



PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
Ambientales

PY-2102

Enero, 2023

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

ÍNDICE GENERAL

1	GENERALIDADES	1-1
1.1	Título del proyecto.....	1-1
1.2	Nombre completo del Titular y Representante legal del Titular	1-1
1.2.1	Nombre del Proponente y Razón Social	1-1
1.2.2	Representante legal.....	1-1
1.3	Representante del Titular, Consultora y profesionales participantes	1-2
1.3.1	Profesional del Titular encargado de la revisión del PAD.....	1-2
1.3.2	Entidad Autorizada para la elaboración del Plan Ambiental Detallado	1-2
1.4	Comunicación de acogimiento al PAD	1-3

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.3-2	Relación de profesionales que participaron en la elaboración del Plan Ambiental Detallado.....	1-2
--------------	--	-----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.1	Vigencia de poder del Representante legal
Anexo 1.2	DNI del Representante legal
Anexo 1.3	Vigencia de poder del Representante legal de la consultora
Anexo 1.4	DNI del Representante legal de la consultora
Anexo 1.5	Registro JCI
Anexo 1.6	Formato Único de Acogimiento al PAD
Anexo 1.7	Acta de exposición técnica

1 GENERALIDADES

El Plan Ambiental Detallado (PAD) es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario de carácter excepcional, según lo señalado en el Artículo 45° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N.º 014-2019-EM), que considera los impactos ambientales negativos reales y/o potenciales generados o identificados en el área de influencia de la actividad eléctrica en curso y destinado a facilitar la adecuación de dicha actividad a las obligaciones y normativa ambiental vigentes, debiendo asegurar su debido cumplimiento, a través de medidas correctivas y permanentes, presupuestos y un cronograma de implementación, en relación a las medidas de prevención, minimización, rehabilitación y eventual compensación ambiental que correspondan.

1.1 Título del proyecto

Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica San Antonio.

1.2 Nombre completo del Titular y Representante legal del Titular

1.2.1 Nombre del Proponente y Razón Social

Razón Social: Statkraft Perú S.A.
RUC: 20269180731
Domicilio Legal: Avenida Felipe Pardo y Aliaga 652, interior 203
Distrito: San Isidro
Provincia: Lima
Departamento: Lima
Teléfono: (01) 7008100

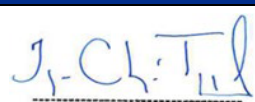
1.2.2 Representante legal

Nombre(s) y Apellidos: Jorge Marco Chávez Tuppia
Tipo y Número de Documento de identidad: DNI N.º 41342418
Domicilio: Avenida Felipe Pardo y Aliaga 652, interior 203
Distrito: San Isidro
Teléfono: (01) 7008100
Correo electrónico: marco.chavez@statkraft.com

En el **Anexo 1.1** se adjunta la Vigencia de poder y en el **Anexo 1.2** se adjunta el DNI del Representante legal de Statkraft Perú S.A.

1.3 Representante del Titular, Consultora y profesionales participantes

1.3.1 Profesional del Titular encargado de la revisión del PAD

Nombres y apellidos	Profesión	Colegiatura	Firma
Jorge Marco Chávez Tuppia	Ing. Ambiental	CIP: 93935	 Marco Chávez Jefe de Gestión Ambiental STATKRAFT PERÚ

1.3.2 Entidad Autorizada para la elaboración del Plan Ambiental Detallado

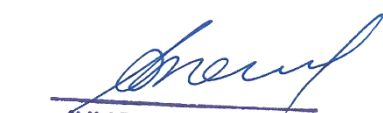
Razón social:	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C.
RUC:	20451626303
Número de Registro Senace:	Resolución Directoral N.º 095-2016-SENACE-DRA (ver Anexo 1.5)
Domicilio:	Av. La Paz 1381, Miraflores
Teléfono:	(01) 2558500
Correo electrónico:	icesar@jci.com.pe

En el **Anexo 1.3**, se presenta la vigencia de poder del representante legal de la empresa consultora (JCI), mientras que en el **Anexo 1.4** se adjunta el documento nacional de identificación (DNI) del representante legal.

JCI identificada con RUC N.º 20451626303 se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, autorizado por el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Ambientales (Senace), para la elaboración de estudios ambientales de proyectos de inversión del subsector electricidad, conforme lo sustenta el Registro N.º 019-2016-MIN, que fue modificado mediante el No. de Trámite RNC-00352-2022, que se adjunta en el **Anexo 1.5**.

A continuación, en el siguiente cuadro se detallan los nombres de los profesionales inscritos en Senace y que participaron en la elaboración del presente estudio.

Cuadro 1.3-1 Relación de profesionales que participaron en la elaboración del Plan Ambiental Detallado

Apellidos y nombres	Profesión	Colegiatura	Firma
Julio Cesar Minga	Ing. Ambiental	CIP: 111611	 JULIO CESAR MINGA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP. N° 111611

Apellidos y nombres	Profesión	Colegiatura	Firma
Edwin Lozada Valdez	Geógrafo	CGP: 061	 EDWIN LOZADA VALDEZ GEOGRAFO Reg. CGP N° 061
Marisela Huamán Maldonado	Lic. Biología	CBP: 8775	 Marisela Huamán Maldonado BIÓLOGA CBP. 8775
Ada Mercedes Huamán Romero	Lic. Sociología	CSP: 0986	 Ada M. Huamán Rom SOCIÓLOGA C.S.P. N° 0986
Jessica Becerra	Ing. Geógrafa	CIP: 131842	 JESSICA BECERRA FLORES INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP N° 131842

Elaboración: JCI, 2021.

1.4 Comunicación de acogimiento al PAD

El titular del Proyecto, Statkraft Perú S.A.C., en virtud de lo estipulado en el D.S. N.º 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas; se acogió al Plan Ambiental Detallado (PAD) del Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica San Antonio, mediante N.º de Registro 2996200 con fecha 18 de noviembre del 2019.

En el **Anexo 1.6** se adjunta el cargo de entrega del Formato Único de Acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD).

ANEXO CAP. 1

GENERALIDADES

- Anexo 1.1 Vigencia poder del representante legal (Statkraft Perú S.A.)
- Anexo 1.2 DNI del representante legal (Statkraft Perú S.A.)
- Anexo 1.3 Vigencia poder del representante legal (consultora)
- Anexo 1.4 DNI del representante legal (consultora)
- Anexo 1.5 Registro JCI
- Anexo 1.6 Ficha de acogimiento
- Anexo 1.7 Acta de exposición técnica

ANEXO 1.1

Vigencia poder del representante legal
(Statkraft Perú S.A.)



REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 00179957 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **poder** a favor de CHAVEZ TUPPIA, JORGE MARCO, identificado con DNI. N° 41342418 , cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: STATKRAFT PERU S.A.

LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS

ASIENTO: C00080

CARGO: APODERADO

FACULTADES:

C00080

SE ACORDÓ:

(...)

3.- NOMBRAR A **JORGE MARCO CHAVEZ TUPPIA** IDENTIFICADO CON D.N.I. N° 41342418 (...), COMO **APODERADOS DEL "GRUPO D"** DE LA SOCIEDAD.-***

ASIMISMO EN EL **ASIENTO C00062 (NUMERACIÓN DE ASIENTO RECTIFICADA EN EL ASIENTO D00005)**, SE ENCUENTRA REGISTRADO Y VIGENTE EL ACTA DE LA SESIÓN DE DIRECTORIO DEL 05 DE FEBRERO DEL 2014 SE ACORDÓ:

(...)

3. **APROBACIÓN DE UN NUEVO RÉGIMEN DE PODERES** QUE SE DETALLA A CONTINUACIÓN:

RÉGIMEN DE PODERES

(...)

VI. FACULTADES PROCESALES:

A) REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE CUALQUIER AUTORIDAD POLÍTICA, POLICIAL Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, INCLUYENDO, SIN LIMITARSE A ELLO, EL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - INDECOPI, EL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, EL MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN, EL MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN SOCIAL, EL MINISTERIO DE AGRICULTURA, AUTORIDADES TÉCNICAS DE RIEGO, LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS Y LAS OFICINAS REGISTRALES ESTABLECIDAS A NIVEL NACIONAL, LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADUANAS Y DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA - SUNAT, EL ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN PRIVADA EN TELECOMUNICACIONES - OSIPTEL, EL COMITÉ DE OPERACIÓN ECONÓMICA DEL SISTEMA - COES, EL ORGANISMO SUPERIOR DE LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO (OSCE), ASÍ COMO ANTE CUALQUIER OTRA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA, JUDICIAL, MUNICIPAL, JURISDICCIÓN ARBITRAL, Y ANTE OTRA CUALQUIER AUTORIDAD POLÍTICA, ADMINISTRATIVA O POLICIAL DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ, EJERCIENDO PARA

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



TALES EFECTOS LAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES DEL MANDATO CONTEMPLADAS EN LOS ARTÍCULOS 74° Y 75°, RESPECTIVAMENTE DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL, PARA PRESENTAR TODA CLASE DE DECLARACIONES, PETICIONES, RECLAMOS, DEMANDAS, APELACIONES, IMPUGNACIONES O RECURSOS ADMINISTRATIVOS, ASÍ COMO PARA SOLICITAR EL OTORGAMIENTO DE MEDIDAS CAUTELARES Y LLEVAR A CABO OTRAS ACCIONES RELATIVAS A DICHA SOLICITUD. ASIMISMO, REALIZAR, ANTE TODAS LAS ENTIDADES INDICADAS, CUALQUIERA DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVISTOS EN SUS NORMAS MATERIALES Y/O EN SUS RESPECTIVOS TEXTOS ÚNICOS DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS (TUPA).

B) COMPARECER POR LA SOCIEDAD EN LAS AUDIENCIAS ÚNICAS DE PRUEBA, DE CONCILIACIÓN Y COMPLEMENTARIA DE SANEAMIENTO PROCESAL, DE FIJACIÓN DE PUNTOS CONTROVERTIDOS, SANEAMIENTO PROBATORIO Y CUALQUIER OTRA CLASE DE AUDIENCIAS O ACTOS PROCESALES SIMILARES PREVISTOS EN LAS LEYES APLICABLES DEL PERÚ.

C) REALIZAR TODOS LOS ACTOS DE DISPOSICIÓN DE DERECHOS SUSTANTIVOS.

D) RECONVENIR, CONTESTAR DEMANDAS Y RECONVENCIONES, DEDUCIR EXCEPCIONES, FORMULAR OPOSICIÓN, DESISTIRSE DEL PROCESO Y DE LA PRETENSIÓN, ALLANARSE, CONCILIAR, TRANSIGIR, SOMETER A ARBITRAJE LAS PRETENSIONES CONTROVERTIDAS EN EL PROCESO, SUSTITUIR O DELEGAR LA REPRESENTACIÓN JUDICIAL.

E) INTERVENIR COMO LITISCONSORTE O EXCLUYENTE PRINCIPAL, DE PROPIEDAD O DE DERECHO PREFERENTE, FORMULAR DENUNCIA CIVIL.

F) INTERPONER RECURSOS IMPUGNATORIOS, DEDUCIR NULIDADES.

G) OFRECER PRUEBAS, OPONERSE, IMPUGNAR, TACHAR LAS MISMAS, PRESTAR DECLARACIÓN DE PARTE, DECLARACIÓN DE TESTIGOS, PRESTAR RECONOCIMIENTO.

H) FORMULAR RECUSACIÓN.

I) SOLICITAR INTERRUPTIÓN DEL PLAZO, DIFERIMIENTO DEL TÉRMINO PARA REALIZAR UN ACTO PROCESAL, O SUSPENSIÓN CONVENCIONAL.

J) PRESENTAR CONTRACAUTELA, INCLUSIVE BAJO LA FORMA DE CAUCIÓN JURATORIA.

K) ASUMIR LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD EN LOS PROCESOS INICIADOS AL AMPARO DE LA LEY DE CONCILIACIÓN, SU REGLAMENTO Y MODIFICATORIAS, ASÍ COMO INICIAR DICHOS PROCEDIMIENTOS, CON FACULTADES PARA RECIBIR Y FORMULAR LAS INVITACIONES, ASISTIR A LAS AUDIENCIAS DE CONCILIACIÓN, PARA CONCILIAR EXTRAJUDICIALMENTE Y PARA DISPONER DEL DERECHO MATERIA DE CONCILIACIÓN, ASIMISMO SE LES OTORGA FACULTADES PARA SUSCRIBIR LOS ACUERDOS CONCILIATORIOS Y SUSCRIBIR EL ACTA CORRESPONDIENTE.

L) ASUMIR LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD EN LOS PROCESOS INICIADOS AL AMPARO DE LA NUEVA LEY PROCESAL DE TRABAJO, Y SU REGLAMENTO Y MODIFICATORIAS, CON FACULTADES DE REPRESENTACIÓN PARA ASISTIR A LAS AUDIENCIAS DE CONCILIACIÓN, PARA CONCILIAR EXTRAJUDICIALMENTE Y PARA DISPONER DEL DERECHO MATERIA DE CONCILIACIÓN, ASIMISMO SE LES OTORGA FACULTADES PARA SUSCRIBIR LOS ACUERDOS CONCILIATORIOS Y SUSCRIBIR EL ACTA CORRESPONDIENTE.

M) ASUMIR LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD, ESPECIALMENTE EN PROCEDIMIENTOS LABORALES ANTE EL MINISTERIO DE TRABAJO Y ANTE EL PODER JUDICIAL, EN TODO PROCEDIMIENTO LABORAL, PENAL U OTRO ESPECIAL, CONFORME A LAS FACULTADES QUE LE SEAN CONFERIDAS.

N) REPRESENTAR A LA SOCIEDAD EN PROCESOS PENALES, CON FACULTADES ESPECIFICAS DE DENUNCIAR, CONSTITUIRSE EN PARTE CIVIL, RENDIR INSTRUCTIVA, PREVENTIVA, TESTIMONIALES, PUDIENDO ACUDIR A NOMBRE DE LA SOCIEDAD ANTE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ Y ANTE LAS FISCALÍAS CORRESPONDIENTES SIN LÍMITE DE FACULTADES.

(...)

CONDICIONES Y LIMITES PARA EL EJERCICIO DE LAS FACULTADES:

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



(...)

6. (...)

LOS APODERADOS DEL GRUPO D PODRÁN EJERCER DE MANERA INDIVIDUAL, UNO CUALQUIERA DE ELLOS, LAS FACULTADES MENCIONADAS EN LOS INCISOS A); B); C); D); E); F); G); H); I); J); K); L); M); Y, N) DEL ÍTEM VI).

(...)

4. DESIGNACIÓN DE APODERADOS

DESIGNAR A LOS SIGUIENTES APODERADOS POR CADA UNO DE LOS GRUPOS APROBADOS EN EL NUEVO RÉGIMEN DE PODERES DE LA SOCIEDAD.-****

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:

SESION DE DIRECTORIO DEL 11-11-2016

II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:

NINGUNO.

III. TITULOS PENDIENTES:

NINGUNO.

IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:


NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 3

Derechos Pagados: 2023-99999-188626 S/ 30.00

Tasa Registral del Servicio S/ 30.00

Verificado y expedido por CASTILLO WONG, ESTELA, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 15:49:30 horas del 27 de Enero del 2023.


ESTELA MARJORIE CASTILLO WONG
Abogado Certificador
Zona Registral N° IX - Sede Lima

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ANEXO 1.2

DNI del representante legal
(Statkraft Perú S.A.)

ANEXO 1.3

Vigencia poder del representante legal (consultora)



REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA**:

Que, en la partida electrónica N° 12614139 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **nombramiento** a favor de CESAR MINGA, JULIO, identificado con DNI. N° 40685703 , cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: JCI INGENIERIA & SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.

LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS

ASIENTO: B00002

CARGO: GERENTE GENERAL

FACULTADES:

ASIENTO B00004

ARTICULO 8.- LA GERENCIA: NO HABIENDO DIRECTORIO, TODAS LAS FUNCIONES ESTABLECIDAS EN LA LEY, PARA ESTE ORGANO SOCIETARIO SERAN EJERCIDAS POR EL GERENTE GENERAL. LA JUNTA GENERAL DE SOCIOS PUEDE DESIGNAR UNO O MÁS GERENTES SUS FACULTADES REMOCION Y RESPONSABILIDADES SE SUJETAN A LO DISPUESTO POR LOS ARTICULOS 185° AL 197° DE LA "LEY". EL GERENTE GENERAL ESTA FACULTADO PARA LA EJECUCION DE TODO ACTO Y/O CONTRATO CORRESPONDIENTES AL OBJETO DE LA SOCIEDAD, PUDIENDO ASIMISMO REALIZAR LOS SIGUIENTES ACTOS:

A. DIRIGIR LAS OPERACIONES COMERCIALES Y ADMINISTRATIVAS.

B. REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE TODA CLASE DE AUTORIDADES. EN LO JUDICIAL GOZARA DE LAS FACULTADES SEÑALADAS EN LOS ARTICULOS 74, 75, 77 Y 436 DEL CODIGO PROCESAL CIVIL, ASI COMO LA FACULTAD DE REPRESENTACION PREVISTA EN EL ARTICULO 10 DE LA LEY 26636 Y DEMAS NORMAS CONEXAS Y COMPLEMENTARIAS; TENIENDO EN TODOS LOS CASOS FACULTAD DE DELEGACION O SUSTITUCION. ADEMÁS, PODRA CELEBRAR CONCILIACION EXTRAJUDICIAL, PUDIENDO SUSCRIBIR EL ACTA CONCILIATORIA, GOZANDO DE LAS FACULTADES SENALADAS EN LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE LO REGULAN. ADEMÁS PODRA CONSTITUIR Y REPRESENTAR A LAS ASOCIACIONES QUE CREA CONVENIENTE Y DEMAS NORMAS CONEXAS Y COMPLEMENTARIAS. C. ABRIR, TRANSFERIR, CERRAR Y ENCARGARSE DEL MOVIMIENTO DE TODO TIPO DE CUENTA BANCARIA; GIRAR, COBRAR, RENOVAR, ENDOSAR, DESCONTAR Y PROTESTAR, ACEPTAR Y REACEPTAR CHEQUES, LETRAS DE CAMBIO, PAGARES, CONOCIMIENTO DE EMBARQUE, CARTA DE PORTE, POLIZAS, CARTAS FIANZAS Y CUALQUIER CLASE DE TITULOS VALORES, DOCUMENTOS MERCANTILES Y CIVILES; OTORGAR RECIBOS CANCELACIONES, SOBREGIRARSE EN CUENTA CORRIENTE CON GARANTIA O SIN ELLA, SOLICITAR TODA CLASE DE PRESTAMOS.

D. ADQUIRIR Y TRANSFERIR BAJO CUALQUIER TITULO; COMPRAR, VENDER, ARRENDAR, DONAR, DAR EN COMODATO, ADJUDICAR Y GRAVAR LOS BIENES DE LA SOCIEDAD SEÁN MUEBLES O INMUEBLES, SUSCRIBIENDO LOS RESPECTIVOS DOCUMENTOS YA SEAN PRIVADOS O PUBLICOS. EN GENERAL PODRA CONSTITUIR GARANTIA HIPOTECARIA, MOBILIARIA Y DE CUALQUIER FORMA. PODRA CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS NOMINADOS E INNOMINADOS, INCLUSIVE LOS DE LEASING O ARRENDAMIENTO FINANCIERO, LEASE BACK, FACTORY Y/O UNDERWRITING, CONSORCIO, ASOCIACION EN PARTICIPACION Y CUALQUIER OTRO CONTRATO DE COLABORACION EMPRESARIAL, VINCULADOS CON EL OBJETO SOCIAL. ADEMÁS PODRA SOMETER LAS CONTROVERSIAS A ARBITRAJE Y SUSCRIBIR LOS RESPECTIVOS CONVENIOS ARBITRALES.

E. SOLICITAR, ADQUIRIR, TRANSFERIR REGISTROS DE PATENTE, MARCAS, NOMBRES COMERCIALES CONFORME A LEY, SUSCRIBIENDO CUALQUIER CLASE DE DOCUMENTOS VINCULADOS A LA PROPIEDAD INDUSTRIAL O

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



INTELLECTUAL. F. PARTICIPAR EN LICITACIONES, CONCURSOS PUBLICOS Y/O ADJUDICACIONES, SUSCRIBIENDO LOS RESPECTIVOS DOCUMENTOS, QUE CONLLEVE A LA REALIZACION DEL OBJETO SOCIAL.

G. ORDENAR, EFECTUAR Y RECIBIR PAGOS, EN EFECTIVO Y/O CON OTROS MEDIOS DE PAGO, INCLUSIVE CON TÍTULOS VALORES; Y OTORGAR LOS RESPECTIVOS RECIBOS Y CANCELACIONES.

H. CELEBRAR TODO TIPO DE CONTRATOS BANCARIOS, Y REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN BANCARIA, INCLUYENDO APERTURA Y/O CIERRE DE CUENTAS CORRIENTES, CUENTAS A PLAZO, CUENTAS DE AHORRO, CUENTAS DE CUSTODIA Y/O DEPÓSITOS DE CUALQUIER NATURALEZA, PUDIENDO DEPOSITAR O RETIRAR FONDOS; ALQUILAR, RETIRAR Y CERRAR CAJAS DE SEGURIDAD; SOLICITAR Y CONTRATAR CARTAS FIANZA O FIANZAS BANCARIAS; CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO O "LEASING", "LEASE BACK", FIDEICOMISO, COMISIÓN DE CONFIANZA, FACTORING, UNDERWRITING, ESCROW ACCOUNT, CRÉDITO EN CUENTA CORRIENTE, CRÉDITO DOCUMENTARIO Y CARTAS DE CRÉDITO, TARJETAS DE CRÉDITO, ADVANCE ACCOUNT, ADELANTO EN CUENTA CORRIENTE, MUTUOS DINERARIOS EN TODAS SUS MODALIDADES, DESCUENTOS, ANTICIPOS, EN FORMA INDIVIDUAL Y/O MEDIANTE LÍNEAS DE CRÉDITO, PUDIENDO OBSERVAR ESTADOS DE CUENTA CORRIENTE, ASÍ COMO SOLICITAR INFORMACIÓN SOBRE LAS OPERACIONES REALIZADAS EN SUS CUENTAS Y/O DEPÓSITOS.

I. GIRAR CHEQUES, CONTRA LOS FONDOS DE LA EMPRESA O EN SOBREGIRO, A FAVOR DE TERCEROS O DE SI MISMO; ENDOSAR CHEQUES A FAVOR DE TERCEROS O DE SÍ MISMO, INCLUSO PARA ABONO EN CUENTA DE LA SOCIEDAD; Y COBRAR CHEQUES.

J. GIRAR, EMITIR, ACEPTAR, ENDOSAR, COBRAR, AVALAR, AFIANZAR, RENOVAR, INCLUIR CLÁUSULAS DE PRORROGA Y/O DESCONTAR LETRAS DE CAMBIO, PAGARÉS, FACTURAS CONFORMADAS, TÍTULOS DE CRÉDITO HIPOTECARIO NEGOCIABLE, Y CUALQUIER OTRO TÍTULO VALOR.

K. ENDOSAR CERTIFICADOS DE DEPÓSITO, CONOCIMIENTOS DE EMBARQUE, CARTAS DE PORTE, PÓLIZAS DE SEGURO, WARRANTS, CERTIFICADOS DE DEPÓSITO NEGOCIABLE, CERTIFICADOS BANCARIOS EN MONEDA EXTRANJERA O EN MONEDA NACIONAL, TÍTULOS DE CRÉDITO HIPOTECARIO NEGOCIABLE, ASÍ COMO CUALQUIER OTRO TÍTULO VALOR, VALOR MOBILIARIO, DOCUMENTO COMERCIAL O DE CRÉDITO TRANSFERIBLE, Y CUALQUIER OTRO VALOR EN GENERAL; PUDIENDO TAMBIÉN DEPOSITARLOS EN CUSTODIA Y RETIRARLOS.

L. EFECTUAR COBROS DE GIROS Y DE TRANSFERENCIAS; EFECTUAR, ORDENAR Y AUTORIZAR CARGOS Y ABONOS EN CUENTAS; ORDENAR TRANSFERENCIAS, ASÍ COMO ACORDAR LA VALIDEZ DE TRANSFERENCIAS ELECTRÓNICAS DE FONDOS POR FACSIMIL U OTROS MEDIOS SIMILARES, ENTRE CUENTAS PROPIAS, A FAVOR DE SI MISMO, O A FAVOR DE TERCEROS; ASÍ COMO OTORGAR RECIBOS Y CANCELACIONES.

M. NEGOCIAR, CELEBRAR, MODIFICAR, RESOLVER Y EJECUTAR OPERACIONES CON PRODUCTOS FINANCIEROS DERIVADOS, INCLUYENDO A TÍTULO ENUNCIATIVO, FORWARDS, FUTUROS, OPCIONES, SWAPS Y DEPÓSITOS ESTRUCTURADOS; PUDIENDO SUSCRIBIR TODOS LOS CONTRATOS, ACUERDOS, DECLARACIONES, COMUNICACIONES Y CUALQUIER DOCUMENTO ADICIONAL O COMPLEMENTARIO NECESARIO PARA TALES FINES O RELACIONADO CON DICHAS OPERACIONES, ASÍ COMO RESOLVERLOS O DEJARLOS SIN EFECTO POR MUTUO DISENSO.

N. CONTRATAR O SUSCRIBIR Y RESCATAR O COBRAR FONDOS MUTUOS DE INVERSIÓN EN VALORES Y FONDOS DE INVERSIÓN, ASÍ COMO TRANSFERIR LAS PARTICIPACIONES O CUOTAS EN FONDOS MUTUOS DE INVERSIÓN EN VALORES Y EN FONDOS DE INVERSIÓN; PUDIENDO TAMBIÉN AFECTARLAS EN GARANTÍA.

Ñ. CELEBRAR CONTRATOS DE CRÉDITO EN GENERAL, YA SEA PRÉSTAMOS O MUTUOS, Y CUALQUIER OTRO QUE CONSTITUYA CRÉDITO DIRECTO O INDIRECTO, BAJO CUALQUIER MODALIDAD.

O. CELEBRAR CONTRATOS DE COMPRA-VENTA, PERMUTA, PROMESA DE COMPRAVENTA, OPCIONES, Y ARRAS, PUDIENDO VENDER Y/O COMPRAR TODA CLASE DE BIENES INMUEBLES Y/O MUEBLES, INCLUYENDO ACCIONES, BONOS, CERTIFICADOS BANCARIOS EN MONEDA EXTRANJERA O EN MONEDA NACIONAL, Y DEMÁS VALORES MOBILIARIOS, ASÍ COMO REALIZAR OPERACIONES DE REPORTE. P. CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO, DACIÓN EN PAGO, COMODATO, USO, USUFRUCTO, SUPERFICIE, CESIÓN DE DERECHOS Y CESIÓN DE POSICIÓN CONTRACTUAL, MUTUO DISENSO, TANTO DE MANERA ACTIVA COMO PASIVA, SOBRE TODA CLASE DE DERECHOS Y BIENES MUEBLES O INMUEBLES DE LA REPRESENTADA; ASÍ COMO CELEBRAR CONTRATOS PREPARATORIOS.

Q. PRESTAR AVAL Y OTORGAR FIANZA SOLIDARIA O MANCOMUNADA, EN RESPALDO DE OBLIGACIONES DE TERCEROS ASÍ COMO EN RESPALDO DE OBLIGACIONES DEL PROPIO REPRESENTANTE.

R. CONSTITUIR GARANTÍA MOBILIARIA, INCLUSIVE EN LA MODALIDAD DE PRECONSTITUCIÓN, HIPOTECA, ANTICRESIS, FIDEICOMISO EN GARANTÍA, Y CUALQUIER OTRA MODALIDAD DE GRAVAMEN, SOBRE BIENES MUEBLES O INMUEBLES, EN RESPALDO DE OBLIGACIONES DE LA REPRESENTADA, ASÍ COMO DE OBLIGACIONES DEL PROPIO REPRESENTANTE Y/O DE TERCEROS, PUDIENDO AFECTAR CUENTAS, DEPÓSITOS, TÍTULOS VALORES O VALORES MOBILIARIOS. ADEMÁS, PODRÁ SOLICITAR SOBRE DICHOS GRAVÁMENES, LA EMISIÓN DE TÍTULOS

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA
Oficina Registral de LIMA



Código de Verificación:
49009112
Solicitud N° 2022 - 5096506
22/08/2022 18:45:01

VALORES O VALORES CON ANOTACIÓN EN CUENTA, SEAN WARRANTS O TÍTULOS DE CRÉDITO HIPOTECARIO NEGOCIABLE.

S. CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS CONSIGO MISMO, PUDIENDO, A MODO ENUNCIATIVO, CELEBRAR CONTRATOS DE COMPRA VENTA DE BIENES MUEBLES Y/O INMUEBLES, ASÍ COMO AFECTAR EN GARANTÍA DE SUS OBLIGACIONES PERSONALES LOS BIENES MUEBLES Y/O INMUEBLES DE LA REPRESENTADA.

T. CELEBRAR CONTRATOS DE CONSORCIO, ASOCIACIÓN EN PARTICIPACIÓN, JOINT VENTURE O CUALQUIER OTRA MODALIDAD DE COLABORACIÓN EMPRESARIAL; PUDIENDO DELEGAR UNA O MÁS FACULTADES PARA LOS FINES DE LA REPRESENTACIÓN DEL CONSORCIO.

U. REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE TODA CLASE DE AUTORIDAD, GOZANDO DE LAS FACULTADES SEÑALADAS EN LOS ARTÍCULO 74, 75° 77° Y 436° DE CÓDIGO PROCESAL CIVIL, ASÍ COMO LAS FACULTADES DE REPRESENTACIÓN PREVISTAS EN EL ARTÍCULO 10° DE LA LEY 26636 Y DEMÁS NORMAS, CONEXAS Y COMPLEMENTARIAS; TENIENDO EN TODOS LOS CASOS FACULTAD DE DELEGACIÓN Y SUSTITUCIÓN. ADEMÁS, PODRÁ CELEBRAR CONCILIACIONES O TRANSACCIONES, JUDICIALES O EXTRAJUDICIALES, PUDIENDO CONCILIAR Y DISPONER DE LOS DERECHOS MATERIA DE CONCILIACIÓN, SUSCRIBIR EL ACTA CONCILIATORIA O LOS DOCUMENTOS NECESARIOS PARA ELLO; EJERCER REPRESENTACIÓN EN PROCESOS ARBITRALES, PUDIENDO NOMBRAR ÁRBITROS Y ACORDAR PROCEDIMIENTOS PARA EL NOMBRAMIENTO RESPECTIVO, RECUSARLOS, PACTAR O CELEBRAR CONVENIOS ARBITRALES Y COMPROMISOS NECESARIOS PARA SOMETER A ARBITRAJE CONTROVERSIAS Y/O DERECHOS DE LIBRE DISPOSICIÓN, ASÍ COMO PARA RENUNCIAR AL ARBITRAJE; POR LO QUE GOZARÁ DE TODAS LAS FACULTADES ESTABLECIDAS EN LAS DIFERENTES DISPOSICIONES LEGALES QUE LOS REGULAN.

V. SUSCRIBIR TODOS LOS DOCUMENTOS PRIVADOS Y/O PÚBLICOS QUE FORMALICEN LOS ACTOS Y CONTRATOS PARA LOS QUE SE CONFIERE PODER DE REPRESENTACIÓN SEGÚN LOS ACÁPITES ANTERIORES, INCLUYENDO MINUTAS Y ESCRITURAS PÚBLICAS, DE SER NECESARIO.

EL GERENTE GENERAL PODRÁ REALIZAR TODOS LOS ACTOS NECESARIOS PARA LA ADMINISTRACION DE LA SOCIEDAD, SALVO LAS FACULTADES RESERVADAS A, LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS."

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:

ESCRITURA PUBLICA DEL 17.09.2015 OTORGADA ANTE NOTARIO TINAGEROS LOZA, VICTOR RAUL EN LA CIUDAD DE LIMA.

II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:

NINGUNO.

III. TITULOS PENDIENTES:

NINGUNO.

IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:

NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 4

Derechos Pagados: 2022-99999-1863874 S/ 28.00

Tasa Registral del Servicio S/ 28.00

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



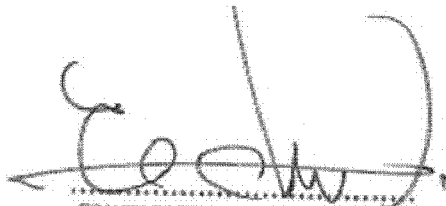
ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA
Oficina Registral de LIMA

00018



Código de Verificación:
49009112
Solicitud N° 2022 - 5096506
22/08/2022 18:45:01

Verificado y expedido por VASQUEZ ANCCO, EDWIN RICHARD, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 14:47:40 horas del 24 de Agosto del 2022.



EDWIN RICHARD VASQUEZ ANCCO
Abogado - Certificador
Zona Registral N° IX - Sede Lima

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ANEXO 1.4

DNI del representante legal (consultora)



ANEXO 1.5
Registro JCI

SENACE

Servicio Nacional de Certificación Ambiental
para las Inversiones SosteniblesEl fedatario que suscribe certifica que el presente
documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL
ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario;
lo que doy fe.

Lima,

20/05/2016

Ana Sofia Zegarra Ancajima
FEDATARIO

Resolución Directoral N° 095 -2016-SENACE/DRA

Lima, 20 de mayo de 2016.

VISTOS: Los escritos de Número de Trámite 00951-2016, del 11 de abril de 2016; Número de Trámite 00951-2016-1, del 11 de abril de 2016; y Número de Trámite 00951-2016-2, del 11 de mayo de 2016; presentados por la empresa **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.**, a través de su gerente general, Julio César Minga, identificado con DNI N° 40685703, y el Informe N° 0138-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales de la Dirección de Registros Ambientales; y,

CONSIDERANDO:

Que, por Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, se aprobó el Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de estudios ambientales en el marco del SEIA, en cuyo artículo 17 se establece el procedimiento de renovación de inscripción en el Registro;

Que, mediante Resolución Directoral N° 116-2014-MEM/DGAAE, del 28 de abril de 2014, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos, aprobó la inscripción de la empresa **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.** en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos), quedando conformado el equipo técnico por doce (12) profesionales. La vigencia de la inscripción es de dos (02) años, contados a partir de la emisión de dicha Resolución, es decir hasta el 28 de abril de 2016;

Que, mediante Resolución Directoral N° 217-2014-MEM/DGAAM, del 06 de mayo de 2014, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas, aprobó la renovación de inscripción de la empresa **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.** en el subsector Minería, quedando conformado el equipo técnico por diez (10) profesionales. La Resolución precisó en el artículo 4, que la vigencia de la inscripción es de dos (02) años, contados a partir de la emisión de dicha Resolución, es decir hasta el 06 de mayo de 2016;

Que, mediante Resolución Directoral N° 187-2015-MEM/DGAAE, del 10 de junio de 2015, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos, aprobó la modificación de inscripción de la empresa **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.** en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos), quedando conformado el equipo técnico por catorce (14) profesionales;



Que, mediante Resolución Directoral N° 285-2015-MEM/DGAAM, del 17 de julio de 2015, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, aprobó la modificación de inscripción de la empresa **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.** en el subsector Minería quedando conformado el equipo técnico por doce (12) profesionales;

Que, mediante Número de Trámite 00951-2016, del 11 de abril de 2016, la administrada **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.** (RUC N° 20451626303), por medio de su gerente general, Julio Cesar Minga, presentó a la Dirección de Registros Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles-Senace, la solicitud de renovación de inscripción en los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería;

Que, mediante Número de Trámite 00951-2016-1, del 11 de abril de 2016, **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.**, subsanó las observaciones documentales efectuadas por la Oficina de Trámite Documentario del Senace;

Que, mediante Auto Directoral N° 0031-2016-SENACE/DRA, sustentado en el Informe N° 0118-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA, notificado el 10 de mayo del presente, la Dirección de Registros Ambientales del Senace otorgó a la empresa **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.** el plazo máximo de diez (10) días hábiles, contados desde la fecha de notificación, para que cumpla con subsanar las observaciones efectuadas a la solicitud presentada, bajo apercibimiento de declarar en abandono y archivar el procedimiento iniciado;

Que, mediante Número de Trámite 00951-2016-2, del 11 de mayo del 2016, **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.**, por medio de su gerente general, presentó al Senace la subsanación de las observaciones formuladas en el Auto Directoral N° 0031-2016-SENACE/DRA;

Que, mediante proveído de fecha 19 de mayo del presente, sustentado en el Informe N° 0138-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA, la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales, recomendó aprobar la solicitud de renovación de inscripción para los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería a la empresa **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.**;

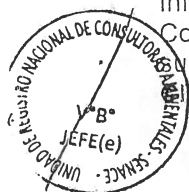
Con el visado de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales; y,

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 15 y 17 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM; el artículo 1 del Decreto Supremo N° 006-2015-MINAM; y, en el marco de la Resolución Ministerial N° 328-2015-MINAM y de las atribuciones establecidas en el Literal g) del Artículo 63 del Reglamento de Organización y Funciones del Senace, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2015-MINAM;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la renovación de la inscripción para los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería a **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.**, con RUC N° 20451626303, otorgándole los Registros N° 019-2016-ENE y N° 019-2016-MIN, respectivamente.

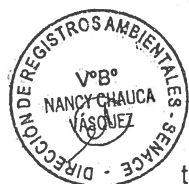
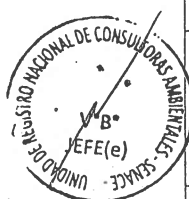
Artículo 2.- Los equipos profesionales multidisciplinarios de **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.** para los subsectores Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería, quedan conformados tal como se detalla a continuación:



CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGÍA ACTIVIDAD ELECTRICIDAD	PROFESIONALES
1	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Mavi Luz Suazo Rujel (Ingeniería Civil). Moisés Castillo Alarcón (Ingeniería Eléctrica).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	María del Carmen Aylas Humareda (Ingeniería Geográfica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Julio Cesar Minga (Ingeniería Ambiental).
1	Biología.	Pedro Christian Uipan Yori. Edwin Becerra Gonzáles. Marisela Huamán Maldonado.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Ada Mercedes Huamán Romero (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	María del Pilar García Egas (Economía).
	Otros Profesionales	Pompeyo Teodoro Vásquez Guerra (Ingeniería Química).

CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGÍA ACTIVIDAD HIDROCARBUROS	PROFESIONALES
1	Ingeniería de Petróleo, Ingeniería Petroquímica, Química, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Mavi Luz Suazo Rujel (Ingeniería Civil). Pompeyo Teodoro Vásquez Guerra (Ingeniería Química).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	María del Carmen Aylas Humareda (Ingeniería Geográfica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Julio César Minga (Ingeniería Ambiental).
1	Biología.	Pedro Christian Uipan Yori. Edwin Becerra Gonzáles. Marisela Huamán Maldonado.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Ada Mercedes Huamán Romero (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	María del Pilar García Egas (Economía).

CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR MINERÍA ACTIVIDAD MINERÍA	PROFESIONALES
1	Ingeniería de Minas, Ingeniería Metalúrgica, Química, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Pompeyo Teodoro Vásquez Guerra (Ingeniería Química). Julian Vargas Warton (Ingeniería de Minas). Percy Miguel Gallardo Cerna (Ingeniería Civil). Mavi Luz Suazo Rujel (Ingeniería Civil).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	María del Carmen Aylas Humareda (Ingeniería Geográfica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Julio Cesar Minga (Ingeniería Ambiental).
1	Biología.	Pedro Christian Uipan Yori. Edwin Becerra Gonzáles. Marisela Huamán Maldonado.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Ada Mercedes Huamán Romero (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	María del Pilar García Egas (Economía).
	Otros Profesionales	Liliana Redondez Roque (Ingeniería de Alimentos).



Artículo 3.- Los especialistas acreditados que actúan en calidad de asesores técnicos de J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C son nueve (09) profesionales:

ASESORES TÉCNICOS	CARRERA PROFESIONAL
María del Carmen Aylas Humareda	Ingeniería Geográfica.
Edwin Becerra Gonzales	Biología.
Moisés Castillo Alarcón	Ingeniería Eléctrica.
Julio Cesar Minga	Ingeniería Ambiental.
María del Pilar García Egas	Economía.
Ada Mercedes Huamán Romero	Sociología.
Pedro Christian Uipan Yori	Biología.
Julian Vargas Warton	Ingeniería de Minas.
Pompeyo Teodoro Vásquez Guerra	Ingeniería Química.

Artículo 4.- La vigencia de la renovación de inscripción de J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. es de tres (03) años, contados a partir del día siguiente de emitida la presente Resolución Directoral.

Artículo 5.- J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. deberá realizar el procedimiento administrativo de actualización (modificación) en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, cuando se produzca cualquiera de los supuestos señalados en el artículo 18 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, y en el plazo establecido.

Artículo 6.- J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. podrá solicitar una nueva renovación de su inscripción dentro de los sesenta (60) días hábiles anteriores a la pérdida de su vigencia, conforme a lo establecido en el artículo 17 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, que también precisa que si la entidad autorizada no solicita la renovación de su inscripción luego de vencido el plazo previsto, será eliminada automáticamente del Registro, sin perjuicio de su derecho a solicitar una nueva inscripción.

Artículo 7.- Encargar a la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales la notificación de la presente Resolución.

Artículo 8.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - Senace (www.senace.gob.pe).

Regístrese y comuníquese.


Nancy Chacua Vásquez
Directora de Registros Ambientales
del SENACE

De acuerdo con el artículo 12 del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, el Registro Nacional de Consultoras Ambientales es un instrumento administrativo del SEIA.

En ese sentido, los procedimientos de inscripción y modificación en el citado Registro son procedimientos administrativos de aprobación automática, conforme lo establece el numeral 33.4 del artículo 33 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

NRO DE RUC: **20451626303**RAZÓN SOCIAL: **JCI INGENIERIA & SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.**

Trámite, según se detalla a continuación:

ITEM	SUBSECTOR	PROCEDIMIENTO
1	TRANSPORTES	MODIFICACIÓN
2	ELECTRICIDAD	MODIFICACIÓN
3	HIDROCARBUROS	MODIFICACIÓN
4	MINERIA	MODIFICACIÓN

EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
ELECTRICIDAD	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ	Antropología
	MARIA DEL CARMEN AYLAS HUMAREDA	Ingeniería Geográfica
	JESSICA BECERRA FLORES	Ingeniería Geográfica
	EDWIN BECERRA GONZALES	Biología
	MOISES CASTILLO ALARCON	Ingeniería Eléctrica
	JULIO CESAR MINGA	Ingeniería Ambiental
	MARISELA HUAMAN MALDONADO	Biología
	ADA MERCEDES HUAMAN ROMERO	Sociología
	DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA	Ingeniería Agrícola
	EDWIN LOZADA VALDEZ	Geografía
	GUILLERMO JACOBO LUJAN VIZCARRA	Ingeniería Civil
	ELBER RAUL PUCUHUAYLA BARZOLA	Ingeniería Geológica
	MAVI LUZ SUAZO RUJEL	Ingeniería Civil
	PEDRO CHRISTIAN UIPAN YORI	Biología
	LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica
	POMPEYO TEODORO VASQUEZ GUERRA	Ingeniería Química
	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico
	OSCAR CRISTIAM GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma	

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificación" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento".

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
HIDROCARBUROS	MARIA DEL CARMEN AYLAS HUMAREDA	Ingeniería Geográfica
	JESSICA BECERRA FLORES	Ingeniería Geográfica
	EDWIN BECERRA GONZALES	Biología
	JULIO CESAR MINGA	Ingeniería Ambiental
	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ	Antropología
	MARISELA HUAMAN MALDONADO	Biología
	ADA MERCEDES HUAMAN ROMERO	Sociología
	DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA	Ingeniería Agrícola
	EDWIN LOZADA VALDEZ	Geografía
	GUILLERMO JACOBO LUJAN VIZCARRA	Ingeniería Civil
	ELBER RAUL PUCUHUAYLA BARZOLA	Ingeniería Geológica
	MAVI LUZ SUAZO RUJEL	Ingeniería Civil
	PEDRO CHRISTIAN UIPAN YORI	Biología
	LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica
	POMPEYO TEODORO VASQUEZ GUERRA	Ingeniería Química
	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico
	OSCAR CRISTIAM GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
	JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma
MINERIA	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ	Antropología
	MARIA DEL CARMEN AYLAS HUMAREDA	Ingeniería Geográfica
	JESSICA BECERRA FLORES	Ingeniería Geográfica
	EDWIN BECERRA GONZALES	Biología
	JULIO CESAR MINGA	Ingeniería Ambiental
	PERCY MIGUEL GALLARDO CERNA	Ingeniería Civil
	MARISELA HUAMAN MALDONADO	Biología
	ADA MERCEDES HUAMAN ROMERO	Sociología
	DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA	Ingeniería Agrícola
	EDWIN LOZADA VALDEZ	Geografía
	GUILLERMO JACOBO LUJAN VIZCARRA	Ingeniería Civil
	ELBER RAUL PUCUHUAYLA BARZOLA	Ingeniería Geológica
	LILIANA REDONDEZ ROQUE	Ingeniería de Alimentos
	MAVI LUZ SUAZO RUJEL	Ingeniería Civil
	PEDRO CHRISTIAN UIPAN YORI	Biología
	LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica
	JULIAN VARGAS WARTON	Ingeniería de Minas
	POMPEYO TEODORO VASQUEZ GUERRA	Ingeniería Química

 senace <small>SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES</small>	REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES	Nro Trámite: RNC-00352-2022 Fecha de modificación: 19/09/2022
SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
MINERIA	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico
	OSCAR CRISTIAM GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
	JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma
TRANSPORTES	CARLOS ALVARADO VILCHEZ	Ingeniería Civil
	NELLA ANGELA ARRIETA RODRIGUEZ	Antropología
	JESSICA BECERRA FLORES	Ingeniería Geográfica
	EDWIN BECERRA GONZALES	Biología
	JULIO CESAR MINGA	Ingeniería Ambiental
	MARISELA HUAMAN MALDONADO	Biología
	ADA MERCEDES HUAMAN ROMERO	Sociología
	DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA	Ingeniería Agrícola
	EDWIN LOZADA VALDEZ	Geografía
	GUILLERMO JACOBO LUJAN VIZCARRA	Ingeniería Civil
	AURA VICTORIA PORTOCARRERO OSORIO	Ingeniería Geológica
	ELBER RAUL PUCUHUAYLA BARZOLA	Ingeniería Geológica
	LIZBETH GREGORIA URETA CARHUAMACA	Ingeniería Económica
	MERCEDES HAYDEE CORONADO ARCELLES	Químico
	OSCAR CRISTIAM GUZMAN VALVERDE	Ingeniería Agrícola
JORGE EDUARDO HINOSTROZA RIVERA	Ingeniería Agrónoma	

Al ser la inscripción y modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales procedimientos administrativos de aprobación automática, están sujetos a la presunción de veracidad sin perjuicio de la fiscalización posterior conforme lo establece el artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

El Senace verifica de oficio la autenticidad de las declaraciones, documentos, informaciones y traducciones proporcionadas por el administrado. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, el Senace considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar, y el registro en la Central de Riesgo Administrativo a cargo de la Presidencia del Consejo de Ministros.

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificación" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento".

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
12237905559049



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental para
las Inversiones SosteniblesDirección de Gestión
Estratégica en Evaluación
Ambiental

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

FIRMADO POR:

CUBA CASTILLO Silvia
Luisa FAU 20556097055
soft

Miraflores, 29 de marzo de 2019

CARTA MÚLTIPLE N° 00002-2019-SENACE-PE/DGE

Señor

JULIO CESAR MINGA

Representante Legal

J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C

Av. La Paz 1381, Urb. Miraflores

Miraflores. -

Asunto : Se remite Resolución Directoral N° 00001-2019-SENACE-PE/DGE e Informe que la integra y sustenta

Tengo el agrado de dirigirme a usted en atención al documento de la referencia, por medio del cual la Oficina de Asesoría Jurídica del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, realizó la interpretación del artículo 36-B de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General¹, acorde con las Consultas Jurídicas N° 021 y 060-2018-JUS/DGDNCR emitidas por la Dirección General de Desarrollo Normativo y Calidad Regulatoria del Ministerio de Justicia, en lo que respecta a la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes.

En atención a ello, la Dirección a mi cargo ha emitido la Resolución Directoral N° 00001-2019-SENACE-PE/DGE, por medio de la cual se modifican las resoluciones que aprobaron la inscripción en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales en el extremo referido a la vigencia de tres años concedida, sustituyéndola por una vigencia indeterminada; la cual alcanza a la inscripción de su representada.

Por tal motivo, se remite la resolución directoral en cuestión; así como, el Informe N° 00057-2019-SENACE-PE/DGE-REG que la integra y sustenta, para su conocimiento y fines correspondientes.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,

Silvia Luisa Cuba Castillo

Directora de Gestión Estratégica en
Evaluación Ambiental
Senace

Se adjunta:

- Resolución Directoral N° 00001-2019-SENACE-PE/DGE, y sus Anexos I y II.
- Informe N° 00056-2019-SENACE-PE/DGE-REG.

¹ Artículo 42 del Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley N°27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS, vigente desde el 26 de enero de 2019.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la Lucha contra la Corrupción e Impunidad”

FIRMADO POR:

TEJADA MEZA Nathalie
Carolina FIR 47114539 hardLA SERNA FERNANDEZ
Ricardo Sabas FAU
20556097055 soft**INFORME N° 00057-2019-SENACE-PE/DGE-REG**

- A** : **SILVIA LUISA CUBA CASTILLO**
Directora de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental
- DE** : **RICARDO SABAS LA SERNA FERNÁNDEZ**
Subdirector de Registros Ambientales
- NATHALIE CAROLINA TEJADA MEZA¹**
Especialista II en Articulación Regional
- ASUNTO** : Implementación de acciones en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales a cargo del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – Senace
- REFERENCIA** : a) Memorando N°00026-2019-SENACE-GG/OAJ
b) Informe N°00008-2019-SENACE-GG/OAJ
c) Resolución Ministerial N°194-2017-MINAM
- FECHA** : Miraflores, 28 de febrero de 2019

Tenemos el agrado de dirigimos a usted, en atención a los documentos de la referencia, con el propósito de informar a vuestro despacho lo siguiente:

I. ANTECEDENTES

- Mediante el Memorando N°00026-2019-SENACE-GG/OAJ de fecha 24 de enero 2019, la Oficina de Asesoría Jurídica (en adelante, OAJ) trasladó a la Dirección de Gestión Estratégica (en adelante, DGE) el Informe N°00008-SENACE-GG/OAJ de fecha 08 de enero de 2019, a través del cual emite opinión legal sobre las acciones que corresponde efectuar en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales (en adelante, RNCA), en atención a las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR emitidas por el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (en adelante, MINJUS).
- Mediante proveído inserto en la Plataforma Informática EVA del 25 de enero de 2019, la DGE derivó a la REG el Memorando N°00026-2019-SENACE-GG/OAJ y el Informe N°00008-2019-SENACE-GG/OAJ, para conocimiento y adopción de acciones que correspondan.
- Mediante Resolución Ministerial N°194-2017-MINAM del 10 de julio de 2017, se aprobó la culminación del proceso de transferencia de funciones del Subsector Agricultura del Ministerio de Agricultura y Riego (en adelante, MINAGRI) al Senace, que incluye, entre

¹ Por medio de Memorando N° 00065-2019-SENACE-PE/DGE del 21 de enero de 2019, se hizo efectiva, a partir del día 22 de enero de 2019, la rotación de la Srta. Nathalie Carolina Tejada Meza a la Subdirección de Registros Ambientales.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la lucha contra la corrupción e impunidad”

otras, la de administrar el Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales. De acuerdo con la misma norma, tales funciones fueron asumidas por el Senace a partir del 14 de agosto de 2017.

II. OBJETO

4. El presente informe tiene por objeto, conforme a lo dispuesto en el Informe N°0008-2019-SENACE-GG/OAJ de la OAJ, recomendar a la DGE la emisión de una Resolución Directoral que modifique las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales en el RNCA, antes del 22 de diciembre de 2016 y que se encuentren vigentes el 24 de enero de 2019², únicamente en el extremo referido a la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada.
5. Asimismo, recomendar a la DGE, incluir en la Resolución Directoral en mención, la modificación de las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales transferidas al Senace, emitidas por el Subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016 y hasta el 20 de febrero de 2018, únicamente en el extremo referido a la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada.

III. ANÁLISIS

Sobre las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales, antes del 22 de diciembre de 2016 y que se encuentren vigentes el 24 de enero de 2019.

6. Conforme al Decreto Legislativo N°1272³, que modifica la Ley N°27444, Ley del Procedimiento Administrativo General (en adelante, Ley N°27444 y sus modificatorias), que incorpora el artículo 36-B⁴, referido a la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes, la OAJ, mediante el Informe N°247-2017-SENACE-SG/OAJ de fecha 27 de diciembre de 2017, estableció los criterios para la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias en las inscripciones del RNCA; motivo por el cual, la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes se aplicó a las inscripciones de las consultoras ambientales a cargo del Senace, a partir del 22 de diciembre de 2016 y no retroactivamente.
7. Por su parte, el MINAM en su condición de ente rector del Sector Ambiente y del Sistema Nacional de Evaluación Ambiental, a través del Informe N°314-2018-

² Fecha en que la OAJ notificó a la DGE el Informe N°0008-2019-SENACE-GG/OAJ de fecha 08 de enero de 2019, mediante el Memorando N°00026-2019-SENACE-GG/OAJ de fecha 24 de enero de 2019.

³ Con el Decreto Legislativo N°1272, vigente desde el 22 de diciembre de 2016, se modificaron diversos artículos y se incorporaron otros tantos a la Ley N°27444, Ley del Procedimiento Administrativo General. Estas y las posteriores modificaciones efectuadas a la Ley, fueron sistematizadas y recogidas en el vigente Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley N°27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS, vigente desde el 26 de enero de 2019. Así, el artículo 36-B al que se hace referencia corresponde al actual artículo 42 del vigente TUO de la Ley N°27444; sin embargo, en el Informe se hace referencia al artículo 36-B, en tanto que, las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR, fueron emitidas con fecha anterior a la vigencia del Decreto Supremo N°004-2019-JUS.

⁴ Artículo que se encuentra actualmente recogido en el artículo 42 del Texto Único Ordenado de la Ley N°27444, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS, del 25 de enero de 2019.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

MINAM/VMGA/DGPIGA de fecha 11 de abril de 2018, concuerda con los criterios establecidos por la OAJ del Senace, con respecto a la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias en las inscripciones del RNCA.

8. Posteriormente, a través del Informe N°637-2018-MINAM/VMGA/DGPIGA de fecha 28 de agosto de 2018, el MINAM remitió al Senace la Consulta Jurídica N°021-2018-JUS/DGDNCR, elaborada por la Dirección General de Desarrollo Normativo y Calidad Regulatoria del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (en adelante, MINJUS), referida a la opinión jurídica sobre la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias, la que no concuerda en su totalidad con la establecida por la OAJ del Senace.
9. Ante la solicitud del Senace al MINJUS de que precise su posición planteada en la Consulta Jurídica N°021-2018-JUS/DGDNCR, el MINJUS en respuesta remitió la Consulta Jurídica N°060-2018-JUS/DGDNCR el 23 de octubre de 2018, en la que reitera las conclusiones antes expuestas sobre la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444, indicando que la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes es aplicable para: (a) los títulos emitidos a partir del 22 de diciembre de 2016, fecha de entrada en vigencia del Decreto Legislativo N°1272, que estableció dicha modificación; y, (b) los títulos habilitantes vigentes emitidos antes del 22 de diciembre de 2016, que vienen desplegando sus efectos jurídicos, y por ende, por el principio de aplicación inmediata de la norma, rige en nuestro ordenamiento jurídico, se constituirán en títulos habilitantes de vigencia indeterminada.
10. Según el Informe N°00008-2019-SENACE-GG/OAJ de la OAJ, la interpretación del MINJUS, a través de las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°60-2018-JUS/DGDNCR, y la del Senace, mediante el Informe N°247-2017-SENACESG/OAJ, fueron debidamente sustentadas en el marco jurídico vigente, el artículo 103 de la Constitución Política del Perú y la Teoría de los Hechos cumplidos, cuya regulación se encuentra en el Código Civil y ha sido materia de análisis del Tribunal Constitucional. No obstante, las conclusiones a las que arriban ambas entidades, en cuanto a la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 para los títulos habilitantes emitidos antes del 22 de diciembre de 2016 y aún vigentes, es opuesta.
11. Sin embargo, según el informe citado de la OAJ del Senace, al amparo del principio de seguridad jurídica, en el aspecto que exige la coherencia de criterios interpretativos en la aplicación de las normas jurídicas generales, como parte de la exigencia de la predictibilidad; se considera pertinente adoptar el criterio interpretativo del MINJUS, en la medida que la opinión jurídica de dicha entidad ha sido efectuada con relación a la aplicación general del artículo 36-B de la Ley N°27444, incorporado por el Decreto Legislativo N°1272, que regula la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes; y en ejercicio de la función del MINJUS, de brindar asesoría a las entidades del Sector Público sobre la aplicación e interpretación de las normas de alcance general.
12. En tal sentido, el presente cambio interpretativo para la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 está referido a las inscripciones en el RNCA, que han sido aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que al 24 de enero de 2019, fecha en que la OAJ notificó a la DGE el Informe N°00008-2019-SENACE-GG/OAJ, estén vigentes; toda vez que a partir de esta fecha rige el cambio interpretativo según el numeral 32 del Informe en mención. Al respecto, en la aplicación de este cambio de criterio, la REG ha



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la lucha contra la corrupción e impunidad”

identificado a las entidades inscritas en el RNCA que cumplen con estas dos condiciones señaladas (Ver Anexo 1).

Sobre las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales transferidas al Senace, emitidas por el Subsector Agricultura a partir del 22 de diciembre de 2016.

13. Mediante Resolución Ministerial N°194-2017-MINAM del 10 de julio de 2017, dispositivo legal vigente a partir del 14 de agosto de 2018, se aprobó el proceso de culminación de transferencia de funciones del Subsector Agricultura del MINAGRI al Senace, que incluye, entre otras funciones, la de administrar el Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales⁵. Sin embargo, la transferencia de consultoras ambientales del Subsector Agricultura del MINAGRI al RNCA no culminó en la fecha establecida en la referida Resolución Ministerial, por motivo de que en el MINAGRI se encontraban solicitudes de inscripción de consultoras ambientales pendientes de atención. En ese sentido, el MINAGRI continuó con la emisión de resoluciones de inscripción de consultoras ambientales hasta el 20 de febrero de 2018, según consta en su portal web institucional⁶, con la última resolución que aprueba la inscripción de una consultora ambiental.
14. Partiendo de ello, a continuación, nos centramos en aquellas resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales que fueron transferidas al RNCA, emitidas por el Subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016, fecha en la que entró en vigencia el Decreto Legislativo N°1272, Decreto Legislativo que modifica la Ley N°27444, mediante el cual se incorporaron diversas medidas de simplificación administrativa y se refuerza el rol de fiscalización posterior de las autoridades administrativas.
15. A propósito, de acuerdo con el Informe N° 247-2017-SENACE-SG/OAJ de fecha 27 de diciembre de 2017, de la OAJ del Senace, la inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de Estudios Ambientales constituye un título habilitante, en la medida que una vez inscritas las empresas consultoras que cumplan con los requisitos previamente establecidos, estarán autorizadas para poder elaborar estudios ambientales respecto de las actividades contempladas en el marco del SEIA.
16. Asimismo, con la publicación del referido Decreto Legislativo N°1272, se incorporó el artículo 36-B⁷, referido a la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes, conforme con los siguientes términos:

⁵ Es preciso indicar que, en el numeral 1.2 del artículo 1 del Decreto Supremo N°006-2015-MINAM que aprobó el Cronograma de Transferencia de Funciones de las Autoridades Sectoriales al Senace, se estableció que una de las funciones a transferir es, entre otras, la administración del “Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales”, del “Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios de Impacto Ambiental” o de cualquier otro registro de denominación similar que debía formar parte del Registro Nacional de Consultoras Ambientales a cargo del Senace.

⁶ <http://www.minagri.gob.pe/portal/resoluciones-direccion-general/rdg-2018>. Consulta realizada el 27 de febrero de 2019.

⁷ Artículo que se encuentra actualmente recogido en el artículo 42 del Texto Único Ordenado de la Ley N°27444, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS; el cual señala expresamente: “Los títulos habilitantes emitidos tienen vigencia indeterminada, salvo que por ley o decreto legislativo se establezca un plazo determinado de vigencia. Cuando la autoridad compruebe el cambio de las condiciones indispensables para su obtención, previa fiscalización, podrá dejar sin efecto el título habilitante. [...]”.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: “<https://www.senace.gob.pe/verificación>” ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la lucha contra la corrupción e impunidad”

“Artículo 36-B. Vigencia indeterminada de los títulos habilitantes

Los títulos habilitantes emitidos tienen vigencia indeterminada, salvo que la ley especial señale un plazo determinado de vigencia. Cuando la autoridad compruebe el cambio de las condiciones indispensables para su obtención, previa fiscalización, podrá dejar sin efecto el título habilitante.”

17. Sobre el particular, la REG, en el marco de sus competencias⁸ y al amparo de la normativa aplicable en el RNCA, observó que las resoluciones de inscripción de las consultoras ambientales que fueron transferidas al RNCA, emitidas por el Subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016, tienen una vigencia de tres (3) años. Disposición que no se ajusta a la vigencia indeterminada, según la opinión jurídica del MINJUS sobre la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias, establecida en atención a las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR, citadas en el numeral 8 de este documento.
18. En tal sentido, se considera pertinente adoptar el criterio interpretativo del MINJUS, en relación con el artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias, a la fecha recogido por el artículo 42 del Texto Único Ordenado de la Ley N°27444, aprobado por el Decreto Supremo N°004-2019-JUS, en las resoluciones de inscripción de consultoras ambientales transferidas al RNCA, emitidas por el Subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016; únicamente en el extremo de la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada. La REG ha identificado en el RNCA a estas entidades transferidas del Subsector Agricultura del MINAGRI (Ver Anexo 2).

IV. CONCLUSIONES

19. El 24 de enero de 2019, mediante el Informe N°0008-SENACE-GG/OAJ de fecha 08 de enero de 2019, la OAJ notifica a la DGE la opinión legal sobre las acciones que corresponde efectuar con relación a las inscripciones vigentes en el RNCA, en atención a las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR emitidas por el MINJUS, mediante la cual considera pertinente adoptar el criterio interpretativo del MINJUS con respecto a la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444, respecto de las inscripciones de las consultoras ambientales en el RNCA,

⁸ Reglamento de Organización y Funciones del Senace, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2017-MINAM

Artículo 54.- Funciones de la Subdirección de Registros Ambientales

La Subdirección de Registros Ambientales tiene las siguientes funciones:

- a. Administrar el Registro Nacional de Consultoras Ambientales y el Registro Administrativo de Certificaciones Ambientales de alcance nacional y multiregional, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), en coordinación con las autoridades competentes de los tres (03) niveles de gobierno.
- b. Mantener actualizados y sistematizados los registros ambientales a su cargo.
- c. Proponer los lineamientos e indicadores para evaluar el desempeño de las Consultoras Ambientales.
- d. Efectuar la fiscalización posterior de los actos administrativos vinculados al Registro Nacional de Consultoras Ambientales. [...]
- f. Elaborar y proponer directivas, procedimientos u otros documentos normativos necesarios para el funcionamiento de los registros ambientales a su cargo. [...]

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: ["https://www.senace.gob.pe/verificación"](https://www.senace.gob.pe/verificación) ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la Lucha contra la corrupción e impunidad”

aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que al 24 de enero de 2019 siguen con sus inscripciones vigentes.

20. La REG en el marco de sus competencias y al amparo de la normativa aplicable al RNCA, observó que las resoluciones de inscripción de consultoras ambientales que fueron transferidas al RNCA, emitidas por el MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016, tienen una vigencia de tres (3) años. Sin embargo, de acuerdo con la opinión jurídica del MINJUS sobre la aplicación del artículo 36-B de la Ley N°27444 y sus modificatorias, establecida en atención a las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR, se considera pertinente realizar la modificación de estas resoluciones, únicamente en el extremo de la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada.

V. RECOMENDACIONES

21. Conforme a lo dispuesto por la OAJ en el Informe N°0008-2019-SENACE-GG/OAJ, se recomienda a la DGE, en mérito a sus funciones establecidas en el Reglamento de Organización y Funciones del Senace⁹, la emisión de una Resolución Directoral que modifique las resoluciones que aprobaron la inscripción de las consultoras ambientales en el RNCA, aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que estaban vigentes el 24 de enero de 2019, sustituyendo la vigencia de tres años por una de vigencia indeterminada.
22. Asimismo, incluir en la Resolución Directoral mencionada en el párrafo que antecede, la modificación de las resoluciones de inscripción de consultoras ambientales transferidas al RNCA, emitidas por el Subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016 y hasta el 20 de febrero de 2018, únicamente en el extremo de la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada.

VI. ANEXOS

1. Relación de consultoras ambientales inscritas en el RNCA, aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que el 24 de enero de 2019 se encontraban con vigencia determinada.
2. Relación de consultoras ambientales transferidas al RNCA, inscritas por el Subsector Agricultura del MINAGRI a partir del 22 de diciembre de 2016 y hasta el 20 de febrero de 2018, y que a la fecha se encuentran con vigencia determinada.

⁹ Reglamento de Organización y Funciones del Senace

Artículo 47.- Funciones de la Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental:

La Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental tiene las siguientes funciones: [...]

m. Conducir el Registro Nacional de Consultoras Ambientales y el Registro Administrativo de Certificaciones Ambientales.

n. Emitir los actos administrativos y las resoluciones que correspondan dentro del marco de su competencia. [...]

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: ["https://www.senace.gob.pe/verificación"](https://www.senace.gob.pe/verificación) ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental para
las Inversiones SosteniblesDirección de Gestión Estratégica en
Evaluación Ambiental

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

Atentamente,

Nathalie Carolina Tejada Meza
Especialista en Articulación Regional
Subdirección de Seguimiento y Articulación
Senace

Ricardo Sabas La Serna Fernández
Subdirector de Registro Ambientales
Dirección de Gestión Estratégica
en Evaluación Ambiental
Senace

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
12206642483142

FIRMADO POR:

CUBA CASTILLO Silvia
Luisa FAU 20556097055
soft



Resolución Directoral N° 00001-2019-SENACE-PE/DGE

Lima, 13 de marzo de 2019

VISTOS: (i) El Memorando N° 00026-2019-SENACE-GG/OAJ y el Informe N°0008-2019-SENACE-GG/OAJ de la Oficina de Asesoría Jurídica del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – Senace; y, (ii) el Informe N°00057-2019-SENACE-PE/DGE-REG de la Subdirección de Registros Ambientales de la Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental del Senace; y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante la Ley N° 29968 se creó el Senace, como un organismo público técnico especializado, con autonomía técnica y personería jurídica de derecho público interno, adscrito al Ministerio del Ambiente;

Que, el artículo 3 de la Ley N° 29968, modificado mediante Decreto Legislativo N° 1394, establece que el Senace tiene la función, entre otras, de administrar el Registro Nacional de Consultoras Ambientales (en adelante, RNCA) y el Registro Administrativo de carácter público y actualizado de las Certificaciones Ambientales concedidas por los organismos correspondientes;

Que, el artículo 10 de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Ley del SEIA) señala que las evaluaciones preliminares y los estudios ambientales deben ser elaborados por personas naturales o jurídicas, según corresponda, inscritas en el RNCA, registro que se rige por su propio reglamento que es propuesto por el Senace y aprobado mediante decreto supremo;

Que, el artículo 73 del Reglamento de la Ley del SEIA, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, establece que sólo podrán elaborar estudios ambientales comprendidos en el SEIA, aquellas entidades nacionales o extranjeras, domiciliadas en el país, constituidas bajo cualquier régimen legal que se encuentren inscritas en el Registro, entendiéndose por entidad tanto a personas naturales como jurídicas;

Que, el artículo 16 del Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de Estudios Ambientales (en adelante, el Reglamento del RNCA), aprobado mediante por Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, establece que, la

vigencia de la inscripción en el registro es de tres (3) años, contados a partir del día siguiente de emitida la resolución correspondiente;

Que, el artículo 20 del Reglamento del RNCA señala que la inscripción en el RNCA debe encontrarse vigente durante la elaboración y presentación del estudio ambiental ante la autoridad competente;

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1272, Decreto Legislativo que modificó la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, vigente desde el 22 de diciembre de 2016, se incorporaron diversas medidas de simplificación administrativa y se reforzó el rol de fiscalización posterior de las autoridades administrativas;

Que, con la publicación del referido cuerpo legal se incorporó, entre otros, el artículo 36-B, el mismo que se encuentra recogido en el artículo 42 del vigente Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 (en adelante, TUO de la Ley N° 27444), aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS¹, referido a la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes;

Que, en tal sentido, mediante el Informe N° 247-2017-SENACE-SG/OAJ de fecha 27 de diciembre de 2017, la Oficina de Asesoría Jurídica del Senace (en adelante, OAJ Senace) estableció los criterios para la aplicación del artículo 36-B de la Ley N° 27444 y sus modificatorias en las inscripciones del RNCA a cargo del Senace, procedimientos administrativos considerados como títulos habilitantes; por lo que, se aplicó la vigencia indeterminada a las inscripciones aprobadas a partir del 22 de diciembre de 2016; y, las aprobadas con anterioridad a esa fecha, debían cumplir con el plazo de vigencia que les fue otorgado;

Que, con fecha 28 de agosto de 2018, el Ministerio del Ambiente remitió al Senace la Consulta Jurídica N° 021-2018-JUS/DGDNCR de la Dirección General de Desarrollo Normativo y Calidad Regulatoria del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (en adelante, MINJUS); en tanto que, con fecha 23 de octubre de 2018, el MINJUS remitió al Senace la Consulta Jurídica N° 060-2018-JUS/DGDNCR, ambos documentos referidos a la aplicación del artículo 36-B de la Ley N° 27444 y sus modificatorias; indicando que la vigencia indeterminada de los títulos habilitantes es aplicable tanto para los títulos emitidos a partir del 22 de diciembre de 2016 (fecha de entrada en vigencia del Decreto Legislativo N°1272 que estableció dicha modificación) como para los títulos habilitantes vigentes emitidos antes del 22 de diciembre de 2016, que vienen desplegando sus efectos jurídicos;

Que, mediante Memorando N° 00026-2019-SENACE-GG/OAJ de fecha 24 de enero de 2019, la OAJ Senace trasladó a la Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental, el Informe N° 00008-2019-SENACE-GG/OAJ, por medio del cual realizó un análisis jurídico respecto a la interpretación del MINJUS en la aplicación del artículo 36-B de la Ley N° 27444, concluyendo que se considera pertinente adoptar el criterio interpretativo de dicha Entidad; además, por este cambio interpretativo,

¹ Es preciso indicar que, el Decreto Supremo N° 006-2017-JUS fue derogado por el Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, del 25 de enero de 2019, que aprobó el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444. No obstante, para efectos de la presente resolución se hace referencia al Decreto Supremo N° 006-2017-JUS, por ser la norma vigente al momento en que se emitió el Informe N° 008-2019-SENACE-GG/OAJ, de la Oficina de Asesoría Jurídica del Senace y las Consultas Jurídicas N°021-2018-JUS/DGDNCR y 060-2018-JUS/DGDNCR del MINJUS.

recomendó modificar la vigencia de las inscripciones en el RNCA, aprobadas antes del 22 de diciembre de 2016 y que al 24 de enero de 2019 se encontraban vigentes, sustituyéndola por una vigencia indeterminada;

Que, en tal sentido, se considera pertinente adoptar lo dispuesto en el Informe N° 00008-2019-SENACE-GG/OAJ;

Que, de otro lado, mediante Resolución Ministerial N° 194-2017-MINAM de fecha 10 de julio de 2017, dispositivo legal vigente a partir del 14 de agosto de 2017, se aprobó el proceso de culminación de transferencia de funciones del subsector Agricultura del Ministerio de Agricultura y Riego (en adelante, Minagri) al Senace, que incluyó, entre otras funciones, la administración del Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales. Cabe precisar que, la transferencia de consultoras ambientales del subsector Agricultura al RNCA no culminó en la fecha establecida en la referida resolución ministerial toda vez que en el Minagri se encontraban solicitudes de inscripción de consultoras ambientales pendientes de atención; en tal sentido, dicho sector continuó con la emisión de resoluciones de inscripción de consultoras ambientales hasta el 20 de febrero de 2018;

Que, mediante Informe N° 00057-2019-SENACE-PE/DGE-REG, la Subdirección de Registros Ambientales, en el marco de sus competencias, observó que las resoluciones de inscripción de las consultoras ambientales que fueron transferidas al RNCA, emitidas por el subsector Agricultura del Minagri, a partir del 22 de diciembre de 2016, tienen una vigencia de tres (3) años; lo cual no se condice con la vigencia indeterminada, según la opinión jurídica del MINJUS sobre la aplicación del artículo 36-B de la Ley N° 27444 y sus modificatorias, establecida en las Consultas Jurídicas N°021-2018- JUS/DGDNCR y N°060-2018-JUS/DGDNCR;

Que, en tal sentido, se considera pertinente adoptar el criterio interpretativo del MINJUS, en relación con el artículo 36-B de la Ley N° 27444 y sus modificatorias (a la fecha recogido por el artículo 42 del TULO de la Ley N°27444) en las resoluciones de inscripción de consultoras ambientales transferidas al RNCA, emitidas por el subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016 y hasta el 20 de febrero de 2018; únicamente en el extremo de la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada;

Que, de conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General y sus modificatorias; la Ley N° 29968, Ley de creación del Senace; y, el Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM que aprueba el Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales, en el marco del SEIA;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Modificar las resoluciones que aprobaron la inscripción de las consultoras ambientales en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, emitidas antes del 22 de diciembre de 2016 y que al 24 de enero de 2019, se encontraban vigentes, únicamente en el extremo referido a la vigencia de tres (03) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada, conforme a lo dispuesto mediante el Informe N° 0008-2019-SENACE-GG/OAJ.

Las referidas resoluciones se encuentran detalladas en el Anexo I que forma parte integrante de la presente resolución directoral.

Artículo 2.- Modificar las resoluciones que aprobaron la inscripción de consultoras ambientales transferidas al Registro Nacional de Consultoras Ambientales, emitidas por el subsector Agricultura del MINAGRI, a partir del 22 de diciembre de 2016 y hasta el 20 de febrero de 2018, únicamente en el extremo de la vigencia de tres (3) años, sustituyéndola por una vigencia indeterminada.

Las referidas resoluciones se encuentran detalladas en el Anexo II que forma parte integrante de la presente resolución directoral.

Artículo 3.- Notificar la presente resolución directoral y el informe que la integra y sustenta; así como, los Anexos I y II mencionados, a las consultoras ambientales detalladas en dichos anexos, para conocimiento y fines correspondientes.

Artículo 4.- Publicar la presente Resolución Directoral y el informe que la integra y sustenta en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – Senace (www.senace.gob.pe), a fin de que se encuentre a disposición de la ciudadanía en general.

Regístrese y comuníquese,



Silvia Luisa Cuba Castillo
Directora de Gestión Estratégica en
Evaluación Ambiental
Senace

ANEXO I

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
1	STANTEC PERU S.A.	RD-026-2016-SENACE/DRA	19/02/2016	20/02/2019	MINERIA
2	RHIND GROUP S.A.C.	RD-028-2016-SENACE/DRA	24/02/2016	24/02/2019	MINERIA
3	SNC LAVALIN PERU S.A.	RD-040-2016-SENACE/DRA	14/03/2016	15/03/2019	MINERIA
4	GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.	RD-044-2016-SENACE/DRA	18/03/2016	18/03/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
5	AGUA Y ENERGIA INGENIEROS CONSULTORES S.A.	RD-057-2016-SENACE/DRA	18/03/2016	18/04/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
6	CONSULTORIA Y SOLUCIONES TECNOLOGICAS AMBIENTALES S.A.C.	RD-061-2016-SENACE/DRA	21/04/2016	22/04/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
7	SRK CONSULTING (PERU) S.A.	RD-065-2016-SENACE/DRA	22/04/2016	23/04/2019	MINERIA
8	CONSULTORIA ENERGETICA & AMBIENTAL S.A.C	RD-070-2016-SENACE/DRA	26/04/2016	27/04/2019	ELECTRICIDAD ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
9	CAVATO MANAGEMENT CONSULTING SERVICES E.I.R.L	RD-071-2016-SENACE/DRA	27/04/2016	27/04/2019	MINERIA
10	INGENIERIA DE CONTROL DE PERDIDAS Y SERVICIOS AFINES SAC	RD-073-2016-SENACE/DRA	29/04/2016	30/04/2019	MINERIA
11	JMF INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC	RD-074-2016-SENACE/DRA	02/05/2016	03/05/2019	MINERIA
12	CONSULTORIA INTERNACIONAL EN INGENIERIA Y GESTION PARA EL DESARROLLO S.A.C. CINYDE	RD-075-2016-SENACE/DRA	04/05/2016	05/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
13	GEOSURVEY S.A.	RD-076-2016-SENACE/DRA	04/05/2016	05/05/2019	MINERIA
14	UMBRELLA ECOCONSULTING S.A.C.	RD-079-2016-SENACE/DRA	05/05/2016	06/05/2019	MINERIA
15	GEOMAT INGENIERIA S.A.C.	RD-082-2016-SENACE/DRA	09/05/2016	10/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
16	ERM PERU S.A.	RD-083-2016-SENACE/DRA	10/05/2016	11/05/2019	MINERIA
17	CH2M HILL INGENIERIA DEL PERU S.A.C.	RD-093-2016-SENACE/DRA	19/05/2016	20/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
18	ANDDES ASOCIADOS S.A.C.	RD-094-2016-SENACE/DRA	19/05/2016	19/05/2019	ELECTRICIDAD MINERIA
19	J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C	RD-095-2016-SENACE/DRA	20/05/2016	21/05/2019	ELECTRICIDAD MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
20	APS INGENIEROS S.A.C.	RD-106-2016-SENACE/DRA	27/05/2016	28/05/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
21	ECOGESTION AMBIENTAL E.I.R.L.	RD-107-2016-SENACE/DRA	30/05/2016	12/06/2019	MINERIA MINERIA
22	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-108-2016-SENACE/DRA	30/05/2016	31/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
23	ASILORZA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-113-2016-SENACE/DRA	03/06/2016	04/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
24	ECOANDINA PERU S.A.	RD-117-2016-SENACE/DRA	08/06/2016	09/06/2019	MINERIA
25	JGP CONSULTORIA PERU S.A.C.	RD-123-2016-SENACE/DRA	13/06/2016	14/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
26	CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.	RD-129-2016-SENACE/DRA	16/06/2016	17/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
27	ECOLAB S.R.L.	RD-130-2016-SENACE/DRA	16/06/2016	17/06/2019	MINERIA
28	BEGAS INGENIEROS SAC	RD-133-2016-SENACE/DRA	27/06/2016	28/06/2019	HIDROCARBUROS HIDROCARBUROS
29	SHESA CONSULTING S.A.	RD-134-2016-SENACE/DRA	28/06/2016	10/07/2019	MINERIA
30	ECOPLANEACION CIVIL S.A. INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES	RD-136-2016-SENACE/DRA	28/06/2016	29/06/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
31	CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE SAC	RD-138-2016-SENACE/DRA	30/06/2016	04/07/2019	MINERIA
32	ERM PERU S.A.	RD-140-2016-SENACE/DRA	30/06/2016	03/07/2019	MINERIA
33	PRIETO INGENIEROS CONSULTORES S.A.	RD-143-2016-SENACE/DRA	06/07/2016	10/07/2019	ELECTRICIDAD
34	EXPLORACION GEOLOGICA, MEDIO AMBIENTE, ARQUEOLOGIA, SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EGEMASS THE MINING SOCIETY SAC	RD-152-2016-SENACE/DRA	11/07/2016	12/07/2019	MINERIA
35	INSTITUTO PERUANO DE CATASTRO S.A.	RD-157-2016-SENACE/DRA	14/07/2016	15/07/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
36	AMBFORST ENGINEERS CONSULTING S.A.C.	RD-163-2016-SENACE/DRA	21/07/2016	22/07/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
37	AUSENCO PERU S.A.C.	RD-164-2016-SENACE/DRA	21/07/2016	22/07/2019	MINERIA
38	GEOSERVICE AMBIENTAL S.A.C.	RD-166-2016-SENACE/DRA	25/07/2016	26/07/2019	MINERIA
39	ENVIRONMENTAL SOLUTIONS S.A.C.- ENVISOLUTIONS S.A.C.	RD-167-2016-SENACE/DRA	26/07/2016	27/07/2019	MINERIA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
40	FOM PER S.A.C.	RD-174-2016-SENACE/DRA	02/08/2016	03/08/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
41	OUTSOURCING GREEN SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-176-2016-SENACE/DRA	03/08/2016	04/08/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
42	ECODES INGENIERIA S.A.S. - SUCURSAL PERU	RD-189-2016-SENACE/DRA	15/08/2016	16/08/2019	ELECTRICIDAD MINERIA
43	EXPLORACION GEOLOGICA, MEDIO AMBIENTE, ARQUEOLOGIA, SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EGE MASS THE MINING SOCIETY SAC	RD-196-2016-SENACE/DRA	19/08/2016	20/08/2019	HIDROCARBUROS
44	ENVIRONMENTHG S.A.C.	RD-197-2016-SENACE/DRA	22/08/2016	23/08/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
45	T & C CONSULTING S.A.C.	RD-206-2016-SENACE/DRA	31/08/2016	01/09/2019	MINERIA
46	ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C	RD-209-2016-SENACE/DRA	02/09/2016	03/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
47	QUARTZ SERVICES S.A.	RD-211-2016-SENACE/DRA	05/09/2016	06/09/2019	HIDROCARBUROS ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
48	ESTRATEGIA & OPINION S.A.	RD-216-2016-SENACE/DRA	08/09/2016	09/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
49	BISA INGENIERIA DE PROYECTOS S.A.	RD-221-2016-SENACE/DRA	12/09/2016	13/09/2019	MINERIA
50	CENTRO DE CONSERVACION DE ENERGIA Y DEL AMBIENTE- CENERGIA	RD-224-2016-SENACE/DRA	13/09/2016	14/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
51	VICEVERSA CONSULTING S.A.	RD-225-2016-SENACE/DRA	13/09/2016	14/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
52	SMART ACCESS PERU S.A.C.	RD-228-2016-SENACE/DRA	16/09/2016	17/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
53	PUKUNI CONSULTORES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.	RD-235-2016-SENACE/DRA	21/09/2016 21/09/2016	22/09/2019 22/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
54	ASESORIA AMBIENTAL Y MANEJO DE RESIDUOS S.A.C.	RD-238-2016-SENACE/DRA	23/09/2016	24/09/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
55	ASD CONSULTANTS S.A.C	RD-243-2016-SENACE/DRA	28/09/2016	29/09/2019	HIDROCARBUROS MINERIA
56	TECNOLOGIAS Y CONSULTORIAS ECOLOGICAS S.A.C.	RD-246-2016-SENACE/DRA	30/09/2016	01/10/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
57	ABELLO CONSULTORES S.A.C.	RD-247-2016-SENACE/DRA	30/09/2016	01/10/2019	MINERIA
58	CONSULTORA EN PROYECTOS AMBIENTALES Y MINEROS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - CONSULPAMI S.A.C.	RD-253-2016-SENACE/DRA	04/10/2016	05/10/2019	MINERIA HIDROCARBUROS MINERIA
59	A GLOBAL VISION E.I.R.L.	RD-256-2016-SENACE/DRA	06/10/2016	07/10/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
60	STANTEC PERU S.A.	RD-264-2016-SENACE/DRA	11/10/2016	08/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
61	CAMAHUALI INGENIEROS S.A.C.	RD-268-2016-SENACE/DRA	19/10/2016	20/10/2019	MINERIA
62	FORESTSOIL E.I.R.L.	RD-271-2016-SENACE/DRA	20/10/2016	21/10/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
63	INGECON MIPERU S.A.C.	RD-272-2016-SENACE/DRA	21/10/2016	22/10/2019	MINERIA
64	ECOPLANEACION CIVIL S.A. INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES	RD-278-2016-SENACE/DRA	27/10/2016	28/10/2019	TRANSPORTES
65	ECOTHEMA S.A.C.	RD-279-2016-SENACE/DRA	28/10/2016	29/10/2019	ELECTRICIDAD MINERIA
66	FOM PER S.A.C.	RD-288-2016-SENACE/DRA	09/11/2016	10/11/2019	TRANSPORTES ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
67	COMPUMET E.I.R.L.	RD-291-2016-SENACE/DRA	15/11/2016	16/11/2019	MINERIA
68	PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) S.A.C.	RD-293-2016-SENACE/DRA	21/11/2016	22/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
69	NAKAMURA CONSULTORES SAC - NAKCSAC	RD-294-2016-SENACE/DRA	24/11/2016	25/11/2019	ELECTRICIDAD ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
70	CONTROL MAJHOKY E.I.R.L.	RD-297-2016-SENACE/DRA	25/11/2016	26/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
71	HOB CONSULTORES S.A.	RD-299-2016-SENACE/DRA	28/11/2016	29/11/2019	MINERIA TRANSPORTES
72	MINCONSULT S.R.L.	RD-301-2016-SENACE/DRA	28/11/2016	29/11/2019	ELECTRICIDAD MINERIA
73	EVALUACION SOCIO AMBIENTAL CONSULTING S.A.C.	RD-306-2016-SENACE/DRA	05/12/2016	06/12/2019	TRANSPORTES ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
74	GREEN ENVIRONMENT S.A.C.	RD-311-2016-SENACE/DRA	07/12/2016	08/12/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
75	EUROCONSULT SUCURSAL PERU	RD-312-2016-SENACE/DRA	09/12/2016	10/12/2019	TRANSPORTES ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
76	ALEPH ASOCIADOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-316-2016-SENACE/DRA	12/12/2016	13/12/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
77	AMEC FOSTER WHEELER PERU S.A.	RD-317-2016-SENACE/DRA	12/12/2016	13/12/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
78	TEPS GROUP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-321-2016-SENACE/DRA	14/12/2016	15/12/2019	MINERIA ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
79	CONSULTORA JPERSA S.A.C.	RDG-056-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	28/01/2016	29/01/2019	AGRICULTURA
80	ARAGON GRANEROS LUJS	RDG-057-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/02/2016	04/02/2019	AGRICULTURA
81	EQUILIBRIO AMBIENTAL S.A.C	RDG-081-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	05/02/2016	06/02/2019	AGRICULTURA
82	ECHÉ INGENIEROS S.R.L.	RDG-097-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/02/2016	16/02/2019	AGRICULTURA
83	AGROFORESTAL TACNA E.I.R.L.TDA.	RDG-098-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/02/2016	16/02/2019	AGRICULTURA
84	GEOMAT INGENIERIA S.A.C.	RDG-109-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/02/2016	23/02/2019	AGRICULTURA
85	LM PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES SAC	RDG-110-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/02/2016	23/02/2019	AGRICULTURA
86	ANDES ASOCIADOS S.A.C.	RDG-134-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/03/2016	11/03/2019	AGRICULTURA
87	AQUINO BEDIA JORGE	RDG-137-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/03/2016	15/03/2019	AGRICULTURA
88	TECHNOLOGY & ENVIRONMENTAL ASSESSMENT S.A.C.	RDG-161-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2016	31/03/2019	AGRICULTURA
89	DOMUS CONSULTORIA AMBIENTAL S.A.C.	RDG-162-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	05/04/2016	06/04/2019	AGRICULTURA
90	ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C	RDG-175-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	11/04/2016	12/04/2019	AGRICULTURA
91	GOLDER ASSOCIATES PERU S.A.	RDG-198-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	21/04/2016	22/04/2019	AGRICULTURA
92	INGA VICTORIO YANINA ELENA	RDG-204-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/04/2016	23/04/2019	AGRICULTURA
93	FC INGENIERIA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.	RDG-214-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	27/04/2016	28/04/2019	AGRICULTURA
94	ENVIRONMENTAL SERVICES PERÚ S.R.L.	RDG-234-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/05/2016	10/05/2019	AGRICULTURA
95	MENDOZA APARICIO JULIO VOLODIA	RDG-240-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	12/05/2016	12/05/2019	AGRICULTURA
96	CARRASCO VASQUEZ OSCAR VICENTE	RDG-267-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/05/2016	26/05/2019	AGRICULTURA
97	INVECAPERU S.A.C.	RDG-268-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/05/2016	26/05/2019	AGRICULTURA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
98	BLANCO OBREGON JAZIEL MARTIN	RDG-290-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/06/2016	08/06/2019	AGRICULTURA
99	ZEGARRA GONZALEZ VICTOR AUGUSTO	RDG-310-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
100	CASTROMONTE LUNA RODOLFO Sulpicio	RDG-313-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
101	RIVERA MEDINA VANESSA	RDG-311-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	23/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
102	MENDOZA CARRANZA JUVER AGRICIO	RDG-312-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	23/06/2016	23/06/2019	AGRICULTURA
103	CONSULTINGSEL S.R.L.	RDG-324-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/07/2016	05/07/2019	AGRICULTURA
104	AMBFORST ENGINEERS CONSULTING S.A.C.	RDG-325-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/07/2016	05/07/2019	AGRICULTURA
105	CHERO OLIVOS FRANKLIN RICARDO	RDG-332-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/07/2016	05/07/2019	AGRICULTURA
106	SANTOYO ROBLES JULISSA ALEJANDRA	RDG-336-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/07/2016	08/07/2019	AGRICULTURA
107	ORE CIERTO LUIS EDUARDO	RDG-452-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/07/2016	08/09/2019	AGRICULTURA
108	CALLALLY ROZAS MIRTHIA EVA	RDG-345-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/07/2016	16/07/2019	AGRICULTURA
109	SUMPA S.A.C.	RDG-389-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	05/08/2016	06/08/2019	AGRICULTURA
110	CESEL S.A.	RDG-390-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	05/08/2016	06/08/2019	AGRICULTURA
111	CONSULTORIA CARRANZA E.I.R.L.	RDG-409-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/08/2016	16/08/2019	AGRICULTURA
112	CABREJOS BERMEJO JOSE ROSARIO	RDG-410-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/08/2016	16/08/2019	AGRICULTURA
113	REINGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL S.A.C.	RDG-422-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	18/08/2016	19/08/2019	AGRICULTURA
114	FORESTSOIL E.I.R.L.	RDG-425-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/08/2016	26/08/2019	AGRICULTURA
115	ECO-TEC CONSULTORIA TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL E.I.R.L.	RDG-426-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/08/2016	26/08/2019	AGRICULTURA
116	E-GESTION AMBIENTAL S.A.C.	RDG-427-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/08/2016	26/08/2019	AGRICULTURA
117	LOPEZ SANCHEZ BENJAMIN HOBER	RDG-450-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/09/2016	07/09/2019	AGRICULTURA
118	FERNANDEZ RUIZ ARTURO	RDG-458-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/09/2016	10/09/2019	AGRICULTURA
119	LAZO URBANO NERIDA	RDG-457-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/09/2016	10/09/2019	AGRICULTURA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
120	PACHECO CAJAVILCA IVAN	RDG-459-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/09/2016	13/09/2019	AGRICULTURA
121	SERVICIOS GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC	RDG-465-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/09/2016	14/09/2019	AGRICULTURA
122	ATLANTIS INGENIEROS CONSULTORES S.R.L.	RDG-486-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/09/2016	21/09/2019	AGRICULTURA
123	QUISPE PARADO EMERSON CAMILO	RDG-488-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/09/2016	22/09/2019	AGRICULTURA
124	JGP CONSULTORIA PERU S.A.C.	RDG-493-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	26/09/2016	27/09/2019	AGRICULTURA
125	BENITES SANCHEZ FLAVIO ALONSO	RDG-502-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	29/09/2016	30/09/2019	AGRICULTURA
126	GRUPO ATOMO S.A.C.	RDG-514-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/10/2016	11/10/2019	AGRICULTURA
127	WALSH PERU SA INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES	RDG-515-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	10/10/2016	11/10/2019	AGRICULTURA
128	QUISPE ANCCO ELMER FREDDY	RDG-544-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/10/2016	19/10/2019	AGRICULTURA
129	ALVARADO TORO JORGE ALBERTO	RDG-585-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
130	SGS DEL PERU S.A.C.	RDG-588-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
131	REYES HUANCHACO AIDA MAGALY	RDG-583-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
132	MACAVILCA CHUMBIMUNE YESENIA ROSALYN	RDG-586-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/11/2016	08/11/2019	AGRICULTURA
133	GEO AMBIENTAL SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-594-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/11/2016	09/11/2019	AGRICULTURA
134	NAKAMURA CONSULTORES SAC - NAKCSAC	RDG-607-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	16/11/2016	17/11/2019	AGRICULTURA
135	BARDALES RUIZ JESUS	RDG-648-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/12/2016	14/12/2019	AGRICULTURA
136	DQ ASESORIA & CONSULTORIA E.I.R.L.	RDG-649-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/12/2016	15/01/2020	AGRICULTURA
137	ICP - INSTITUTO COMERCIO Y PRODUCCION	RDG-650-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/12/2016	27/01/2020	AGRICULTURA
138	CENTRO DE INVESTIGACION ,GESTION Y CONSULTORIA AMBIENTAL SAC	RDG-661-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/12/2016	20/12/2019	AGRICULTURA

ANEXO II

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
1	LQ A - CONSULTORIA Y PROYECTOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-030-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	02/02/2017	03/02/2020	AGRICULTURA
2	ITALPCER INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-042-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/02/2017	08/02/2020	AGRICULTURA
3	HUMICOS IBERICOS PERUANOS S.A.C.	RDG-043-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/02/2017	09/02/2020	AGRICULTURA
4	NUÑEZ NUÑEZ ROLY JAIME	RDG-044-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/02/2017	19/02/2020	AGRICULTURA
5	FAMSAC INGENIEROS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-090-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/03/2017	09/03/2020	AGRICULTURA
6	CARBAJAL ODICIO MILA LISSETE	RDG-091-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/03/2017	09/03/2020	AGRICULTURA
7	ECOPLANETA E.I.R.L.	RDG-092-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/03/2017	09/03/2020	AGRICULTURA
8	GARO CONSULTING S.A.C.	RDG-113-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	29/03/2017	30/03/2020	AGRICULTURA
9	ADERCONSULT SRL	RDG-116-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
10	EVALUACION SOCIO AMBIENTAL CONSULTING S.A.C.	RDG-117-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
11	CLB TECNO LOGICA S.A.C	RDG-118-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
12	ECOPLANEACION CIVIL S.A. INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES	RDG-119-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
13	ECOFLUIDOS INGENIEROS S.A.	RDG-120-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	30/03/2017	31/03/2020	AGRICULTURA
14	CONSULTORES Y AUDITORES AMBIENTALES ECOEFICIENCIA SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-124-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
15	BARAS VALLE PEDRO	RDG-125-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
16	PAZCE ZUÑIGA DANITZA KAROLY	RDG-123-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
17	MEJIA MEZA CIRA MARICRUZ	RDG-126-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
18	GUERRA BUENO EDGARDO SEBASTIAN	RDG-127-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	04/04/2017	04/04/2020	AGRICULTURA
19	MENDOZA CARRANZA BENITO ANTONIO	RDG-141-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/04/2017	19/04/2020	AGRICULTURA
20	INGENIERIA & CONSULTORES AMBIENTALES DKA S.A.C.	RDG-166-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	09/05/2017	10/05/2020	AGRICULTURA
21	VILLALBA CENTENO CARMEN YANETH	RDG-170-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/05/2017	16/05/2020	AGRICULTURA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
22	SOCIEDAD DE SERVICIOS EN INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE "SSIMA CONSULTING S.R.L."	RDG-171-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/05/2017	16/05/2020	AGRICULTURA
23	INGENIEROS ASESORES Y CONSTRUCTORES HUAPAYA RIVEROS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-196-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	02/06/2017	03/06/2020	AGRICULTURA
24	AQUAGROINFOREST S.A.C.	RDG-203-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	08/06/2017	09/06/2020	AGRICULTURA
25	GARCIA GARCIA LIDA	RDG-207-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/06/2017	15/06/2020	AGRICULTURA
26	WAYRA CONSULTORA AMBIENTAL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-208-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/06/2017	15/06/2020	AGRICULTURA
27	AREVALO MUÑOZ MILTON	RDG-210-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/06/2017	16/06/2020	AGRICULTURA
28	CONSULTORIA INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.	RDG-211-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/06/2017	16/06/2020	AGRICULTURA
29	LUDEÑA PEREYRA PERCY BALTAZAR	RDG-212-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	15/06/2017	16/06/2020	AGRICULTURA
30	ASESORES Y CONSULTORES MINEROS S.A. ACOMISA	RDG-214-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/06/2017	20/06/2020	AGRICULTURA
31	GRUPO GYA S.A.C.	RDG-217-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	21/06/2017	22/06/2020	AGRICULTURA
32	SISTEMAS AMBIENTALES ARPSON PERU SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-240-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/07/2017	21/07/2020	AGRICULTURA
33	MAMANI VILCAPAZA EDWIN NELSON	RDG-241-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/07/2017	21/07/2020	AGRICULTURA
34	INGENIERIA Y GESTION SOCIO AMBIENTAL EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	RDG-246-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	21/07/2017	22/07/2020	AGRICULTURA
35	GEOSERVICE AMBIENTAL S.A.C.	RDG-272-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	11/08/2017	12/08/2020	AGRICULTURA
36	J&R PROJETS CONTRATISTAS Y CONSULTORES S.A.C.	RDG-273-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/08/2017	15/08/2020	AGRICULTURA
37	MARTINEZ VARGAS LUJIS FERNANDO	RDG-283-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	17/08/2017	18/08/2020	AGRICULTURA
38	BURMESTER SILVA SUSANA ARACELLI	RDG-291-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	18/08/2017	19/08/2020	AGRICULTURA
39	G & M CONSULTORIA AMBIENTAL S.A.C.	RDG-322-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	07/09/2017	08/09/2020	AGRICULTURA
40	VERSALMAT CONSULTORES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - VERSALMAT S.A.C.	RDG-332-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	13/09/2017	14/09/2020	AGRICULTURA
41	CUTTI HUAMANI EDELISA	RDG-356-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	29/09/2017	30/09/2020	AGRICULTURA
42	GOMEZ PAREDES ROCIO GUISELA	RDG-382-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	12/10/2017	13/10/2020	AGRICULTURA
43	HUIMAN PURIZACA JUAN CARLOS	RDG-395-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	23/10/2017	24/10/2020	AGRICULTURA

N°	Razón Social	Resolución	Fecha de Resolución	Vigencia	Subsector
44	SCIDS S.A.C.	RDG-402-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	25/10/2017	26/10/2020	AGRICULTURA
45	FRIAS CASTILLO EDISON EDUARDO	RDG-412-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
46	VERDE BEDOYA WAGNER GIM	RDG-414-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
47	HUARI VILA TULIO ANANIAS	RDG-415-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
48	OBREGON YNOCENTE ELVIA ESPERANZA	RDG-416-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	03/11/2017	04/11/2020	AGRICULTURA
49	GEIAS CONSULTORES S.A.C.	RDG-413-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	06/11/2017	07/11/2020	AGRICULTURA
50	PERALTA AGUILAR HILDER	RDG-421-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	06/11/2017	07/11/2020	AGRICULTURA
51	CASTRO RIOJA JESSICA DEL CARMEN	RDG-422-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	06/11/2017	07/11/2020	AGRICULTURA
52	AYZA ELIO CECILIA DEL PILAR	RDG-434-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/11/2017	15/11/2020	AGRICULTURA
53	MONCADA NOVOA PABLO CESAR HOMERO	RDG-435-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/11/2017	15/11/2020	AGRICULTURA
54	CHIMAC S.A.C.	RDG-436-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	14/11/2017	15/11/2020	AGRICULTURA
55	SANCHEZ VALENZUELA GRACIELA	RDG-470-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	19/12/2017	20/12/2020	AGRICULTURA
56	AMBESCO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-477-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/12/2017	23/12/2020	AGRICULTURA
57	PERUANA DE SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.C.	RDG-480-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/12/2017	23/12/2020	AGRICULTURA
58	OUTSOURCING GREEN SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RDG-097-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	20/02/2018	21/02/2021	AGRICULTURA



ANEXO 1.6
Ficha de acogimiento

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
INGRESO DE DOCUMENTOS



Nº 2996200

Contraseña para consultas: 6787

FECHA 18/11/2019 Hora 16:22:18

REGION

CLIENTE 1681
STATKRAFT PERU S.A.

TUPA RUC 20269180731

CONCEPTO

NRO DE DOCUMENTO

SKP/GG-JAG-110-2019

DESCRIPCION DEL DOCUMENTO

SOLICITUD DE ACOGIMIENTO
AMBIENTAL DETALLADO - PAD

OFICINA RECIBE DGAAE
DIRECCION GRAL. DE ASUNTOS
AMBIENTALES DE ELECTRIC

TIPO DOCUMENTO
INFORME

Nº FOLIOS DECLARADOS POR EL ADM. 78

MONTO 0.00 SIN COSTO

OBSERVACION DEL DOCUMENTO

OBSERVACION AL DOCUMENTO

MRODRIG 18/11/2019 16:22:18

Central : (51) (1) 4111100
<http://www.minem.gob.pe>

SKP/GG-JGA-110-2019

Ingeniero
 Juan Orlando Cossio Williams
 Director General
 Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad
 Ministerio de Energía y Minas – MINEM
 Presente.-

ASUNTO:
 Solicitud de acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD)

REFERENCIA:
 Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas – D.S. N° 014-2019-EM

DIRECCIÓN:	
Av. Pardo y Aliaga 652	
Interior 203	
San Isidro	
Lima 27	
Perú	
TELÉFONO:	
+511 700 8100	
N° Registro : 2996200	
Caja : INT.DORIG	FAX :
	+511 422 0348
La recepción del documento no es señal de conformidad	

LUGAR/FECHA: ---
 Lima, 18.11.2019

RUC: 20269180731

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, en nombre y representación de STATKRAFT PERÚ S.A., y en cumplimiento a lo establecido en el numeral 47.1 del artículo 47° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM (en adelante, "RPAAE"), mediante la presente solicitamos acogernos al Plan Ambiental Detallado (PAD) para las siguientes instalaciones:

1. Central Hidroeléctrica Cahua
2. Central Hidroeléctrica Cheves
3. Central Hidroeléctrica Gallito Ciego
4. Central Hidroeléctrica Huayllacho
5. Central Hidroeléctrica La Oroya
6. Central Hidroeléctrica Malpaso
7. Central Hidroeléctrica Misapuquio
8. Central Hidroeléctrica Pachachaca
9. Central Hidroeléctrica San Antonio
10. Central Hidroeléctrica San Ignacio
11. Central Hidroeléctrica Yaupi
12. Sistema de Transmisión Eléctrica de la Zona Centro
13. Embalse Huangush Bajo

Cabe precisar que el artículo 46 del RPAAE establece lo siguiente:

"Artículo 46.- Supuestos de aplicación del Plan Ambiental Detallado
 46.1 *El Titular, de manera excepcional, puede presentar un PAD en los siguientes supuestos:*

- a) *En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.*
- b) *En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.*

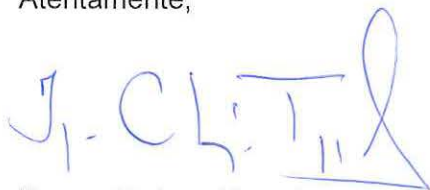
(...)"

Al respecto, agradeceremos tener en cuenta que mi representada se encuentra bajo el supuesto regulado en el literal b) antes citado. Sin embargo, es preciso indicar que nuestros estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios -entiéndase Estudios de Impacto Ambiental (EIA's) y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA's)- consideran muchos de los componentes declarados en las fichas PAD, aunque de manera genérica o implícita, por lo que con el PAD respectivo procederemos a adecuar nuestras actividades relacionadas con dichos componentes, a las obligaciones y normativa ambiental vigentes.

En tal sentido, sírvanse encontrar en archivo adjunto trece (13) fichas PAD correspondiente a las instalaciones antes señaladas.

Sin otro particular y agradeciendo por su gentil atención, quedamos de usted.

Atentamente,



Marco Chávez Tupia
Jefe de Gestión Ambiental
Statkraft Perú S.A.

FICHA ÚNICA DE ACOGIMIENTO AL PLAN AMBIENTAL DETALLADO

I. Datos generales

- 1.1. Titular de la Actividad Eléctrica: **STATKRAFT PERÚ SA**
- 1.2. Registro Único de Contribuyente (RUC): **20269180731**
- 1.3. Nombre completo del Representante legal del Titular: **Jorge Marco Chávez Tuppia**
- 1.4. Ubicación: (Región/Provincia/Distrito): **Arequipa/Caylloma/Caylloma**
- 1.5. Unidad Ambiental: **Central Hidroeléctrica San Antonio**
- 1.6. Nombre referencial de la instalación: **CH San Antonio**
- 1.7. Actividad desarrollada: **Generación y Transmisión de Energía Eléctrica**
- 1.8. Fecha estimada de presentación del PAD (Mes y Año): **Setiembre 2022**

II. Supuesto de aplicación del Plan ambiental detallado

- a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.
- b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.
- c) En caso el titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

3.1 Componentes principales:

Los componentes principales se encuentran comprendidos de manera genérica en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la UP Caylloma de la Cia. Minera de Caylloma S.A., aprobado por Resolución Directoral N° 087-97-EM/DG (en adelante, el "PAMA"), omitiendo de manera explícita los siguientes:

- Toma Jacancuyo / canal de aducción
- Cámara de carga de San Antonio
- Tubería forzada

3.2 Componentes auxiliares:

Los componentes auxiliares se encuentran declarados en el PAMA, excepto los siguientes de manera explícita:

- Estaciones de telecomunicación.

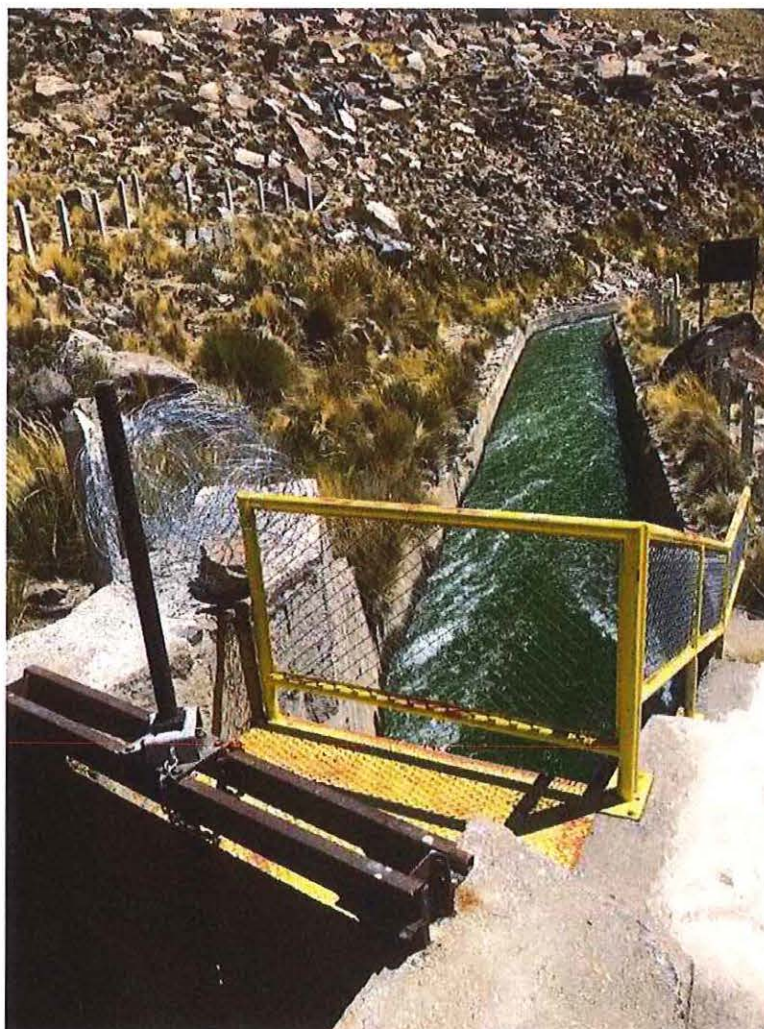
- Estructura de almacenamiento de agua
- Pozo séptico
- Punto de acopio de residuos sólidos
- Servicios Higiénicos
- Línea de media tensión 2.4 kV

IV. Galería fotográfica

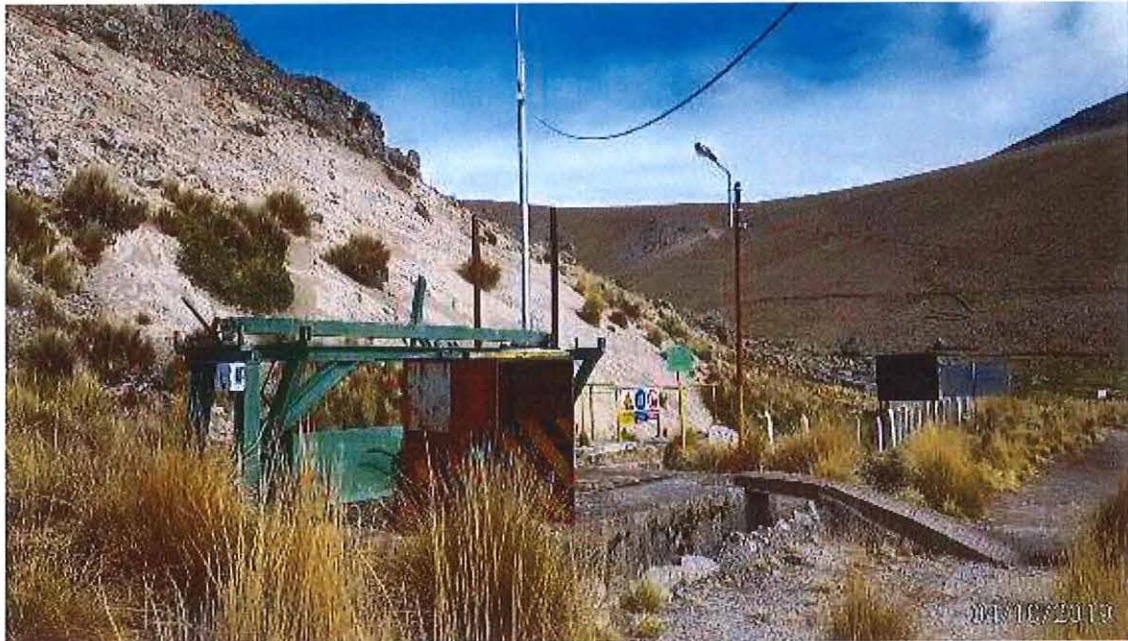
A continuación, se presentan algunas fotografías referenciales (no limitativas) de los componentes auxiliares listados en el ítem anterior. Sin perjuicio de ello, en el Plan Ambiental Detallado (PAD) se presentará mayor información.

Componentes principales

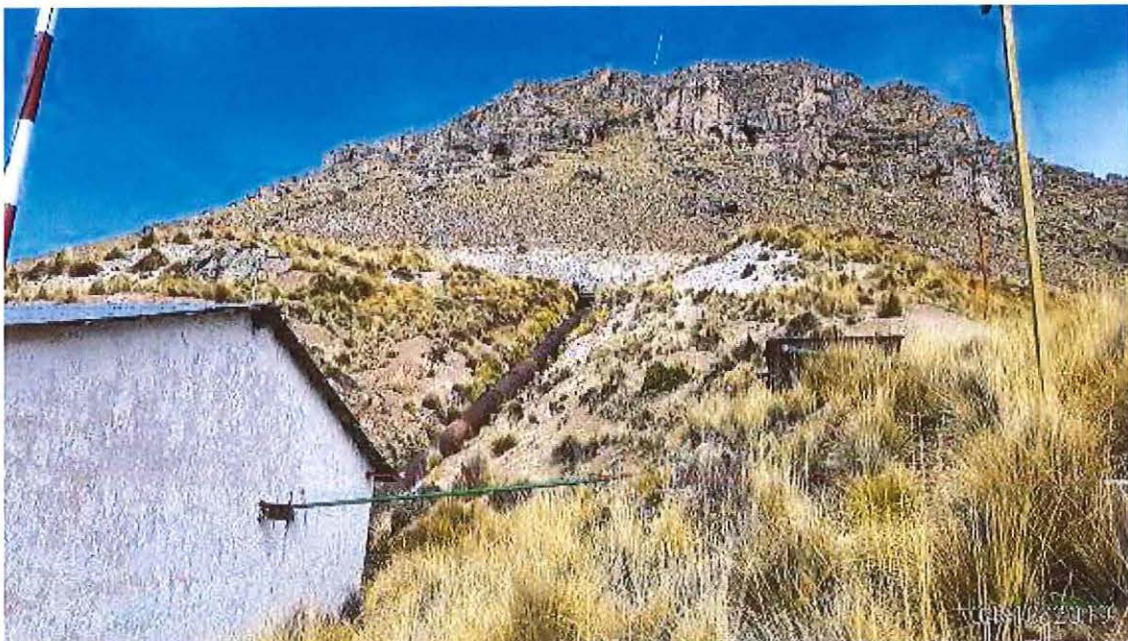
Toma Jacancuyo / canal de aducción



Cámara de carga de San Antonio



Tubería forzada

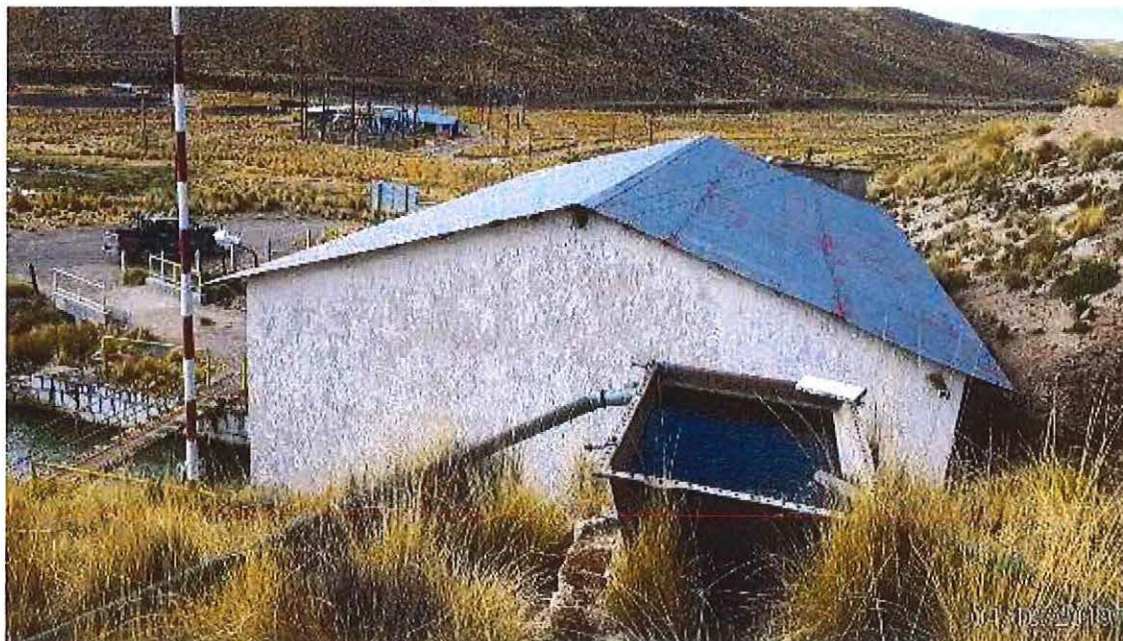


Componentes auxiliares:

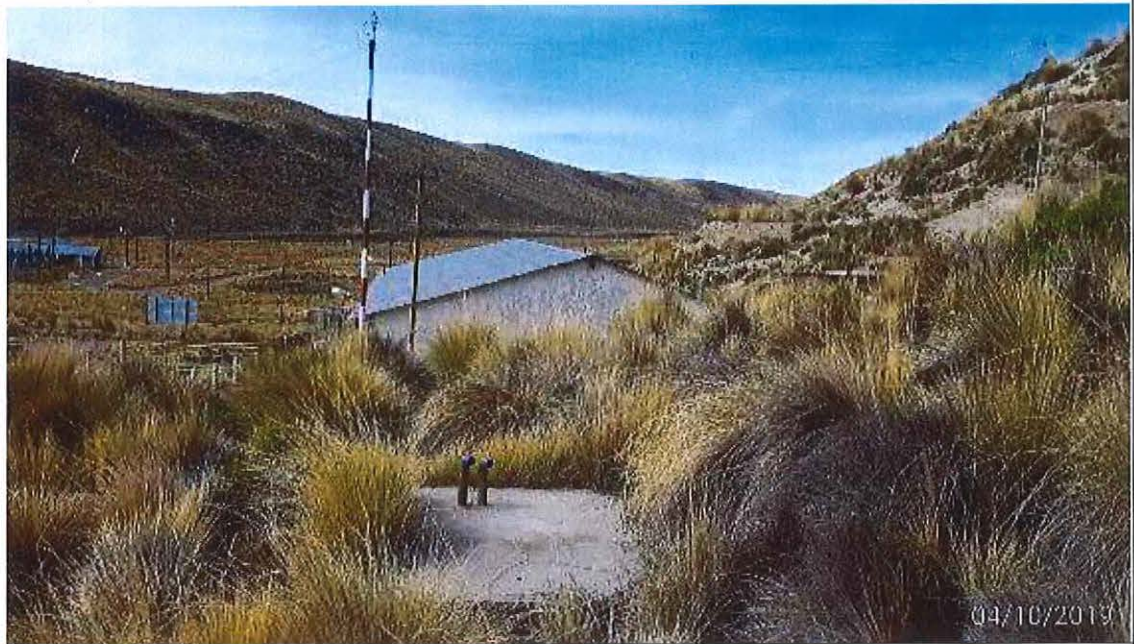
Estaciones de telecomunicación



Estructura de almacenamiento de agua



Pozo séptico



Punto de acopio de residuos



Servicios Higiénicos



Línea de media tensión 2.4 kV





ANEXO 1.7

Acta de exposición técnica



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de ElectricidadDirección General de
Asuntos Ambientales
de Electricidad

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la unidad, la paz y desarrollo”

Acta de Exposición Técnica N° 0128-2023-MINEM/DGAEE

Reunión en cumplimiento del artículo 23 del RPAAE

El día 30 de enero de 2023, se llevó a cabo la exposición técnica del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la “Central Hidroeléctrica San Antonio”, de titularidad de Statkraft Perú S.A., realizada de manera virtual, en cumplimiento a lo señalado en el artículo 23 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (RPAAE) aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM, el cual señala que *“en forma previa a la presentación de la solicitud de evaluación de los Estudios Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios regulados en el presente Capítulo o su modificación, el Titular debe solicitar una reunión con la Autoridad Ambiental Competente, con el fin de realizar una exposición de dichos instrumentos. De ser el caso, la Autoridad Ambiental Competente puede invitar a las entidades que intervendrán en el procedimiento de evaluación”*.

A dicha exposición asistieron por parte del Titular:

Nº	Nombre y Apellido	Titular y Consultora
1	Marco Chávez Tuppia	Statkraft Perú S.A.
2	Luis Campos Calero	Statkraft Perú S.A.
3	Robin Sánchez Huamán	Statkraft Perú S.A.
4	William Miller Prudencio	Statkraft Perú S.A.
5	Keyly Gamarra Chávez	Statkraft Perú S.A.
6	Giovanni Cayao Terán	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C
7	Paul Rodríguez Quispe	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C
8	Joselyn Sandoval Vílchez	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C
9	David Acuña Narváz	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C
10	Liliana Yisela Quispe Flores	JCI Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C

Y por parte de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad:

Nº	Nombre y Apellido	Cargo
1	Efrain A. Soto Mauricio	Evaluador Ambiental
2	Briseida T. Hueda Ramirez	Evaluador Ambiental

Por lo que, la exposición técnica del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la “Central Hidroeléctrica San Antonio”, de titularidad de Statkraft Perú S.A., ha cumplido con lo indicado en el artículo 23 del RPAAE.

Recomendaciones:

El Titular debe considerar y definir antes del ingreso del PAD el supuesto en el que se encuentra el presente PAD, tomando en cuenta que, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 46° del RPAAE, el Titular puede presentar un PAD, de encontrarse en alguno de los siguientes supuestos:

- Supuesto A: En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente;
- Supuesto B: En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario; y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente;

**PERÚ**Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de ElectricidadDirección General de
Asuntos Ambientales
de Electricidad

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”

“Año de la unidad, la paz y desarrollo”

- Supuesto C: En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

Atentamente,

Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES

ÍNDICE GENERAL

2	ANTECEDENTES.....	2-1
2.1	Antecedentes Administrativos	2-1
2.2	Antecedentes de Gestión Ambiental	2-2
2.3	Marco Legal y Administrativo.....	2-3

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.2-1	Acciones de supervisión ambiental realizadas en la CH San Antonio	2-2
--------------	---	-----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 2.1	Mapa de ubicación
Anexo 2.2	Licencia de uso de agua
Anexo 2.3	Partida Registral
Anexo 2.4	Resolución de IGA
Anexo 2.5	Supervisiones ambientales OEFA
Anexo 2.6	Autorizaciones sanitarias
Anexo 2.7	Se deja sin efecto PAMA de actividad eléctrica

2 ANTECEDENTES

El Centro de Producción Arcata está compuesto por cuatro centrales hidroeléctricas, las cuales fueron construidas para proveer energía a la compañía minera Hochschild para sus complejos mineros de Caylloma y Misapuquio. En el año 2000 la compañía minera vendió sus activos de generación de energía, los cuales fueron adquiridos por Cahua S.A. en el 2001. Las instalaciones del centro de producción Arcata incluyen cuatro centrales hidroeléctricas: Misapuquio (3.68 MW), San Antonio (0.62 MW), San Ignacio (0.52 MW) y Huayllacho (0.29 MW), de las cuales las centrales San Antonio, San Ignacio y Huayllacho operan en cascada. Asimismo, la Central Hidroeléctrica San Antonio (en adelante, CH San Antonio) deriva la energía generada hacia el Sistema de Transmisión Eléctrico Caylloma para posteriormente inyectar energía al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

Políticamente, la CH San Antonio, se ubica en el distrito de Caylloma, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa. Para mayor detalle ver el **Anexo 2.1** Mapa de ubicación.

2.1 Antecedentes Administrativos

Autorización de funcionamiento

La CH San Antonio cuenta con Autorización de funcionamiento según la R.M. 506-2005-MEM/DM aprobado con fecha 07 de diciembre del 2005.

Uso del agua

Con respecto al uso de agua, mediante Resolución Directoral N.º 0018-2015-ANA/AAA.XI-PA con fecha 20 de febrero del 2015, se otorga la Licencia de agua superficial con fines de uso energético para las CH San Antonio y San Ignacio (Ver Anexo 2.2 Licencia de uso de agua), cuya fuente de agua provienen del río Hornillo y Huarhuarco.

Autorizaciones sanitarias

La CH San Antonio, cuenta con una Autorización Sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno, aprobado mediante Resolución Directoral (R.D) N.º 1456-2017/DCEA/DIGESA/SA, el 03 de junio de 2017, e Informe N.º 1892-2017/DCEA/DIGESA, el 23 de mayo de 2017.

En el **Anexo 2.6**, se presenta la R.D. de aprobación de la autorización sanitaria de la CH San Antonio.

Propiedad superficial

Por otro lado, en el Anexo 2.3 se encuentra el documento de Propiedad superficial de la CH San Antonio, con número de Partida 04024118.

2.2 Antecedentes de Gestión Ambiental

A. Instrumentos de Gestión Ambiental

Con respecto al **Instrumento de Gestión Ambiental** vigente, se tiene la siguiente información:

- *Resolución Directoral N.º 087-97-EM/DG*, de fecha 06 de marzo de 1997 que aprueba el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la U.P “Caylloma”.

Para mayor detalle ver **Anexo 2.3** IGA aprobado.

Cabe precisar que el citado PAMA incluyó las actividades de generación eléctrica realizadas en la Central Hidroeléctrica San Antonio, con una limitada descripción y donde algunos componentes (entre principales y auxiliares) no fueron contemplados, los cuales son motivo de acogimiento al presente PAD. Asimismo, es importante resaltar que el Ministerio de Energía y Minas, con Resolución Directoral N° 397-97-EM /DGE, de fecha 22/12/1997, dejó sin efecto el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para la actividad de Generación Eléctrica de CIA Minera de Caylloma S.A. El sexto considerando de la citada resolución directoral señala textualmente lo siguiente: “*Que, la Dirección General de Asuntos Ambientales, con Memorando N° 954-97EM/DGAA, manifiesta que al encontrarse ambientalmente adecuadas las Cias Mineras ya mencionadas, sus correspondientes PAMAS quedan automáticamente sin efecto*”. (Ver Anexo 2.7 Se deja sin efecto PAMA de actividad eléctrica).

B. Supervisiones Ambientales

Con respecto a las supervisiones ambientales, en el siguiente Cuadro se presentan las acciones de supervisión ambiental realizadas en el año 2020-2021, cabe indicar que no se evidencia registros de supervisiones precedentes:

Cuadro 2.2-1 Acciones de supervisión ambiental realizadas en la CH San Antonio

Tipo de supervisión	N.º de Expediente*	Fecha de supervisión	Detalle de la supervisión
Regular	0071-2021-DSEM-CELE	14-15 de mayo de 2021	Supervisión de seis (06) componentes. No se realizaron actividades de muestreo.
Regular	Informe de Supervisión N.º 361-2020-OEFA/DSEM-CELE	03 de agosto de 2020	Supervisión de gabinete

*No hay registro de acciones de supervisión ambiental precedentes.

Fuente: Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022

2.3 Marco Legal y Administrativo

El Plan Ambiental Detallado de la CH San Antonio se desarrollará considerando el marco legal e institucional, en concordancia con lo señalado en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante D.S. N.º 014-2019-EM; asimismo, considerará el uso de toda normativa técnica legal para cada temática ambiental.

Norma jerárquica nacional

- Constitución Política del Perú, 1993. Art. 2 inciso 22 y Art. 66 al 69.

Norma relacionada con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible

- Ley N.º 28611 “Ley General del Ambiente”, modificada por Decreto Legislativo N.º 1055, Art. 1 y 3.
- Decreto Legislativo N.º 757 “Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada”, y modificatorias, Art. 50 y 51.
- Ley N.º 30327 “Ley de Promoción de las Inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible”.

Normas relacionadas con los estudios ambientales

- Ley N.º 27446 “Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”, modificado por Decreto Legislativo N.º 1078, Art. 4.
- Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM “Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”
- Decreto Supremo N.º 054-2013-PCM “Aprueban disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos”, Art. 4.
- Ley N.º 29968 “Ley de Creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace)”.
- Resolución Ministerial N.º 328-2015-MINAM “Aprueban culminación del proceso de transferencia de funciones en materia de minería, hidrocarburos y electricidad del Ministerio a Senace”.
- Resolución Ministerial N.º 108-2020-MINAM que aprueba las Disposiciones para Realizar el Trabajo de Campo en la Elaboración de Línea Base de los Instrumentos de Gestión Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 033-2020-SA regula la Autorización Sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno.
- Decreto Supremo N.º 018-2015-MINAGRI, Reglamento para la Gestión Forestal.
- Decreto Supremo N.º 019-2015-MINAGRI, Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre.
- Decreto Supremo N.º 013-2020-PRODUCE, autorizan Lineamientos para la autorización de colecta de recursos hidrobiológicos para el levantamiento de línea de base de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios o para monitoreos hidrobiológicos previstos en dichos

documentos.

Normas de calidad ambiental

- Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido”.
- Decreto Supremo N.º 010-2005-PCM “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes”.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo
- Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM que aprueba los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM, aprueban la Guía para el Muestreo de Suelos y la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos.
- Resolución Jefatural R.J. N.º 007-2015-ANA, Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obra en Fuentes Naturales de Agua.
- Resolución Jefatural N.º 057-2021-ANA procedimiento para obtener licencia de uso de agua en el marco de la Formalización de uso de agua previsto en el Decreto Supremo N.º 010-2020-MIDAGRI, los criterios técnicos para la evaluación de las solicitudes y formatos requeridos.
- Resolución Jefatural R.J. N.º 010-2016-ANA "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales". La descripción se contempla en el respectivo capítulo.
- Resolución Jefatural N.º 579-2010-ANA aprueba Reglamento de Procedimientos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua.
- Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. La descripción se contempla en el respectivo capítulo.
- Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA Clasificación de los Cuerpos de Agua Continentales Superficiales.
- Decreto Supremo N.º 017-2009-AG, Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor”.
- Decreto Supremo N.º 033-2020-SA, que regula la Autorización Sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno.

Normas del subsector eléctrico

- Decreto Ley N.º 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento” D.S. N.º 009-93-EM” Art. 31.
- Decreto Supremo N.º 014-2019-EM “Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas”
- Resolución Ministerial N.º 111-2013-MEM/DEM “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas”

- Resolución Directoral N.º 008-97-EM/DGAA “Límites máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica”
- Resolución Ministerial N.º 223-2010-MEM/DM que aprueba los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.

Normativa sobre coronavirus (COVID-19)

- Decreto Supremo N.º 118-2022-PCM que prorroga el Estado de Emergencia Nacional declarado por el Decreto Supremo N.º 016-2022-PCM y establece nuevas medidas para el restablecimiento de la convivencia social.
- Decreto Legislativo N.º 1500 que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.

Normas de gestión de residuos sólidos

- Decreto Supremo N.º 001-2022-MINAM Modifican el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N.º 2919, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 005-2010-MINAM.
- Decreto Legislativo N.º 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N.º 014-2017-Minam que aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N.º 002-2022-VIVIENDA, aprueba el Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición.
- Decreto Supremo N.º 009-2019-MINAM, aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Resolución Directoral N.º 003-2019-INACAL/DN, aprueban la NTP 900.058-2019. GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos.

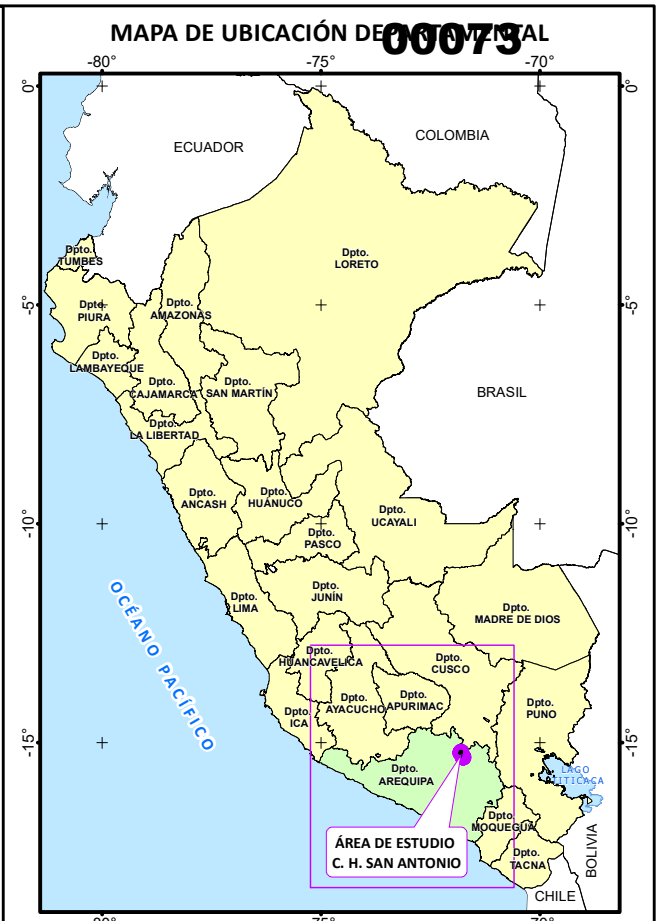
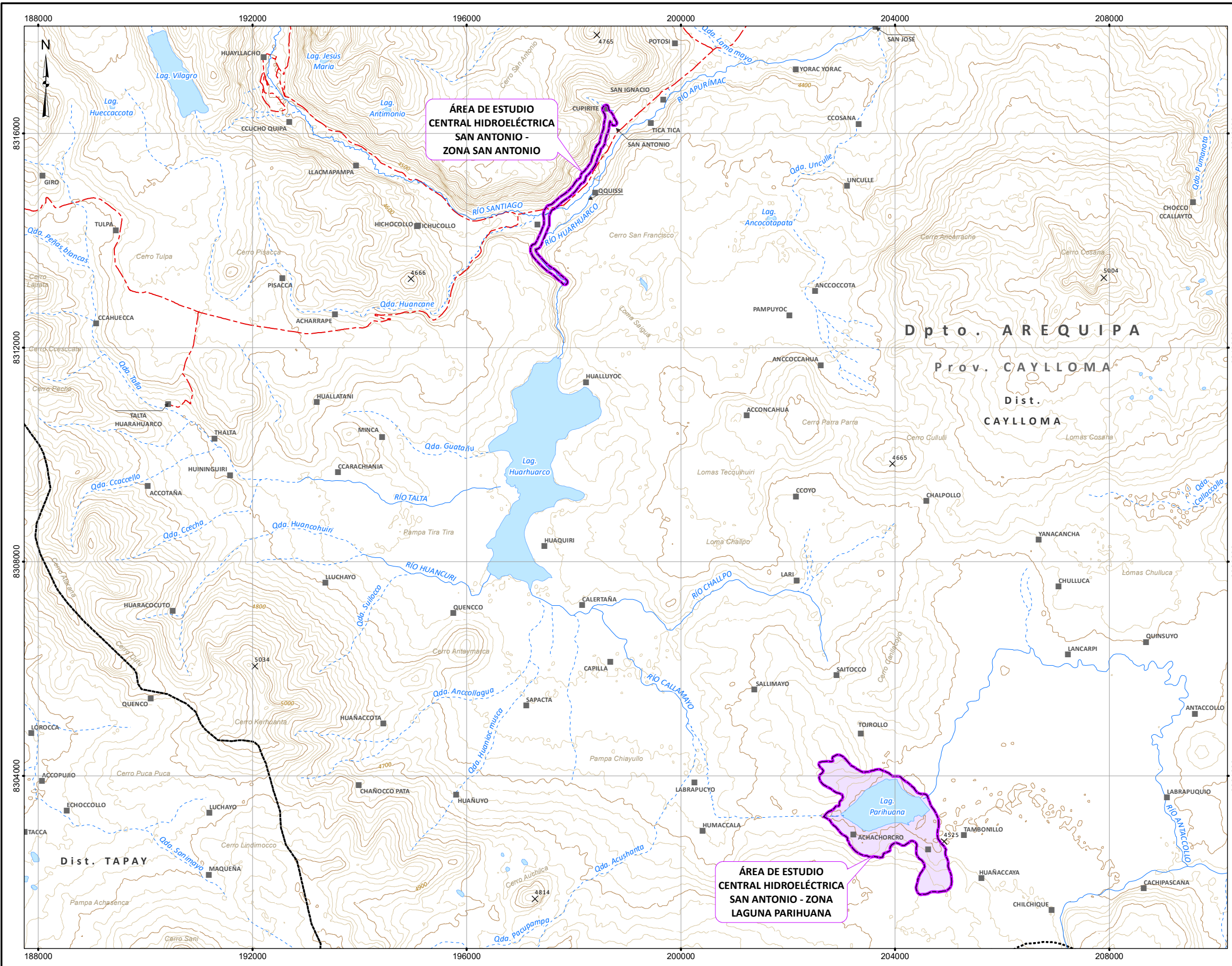
ANEXO CAP. 2

ANTECEDENTES

- Anexo 2.1 Mapa de ubicación
- Anexo 2.2 Licencia de uso de agua
- Anexo 2.3 Partida Registral
- Anexo 2.4 Resolución IGA
- Anexo 2.5 Supervisiones ambientales OEFA
- Anexo 2.6 Autorizaciones sanitarias
- Anexo 2.7 Se deja sin efecto PAMA de actividad eléctrica



ANEXO 2.1
Mapa de ubicación



SIGNOS CONVENCIONALES		
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA	LÍMITE
■ CENTROS POBLADOS	× COTAS	⋯⋯⋯ DISTRICTAL
HIDROGRAFÍA	— CURVAS PRINCIPALES	
— RÍOS	— CURVAS SECUNDARIAS	
- - - QUEBRADAS	VÍAS	
— LAGOS	— VECINALES	

LEYENDA
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA :

JULIO CESAR MINGA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:75,000

 Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE : Statkraft

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO : **MAPA DE UBICACIÓN**

FUENTE:
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.

FECHA: DIC.2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: D.A. APROBADO POR: N.N.

ÁREA: ENERGÍA
MAPA 01
 REV. 0

RUTA: Y:\16_JCI_GIS\109_STATKRAFT\PPY\2102\6-MXD\ZONA SURICH SAN ANTONIO\INFORME_V002\MAPA 01.mxd



ANEXO 2.2

Licencia de uso de agua



PERÚ

Ministerio de
Agricultura y RiegoAutoridad Nacional del
AguaAutoridad Administrativa del Agua XI
Pampas-Apurímac

RESOLUCION DIRECTORAL N° 0018 -2015-ANA/AAA.XI-PA

Abancay, 20 FEB. 2015

VISTO:

El expediente Administrativo con Registro N° 0527-2014-ANA/ALA-AAV, con CUT N° 110976-2014, presentado por la empresa **STATKRAFT PERÚ S.A.**, con RUC N° 20502597061, quién solicita extinción y otorgamiento de Licencia de Uso de Agua, y;

CONSIDERANDO:

Que, según establece el inciso 7) del artículo 15° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, la Autoridad Nacional del Agua tiene entre otras funciones la de otorgar, modificar y extinguir, previo estudio técnico, derechos de uso de agua;

Que, según el artículo 65° numeral 65.3 del Reglamento de la precitada Ley, modificada por el Decreto Supremo N° 023-2014-MINAGRI, "señala que, de producirse transferencia de un predio, establecimiento o actividad al cual se destina el uso del agua, el nuevo titular tiene derecho preferente para obtener el derecho de uso de agua bajo las mismas condiciones de su transferente...";

Que, según el artículo 102° numeral 102.5 del Reglamento de la precitada Ley, sobre la extinción de derechos de uso de agua, establece que, conforme establece el Artículo 65° de Reglamento, en tanto no se declare la extinción del derecho de uso de agua con resolución firme, subsiste el mismo; en tal sentido, se continuará otorgando las correspondientes asignaciones de agua;

Que, el artículo 23° del Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA, dispone que "Producido el cambio de titular del predio o actividad para la cual se otorgó un derecho de uso de agua se procederá a declarar la extinción de derecho del transferente y se otorga un nuevo derecho en las mismas condiciones a favor del adquirente de la actividad"

Que, mediante la Resolución Administrativa N° 253-2005.GRAPR.-DRAG-ATDR.CSCH., de fecha 12.07.2005, se otorgó Licencia de uso agua con fines energéticos a la "Empresa Generación Eléctrica Cahua S.A., para aprovechamiento hídrico de hasta un volumen total de 48.32 hm³, para la operación de las centrales hidroeléctricas San Antonio y San Ignacio;

Que, Conforme a la Escritura Pública del 15.02.2010 otorgada ante Notario de Lima Abog. Julio Antonio del Pozo Valer, inscrita en el Asiento B00008 de la Partida Registral N° 11264232 del Libro de Sociedades de la Zona Registral IX – Sede Lima, se tiene escrita que la **Empresa de Generación Eléctrica CAHUA S.A.**, ha sido absorbida por la empresa absorbente **ELECTROANDES S.A.**, que a la vez esta última ha cambiado su razón social por la de **SN POWER PERU S.A.**;

Que, mediante Escritura Pública del 26.06.2014, otorgada ante Notario LAOS DE LAMAS, EDUARDO en la Ciudad de Lima, inscrita en el Asiento D00012, rectificadas por Escritura Pública de fecha 17.07.2014, inscrita en el Asiento D00013, de la Partida Registral N° 11264232 del Libro de Sociedades Anónimas- Zona Registral N° IX-SEDE LIMA, se tiene inscrita como razón social **STATKRAFT S.A.**, y se encuentra vigente a la fecha;

Según, el Informe Técnico N°033-2014-ANA-DARH-ORDA., realizado por el profesional de la Dirección de Administración de Recursos Hídricos de la sede central; concluye que técnicamente es procedente otorgar licencia de uso de agua con fines energéticos a **ESTATKRAFT PERÚ S.A.**, en las mismas condiciones que fuera otorgado a la empresa **GENERACION ELECTRICA CAHUA S.A.**;



En tal virtud a lo expuesto y con el visto de la Unidad de Asesoría Jurídica y, con las facultades conferidas en el artículo 35° y 38° del Decreto Supremo N° 006-2010-AG, norma que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Extinguir la Licencia de Uso de Agua, otorgada a favor de la “EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CAHUA S.A.” mediante la Resolución Administrativa N° 253-2005-GRAPR-DRAG-ATDR.CSCH.

Artículo 2°.- Otorgar Licencia de Uso de Agua Superficial con fines Energéticos, bajo las mismas condiciones de su transferente para aprovechar las aguas superficiales de los ríos Hornillos y Huarahuarco (represa Huarahuarco), por un volumen anual de 48, 32 hm³ para las Centrales Hidroeléctricas de “San Antonio” y “San Ignacio” a favor de la empresa “STATKRAFT PERÚ S.A; ubicado en el Distrito y Provincia de Caylloma, Región Arequipa, según el detalle consignado en los siguientes cuadros:

Punto de captación y devolución:

Punto de Captación	Ubicación Política Región: Arequipa Provincia: Caylloma Distrito: Caylloma	Ubicación Geográfica Aproximadamente en la coordenada UTM 197701 m Este – 8311798 m Norte, Datum WGS 84, zona 19s	Fuente de Agua Rio Hornillo y Huarahuarco (represa Huarahuarco) Altura 4. 485 msnm
Punto de Devolución	Ubicación Política Región: Arequipa Provincia: Caylloma Distrito: Caylloma	Ubicación Geográfica Aproximadamente en la coordenada UTM 199719 m Este- 8316729 m Norte, Datum WGS 84, Zona 19s	Fuente de Agua: Rio Apurímac Altura: 4 324 msnm

Distribución mensual, de acuerdo al siguiente detalle:

Descripción	Volumen mensual (m3)												Volumen Anual (hm3)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
Caudal (m3/S)	1,86	1,85	1,86	1,88	1,70	1,65	1,50	1,30	1,00	0,90	1,10	1,80	----
Volumen (hm3)	4,98	4,48	4,98	4,87	4,55	4,28	4,02	3,48	2,59	2,41	2,85	4,82	48,32

Artículo 3°.- Disponer la actualización de la licencia de uso de agua en el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua.

Artículo 4°.- Notificar la presente resolución al Administrado en forma y modo de Ley y poner en conocimiento de la Dirección de Administración de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua para el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo anterior.

Regístrese y comuníquese



Ing. OMAR VELASQUEZ FIGUEROA

Director

Autoridad Administrativa del Agua XI Pampas-Apurímac



ANEXO 2.3

Partida Registral



SUNARP
SUPERINTENDENCIA NACIONAL
DE LOS REGISTROS PÚBLICOS

Zona Registral N° XII -Sede Arequipa

PROPIEDAD INMUEBLE

N° 00955830

Antecedente Dominial

Rubro A
Asiento 001.

Ficha 72414

Rubro B
Asiento 001.

Descripcion del inmueble

TERRENO RÚSTICO, ubicado en la SOCIEDAD AGRICOLA DE INTERES SOCIAL PUSA PUSA CCOSANA, distrito de CAYLLOMA, provincia de CAYLLOMA, departamento AREQUIPA DENOMINADO PUTUSI CHICO, con un área de 4.9000 Ha., con los siguientes linderos y medidas perimétricas: LINDERO NORTE: SALDO DEL PREDIO DE LA MATRIZ, 124.06 ML.; LINDERO OESTE: SALDO DEL PREDIO DE LA MATRIZ Y PREDIO CUPIRITE, 304.59 ML. LINDERO ESTE: SALDO DEL PREDIO DE LA MATRIZ, 295.22 ML, LINDERO SUR: SALDO DEL PREDIO DE LA MATRIZ, 173.05 ML. Asiento: 03509067 Presentado: 2003-Abr-07, hora: 11:28:55, derechos: S/. 18.00 Recibo: 1739963, 1203183 mov.: I3509067, leg.: 00507481, AREQUIPA, 2003-May-23. 3162, KAROL LUQUE CARDENAS, Registrador Público.

Rubro C
Asiento 001.

Titulos de dominio

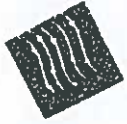
La independización se efectúa a favor de COMPANIA MINERA ARCATA S.A, debidamente inscrita en la Ficha No.41132 del Libro de Sociedades Contractuales y Personas Jurídicas del Registro Minero de la Zona Registral IX- Sede Lima, en mérito al Reconocimiento de Propiedad y transferencia a título gratuito, que otorga su anterior propietaria, Doña Paula Feliciano Infa Llacho Vda. De Yanque a favor de Compañía Minera Arcata S.A., por el valor de 5/1,100.00 (Un mil cien nuevos soles) según consta más ampliamente de la Escritura Pública de fecha 17 de Agosto del 2000 y Escritura Pública Aclaratoria de fecha 25 de febrero del 2003, ambos instrumentos públicos otorgados ante Notario Público Edilberto Zegarra Ballón .Asiento: 03509067 Presentado: 2003-Abr-07, hora: 11:28:55, derechos: S/. 18.00 Recibo: 1739963, 1203183, mov.: I3509067, leg.: 00507481, AREQUIPA, 2003-May-23. 3162, KAROL LUQUE CARDENAS, Registrador Público.

Rubro D
Asiento 001.

Gravámenes y cargas

NINGUNA. AREQUIPA, 2003-May-23. 3162, KAROL LUQUE CARDENAS, Registrador Público.

KAROL LUQUE CARDENAS
Registrador Público
Zona Registral N° XII - Sede Arequipa



SUNARP

SUPERINTENDENCIA NACIONAL
DE LOS REGISTROS PUBLICOS

Zona Registral N° XII -Sede Arequipa

PROPIEDAD INMUEBLE

N° 00955830

Registro Personal


Rubro F
Asiento 001.

NINGUNA.- AREQUIPA, 2003-May-23. 3162, KAROL LUQUE CARDENAS, Registrador
Público.

YANINA MEDINA BURGOS
REGISTRADOR
OFICINA RECEPTORA DE LA OROYA
Zona Registral N° VIII - Sede Huancayo

KAROL LUQUE CARDENAS
Registrador Público
Zona Registral N° XII - Sede Arequipa

Copia Certificada
Sin Inscripción al Dorso
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes de Inscripción
A Horas : 8:00 AM

 SUNARP SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS	ZONA REGISTRAL N° XII - SEDE AREQUIPA OFICINA REGISTRAL AREQUIPA N° Partida: 04024118
	INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES UBIC.RUR. SOCIEDAD AGRICOLA DE INTERES SOCIAL PUSA PUSA CCOSASA U.C. PUTUSI CHICO CAYLLOMA


REGISTRO DE PREDIOS
RUBRO : TITULOS DE DOMINIO
C 00002

COMPRAVENTA:

LA SOCIEDAD DENOMINADA **SN POWER PERÚ S.A.** CON RUC N° 20502597061, INSCRITA EN LA PARTIDA REGISTRAL N° 11264232 DEL REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS - SOCIEDADES DE LA ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA, HA ADQUIRIDO EL DERECHO DE PROPIEDAD DEL INMUEBLE INSCRITO EN ESTA PARTIDA POR HABERLO COMPRADO DE SU ANTERIOR PROPIETARIA POR EL PRECIO DE S/. 1,00 PAGADOS. ASÍ CONSTA DE LA ESCRITURA PÚBLICA DE FECHA 27.09.2011 EXTENDIDA ANTE NOTARIO DE LIMA JULIO ANTONIO DEL POZO VALDEZ.

EL TÍTULO FUE PRESENTADO EL 05/10/2011 A LAS 03:10:34 PM HORAS, BAJO EL N° 2011-00101806 DEL TOMO DIARIO 2011. DERECHOS COBRADOS S/19.00 NUEVOS SOLES CON RECIBO(S) NÚMERO(S) 00024725-94 00033251-93 - AREQUIPA, 21 DE NOVIEMBRE DE 2011.


JULIO ESCARZA BENÍTEZ
 Registrador Público
 Zona Registral N° XII - Sede Arequipa


YANYAN TEJADA BURGOS
 CERTIFICADOR
 OFICINA RECEPTORA DE LA CROYA
 Zona Registral N° VIII - Sede Huancayo

Copia Sin Inscripción Pendientes de Inscripción
 No hay Títulos Suspendidos A Horas : 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION : 10/08/2016 11:39:25 Página 3 de 6
 No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

 <p>Superintendencia Nacional de los Registros Públicos</p>	<p>ZONA REGISTRAL N° XII - SEDE AREQUIPA</p>
	<p>OFICINA REGISTRAL AREQUIPA N° Partida: 04024118</p>
<p>INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES UBIC.RUR. SOCIEDAD AGRICOLA DE INTERES SOCIAL PUSA PUSA CCOSASA U.C. PUTUSI CHICO CAYLLOMA</p>	

REGISTRO DE PREDIOS

**RUBRO : TITULOS DE DOMINIO
C00003**

CAMBIO DE DENOMINACIÓN: Se inscribe el cambio de denominación del titular registral a que se refiere el asiento **C00002**, debiendo ser **STATKRAFT PERU S.A.** Así consta más ampliamente del contenido del asiento D00013 de la partida 11264232 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima. El título fue presentado el 04/09/2014 a las 09:59:42 AM horas, bajo el N° 2014-00118303 del Tomo Diario 2051. Derechos cobrados S/. 41.00 nuevos soles con Recibo(s) Número(s) 00019091-32.- AREQUIPA, 15 de Setiembre de 2014.




GUILLERMO REYMER NUÑEZ
Registrador Público
Zona Registral N° XII - Sede Arequipa


YVINA TUJELA BURGOS
CERTIFICADOR
RECEPTORA DE LA OROYA
N° 7111 - Sede Huancayo

Copia Certificada
Sin Inscripción
No Hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes
A Horas : 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION : 10/08/2016 11:39:25 Página 4 de 6
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

 <p>sunarp Superintendencia Nacional de los Registros Públicos</p>	<p>ZONA REGISTRAL N° XII - SEDE AREQUIPA OFICINA REGISTRAL AREQUIPA N° Partida: 04024118</p>
	<p>INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES UBIC.RUR. SOCIEDAD AGRICOLA DE INTERES SOCIAL PUSA PUSA CCOSASA U.C. PUTUSI CHICO CAYLLOMA</p>

REGISTRO DE PREDIOS
RUBRO: TÍTULOS DE DOMINIO
C00004

TRANSFERENCIA POR FUSIÓN:

EMPRESA DE GENERACION ELÉCTRICA CHEVES S.A., es propietaria del inmueble inscrito en esta partida a mérito de la fusión por absorción celebrada con Statkraft Perú S.A. Se procede a mérito de solicitud de parte y conforme obra inscrito en el Asiento B00031 de la Partida N° 00179957 del Registro de Personas Jurídicas - Sociedades de la Zona Registral N° IX Sede Lima.

El título fue presentado el 07/03/2016 a las 12.08.40 PM horas, bajo el N° 2016-00028789 del Tomo Diario 2016. Derechos cobrados S/. 42.00 Soles con Recibo Número 00001897-36. Arequipa, 17 de marzo del 2016.



Adriana Roxana Zavaleta Zapana
ADRIANA ROXANA ZAVALETA ZAPANA
Registrador Público
Zona Registral N° XII - Sede Arequipa

Yarina Tejada Burgos
YARINA TEJEDA BURGOS
CERTIFICADOR
OFICINA RECEPTORA DE LA GROYA
Zona Registral N° VIII - Sede Huancayo

Copia Certificada
Sin Inscripciones Pendientes
No hay Títulos Suspendidos y/o Pendientes
A Horas : 8:00 AM

sunarp
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

ZONA REGISTRAL N° XII - SEDE AREQUIPA
OFICINA REGISTRAL AREQUIPA
N° Partida: 04024118

INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
UBIC.RUR. SOCIEDAD AGRICOLA DE INTERES SOCIAL PUSA PUSA CCOSASA U.C. PUTUSI CHICO CAYLLOMA

REGISTRO DE PREDIOS
RUBRO: TÍTULOS DE DOMINIO
C00005

CAMBIO DE DENOMINACIÓN:

La propietaria del inmueble inscrito en esta partida ha cambiado su denominación, siendo su actual denominación: **STATKRAFT PERÚ S.A.** Se procede a mérito de solicitud de parte y conforme obra inscrito en el Asiento B00032 de la Partida N° 00179957 del Registro de Personas Jurídicas - Sociedades de la Zona Registral N° IX Sede Lima mediante Escritura Pública de fecha 02-10-2015 extendida ante Notario Público de Lima Eduardo Laos De Lama.

El título fue presentado el 07/03/2016 a las 12:08:40 PM horas, bajo el N° 2016-00028789 del Tomo Diario 2016. Derechos cobrados S/ 42.00 Soles con Recibo Número 00001897-36. Arequipa, 17 de marzo del 2016.



[Firma]
ADRIANA ROXANA ZAVALETA ZAPANA
Registrador Público
Zona Registral N° XII - Sede Arequipa

[Firma]
WANDA JEJEDA BURGOS
CERTIFICADOR
OFICINA RECEPTORA DE LA OROYA
Zona Registral N° XII - Sede Huancayo

Copia Certificada
Sin Inscripciones Pendientes y/o Inscripciones
No hay Títulos Suspendidos y/o Suspendidos
A Horas : 8:00 AM

Pág. Solicitadas : Todas IMPRESION : 10/08/2016 11:39:25 Página 6 de 6
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos



ANEXO 2.4
Resoluciones IGA

Nº DE RECURSO

1172600

277

⑥

00085

SUB - SECTOR

MINERIA

Referencia

1080836

FECHA

13-02-98

DESCRIPCION

[Redacted description box]

EMPRESA

[Redacted company name box]

CONSULTORA

[Redacted consultant name box]

278

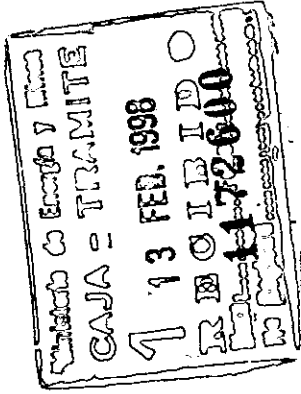
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
VENTANILLA DE TRAMITE CAJA

Fecha : 15/02/1998
Hora : 10:58:16

INGRESO DE EXPEDIENTES

Número : 1172600
Antecedente :
Interesado : COMPAÑIA MINERA DE CAYLLOMA S.A
Descripción : 2974 INFORMES
- PA-072-88- OFICIO M Nº 14-88-EM/DOAA

Referencia : MOGROVEJO CASTILLO JOSE
Oficina Recibe : DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES
Folio : 3
Observación :



19MPOCSAN980-0

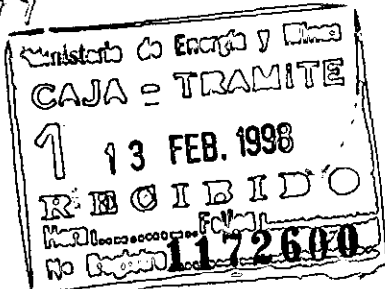
00087

CIA. MINERA DE CAYLLOMA S. A.

AV. REPUBLICA DE PANAMA 3055 SAN ISIDRO
LIMA-PERU

249
Teléfono 221-2727
Fax (511) 221-2747
Telex 20037 PE-MHO

Dirección Postal
Casilla 849
Lima 100 Perú



PA-072-98

"RESERVA DE INFORMACION - PAMA"

Señor
DIRECTOR GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
S.D.

Ref.: Oficio (M) No. 14-98-EM/DGAA

COMPANIA MINERA DE CAYLLOMA S.A., con R.U.C. N° 10013062, domiciliada en Av. República de Panamá N° 3055 Piso 15 San Isidro, debidamente representada por el señor Humberto Silva Bertoli, según poder inscrito en el Asiento 76, Fojas 445 Tomo 33, ante usted digo:

Que, habiendo recibido el Oficio de la referencia, pedimos a usted ordenar a quien corresponda se mantenga en reserva la información contenida en el PAMA realizado por la E.A.I. SGS, a partir de la pag.111, hasta la pág. 152, por las siguientes razones:

- El análisis y Evaluación de Impactos y el Plan de Medidas de Mitigación no corresponden al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental aprobado por Resolución Directoral No. 087-97-EM/DGM del 06 de Marzo de 1997.
- En reunión de coordinación entre mi representada con la Dirección General de Asuntos Ambientales se aprobó un Cronograma de Inversiones para 02 años, declarando obsoleto el Cronograma propuesto por S.G.S. para 05 años.

Por tanto expuesto:

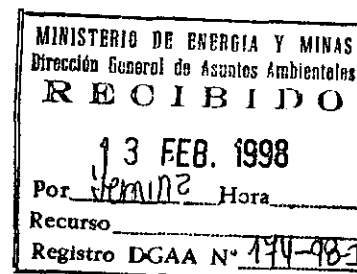
Señor Director pido a usted, ordenar se mantenga en reserva dicha información por cuanto los Proyectos contenidos en el PAMA-SGS que se encuentre en su despacho, no corresponden a los proyectos actualmente en ejecución de nuestro Programa de Adecuación aprobado por R.D. 087-97-EM/DGM.

Lima, 06 de Febrero de 1998.

pp.Cia.Minera Huarón S.A.


Humberto Silva Bertoli
Representante Legal

VNE/jv



280



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

Resolución *Directoral* N° 087-97-EM/DG
Lima, 06 MAR. 1997

Visto, los expedientes N° 1080836 de fecha 31 de Julio de 1996 y 1100928 de fecha 20 de Diciembre de 1996, presentado por Cía. Minera de Caylloma S.A., solicitando la aprobación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la Unidad de Producción "Caylloma" ubicada en el distrito de Caylloma, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa.

CONSIDERANDO.

Que, de conformidad con el Art. 9° del Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minero-Metalúrgica, aprobado por Decreto Supremo N° 016-93-EM y el Art. 3° del Decreto Supremo N° 059-93-EM que modifica en parte el Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 016-93-EM, establece que los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental serán aprobados u observados por la Dirección General de Minería mediante Resolución, según opinión de la Dirección General de Asuntos Ambientales.

Que, con Oficio N° 377-96-EM/DGAA de fecha 11 de Octubre de 1996, la Dirección General de Asuntos Ambientales observó el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental citado.

Que, Cía. Minera de Caylloma S.A., absolvió en forma satisfactoria las observaciones planteadas a su PAMA, mereciendo opinión favorable de la Dirección General de Asuntos Ambientales conforme al Informe N° 004-97-EM-DGAA-LCP, y Memorándum N° 078-97-EM-DGAA.

De conformidad con el Reglamento aprobado por D.S. N° 016-93-EM y su modificatoria D.S. N° 059-93-EM.

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la U.P. "Caylloma" de la Cía. Minera de Caylloma S.A., ubicada en el distrito de Caylloma, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa.

Artículo 2.- La U.P. "Caylloma" de la Cía. Minera de Caylloma S.A., quedará adecuada ambientalmente en un periodo de 02 año, a partir de la fecha.

Regístrese y Comuníquese.

Ing. Jorge Oscar Solís
DIRECTOR GENERAL DE MINERIA

281

CIA. MINERA DE CAYLLOMA S.A.

**CRONOGRAMA DE INVERSIONES
PAMA - CAYLLOMA**

MEDIDAS DE MITIGACION	1er. AÑO	2do. AÑO
CONTROL DE DERRAMES PRODUCIDOS EN LA PLANTA CONCENTRADORA	15,000	
CONTROL DE DERRAMES DE COMBUSTIBLES, ACEITES Y GRASAS DE LA CASA FUERZA	10,000	
CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN DE LA CANCHA ANTIGUA DE RELAVES EN LA RIVERA DEL RIO SANTIAGO	30,000	30,000
REVEGETACION	25,000	
CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CANCHA ACTUAL DE RELAVES	30,000	30,000
CONTROL DE POLUCION POR POLVOS	10,000	
POZOS SEPTICOS (4)	20,000	
DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES (CHATARRA)	10,000	
CANALIZACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS DE MINA - NIVEL 12 - PUMAHUASI	20,000	
CANALIZACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS DE MINA - NIVEL 10 - SAN CRISTOBAL	20,000	
TOTAL	190,000	60,000



ANEXO 2.5

Supervisiones ambientales OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

Dirección de Supervisión
Ambiental en Energía y Minas

00091

Visado digitalmente por: MURO
DEL MAR Leeward FAU
20521286769 soft
Cargo: Coordinador de
Supervisión Ambiental en
Electricidad
Motivo: Soy el autor del
documento

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

2020-I01-026517

Lima, 31 de agosto de 2020

CARTA N° 0812-2020-OEFA/DSEM

Señores

STATKRAFT PERÚ S.A.

Av. Felipe Pardo y Aliaga N° 652 Int. 203 Urb. Santa Cruz

San Isidro -

Asunto : Envío del Informe Supervisión N° 0361-2020-OEFA/DSEM-CELE
realizada el 3 de agosto de 2020 a la Central Hidroeléctrica San
Antonio.

Referencia : Expediente N° 0179-2020-DSEM-CELE

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes, para saludarlos cordialmente, y en atención al
Reglamento de Supervisión¹ aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N°
006-2019-OEFA/CD, remitimos copia del Informe de Supervisión¹ N° 0361-2020-
OEFA/DSEM-CELE

Sin otro particular, quedo de ustedes.

Atentamente,



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por: POZO
ASCUNA Milagros Cecilia FIR
40771016 hard
Cargo: Directora de la Dirección
de Supervisión Ambiental en
Energía y Minas
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

¹ En caso el administrado requiera revisar los anexos del Informe de Supervisión, podrá solicitar lectura del expediente a la Dirección de Supervisión del OEFA



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 00318607"



00318607

**INFORME DE SUPERVISIÓN N° 361-2020-OEFA/DSEM-CELE**

- A** : **MILAGROS CECILIA POZO ASCUÑA**
Directora de Supervisión Ambiental en Energía y Minas
- DE¹** : **GERBERT MENDOZA LOAYZA**
Coordinador de Actividad de la Coordinación de Supervisión Ambiental en Electricidad
- LEEWARD MURO DEL MAR**
Coordinador de Supervisión Ambiental en Electricidad
- ASUNTO** : Resultados de la acción de supervisión realizada el 3 de agosto de 2020 a la Central Hidroeléctrica San Antonio del administrado Statkraft Perú S.A.
- REFERENCIA** : Expediente N° 0179-2020-DSEM-CELE
- FECHA** : Lima, 31 de agosto de 2020

I. DATOS DE LA SUPERVISIÓN

ADMINISTRADO	Statkraft Perú S.A.		
UNIDAD FISCALIZABLE	Central Hidroeléctrica San Antonio		
ACTIVIDAD / FUNCIÓN	Generación de Energía Eléctrica		
ETAPA	Operación	ESTADO	En Actividad
UBICACIÓN	Departamento	Arequipa	
	Provincia	Caylloma	
	Distrito	Caylloma	
	Dirección	---	
TIPO DE SUPERVISIÓN	Regular		

II. ANTECEDENTES

1. La Central Hidroeléctrica San Antonio² (en adelante, C.H. San Antonio) de titularidad de Statkraft Perú S.A. (en adelante, Statkraft), cuenta con una

- 1 Conforme consta en el aplicativo "Información Aplicada a la Fiscalización – INAF", en la elaboración del presente Informe de Supervisión también participaron los siguientes profesionales:
Responsable de Comisión: Bruno Barreda, Alfredo Paolo – CIP N° 144674
Analista Legal: Mogrovejo Rivera, Milagros María – CAC N° 8744
- 2 La C.H. San Antonio tiene una potencia instalada de 0.62 MW. Para la generación se captan las aguas de un sistema de affianzamiento hídrico conformado por las lagunas Parihuana y Haurahuarco, para luego, a través de la Toma Jacancuyo, obtener una caída neta de 27.5 metros hacia la Casa de Máquinas, en donde se encuentra una (1) turbina tipo Francis. La operación concluye con la devolución de las aguas al canal de conducción de la Central Hidroeléctrica San Ignacio, siendo la energía eléctrica generada derivada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.



«Declaración Jurada de cumplimiento de las normas técnicas y de conservación del medio ambiente y el Patrimonio Cultural de la Nación», conforme a lo exigido en el inciso b) del artículo 38^{o3} del Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas; toda vez que, la potencia instalada de la referida unidad fiscalizable es menor a 20 MW.

2. En mérito de las facultades conferidas por la Ley N° 29325 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante, OEFA), mediante la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (en adelante, DSEM), efectuó una acción de supervisión en gabinete el 3 de agosto de 2020 a la C.H. San Antonio (en adelante, acción de supervisión agosto 2020)⁴, cuyo análisis se presenta a continuación.

III. ANÁLISIS DE LA SUPERVISIÓN

3.1 Hecho analizado N° 1: Presentación del Informe Anual de Gestión Ambiental del ejercicio 2018 y del Informe Ambiental Anual del ejercicio 2019, así como la verificación de sus contenidos.

3.1.1 Obligaciones fiscalizables

3. El artículo 8° del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 29-94-EM (en adelante, RPAAE 1994), establecía lo siguiente:

«Artículo 8.- Los Titulares de las Concesiones y/o Autorizaciones deberán presentar anualmente un informe del ejercicio anterior, antes del 31 de marzo del año siguiente (...), así como un informe consolidado de los controles efectuados a sus emisiones y/o vertimientos de residuos conforme al Anexo 2».

4. El numeral 119.1 del artículo 119° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2019-EM⁵ (en adelante, RPAAE), establece lo siguiente:

«Artículo 119° - Cumplimiento de obligaciones y compromisos ambientales a cargo del Titular

3 Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas.

«Artículo 38.- Las autorizaciones que cumplan los requisitos serán otorgadas mediante resolución ministerial por un plazo indefinido, dentro de los treinta (30) días hábiles de presentada la solicitud. La solicitud deberá estar acompañada de lo siguiente:

(...)

b) Declaración Jurada de cumplimiento de las normas técnicas y de conservación del medio ambiente y el Patrimonio Cultural de la Nación. Tratándose de generación termoeléctrica cuya potencia instalada sea superior a 20 MW, se presentará la resolución directoral aprobatoria del Estudio de Impacto Ambiental;

(...)

Se sujetarán al presente artículo las concesiones definitivas para generación con Recursos Energéticos Renovables cuya potencia instalada sea igual o inferior a 20 MW. (...).».

- 4 La C.H. San Antonio no cuenta con una acción de supervisión previa.

- 5 A través de su Única Disposición Complementaria Derogatoria, se derogó el Decreto Supremo N° 29-94-EM – Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.



119.1 Las personas a que hace referencia el artículo 2 del presente Reglamento y que tienen a su cargo la ejecución de proyectos o la operación de actividades eléctricas deben presentar a la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, hasta el 31 de marzo de cada año, un Informe Ambiental Anual correspondiente al ejercicio anterior. En dicho informe se debe dar cuenta, de forma detallada y sustentada, del cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales aprobados en el Estudio Ambiental e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios, así como de las disposiciones del presente Reglamento y las regulaciones ambientales que les sean aplicables, incluyendo información consolidada de los controles efectuados a sus emisiones y/o vertimientos.»

3.1.2 Descripción del hecho detectado y análisis de los medios probatorios

Respecto a la presentación del Informe Anual de Gestión Ambiental del ejercicio 2018

5. De la revisión efectuada en el Sistema de Gestión Electrónica de Documentos (en adelante, SIGED del OEFA), se verificó que mediante Carta N° SKP/GG-JGA-022-2019⁶, el administrado presentó al OEFA el Informe Anual de Gestión Ambiental del ejercicio 2018 (en adelante, IAGA 2018) el 29 de marzo de 2019, conforme se muestra a continuación:

6 Registro N° 2019-E01-031308.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”



- 6. En atención a la imagen mostrada, se verificó que el administrado presentó el IAGA 2018 el 29 de marzo de 2019; es decir, dentro del plazo que establecía el artículo 8° del RPAAE 1994 vigente en dicha fecha.

Respecto a la presentación del Informe Ambiental Anual del ejercicio 2019

- 7. Respecto al plazo de presentación, corresponde precisar que, mediante comunicado del 22 de marzo de 2020, el OEFA señaló que, de conformidad con el Decreto de Urgencia N° 026-2020, que establece diversas medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del Coronavirus – COVID-19 en el territorio nacional, quedaban suspendidos los plazos aplicables a



solicitudes administrativas. Adicionalmente, quedaban suspendidos los procedimientos y plazos de cualquier índole que se encuentren sujetos a cumplimiento de obligaciones administrativas relacionados con envío de información periódica.

8. Adicionalmente, mediante un comunicado publicado el 31 de marzo de 2020, el OEFA informó que los administrados -que tengan la posibilidad de hacerlo- pueden presentar sus reportes de monitoreo o cualquier otra información que se encuentren obligados a remitir al OEFA a través del correo electrónico: mesadepartes@oefa.gob.pe, en cumplimiento a la normativa ambiental vigente.
9. En el marco descrito, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 00008-2020-OEFA/CD del 5 de junio de 2020, el Consejo Directivo del OEFA aprobó el “Reglamento de Acciones de Fiscalización Ambiental y seguimiento y verificación a Entidades de Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA durante el Estado de Emergencia Sanitaria decretado en el país ante el brote del COVID-19” (en adelante, El Reglamento), en cuyo subnumerales 6.1.2, 6.1.3 y 6.1.4 del numeral 6.1, y subnumeral 6.2.2 del numeral 6.2 del artículo 6^o7, establece que en el caso de las actividades que han venido desarrollándose, el cómputo de los plazos para el cumplimiento de obligaciones relacionadas a la presentación de información de carácter ambiental queda suspendido hasta que el administrado cuente con el registro en el Sistema Integrado para COVID-19 (en adelante, SICCOVID-19) del “Plan para la Vigilancia Prevención y Control del COVID-19 en el Trabajo”.
10. Mediante correo electrónico⁸ a mesadepartes@oefa.gob.pe, se verificó que el administrado presentó al OEFA el Informe Ambiental Anual del ejercicio 2019 (en adelante, IAA 2019) el 2 de abril de 2020, conforme se muestra a continuación:

7 **Reglamento de Acciones de Fiscalización Ambiental y seguimiento y verificación a Entidades de Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 00008-2020-OEFA/CD.**

“VI. DISPOSICIONES GENERALES

6.1 obligaciones ambientales a cargo de los administrados sujetos a la competencia del OEFA

6.1.1 El OEFA ejerce las funciones de fiscalización ambiental en los siguientes supuestos:

(...)

6.1.2 El cumplimiento de obligaciones relacionadas con la remisión de reportes, monitoreos y cualquier otra información de carácter ambiental o social, que deba ser presentada ante el OEFA, y que implique trabajo de campo, así como actividades necesarias para dicho fin; se encuentra suspendido desde el 16 de marzo de 2020 hasta que la actividad sujeta a fiscalización se reinicie.

6.1.3 En el caso de actividades esenciales que han venido desarrollándose, la suspensión del cumplimiento de la obligación señalada en el numeral 6.1.2 aplica desde el 16 de marzo de 2020 hasta que el OEFA verifique el registro en el Sistema Integrado para COVID-19 (SICCOVID-19) del “Plan para la Vigilancia, Prevención y Control del COVID - 19 en el trabajo” del administrado correspondiente, conforme a lo dispuesto en la Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA.

6.1.4 La suspensión de la obligación a la que se hace referencia en los numerales 6.1.2 y 6.1.3 no aplica cuando el administrado cuente previamente al inicio del aislamiento social obligatorio con la información necesaria que deba ser presentada ante el OEFA.

(...)

6.2 Plazos de los procedimientos administrativos y actividades derivadas del ejercicio de las funciones de fiscalización ambiental

(...)

6.2.2 En el caso de las actividades esenciales, que han venido desarrollándose, el cómputo de los plazos de los procedimientos administrativos a cargo del OEFA está suspendido hasta que se cumpla la condición establecida en el numeral 6.1.3.”

8 Registro N° 2020-E01-028606.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Registro 2020-E01-028606: PERIODO MARZO 2020

General Más... Reg. Vinculados

De: CYNTHIA RITZ LEÓN RAMIREZ (CELE) | Enviado el: 12/05/2020 2:33

Para:

Acciones requeridas: **Archivar**

Plazo de atención: **Restan de 30 Días hábiles**

Se tomo conocimiento, base de CELE

+ Documentos (1)

Informe ambiental anual S/N | Principal
Autor: LMENDOZA2 | Creado el: 02/04/2020 12:28:08
Asunto: PERIODO MARZO 2020

Imagen N° 2: Vista del SIGED del OEFA, en el que se observa que el IAA 2019 fue ingresado el 2 de abril de 2020.

- En atención a lo señalado en los numerales precedentes, se concluye que el administrado habría cumplido con presentar el IAA 2019 oportunamente.

Respecto al contenido del IAGA 2018 y del IAA 2019

- Como parte del contenido del IAGA 2018 y del IAA 2019, Statkraft incluyó un resumen de los monitoreos de Efluentes (desarrollado en el Hecho analizado N° 2) y Ruido Ambiental (desarrollado en el Hecho analizado N° 3); cumpliendo con la finalidad de la presentación del documento antes mencionado.
- En consecuencia, del análisis realizado se concluye que el administrado cumplió con presentar al OEFA el IAGA 2018 y el IAA 2019, en los cuales se reportaron las actividades con relevancia ambiental ejecutadas en los ejercicios 2018 y 2019; por lo que, corresponde recomendar el archivo del expediente en este extremo, conforme se resume a continuación:

Hecho detectado en la supervisión	Norma que establece la obligación	Subsanación	Resultado
El administrado cumplió con presentar al OEFA el IAGA 2018 y el IAA 2019, en los cuales se reportaron las actividades con relevancia ambiental ejecutadas en los ejercicios 2018 y 2019.	<p>Artículo 8° del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 29-94-EM.</p> <p>Numeral 119.1 del artículo 119° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2019-EM.</p>	No Aplica	Archivo



3.2 Hecho analizado N° 2: Ejecución del monitoreo de Efluentes del primer trimestre de 2018 al segundo trimestre de 2019

3.2.1 Obligaciones fiscalizables

14. El artículo 9° de los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, aprobado por Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA (en adelante, NMP), establece lo siguiente:

«Artículo 9°- Los responsables de las actividades de electricidad están obligados a efectuar el muestreo de los efluentes y sus análisis químicos con una frecuencia mensual. Los reportes corresponderán a los trimestres que concluyen en los meses de marzo, junio, setiembre y diciembre y serán presentados el último día hábil del mes siguiente al trimestre vencido a la Dirección General de Electricidad. Los reportes se presentarán por duplicado en forma impresa y en medio magnético.»

15. Asimismo, el artículo 3° de los NMP, establece lo siguiente:

«Artículo 3°- Los resultados analíticos obtenidos para cada parámetro regulado, según sea el caso, a partir de la muestra escogida del efluente respectivo, no excederán en ninguna oportunidad los niveles establecidos en la columna «Valor en cualquier momento» del Anexo 1.»

16. Por su parte, el Anexo 1 de la norma mencionada, establece lo siguiente:

«

ANEXO 1 NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS PARA LAS ACTIVIDADES DE ELECTRICIDAD		
PARÁMETRO	VALOR EN CUALQUIER MOMENTO	VALOR PROMEDIO ANUAL
pH	Mayor que 6 y menor que 9	Mayor que 6 y menor que 9
Aceites y Grasas (mg/l)	20	10
Sólidos suspendidos (mg/l)	50	25

».

3.2.2 Descripción del hecho detectado y análisis de los medios probatorios

Respecto a la presentación de los Informes de Monitoreo Ambiental

17. De la revisión efectuada en el SIGED del OEFA, se advirtió que el administrado presentó los Informes de Monitoreo Ambiental (en adelante, IMA) de Efluentes, conforme se resumen a continuación:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Periodo (Trimestre y Ejercicio)	Medio de Presentación	Fecha de recepción OEFA	Fecha máxima de presentación (último día hábil del mes siguiente al trimestre vencido)	Cumplimiento del Plazo
Primero 2018	Carta N° SKP/GG- JGA-022-2018 ⁹	30 de abril de 2018	30 de abril de 2018	Sí
Segundo 2018	Carta N° SKP/GG- JGA-032-2018 ¹⁰	30 de julio de 2018	31 de julio de 2018	Sí
Tercero 2018	Carta N° SKP/GG- JGA-040-2018 ¹¹	29 de octubre de 2018	31 de octubre de 2018	Sí
Cuarto 2018	Carta N° SKP/GG- JGA-009-2019 ¹²	31 de enero de 2019	31 de enero de 2019	Sí
Primero 2019	Carta N° SKP/GG- JGA-031-2019 ¹³	22 de abril de 2019	30 de abril de 2019	Sí
Segundo 2019	Carta N° SKP/GG- JGA-053-2019 ¹⁴	19 de julio de 2019	31 de julio de 2019	Sí

18. Tomando en consideración que el plazo máximo de presentación de los IMA de Efluentes es el último día hábil del mes siguiente al trimestre vencido; de acuerdo con el cuadro anterior, se evidencia que el administrado presentó al OEFA los citados reportes de monitoreo de forma oportuna.

Respecto a los resultados de los monitoreos presentados en los IMA

19. A continuación, se indica la codificación y ubicación de la estación de monitoreo:

Estación de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84	
		Norte	Este
SAN-ATU-02	Agua turbinada C.H. San Antonio	8316870	199640

20. Los parámetros medidos fueron: Temperatura, Potencial de Hidrógeno (en adelante, pH), Aceites y Grasas (en adelante, AyG) y Sólidos Suspendedos Totales (en adelante, SST).
21. A continuación, se presentan los resultados del monitoreo de Efluentes del primer trimestre de 2018 al segundo trimestre de 2019:

9 Registro N° 2018-E01-039924.

10 Registro N° 2018-E01-063618.

11 Registro N° 2018-E01-088292.

12 Registro N° 2019-E01-013610.

13 Registro N° 2019-E01-041797.

14 Registro N° 2019-E01-071511.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

TABLA N° 55

PUNTO DE EMISIÓN - SAN ANTONIO				
Nombre de la empresa / Unidad:		CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO		
Punto de muestreo:		SAN-ATU-02		
Coordenadas UTM (±100m):		8316870 N / 199640 E		
Tipo de muestreo:		Puntual		
Nombre de cuerpo receptor:		Agua Turbinada CH San Antonio		
Datos de la muestra		ENERO	FEBRERO	MARZO
Código de la muestra		SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02
Fecha del muestreo		18/01/2018	08/02/2018	-
Hora del muestreo		12:45	11:23	-
Flujo (m3/s)		-	-	-
Parámetro	Unidad	Resultados Analíticos		
Potencial de Hidrógeno.	pH	8.17	8.11	-
Temperatura.	°C	10.5	14.8	-
Aceites y Grasas	mg/L	<0.5	<0.5	-
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	32	7	-

Imagen N° 3: Resultados del monitoreo de Efluentes del primer trimestre de 2018 en la C.H. San Antonio.

TABLA N° 42

PUNTO DE EMISION - SAN ANTONIO							
Nombre de la empresa / Unidad:		CENTRAL HIDROELECTRICA SAN IGNACIO – SAN ANTONIO					
Punto de muestreo:		SAN-ATU-02					
Coordenadas UTM (±100m):		8316870 N / 199640 E					
Tipo de muestreo:		Puntual					
Nombre de cuerpo receptor:		Agua Turbinada CH San Antonio					
Datos de la muestra		ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE
Código de la muestra		SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02
Fecha del muestreo		--	--	28/06/2018	05/07/2018	09/08/2018	06/09/2018
Hora del muestreo		--	--	12:02	11:55	09:15	10:15
Parámetro	Unidad	Resultados Analíticos					
Potencial de Hidrógeno.	pH	--	--	8.37	8.48	8.36	8.01
Temperatura.	°C	--	--	10.8	10.40	8.30	7.9
Aceites y Grasas	mg/L	--	--	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	--	--	4	<3	<3	4

Imagen N° 4: Resultados del monitoreo de Efluentes del segundo y tercer trimestres de 2018 en la C.H. San Antonio.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

TABLA N° 58

PUNTO DE EMISIÓN - SAN ANTONIO							
Nombre de la empresa / Unidad:	CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN IGNACIO – SAN ANTONIO						
Punto de muestreo:	SAN-ATU-02						
Coordenadas UTM (±100m):	8316870 N / 199640 E						
Tipo de muestreo:	Puntual						
Nombre de cuerpo receptor:	Agua Turbinada CH San Antonio						
Datos de la muestra	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Código de la muestra	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02
Fecha del muestreo	05/07/2018	09/08/2018	06/09/2018	04/10/2018	08/11/2018	20/12/2018	
Hora del muestreo	11:55	09:15	10:15	11:45	10:26	-	-
Parámetro	Unidad	Resultados Analíticos					
Potencial de Hidrógeno.	pH	8.48	8.36	8.01	8.01	8.38	-
Temperatura.	°C	10.40	8.30	7.9	7.9	14.80	-
Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	-
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	<3	<3	4	5	15	-

Imagen N° 5: Resultados del monitoreo de Efluentes del cuarto trimestre de 2018 en la C.H. San Antonio.

Tabla N° 42
Resultado del Monitoreo

PUNTO DE EMISION - SAN ANTONIO				
Nombre de la empresa / Unidad:	CENTRAL HIDROELECTRICA SAN ANTONIO			
Punto de muestreo:	SAN-ATU-02			
Coordenadas UTM (±100m):	8316870 N / 199640 E			
Tipo de muestreo:	Puntual			
Nombre de cuerpo receptor:	Agua Turbinada CH San Antonio			
Datos de la muestra	ENERO	FEBRERO	MARZO	
Código de la muestra	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	
Fecha del muestreo	--	07/02/2019	14/03/2019	
Hora del muestreo	--	10:40	12:49	
Parámetro	Unidad	Resultados Analíticos		
Potencial de Hidrógeno.	pH	--	7.89	8.15
Temperatura.	°C	--	8.80	11.80
Aceites y Grasas	mg/L	--	<0.4	<0.4
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	--	68	<3

Imagen N° 6: Resultados del monitoreo de Efluentes del primer trimestre de 2019 en la C.H. San Antonio.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Tabla N° 56

PUNTO DE EMISION - SAN ANTONIO				
Nombre de la empresa / Unidad:		CENTRAL HIDROELECTRICA SAN ANTONIO		
Punto de muestreo:		SAN-ATU-02		
Coordenadas UTM (±100m):		8316870 N / 199640 E		
Tipo de muestreo:		Puntual		
Nombre de cuerpo receptor:		Agua Turbinada CH San Antonio		
Datos de la muestra		ABRIL	MAYO	JUNIO
Código de la muestra		SAN-ATU-02	SAN-ATU-02	SAN-ATU-02
Fecha del muestreo		11/04/2019	9/05/2019	13/06/2019
Hora del muestreo		09:51	12:03	10:50
Parámetro	Unidad	Resultados Analíticos		
Potencial de Hidrógeno.	pH	8.1	7.92	8.13
Temperatura.	°C	11.6	10	10.2
Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	<0.4	<0.4
Sólidos Suspendidos	mg Sólidos Totales en Suspensión/L	4	23	<3

Imagen N° 7: Resultados del monitoreo de Efluentes del segundo trimestre de 2019 en la C.H. San Antonio.

22. Conforme se verifica en las imágenes precedentes, el administrado presentó los resultados del monitoreo efectuado del primer trimestre de 2018 al segundo trimestre de 2019; sin embargo, en los informes no se muestran los resultados para los meses de marzo, abril, mayo y diciembre de 2018 y enero de 2019. Al respecto, el administrado declaró que no efectuó el citado monitoreo debido a que la central se encontró inoperativa o en mantenimiento al momento de la visita de la consultora ambiental, conforme se muestra a continuación:

SGS Registro de Mediciones en Campo - Monitoreo de Aguas N° 000177

Nº DE: 315312 Nº DE PRE-ACTA: 230623
 CLIENTE: Shit Kraft Perú PROYECTO: San Antonio
 LUGAR DE INSPECCION: C.H. San Antonio
 CÓDIGO DEL MULTIPARAMETRO: -- CÓDIGO DEL COLORIMETRO: -- CÓDIGO DEL GPS: --
 CÓDIGO DEL CORRIENTOMETRO: -- CÓDIGO DEL TURBIDIMETRO: -- CÓDIGO DE Sonda DE INTERFASE: --

Tipo de Muestra: Muestra Simple Muestra Compuesta
 Frecuencia de Muestreo: Periódico No Periódico Especie

Tipos de Agua Según NTP 214.042.2012:
 ARI: Agua Res. Industrial ASUB: Agua Subterránea ASL: Agua Subterránea
 AM: Agua de Mar AS: Agua Superficial ASB: Agua de Bodega SAL: Salmuera AP: Agua de Pluvinia
 ARI: Agua de Alimentación de Calentador ASUB: Agua de Río ASB: Agua Res. Doméstica ASL: Agua de Inyección y Recuperación (Salina) AP: Agua Purificada
 ARI: Agua de Inyección y Recuperación (de Proceso) AL: Agua de Inyección ALA: Agua de Inyección Artificial ACE: Agua de Circulación y Enfriamiento

Importante: Para cada estación el Inspector debe señalar las características físicas (olor, sabor, viscosidad, etc.) Características del cuerpo de agua (turbulencia, estancamiento, estado, profundidad del mismo). Características de la muestra (presencia de espuma, turbidez, residuos sólidos, olor fétido, etc.)

Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas (UTM)	Altitud (msnm)	Tipo de Agua*	Fecha dd/mm/aa	Hora	T° (°C)	pH (Upt)	Conductividad	OD (mg/L)	Cloro (mg/L)	Turbidez (NTU)	Salinidad ppt (‰)	Nivel Freático (m)	Observaciones
SAN-018-02	Turbidez	8316870 E	199640 E	AS	11-03-18	11:22									no se realizó

En señal de conformidad con lo aquí descrito y no habiendo más que declarar, firmo:

Inspector SGS: *[Firma]* Representante: *[Firma]* Fecha/ Hora de Inspección: 02 Julio 2019 11:00
 Nombre: *[Nombre]* Nombre: *[Nombre]* Revisado por: *[Firma]*

Imagen N° 8: Explicación del administrado respecto a la no realización del monitoreo de Efluentes en el mes de marzo de 2018.

5.10.1.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Central Hidroeléctrica Arcata - San Antonio - San Ignacio - R.D. N° 008-97-EM/DGAA.

- Los valores obtenidos cumplen con los niveles máximos permisibles para efluentes líquidos para las actividades de electricidad establecido en la R.D. N° 008-97-EM/DGAA para los meses de abril, mayo y junio.
- En los meses de abril y mayo no se realizó el monitoreo de las estación SIG-ATU-02 Y SAN-ATU-02 por no encontrarse operando la central.

Imagen N° 9: Explicación del administrado respecto a la no realización del monitoreo de Efluentes en los meses de abril y mayo de 2018.

5.11.1.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Central Hidroeléctrica Arcata - San Antonio - San Ignacio - R.D. N° 008-97-EM/DGAA.

- Los valores obtenidos para el cuarto trimestre (octubre, noviembre y diciembre) se encuentran dentro de lo establecido en la normativa de referencia R.D. N° 008-97-EM/DGAA.
- En el mes de diciembre las estaciones de SAN-ATU-02 y SIG-ATU-02 no se monitorearon debido a parada de planta en la central.

Imagen N° 10: Explicación del administrado respecto a la no realización del monitoreo de Efluentes en el mes de diciembre de 2018.

4.10.1.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Central Hidroeléctrica Arcata - San Antonio - San Ignacio - R.D. N° 008-97-EM/DGAA.

- Los valores obtenidos en los parámetros de potencial de hidrógeno (pH), aceites y grasas para el primer trimestre cumplen con los niveles máximos permisibles de emisión de efluentes líquidos para las actividades de electricidad establecido en la R.D. N° 008-97-EM/DGAA
- El mes de enero no se monitoreo la estación SAN-ATU-02 y SIG-ATU-02 (Aguas turbinadas), debido a que la planta se encontraba en mantenimiento, dicha observación se registró en la cadena de custodia respectiva (ANEXO N° 1).
- Sin embargo, en el mes de febrero en el caso de sólidos totales en suspensión los valores obtenidos superan los niveles máximos permisibles de la norma antes mencionada, estos valores corresponden a las características propias del recurso donde se capta las aguas para generación

Imagen N° 11: Explicación del administrado respecto a la no realización del monitoreo de Efluentes en el mes de enero de 2019.



23. A continuación, se presentan los resultados del monitoreo de Efluentes de forma consolidada, los que a su vez son comparados con los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, aprobado por Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA:

Periodo (Trimestre y Ejercicio)	Mes	Resultados			
		pH (Unidad de pH)	Temperatura (°C)	AyG (mg/l)	SST (mg/l)
Primero 2018	Enero	8.17	10.5	<0.5	32
	Febrero	8.11	14.8	<0.5	7
	Marzo	---	---	---	---
Segundo 2018	Abril	---	---	---	---
	Mayo	---	---	---	---
	Junio	8.37	10.8	<0.4	4
Tercero 2018	Julio	8.48	10.40	<0.4	<3
	Agosto	8.36	8.30	<0.4	<3
	Setiembre	8.01	7.9	<0.4	4
Cuarto 2018	Octubre	8.01	7.9	<0.4	5
	Noviembre	8.38	14.80	<0.4	15
	Diciembre	---	---	---	---
Primero 2019	Enero	---	---	---	---
	Febrero	7.89	8.80	<0.4	68
	Marzo	8.15	11.80	<0.4	<3
Segundo 2019	Abril	8.10	11.6	<0.4	4
	Mayo	7.29	10	<0.4	23
	Junio	8.13	10.2	<0.4	<3
NMP		6 - 9	---	20	50

24. Del cuadro precedente, se observa que los resultados de los parámetros pH, AyG y SST se encontraron por debajo de los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, aprobado por Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA; con excepción del mes de febrero de 2019, en el cual para el parámetro SST se obtuvo un resultado de 68 mg/l, superando con ello el valor de 50 mg/l establecido en la normativa señalada. Al respecto, el administrado indica que dicha superación se debió a las características propias de las aguas que se captan para la operación de la central, conforme se muestra a continuación:

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

4.10.1.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Central Hidroeléctrica Arcata - San Antonio - San Ignacio - R.D. N° 008-97-EM/DGAA.

- Los valores obtenidos en los parámetros de potencial de hidrógeno (pH), aceites y grasas para el primer trimestre cumplen con los niveles máximos permisibles de emisión de efluentes líquidos para las actividades de electricidad establecido en la R.D. N° 008-97-EM/DGAA
- El mes de enero no se monitoreo la estación SAN-ATU-02 y SIG-ATU-02 (Aguas turbinadas), debido a que la planta se encontraba en mantenimiento, dicha observación se registró en la cadena de custodia respectiva (ANEXO N° 1).
- Sin embargo, en el mes de febrero en el caso de sólidos totales en suspensión los valores obtenidos superan los niveles máximos permisibles de la norma antes mencionada, estos valores corresponden a las características propias del recurso donde se capta las aguas para generación

Imagen N° 12: Explicación del administrado respecto a la superación de los NMP para el parámetro SST.

25. Asimismo, es preciso considerar el esquema hidrológico de la C.H. San Antonio, cuya captación inicia en el afianzamiento hídrico (artificial) de las lagunas y ríos que se encuentran en la cuenca alta. Asimismo, la devolución de las aguas turbinadas se efectúa sobre el canal de conducción (artificial) de la Central Hidroeléctrica San Ignacio. En tal sentido, debido al sistema hídrico y diseño, no se cuenta con cuerpos naturales aguas arriba y aguas abajo de la C.H. San Antonio; motivo por el cual, el administrado no efectúa monitoreos de Calidad de Agua Superficial.

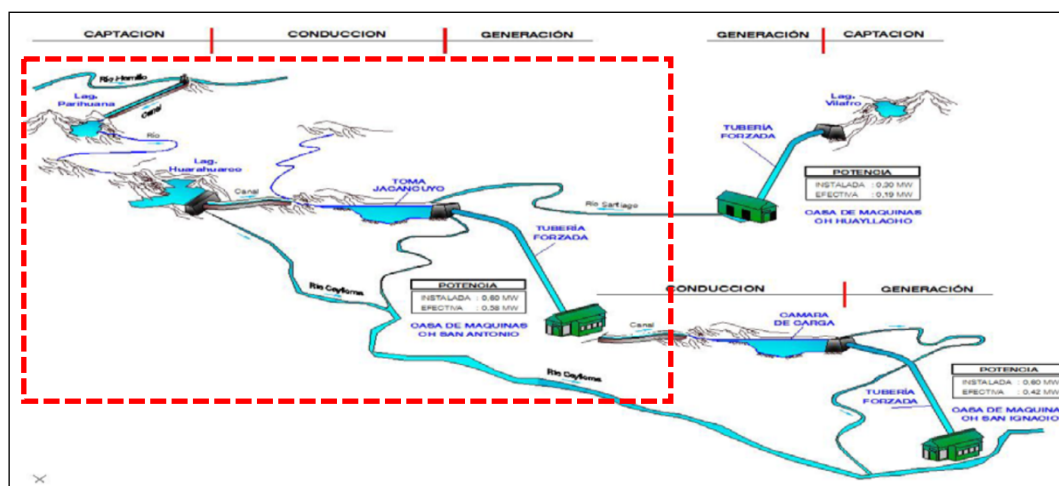


Imagen N° 13: Esquema hidrológico de la C.H. San Antonio.

26. Además, cabe acotar que el proceso de generación de energía eléctrica no conlleva a un uso consuntivo de agua, ya que esta es utilizada únicamente para el movimiento mecánico de las turbinas, transformando la energía potencial del agua en energía cinética. En este proceso, no se modifica la calidad natural del



agua, toda vez que el aprovechamiento de este recurso es únicamente con relación a la fuerza cinética que, a partir de esta, se genera.

- 27. Considerando el sistema de captación y devolución de las aguas utilizadas para el proceso de generación de energía eléctrica de la C.H. San Antonio, no es posible establecer responsabilidad del administrado sobre dichos resultados en virtud del Principio de Causalidad establecido en el numeral 8 del artículo 248^o15 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS (en adelante, TUO de la LPAG).
- 28. Por lo expuesto, el administrado cumplió con efectuar el monitoreo de Efluentes de forma mensual en enero, febrero y en los periodos de junio a noviembre de 2018 y de febrero a junio de 2019; y reportó sus resultados dentro del plazo establecido, cuyos valores obtenidos se encontraron por debajo de los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, aprobado por Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA; a excepción del mes de febrero de 2019 en el parámetro SST, pero del cual no se le puede atribuir responsabilidad en aplicación del Principio de Causalidad; por lo que, se recomienda el archivo del expediente en este extremo, conforme se resume a continuación:

Hecho detectado en la supervisión	Norma que establece la obligación	Subsanación	Resultado
El administrado cumplió con efectuar el monitoreo de Efluentes de forma mensual en enero, febrero y en los periodos de junio a noviembre de 2018 y de febrero a junio de 2019; y reportó sus resultados dentro del plazo establecido, cuyos valores obtenidos se encontraron por debajo de los NMP; a excepción del mes de febrero de 2019 en el parámetro SST, pero del cual no se le puede atribuir responsabilidad en aplicación del Principio de Causalidad.	Artículos 3° y 9° de los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, aprobado mediante Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA.	No Aplica	Archivo

- 29. Sin perjuicio de lo antes señalado, corresponde precisar que el 7 de julio de 2019 (con posterioridad a la emisión de la Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA) se publicó el RPAAE, cuyo objeto es promover y regular la gestión ambiental de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, con

15 **Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.**

«Artículo 248.- Principios de la potestad sancionadora administrativa

La potestad sancionadora de todas las entidades está regida adicionalmente por los siguientes principios especiales:

(...)

8. Causalidad.-La responsabilidad debe recaer en quien realiza la conducta omisiva o activa constitutiva de infracción sancionable.

(...).».



la finalidad de prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades, en un marco de desarrollo sostenible.

30. Sobre el particular, el artículo 87° del RPAAE señala que las aguas turbinadas que provienen de la operación de una central hidroeléctrica no son consideradas aguas residuales ni efluentes, conforme se cita a continuación:

«Artículo 87.- Aguas turbinadas

El agua turbinada que proviene de la operación de una central hidroeléctrica no es considerada agua residual ni efluente. Sin perjuicio de ello, debe ser monitoreada aguas arriba y aguas abajo del cuerpo receptor con una periodicidad semestral a efectos de controlar la calidad ambiental, de acuerdo a las condiciones establecidas en el Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario.»

31. En atención a lo antes indicado, resulta oportuno manifestar que de acuerdo al Principio de Irretroactividad contemplado en el numeral 5 del artículo 248¹⁶ del TUO de la LPAG, son aplicables las disposiciones sancionadoras vigentes en el momento de incurrir el administrado en la conducta a sancionar, salvo que las posteriores le sean más favorables. De este modo, las disposiciones sancionadoras producen efecto retroactivo en cuanto favorecen al presunto infractor o al infractor, tanto en lo referido a la tipificación de la infracción como a la sanción y a sus plazos de prescripción, incluso respecto de las sanciones en ejecución al entrar en vigor la nueva disposición.
32. En consecuencia, se evidencia que el marco normativo actual es más favorable para el administrado en comparación con el anterior, toda vez que, con la entrada en vigencia del RPAAE, esto es, desde el 8 de julio de 2019, el agua turbinada que proviene de la operación de una central hidroeléctrica ha sido excluida de la definición de efluente, situación que deberá ser tenida en cuenta al momento de detectar incumplimientos relativos al monitoreo y límites establecidos para aguas residuales.

16 Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

«Artículo 248.- Principios de la potestad sancionadora administrativa

La potestad sancionadora de todas las entidades está regida adicionalmente por los siguientes principios especiales:

(...)

5.- Irretroactividad.- *Son aplicables las disposiciones sancionadoras vigentes en el momento de incurrir el administrado en la conducta a sancionar, salvo que las posteriores le sean más favorables.*

Las disposiciones sancionadoras producen efecto retroactivo en cuanto favorecen al presunto infractor o al infractor, tanto en lo referido a la tipificación de la infracción como a la sanción y a sus plazos de prescripción, incluso respecto de las sanciones en ejecución al entrar en vigor la nueva disposición.

(...).»



3.3 Hecho analizado N° 3: Ejecución del monitoreo de Ruido Ambiental del primer trimestre de 2018 al segundo trimestre de 2020.

3.3.1 Obligaciones fiscalizables

33. El artículo 5° del RPAAE 1994, establecía lo siguiente:

«Artículo 5°.- Durante el ejercicio de las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución, los Titulares de las Concesiones y Autorizaciones, a que se refieren los artículos 3° y 4o. de la Ley, tendrán la responsabilidad del control y protección del medio ambiente en lo que a dichas actividades concierne.»

34. Asimismo, el literal i. del artículo 42° del RPAAE 1994, establecía lo siguiente:

«Artículo 42°.- Los solicitantes de Concesiones y Autorizaciones y aquellos que tengan Proyectos Eléctricos en operación, deberán cumplir con las siguientes prescripciones:

(...)

i. Construir y operar los Proyectos Eléctricos de tal forma que se evite o minimice el impacto debido al sonido en áreas sensitivas (residenciales, recreacionales, áreas de hábitat sensitivo al ruido, etc.).

(...).»

35. De otro lado, el numeral 5.1 del artículo 5° del RPAAE¹⁷, establece lo siguiente:

«Artículo 5.- Responsabilidad ambiental

5.1 El Titular es responsable por las emisiones, efluentes, vertimientos, residuos sólidos, ruido, radiaciones no ionizantes, vibraciones y cualquier otro aspecto de sus actividades que pueda generar impactos ambientales negativos, debiendo cumplir las obligaciones previstas en las normas vigentes, Estudios Ambientales, Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios, disposiciones, medidas administrativas y mandatos emitidos por la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, así como en las autorizaciones, licencias y permisos correspondientes.»

36. Por otra parte, el artículo 4° del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, aprobado por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (en adelante, ECA Ruido), establece lo siguiente:

«Artículo 4.- De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

(...)

17 A través de su Única Disposición Complementaria Derogatoria, se derogó el Decreto Supremo N° 29-94-EM – Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Anexo N° 1		
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido		
ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS	
	EN L_{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

».

3.3.2 Descripción del hecho detectado y análisis de los medios probatorios

37. De la revisión efectuada en el SIGED del OEFA, se advirtió que el administrado presentó los IMA del primer trimestre de 2018 al primer trimestre de 2020, conforme se resume a continuación:

Periodo (Trimestre y Ejercicio)	Medio de Presentación	Fecha de recepción OEFA
Primero 2018	Carta N° SKP/GG-JGA-022-2018 ¹⁸	30 de abril de 2018
Segundo 2018	Carta N° SKP/GG-JGA-032-2018 ¹⁹	30 de julio de 2018
Tercero 2018	Carta N° SKP/GG-JGA-040-2018 ²⁰	29 de octubre de 2018
Cuarto 2018	Carta N° SKP/GG-JGA-009-2019 ²¹	31 de enero de 2019
Primero 2019	Carta N° SKP/GG-JGA-031-2019 ²²	22 de abril de 2019
Segundo 2019	Carta N° SKP/GG-JGA-053-2019 ²³	19 de julio de 2019
Tercero 2019	Carta N° SKP/GG-JGA-104-2019 ²⁴	30 de octubre de 2019
Cuarto 2019	Carta N° SKP/GG-JGA-004-2020 ²⁵	30 de enero de 2020
Primero 2020	Carta N° SKP/GG-JGA-025-2019 ²⁶	30 de abril de 2020

18 Registro N° 2018-E01-039924.

19 Registro N° 2018-E01-063618.

20 Registro N° 2018-E01-088292.

21 Registro N° 2019-E01-013610.

22 Registro N° 2019-E01-041797.

23 Registro N° 2019-E01-071511.


24 Registro N° 2019-E01-104744.

25 Registro N° 2020-E01-012421.

26 Registro N° 2020-E01-032169.



38. Respecto al monitoreo del segundo trimestre de 2020, mediante Carta N° SKP/GG-JGA-045-2020²⁷ del 22 de julio del 2020, el administrado indicó que este no pudo realizarse debido al Estado de Emergencia Nacional, conforme se muestra a continuación:



SKP/GG-JGA-045-2020

Señora
Milagros Cecilia Pozo Ascuña
Directora
Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA
Presente. -

ASUNTO:
Informe de Monitoreo Ambiental 2020 – II Trimestre

REFERENCIAS:
Decreto Supremo N° 044-2020-PCM
Decreto Legislativo N° 1500
Decreto Supremo N° 014-2019-EM

LUGAR/FECHA:
Lima, 22.07.2020

DIRECCIÓN:
Av. Pardo y Aliaga 652
Interior 203
San Isidro
Lima 27
Perú

TELÉFONO:
+511 700 8100

FAX:
+511 422 0348

RUC: 20269180731

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla cordialmente en nombre y representación de Statkraft Perú S.A. y comunicarle que debido al Estado de Emergencia Nacional decretado mediante Decreto Supremo N° 044-2020 PCM, el cual estableció el aislamiento social obligatorio (cuarentena) desde el lunes 16 de marzo hasta el martes 30 de junio del presente año, mi representada suspendió todas las actividades complementarias a nuestra actividad principal (generación y transmisión de energía eléctrica), entre ellas, el monitoreo ambiental en todas nuestras instalaciones durante los meses de abril a junio del presente año. Cabe precisar que la citada norma establece en su artículo 4° la limitación al ejercicio del derecho a la libertad de tránsito de las personas excluyendo algunas actividades consideradas esenciales, entre las cuales no figuran los servicios de monitoreo ambiental (calidad de agua, ruido ambiental o radiaciones no ionizantes).

Por otro lado, el Decreto Legislativo N° 1500, que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19, señala en su artículo 7° lo siguiente: "(...) *exonérese a los administrados de la obligación de presentar a las entidades con competencia ambiental, los reportes de monitoreos y cualquier otra información de carácter ambiental y social que implique trabajo de campo, así como de la realización de actividades necesarias para dicho fin (...)*" (subrayado nuestro).

27 Registro N° 2020-E01-051356.




“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

En tal sentido, de acuerdo a lo antes mencionado y con la finalidad de salvaguardar la salud de nuestro personal, proveedores y comunidades aledañas a nuestras instalaciones, hemos cumplido las normas antes señaladas, no realizando actividad complementaria alguna durante los meses de abril a junio de 2020. Por lo tanto, tenemos a bien informar que, al no realizar el monitoreo ambiental durante los meses antes señalados, el informe de monitoreo ambiental del segundo trimestre 2020 según lo indica el artículo 82° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM, no cuenta con información y por ende no está siendo presentado.

Sin otro particular y agradeciendo por su gentil atención, quedamos de usted.

Atentamente,



Marco Chávez
Jefe de Gestión Ambiental
STATKRAFT PERÚ

Imagen N° 14: Carta N° SKP/GG-JGA-045-2020 del 22 de julio del 2020, mediante la cual el administrado señaló que no efectuó monitoreos ambientales en el segundo trimestre de 2020 debido al Estado de Emergencia Nacional.

39. En ese sentido, se verificó que el administrado efectuó de forma voluntaria los monitoreos de Ruido Ambiental en horario diurno con una frecuencia trimestral; toda vez que, al contar con una «Declaración Jurada de cumplimiento de las normas técnicas y de conservación del medio ambiente y el Patrimonio Cultural de la Nación», la C.H. San Antonio no tiene establecida dicha obligación ambiental. Los citados monitoreos fueron realizados en las siguientes estaciones:

Estaciones de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84	
		Norte	Este
SAN-RUI-01	Punto 1 al exterior de la sala de máquinas	8316345	198636
SAN-RUI-02	Punto 2 al exterior de la sala de máquinas	8316286	198736

40. A continuación, se presentan los resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del primer trimestre de 2018 al primer trimestre de 2020:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

TABLA N° 59

Identificación de la Muestra	Ubicación de zona de muestreo		Nivel de Presión Sonora Equivalente dB(A) NPSAeq
	Coordenadas UTM (±100m)	Descripción de la Estación	I TRIM
			01/03/2018
SAN - RUI - 01	8316345 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	35.3
	198636 E		
SAN - RUI - 02	8316286 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	32.8
	198736 E		

Imagen N° 15: Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del primer trimestre 2018 de la C.H. San Antonio.

TABLA N° 60

Identificación de la Muestra	Ubicación de zona de muestreo		Nivel de Presión Sonora Equivalente dB(A) NPSAeq	
	Coordenadas UTM (±100m)	Descripción de la Estación	I TRIM	II TRIM
			01/03/2018	28/06/2018
SAN - RUI - 01	8316345 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	35.3	36.0
	198636 E			
SAN - RUI - 02	8316286 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	32.8	45.4
	198736 E			

Imagen N° 16: Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del segundo trimestre 2018 de la C.H. San Antonio.

TABLA N° 46

Identificación de la Muestra	Ubicación de zona de muestreo		Nivel de Presión Sonora Equivalente dB(A) NPSAeq	
	Coordenadas UTM (±100m)	Descripción de la Estación	II TRIM	III TRIM
			28/06/2018	06/09/2018
SAN - RUI - 01	8316345 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	36.0	49.20
	198636 E			
SAN - RUI - 02	8316286 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	45.4	52.40
	198736 E			

Imagen N° 17: Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del tercer trimestre 2018 de la C.H. San Antonio.

TABLA N° 62

Identificación de la Muestra	Ubicación de zona de muestreo		Nivel de Presión Sonora Equivalente dB(A) NPSAeq	
	Coordenadas UTM (±100m)	Descripción de la Estación	III TRIM	IV TRIM
			06/09/2018	20/12/2018
SAN - RUI - 01	8316345 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	49.20	43.10
	198636 E			
SAN - RUI - 02	8316286 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	52.40	40.90
	198736 E			

Imagen N° 18: Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del cuarto trimestre 2018 de la C.H. San Antonio.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Tabla N° 46
Resultado del Monitoreo

Identificación de la Muestra	Ubicación de zona de muestreo		Nivel de Presión Sonora Equivalente dB(A) NPSAeq
	Coordenadas UTM ($\pm 100m$)	Descripción de la Estación	I TRIMESTRE 2019
			14/03/2019
SAN - RUI - 01	8316345 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	44.70
	198636 E		
SAN - RUI - 02	8316286 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	47.20
	198736 E		

Imagen N° 19: Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del primer trimestre 2019 de la C.H. San Antonio.

Tabla N° 60

Identificación de la Muestra	Ubicación de zona de muestreo		Nivel de Presión Sonora Equivalente dB(A) NPSAeq
	Coordenadas UTM ($\pm 100m$)	Descripción de la Estación	II TRIMESTRE 2019
			13/06/2019
SAN - RUI - 01	8316345 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	48.8
	198636 E		
SAN - RUI - 02	8316286 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	50.2
	198736 E		

Imagen N° 20: Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del segundo trimestre 2019 de la C.H. San Antonio.

Tabla N° 44

Identificación de la Muestra	Ubicación de zona de muestreo		Nivel de Presión Sonora Equivalente dB(A) NPSAeq
	Coordenadas UTM ($\pm 100m$)	Descripción de la Estación	III TRIMESTRE 2019
			12/09/2019
SAN - RUI - 01	8316345 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	50.10
	198636 E		
SAN - RUI - 02	8316286 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	52.30
	198736 E		

Imagen N° 21: Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del tercer trimestre 2019 de la C.H. San Antonio.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Tabla N° 60

Identificación de la Muestra	Ubicación de zona de muestreo		Nivel de Presión Sonora Equivalente dB(A) NPSAeq
	Coordenadas UTM (±100m)	Descripción de la Estación	IV TRIMESTRE 2019
			27/12/2019
SAN - RUI - 01	8316345 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	43.40
	198636 E		
SAN - RUI - 02	8316286 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).	39.80
	198736 E		

Imagen N° 22: Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del cuarto trimestre 2019 de la C.H. San Antonio.

Tabla N° 40

Identificación de la Muestra	Ubicación de los puntos de monitoreo		Nivel de Presión Sonora Equivalente dB(A) NPSAeq
	Coordenadas UTM (±100m)	Descripción de la Estación	I TRIMESTRE 2020
			13/03/2020
SAN - RUI - 01	8316345 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1)	52.20
	198636 E		
SAN - RUI - 02	8316286 N	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (2)	55.70
	198736 E		

Imagen N° 23: Resultados del monitoreo de Ruido Ambiental del primer trimestre 2020 de la C.H. San Antonio.

41. Cabe precisar que, las estaciones de monitoreo se encuentran ubicadas al exterior de la Casa de Máquinas, pero al interior de las instalaciones de la C.H. San Antonio, por lo que dicho entorno corresponde a una Zona Industrial; motivo por el cual, el administrado consideró tomar como referencia los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, aprobado por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM para dicha zonificación en horario diurno, conforme se observa en la siguiente imagen:

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la Universalización de la Salud”



Imagen N° 24: Estaciones de monitoreo de Ruido Ambiental de las C.H. San Antonio.

42. A continuación, se presentan los resultados de forma consolidada:

Ejercicio	Trimestre	Estación	NPSAeq (dB (A))
2018	Primero	SAN-RUI-01	35.3
		SAN-RUI-02	32.8
	Segundo	SAN-RUI-01	36.0
		SAN-RUI-02	45.4
	Tercero	SAN-RUI-01	49.2
		SAN-RUI-02	52.4
	Cuarto	SAN-RUI-01	43.1
		SAN-RUI-02	40.9
2019	Primero	SAN-RUI-01	44.7
		SAN-RUI-02	47.2
	Segundo	SAN-RUI-01	48.8
		SAN-RUI-02	50.2
	Tercero	SAN-RUI-01	50.1
		SAN-RUI-02	52.3
	Cuarto	SAN-RUI-01	43.4
		SAN-RUI-02	39.8
2020	Primero	SAN-RUI-01	52.2
		SAN-RUI-02	55.7
	Segundo	SAN-RUI-01	---
		SAN-RUI-02	---
ECA Ruido Zona Industrial Horario Diurno			80



43. En conclusión, conforme al análisis realizado y los medios probatorios mostrados, se evidencia que los resultados del monitoreo de Ruido Ambiental efectuado de forma voluntaria en la C.H. San Antonio del primer trimestre de 2018 al primer trimestre de 2020, se encontraron por debajo de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, aprobado por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM para Zona Industrial en horario diurno; por lo que, corresponde recomendar el archivo del expediente en este extremo, conforme se resume a continuación:

Hecho detectado en la supervisión	Norma que establece la obligación	Subsanación	Resultado
El administrado realizó de forma voluntaria el monitoreo de Ruido Ambiental del primer trimestre de 2018 al primer trimestre de 2020 en la C.H. San Antonio, cuyos resultados se encontraron por debajo de los ECA Ruido para Zona Industrial en horario diurno.	Artículo 5° y literal i. del artículo 42° del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 29-94-EM. Numeral 5.1 del artículo 5° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2019-EM.	No Aplica	Archivo

3.4 Hecho analizado N° 4: Presentación de la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales y de los Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos de los ejercicios 2018 y 2019.

3.4.1 Obligaciones fiscalizables

44. El literal c) del artículo 13° del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM (en adelante, RLGIRS), establece lo siguiente:

«Artículo 13.-Registro de Información en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos sólidos (SIGERSOL)

(...)

c) El generador de residuos sólidos no municipales debe reportar la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales sobre el manejo de residuos sólidos correspondiente al año anterior, durante los quince (15) primeros días hábiles del mes de abril de cada año; y el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre, (...).

45. De igual forma, los literales g) y h) del numeral 48.1 del artículo 48°, del RLGIRS, señalan lo siguiente:

«Artículo 48.- Obligaciones del generador no municipal

48.1 Son obligaciones del generador de residuos sólidos no municipales:



(...)

g) *Presentar la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales -también denominada Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos-a través del SIGERSOL;*

h) *Presentar el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos a través del SIGERSOL*

(...)).

46. Asimismo, la Segunda Disposición Complementaria Transitoria del RLGIRS, indica lo siguiente:

«SEGUNDA. – SIGERSOL

En tanto se implemente el SIGERSOL para la información no municipal, el generador de residuos no municipales debe presentar a la autoridad competente, preferentemente en formato digital, con copia a su entidad de fiscalización ambiental correspondiente, de ser el caso, los Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos y la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos No Municipales (...)).

3.4.2 Descripción del hecho detectado y análisis de los medios probatorios

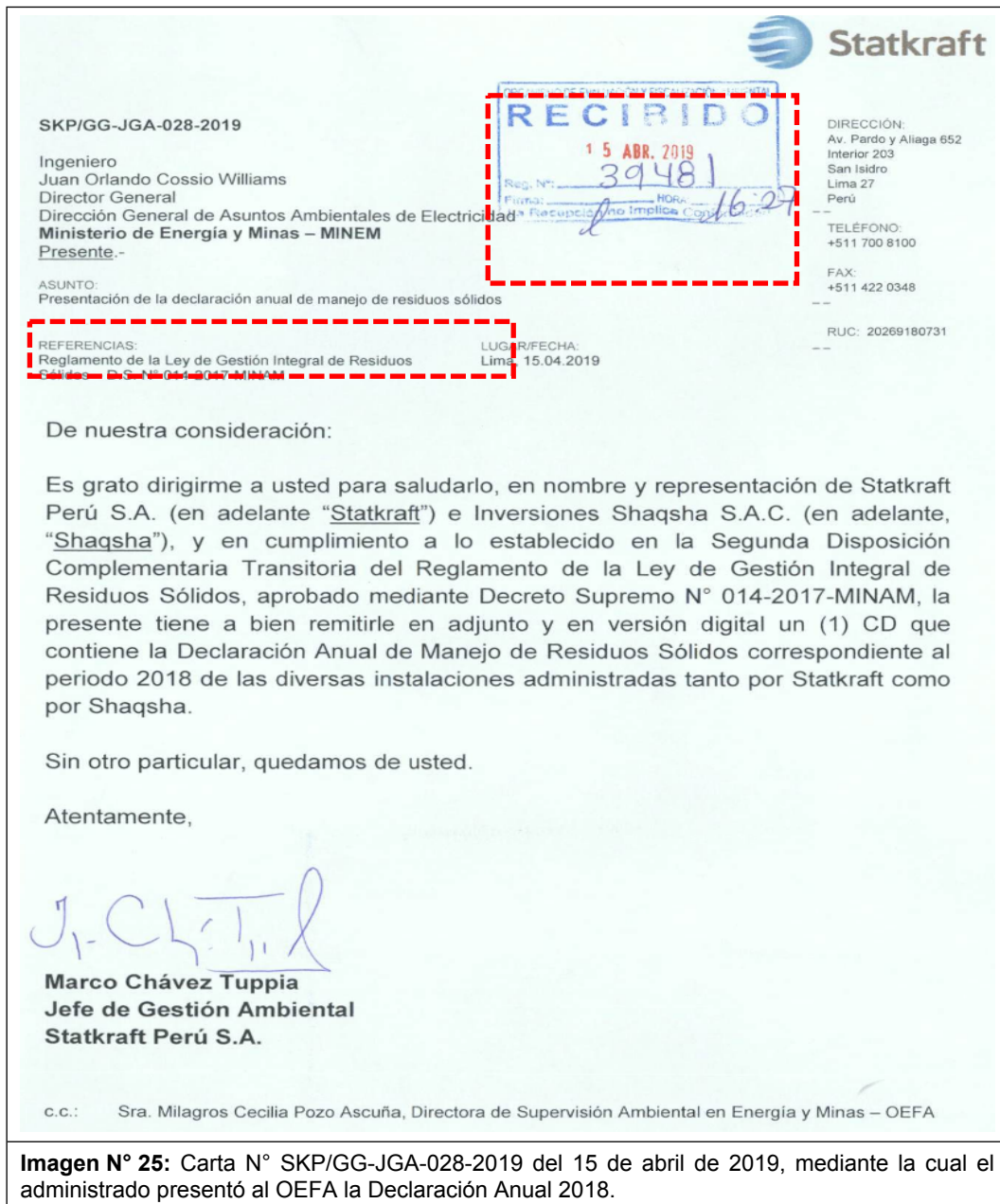
Respecto a la presentación de la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales del ejercicio 2018

47. De la revisión efectuada en el SIGED del OEFA, se advirtió que mediante Carta N° SKP/GG-JGA-028-2019²⁸, Statkraft presentó al OEFA la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos No Municipales del ejercicio 2018 (en adelante, Declaración Anual 2018) el 15 de abril de 2019, conforme se muestra a continuación:

28 Registro N° 2019-E01-039481.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”



- 48. En atención a la imagen mostrada, se verificó que el administrado presentó la Declaración Anual 2018 el 15 de abril de 2019; es decir, dentro del plazo que establece el literal c) del artículo 13° del RLGIRS.

Respecto a la presentación de la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales del ejercicio 2019

- 49. Respecto al plazo de presentación, corresponde precisar que, mediante comunicado del 22 de marzo de 2020, el OEFA señaló que, de conformidad con el Decreto de Urgencia N° 026-2020, que establece diversas medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del Coronavirus – COVID-19 en el territorio nacional, quedaban suspendidos los plazos aplicables a



solicitudes administrativas. Adicionalmente, quedaban suspendidos los procedimientos y plazos de cualquier índole que se encuentren sujetos a cumplimiento de obligaciones administrativas relacionados con envío de información periódica.

50. Adicionalmente, mediante un comunicado publicado el 31 de marzo de 2020, el OEFA informó que los administrados -que tengan la posibilidad de hacerlo- pueden presentar sus reportes de monitoreo o cualquier otra información que se encuentren obligados a remitir al OEFA a través del correo electrónico: mesadepartes@oefa.gob.pe, en cumplimiento a la normativa ambiental vigente.
51. En el marco descrito, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 00008-2020-OEFA/CD del 5 de junio de 2020, el Consejo Directivo del OEFA aprobó el “Reglamento de Acciones de Fiscalización Ambiental y seguimiento y verificación a Entidades de Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA durante el Estado de Emergencia Sanitaria decretado en el país ante el brote del COVID-19” (en adelante, El Reglamento), en cuyo subnumerales 6.1.2, 6.1.3 y 6.1.4 del numeral 6.1, y subnumeral 6.2.2 del numeral 6.2 del artículo 6°²⁹, establece que en el caso de las actividades que han venido desarrollándose, el cómputo de los plazos para el cumplimiento de obligaciones relacionadas a la presentación de información de carácter ambiental queda suspendido hasta que el administrado cuente con el registro en el Sistema Integrado para COVID-19 (en adelante, SICCOVID-19) del “Plan para la Vigilancia Prevención y Control del COVID-19 en el Trabajo”.
52. Mediante correo electrónico³⁰ a mesadepartes@oefa.gob.pe, el administrado presentó al OEFA la Carta N° SKP/GGJGA-021-2020 y la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos No Municipales del ejercicio 2019 (en adelante, Declaración Anual 2019) el 29 de abril de 2020, conforme se muestra a continuación:

29 **Reglamento de Acciones de Fiscalización Ambiental y seguimiento y verificación a Entidades de Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 00008-2020-OEFA/CD.**

“VI. DISPOSICIONES GENERALES

6.1 obligaciones ambientales a cargo de los administrados sujetos a la competencia del OEFA

6.1.1 El OEFA ejerce las funciones de fiscalización ambiental en los siguientes supuestos:

(...)

6.1.2 El cumplimiento de obligaciones relacionadas con la remisión de reportes, monitoreos y cualquier otra información de carácter ambiental o social, que deba ser presentada ante el OEFA, y que implique trabajo de campo, así como actividades necesarias para dicho fin; se encuentra suspendido desde el 16 de marzo de 2020 hasta que la actividad sujeta a fiscalización se reinicie.

6.1.3 En el caso de actividades esenciales que han venido desarrollándose, la suspensión del cumplimiento de la obligación señalada en el numeral 6.1.2 aplica desde el 16 de marzo de 2020 hasta que el OEFA verifique el registro en el Sistema Integrado para COVID-19 (SICCOVID-19) del “Plan para la Vigilancia, Prevención y Control del COVID - 19 en el trabajo” del administrado correspondiente, conforme a lo dispuesto en la Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA.

6.1.4 La suspensión de la obligación a la que se hace referencia en los numerales 6.1.2 y 6.1.3 no aplica cuando el administrado cuente previamente al inicio del aislamiento social obligatorio con la información necesaria que deba ser presentada ante el OEFA.

(...)

6.2 Plazos de los procedimientos administrativos y actividades derivadas del ejercicio de las funciones de fiscalización ambiental

(...)

6.2.2 En el caso de las actividades esenciales, que han venido desarrollándose, el cómputo de los plazos de los procedimientos administrativos a cargo del OEFA está suspendido hasta que se cumpla la condición establecida en el numeral 6.1.3.”

30 Registro N° 2020-E01-032076.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

00121

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”



Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Mesa de Partes OEFA <mesadepartes@oeфа.gob.pe>

Declaración Anual RRSS - STATKRAFT PERÚ S.A.

2 mensajes

Chavez Marco <Marco.Chavez@statkraft.com>

Para: "mesadepartes@oeфа.gob.pe" <mesadepartes@oeфа.gob.pe>

29 de abril de 2020, 15:15

Buenas tardes,

En cumplimiento con lo dispuesto en la Segunda Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, la presente tiene a bien informar que a través de la ventanilla virtual del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), se ha presentado la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales correspondiente al periodo 2019 de todas las instalaciones administradas por STATKRAFT PERÚ S.A.

En tal sentido, en adjunto se remite la Carta SKP/GG-JGA-021-2020 y el correo de confirmación de la ventanilla virtual del MINEM.

Agradeceré confirmen recepción del presente email.

Atte,

Marco Chávez

Jefe de Gestión Ambiental / Head of Environmental Management

___ DIRECTO: +511 7008100 anexo 7218

___ CELULAR: +51 971444300

___ CENTRAL: +511 7008100

Statkraft Perú S.A.

Av. Pardo y Aliaga 652, Interior 203, San Isidro, Lima 27, Perú

2 archivos adjuntos



Carta SKP a DGAAE - Declaracion anual RRSS.pdf

1274K



VV: Ud. ha recibido un Expediente N° 3036527 de Ventanilla Virtual.eml

30K

Mesa de Partes OEFA <mesadepartes@oeфа.gob.pe>

30 de abril de 2020, 10:15

Para: Chavez Marco <Marco.Chavez@statkraft.com>

Buenos días

Se le asignó el Número de Registro 2020-E01-032076

DCT

No responda a este mensaje, es un envío automático

[El texto citado está oculto]

Imagen N° 26: Correo electrónico del 29 de abril de 2020, mediante el cual el administrado presentó al OEFA la Declaración Anual 2019.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”



SKP/GG-JGA-021-2020

Ingeniero
Juan Orlando Cossio Williams
Director General
Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad
Ministerio de Energía y Minas – MINEM
Presente.-

DIRECCIÓN:
Av. Pardo y Allaga 652
Interior 203
San Isidro
Lima 27
Perú

TELÉFONO:
+511 700 8100

FAX:
+511 422 0348

RUC: 20269180731

ASUNTO:
Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales

REFERENCIA:
Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM

LUGAR/FECHA:
Lima, 29.04.2020

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo, en nombre y representación de Statkraft Perú S.A. (en adelante, “Statkraft”) y en cumplimiento con lo establecido en la Segunda Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, la presente tiene a bien remitir en adjunto la información relacionada a la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales, correspondiente al periodo 2019, de las diversas instalaciones administradas por Statkraft.

Sin otro particular, quedamos de usted.

Atentamente,

Marco Chávez
Jefe de Gestión Ambiental
STATKRAFT PERÚ

c.c.: Sra. Milagros Cecilia Pozo Ascuña, Directora de Supervisión Ambiental en Energía y Minas – OEFA

Imagen N° 27: Carta N° SKP/GGJGA-021-2020 adjuntada al correo electrónico del 29 de abril de 2020, mediante la cual el administrado presentó al OEFA la Declaración Anual 2019.

- 53. Cabe precisar que, de conformidad con lo señalado en los numerales precedentes, se concluye que el administrado habría presentado oportunamente la Declaración Anual 2019.

Respecto al contenido de la Declaración Anual 2018 y 2019

- 54. De otro lado, de la revisión de la Declaración Anual 2018 y 2019, se observó que, el administrado declaró la generación de residuos sólidos peligrosos y no



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

peligrosos como producto de las actividades en la C.H. San Antonio, conforme se muestra a continuación:

DECLARACION DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS – AÑO 2018											
GENERADOR											
1.0 DATOS GENERALES											
Razón social y siglas: STATKRAFT PERU S.A.											
N° RUC: 20269180731			E-MAIL: marco.chavez@statkraft.com			Teléfono(s): 01- 700 8100 anexo 7218					
1.1 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)											
Av [] Jr. [] Calle [] CENTRAL HIDROELECTRICA SAN ANTONIO									N°		
Urbanización / Localidad: CAYLLOMA						Distrito: CAYLLOMA					
Provincia: CAYLLOMA						Departamento: AREQUIPA			C. Postal:		
Representante Legal: Chávez Tuppia Jorge Marco									D.N.I./L.E.: 41342418		
Responsable de Residuos Sólidos: Ing. Chávez Tuppia Jorge Marco									N° Colegiatura: 093935		
2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO:											
2.1 FUENTE DE GENERACION											
Actividad Generadora del Residuo			Insumos utilizados en el proceso						Tipo Res. (3)		
a. Mantenimiento de Turbinas			Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.						IN-P		
b. Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración			Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.						IN-P		
c. Mantenimiento de Líneas de Transmisión			Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.						IN-P		
d. Mantenimiento Mecánico de Planta			Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.						IN-P		
e. Limpieza Industrial de Instalaciones			Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.						IN-P		
2.2 CANTIDAD DE RESIDUO: Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la Declaración (TM /año)											
Descripción del Residuo: INDUSTRIALES											
Volumen generado (Tm/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0,0	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0,0	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):											
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>			b) Reactividad <input type="checkbox"/>			c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>			d) Explosividad <input type="checkbox"/>		
e) Toxicidad <input checked="" type="checkbox"/>			f) Corrosividad <input type="checkbox"/>			g) Radiactividad <input type="checkbox"/>			h) Otros: _____		
(Especifique)											
3.0 MANEJO DEL RESIDUO:											
3.1 ALMACENAMIENTO TEMPORAL (En la fuente de generación):											
Recipiente (Especifique el tipo)			Material			Volumen (m3)			N° de Recipientes		
contenedor			Polietileno alta densidad			--			02		
3.2 TRATAMIENTO											
Directo (Generador) <input type="checkbox"/>						Tercero (EPS-RS) <input type="checkbox"/>					
N° Registro EPS-RS			Fecha de Vencimiento Registro EPS-RS			N° Autorización Municipal					
-			-			-					
Descripción del método									Cantidad (TM/mes)		
-									-		
3.3 REAPROVECHAMIENTO ⁽²⁾											
Reciclaje			Recuperación			Reutilización			Cantidad (TM/mes)		
-			-			-			-		
3.4 MINIMIZACION Y SEGREGACION											
Descripción de la actividad de Segregación y Minimización									Cantidad (TM/mes)		
STATKRAFT PERU SA tiene implementado contenedores para la correcta segregación de los residuos, según la actual normativa vigente.									--		



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos -EPS-RS)						
a) Razón social y siglas de la EPS-RS						
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)		
EP-1208-068.17 18.07.2021		R.S. N° 089-2018-MML/GSCGA-SGA		N° 1500623 MRP		
INFORMACIÓN DEL SERVICIO						
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: 02		Volumen (TM):		
Almacenamiento en el Vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)	
Tipo		Capacidad (TM)				
Camión Furgón		4.0	--	01	-	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO						
Propio [X] Alquilado [] Otro []						
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Número de Ejes
Camión Furgón		ACC-889	4.0	2013	blanco	04
b) Razón social y siglas de la EPS-RS:						
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)		
-		-		-		
INFORMACIÓN DEL SERVICIO						
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: 02		Volumen (TM): -		
Almacenamiento en el Vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM) Tipo	
Tipo		Capacidad (TM)				
-		-	-	-	-	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO						
Propio [] Alquilado [] Otro []						
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Tipo de Vehículo	N° de Placa
-		-	-	-	-	-
3.6 DISPOSICION FINAL						
Razón social y siglas de la EPS-RS administradora: TARIS S.A.						
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		R.D.N° Autorización Sanitaria		N° Autorización Municipal		
EP-1505-122.17 17/04/2020		0424-2011/DEPA/DIGESA/SA		1239		
INFORMACIÓN DEL SERVICIO						
Método			Ubicación			
Celdas de Seguridad			Panamericana Quebrada Chutana Km 4.2 Chilca Cafiete			
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL						
Descripción del Trabajo		N° de Personal en el Puesto	Riesgos a los que se exponen	Medidas de seguridad adoptadas		
a. Mantenimiento de Turbinas		05	Cortes, golpes, electrocucion, caídas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.		
b. Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración		05	Cortes, golpes, electrocucion, caídas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.		
c. Mantenimiento de Líneas de Transmisión		05	Cortes, golpes, electrocucion, caídas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.		
Accidentes producidos en el año. 0 Veces: 0 Descripción:						
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO						
Adjuntar Plan de manejo de Residuos Sólidos para el siguiente periodo, que incluya todas las actividades a desarrollar.						
Notas:						
a) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.						
b) Adjuntar copia de los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos.						
(1) NO MUNICIPIALES						
IN = Industrial CO-P = Construcción – Peligroso						
IN-P = Industrial-PELIGROSO AG = Agropecuario						
CO = Construcción						
(2) Reaprovechamiento: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo Sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.						
• <u>Recuperación</u> : Toda actividad que permita reaprovechar parte de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.						
• <u>Reciclaje</u> : Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.						
• <u>Reutilización</u> : Toda actividad que permita aprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.						

Imagen N° 28: Residuos industriales peligrosos contenidos en la Declaración Anual 2018.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

DECLARACION DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS – AÑO 2018

GENERADOR												
1.0 DATOS GENERALES												
Razón social y siglas: STATKRAFT PERU S.A.												
N° RUC: 20269180731			E-MAIL: marco.chavez@statkraft.com				Teléfono(s): 01- 700 8100 anexo 7218					
1.2 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)												
Av [] Jr. [] Calle [] CENTRAL HIDROELECTRICA SAN ANTONIO										N°		
Urbanización / Localidad: CAYLLOMA						Distrito: CAYLLOMA						
Provincia: CAYLLOMA					Departamento: AREQUIPA			C. Postal:				
Representante Legal: Chávez Tuppia Jorge Marco							D.N.I./L.E.: 41342418					
Responsable de Residuos Sólidos: Ing. Chávez Tuppia Jorge Marco							N° Colegiatura: 093935					
2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO:												
2.1 FUENTE DE GENERACION												
Actividad Generadora del Residuo		Insumos utilizados en el proceso							Tipo Res. (3)			
a) Mantenimiento de Turbinas		-							IN			
b) Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración		-							IN			
c) Mantenimiento de líneas de Transmisión		-							IN			
d) Limpieza Industrial de Instalaciones		-							IN			
2.2 CANTIDAD DE RESIDUO: Volumen total o acumulado del residuo en el período anterior a la Declaración (TM /año)												
Descripción del Residuo: INDUSTRIALES NO PELIGROSOS												
Volumen generado (Tm/mes)												
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		
NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	
0.028	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	
JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	
0.029	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):												
a) Auto combustibilidad		b) Reactividad		c) Patogenicidad		d) Explosividad						
e) Toxicidad		f) Corrosividad		g) Radiactividad		h) Otros:						
												(Especifique)
3.0 MANEJO DEL RESIDUO:												
3.2 ALMACENAMIENTO TEMPORAL (En la fuente de generación):												
Recipiente (Especifique el tipo)		Material			Volumen (m3)			N° de Recipientes				
contenedor		Polietileno alta densidad			--			02				
3.2 TRATAMIENTO												
Directo (Generador) <input type="checkbox"/>										Tercero (EPS-RS) <input type="checkbox"/>		
N° Registro EPS-RS			Fecha de Vencimiento Registro EPS-RS			N° Autorización Municipal						
-			-			-						
Descripción del método							Cantidad (TM/mes)					
-							-					
3.3 REAPROVECHAMIENTO ⁽²⁾												
Reciclaje		Recuperación		Reutilización		Cantidad (TM/mes)						
-		-		-		-						
3.4 MINIMIZACION Y SEGREGACION												
Descripción de la actividad de Segregación y Minimización										Cantidad (TM/mes)		
STATKRAFT PERU SA tiene implementado contenedores para la correcta segregación de los residuos, según la actual normativa vigente.										0.00475		



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos -EPS-RS)					
a) Razón social y siglas de la EPS-RS					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
EP-1208-068.17 18.07.2021		R.S. N° 089-2018-MML/GSCGA-SGA		N° 1500623 MRP	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: 02		Volumen (TM):	
Almacenamiento en el Vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
Tipo	Capacidad (TM)				
Camión Furgón	4.0		0.00475	01	-
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO					
Propio [X] Alquilado [] Otro []					
Tipo de Vehículo	N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Número de Ejes
Camión Furgón	ASV-904	4.0	2016	blanco	04
c) Razón social y siglas de la EPS-RS:					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
-		-		-	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: -		Volumen (TM): -	
Almacenamiento en el Vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM) Tipo
Tipo	Capacidad (TM)				
-	-		-	-	-
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO					
Propio [] Alquilado [] Otro []					
Tipo de Vehículo	N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Tipo de Vehículo	N° de Placa
-	-	-	-	-	-
3.6 DISPOSICION FINAL					
Razón social y siglas de la EPS-RS administradora: INNOVA AMBIENTAL S.A.					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		R.D.N° Autorización Sanitaria		N° Autorización Municipal	
EP-1501-102.17 05/10/2021		R.D. N° 126/2012/DIPA/SA		RSG-298-2014-MML/GAM-SECAM	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Método			Ubicación		
Celdas de Seguridad			Panamericana Norte S/N Carabayllo Lima		
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL					
Descripción del Trabajo	N° de Personal en el Puesto	Riesgos a los que se exponen		Medidas de seguridad adoptadas	
a. Mantenimiento de Turbinas	05	Cortes, golpes, electrocución, caídas, incendios		Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.	
b. Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración	05	Cortes, golpes, electrocución, caídas, incendios		Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.	
c. Mantenimiento de las Líneas de transmisión.	05	Cortes, golpes, electrocución, caídas, incendios		Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.	
Accidentes producidos en el año. 0 Veces: 0 Descripción:					
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO					
Adjuntar Plan de manejo de Residuos Sólidos para el siguiente periodo, que incluya todas las actividades a desarrollar.					
Notas:					
c) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.					
d) Adjuntar copia de los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos.					
(3) NO MUNICIPALES					
IN = Industrial		CO-P = Construcción – Peligroso			
IN-P = Industrial-PELIGROSO		AG = Agropecuario			
CO = Construcción					
(4) Reaprovechamiento: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo Sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.					
• <u>Recuperación:</u> Toda actividad que permita reaprovechar parte de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.					
• <u>Reciclaje:</u> Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.					
• <u>Reutilización:</u> Toda actividad que permita aprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.					

Imagen N° 29: Residuos industriales no peligrosos contenidos en la Declaración Anual 2018.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

DECLARACION DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS – AÑO 2018

GENERADOR											
1.0 DATOS GENERALES											
Razón social y siglas: STATKRAFT PERU S.A.											
N° RUC: 20269180731			E-MAIL: marco.chavez@statkraft.com				Teléfono(s): 01- 700 8100 anexo 7218				
1.3 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)											
Av [] Jr. [] Calle [] CENTRAL HIDROELECTRICA SAN ANTONIO									N°		
Urbanización / Localidad: CAYLLOMA						Distrito: CAYLLOMA					
Provincia: CAYLLOMA				Departamento: AREQUIPA				C. Postal:			
Representante Legal: Chávez Tuppia Jorge Marco						D.N.I./L.E.: 41342418					
Responsable de Residuos Sólidos: Ing. Chávez Tuppia Jorge Marco						N° Colegiatura: 093935					
2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO:											
2.1 FUENTE DE GENERACION											
Actividad Generadora del Residuo		Insumos utilizados en el proceso							Tipo Res. (3)		
1. Actividades Domesticas		-							IN		
2. Actividades Domesticas		-							IN		
3. Actividades Domesticas		-							IN		
4. Actividades Domesticas		-							IN		
2.2 CANTIDAD DE RESIDUO: Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la Declaración (TM /año)											
Descripción del Residuo: AGUAS RESIDUALES											
Volumen generado (Tm/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS
0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS
0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):											
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>		b) Reactividad <input type="checkbox"/>		c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>		d) Explosividad <input type="checkbox"/>					
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>		f) Corrosividad <input type="checkbox"/>		g) Radiactividad <input type="checkbox"/>		h) Otros: _____		(Especifique)			
3.0 MANEJO DEL RESIDUO:											
3.1 ALMACENAMIENTO TEMPORAL (En la fuente de generación):											
Recipiente (Especifique el tipo)		Material		Volumen (m3)				N° de Recipientes			
Pozo séptico		concreto		--				--			
3.2 TRATAMIENTO											
Directo (Generador) <input type="checkbox"/>						Tercero (EPS-RS) <input type="checkbox"/>					
N° Registro EPS-RS		Fecha de Vencimiento Registro EPS-RS				N° Autorización Municipal					
-		-				-					
Descripción del método						Cantidad (TM/mes)					
-						-					
3.3 REAPROVECHAMIENTO ⁽²⁾											
Reciclaje		Recuperación		Reutilización		Cantidad (TM/mes)					
-		-		-		-					
3.4 MINIMIZACION Y SEGREGACION											
Descripción de la actividad de Segregación y Minimización										Cantidad (TM/mes)	
STATKRAFT PERU SA tiene implementado contenedores para la correcta segregación de los residuos, según la actual normativa vigente.										--	



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos -EPS-RS)					
a) Razón social y siglas de la EPS-RS					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
EP-1208-068.17		18.07.2021		R.S. N° 089-2018-MML/GSCGA-SGA	
				N° 1500623 MRP	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: 01		Volumen (TM): --	
Almacenamiento en el Vehículo					
Tipo		Capacidad (TM)	Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
Camión Cisterna		4.0	0	01	-
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO					
Propio <input checked="" type="checkbox"/> Alquilado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>					
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color
Camión Cisterna		ANG-826	4.0	2016	blanco
d) Razón social y siglas de la EPS-RS:					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
-		-		-	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: -		Volumen (TM): -	
Almacenamiento en el Vehículo					
Tipo		Capacidad (TM)	Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM) Tipo
-		-	-	-	-
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO					
Propio <input type="checkbox"/> Alquilado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>					
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Tipo de Vehículo
-		-	-	-	-
3.6 DISPOSICION FINAL					
Razón social y siglas de la EPS-RS administradora: PETRAMAS S.A.C.					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		R.D.N° Autorización Sanitaria		N° Autorización Municipal	
EP-1507-021.16		08-06-2020		1888-2013/DIGESA/SA	
				226-2012/GAFR/MPH-M	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Método			Ubicación		
QUIMICO			Quebrada Huaycoloro Km 7- San Antonio de CHaclla - Huarochiri		
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL					
Descripción del Trabajo		N° de Personal en el Puesto	Riesgos a los que se exponen	Medidas de seguridad adoptadas	
a. Mantenimiento de Turbinas		10-50 aprox.	Cortes, golpes, electrocucion, caidas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.	
b. Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración		10-50 aprox.	Cortes, golpes, electrocucion, caidas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.	
c. Mantenimiento de las Líneas de transmisión.		10-50 aprox.	Cortes, golpes, electrocucion, caidas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.	
Accidentes producidos en el año. 0 Veces: 0 Descripción:					
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO					
Adjuntar Plan de manejo de Residuos Sólidos para el siguiente periodo, que incluya todas las actividades a desarrollar.					
Notas:					
e) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.					
f) Adjuntar copia de los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos.					
(5) NO MUNICIPALES					
IN = Industrial		CO-P = Construcción - Peligroso			
IN-P = Industrial-PELIGROSO		AG = Agropecuario			
CO = Construcción					
(6) Reaprovechamiento: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo Sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.					
• <u>Recuperación</u> : Toda actividad que permita reaprovechar parte de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.					
• <u>Reciclaje</u> : Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.					
• <u>Reutilización</u> : Toda actividad que permita aprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.					

Imagen N° 30: Residuos aguas residuales contenidos en la Declaración Anual 2018.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

DECLARACION ANUAL SOBRE MINIMIZACION Y GESTION DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES – AÑO 2019

GENERADOR

1.0 DATOS GENERALES											
Razón social y siglas: STATKRAFT PERU S.A.											
N° RUC: 20269180731				E-MAIL: marco.chavez@statkraft.com				Teléfono(s): (01) 7008100			
1.1 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)											
Av [] Jr. [] Calle [] CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO										N°	
Urbanización / Localidad: CH SAN ANTONIO						Distrito: CAYLLOMA					
Provincia: CAYLLOMA				Departamento: AREQUIPA				C. Postal:			
Representante Legal: Chávez Tuppia Jorge Marco						D.N.I./L.E.: 41342418					
Responsable de Residuos Sólidos: Ing. Chávez Tuppia Jorge Marco						N° Colegiatura: 093935					
2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO:											
2.1 FUENTE DE GENERACION											
Actividad Generadora del Residuo		Insumos utilizados en el proceso								Tipo Res. (3)	
a. Mantenimiento de Turbinas		Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.								IN-P	
b. Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración		Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.								IN-P	
c. Mantenimiento de líneas de Transmisión		Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.								IN-P	
d. Mantenimiento Mecánico de Planta		Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.								IN-P	
e. Limpieza Industrial de Instalaciones		Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.								IN-P	
2.2 CANTIDAD DE RESIDUO: Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la Declaración (TM /año)											
Descripción del Residuo: INDUSTRIAL PELIGROSO											
Volumen generado (Tm/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0.022	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):											
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>		b) Reactividad <input type="checkbox"/>		c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>		d) Explosividad <input type="checkbox"/>					
e) Toxicidad <input checked="" type="checkbox"/>		f) Corrosividad <input type="checkbox"/>		g) Radiactividad <input type="checkbox"/>		h) Otros: _____					
(Especifique)											
3.0 MANEJO DEL RESIDUO:											
3.1 ALMACENAMIENTO TEMPORAL (En la fuente de generación):											
Recipiente (Especifique el tipo)				Material				Volumen (m3)		N° de Recipientes	
Bolsa				Polietileno alta densidad				--		02	
3.2 TRATAMIENTO											
Directo (Generador) <input type="checkbox"/>						Tercero (EPS-RS) <input type="checkbox"/>					
N° Registro EPS-RS				Fecha de Vencimiento Registro EPS-RS				N° Autorización Municipal			
-				-				-			
Descripción del método								Cantidad (TM/mes)			
-								-			
3.3 REAPROVECHAMIENTO ⁽²⁾											
Reciclaje			Recuperación			Reutilización			Cantidad (TM/mes)		
-			-			-			-		
3.4 MINIMIZACION Y SEGREGACION											
Descripción de la actividad de Segregación y Minimización										Cantidad (TM/mes)	
STATKRAFT PERU SA tiene implementado contenedores de acuerdo a la NTP 900.058.2019 Gestión de Residuos. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos para la correcta segregación de los residuos peligrosos.										0.00183	



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos -EPS-RS)					
a) Razón social y siglas de la EPS-RS: EMPRESA IMPERIO S.A.C.					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
EP-1208-068.17		18.07.2021		R.S. N° 089-2019-MML/GSCGA-SGA	
				N° 1500623 MRP	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: 01		Volumen (TM):	
Almacenamiento en el Vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
Tipo		Capacidad (TM)			
Camión Furgón		4.0	0.00183	01	-
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO					
Propio <input checked="" type="checkbox"/> Alquilado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>					
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color
Camión Furgón		ACC-889	4.0	2013	blanco
					Número de Ejes
					04
b) Razón social y siglas de la EPS-RS:					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)	
-		-		-	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: 02		Volumen (TM): -	
Almacenamiento en el Vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM) Tipo
Tipo		Capacidad (TM)			
-		-	-	-	-
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO					
Propio <input type="checkbox"/> Alquilado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>					
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Tipo de Vehículo
-		-	-	-	-
					N° de Placa
					-
3.6 DISPOSICION FINAL					
Razón social y siglas de la EPS-RS administradora: TARIS S.A.					
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		R.D.N° Autorización Sanitaria		N° Autorización Municipal	
EP-1505-122.17		17/04/2020		0424-2011/DEPA/DIGESA/SA	
				1239	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Método			Ubicación		
Celdas de Seguridad			Panamericana Quebrada Chutana Km 4.2 Chilca Cañete		
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL					
Descripción del Trabajo		N° de Personal en el Puesto	Riesgos a los que se exponen	Medidas de seguridad adoptadas	
a. Mantenimiento de Turbinas		05	Cortes, golpes, electrocucion, caídas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.	
b. Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración		05	Cortes, golpes, electrocucion, caídas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.	
c. Mantenimiento de Líneas de Transmisión		05	Cortes, golpes, electrocucion, caídas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas, Uso obligatorio de Epps.	
Accidentes producidos en el año. 0 Veces: 0 Descripción:					
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO					
Adjuntar Plan de manejo de Residuos Sólidos para el siguiente periodo, que incluya todas las actividades a desarrollar.					
Notas:					
a) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.					
b) Adjuntar copia de los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos.					
(1) NO MUNICIPIALES					
IN = Industrial		CO-P = Construcción – Peligroso			
IN-P = Industrial-PELIGROSO		AG = Agropecuario			
CO = Construcción					
(2) Reaprovechamiento: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo Sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.					
• <u>Recuperación:</u> Toda actividad que permita reaprovechar parte de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.					
• <u>Reciclaje:</u> Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.					
• <u>Reutilización:</u> Toda actividad que permita aprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.					

Imagen N° 31: Residuos industriales peligrosos contenidos en la Declaración Anual 2019.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

DECLARACION ANUAL SOBRE MINIMIZACION Y GESTION DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES – AÑO 2019

GENERADOR											
1.0 DATOS GENERALES											
Razón social y siglas: STATKRAFT PERU S.A.											
N° RUC: 20269180731			E-MAIL: marco.chavez@statkraft.com				Teléfono(s): (01) 7008100				
1.2 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)											
Av [] Jr. [] Calle [] CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO										N°	
Urbanización / Localidad: CH SAN ANTONIO						Distrito: CAYLLOMA					
Provincia: CAYLLOMA				Departamento: AREQUIPA				C. Postal:			
Representante Legal: Chávez Tuppia Jorge Marco						D.N.I./L.E.: 41342418					
Responsable de Residuos Sólidos: Ing. Chávez Tuppia Jorge Marco						N° Colegiatura: 093935					
2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO:											
2.1 FUENTE DE GENERACION											
Actividad Generadora del Residuo		Insumos utilizados en el proceso							Tipo Res. (3)		
a) Mantenimiento de Turbinas		-							IN		
b) Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración		-							IN		
c) Mantenimiento de líneas de Transmisión		-							IN		
d) Limpieza Industrial de Instalaciones		-							IN		
2.2 CANTIDAD DE RESIDUO: Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la Declaración (TM /año)											
Descripción del Residuo: INDUSTRIAL											
Volumen generado (Tm/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS
0.010	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--
JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS	NO PELIGROSO	OTROS
0.00	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--	0.00	--
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):											
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>		b) Reactividad <input type="checkbox"/>		c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>		d) Explosividad <input type="checkbox"/>					
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>		f) Corrosividad <input type="checkbox"/>		g) Radiactividad <input type="checkbox"/>		h) Otros: _____		(Especifique)			
3.0 MANEJO DEL RESIDUO:											
3.1 ALMACENAMIENTO TEMPORAL (En la fuente de generación):											
Recipiente (Especifique el tipo)		Material				Volumen (m3)			N° de Recipientes		
Bolsa		Polietileno alta densidad				--			02		
3.2 TRATAMIENTO Directo (Generador) <input type="checkbox"/> Tercero (EPS-RS) <input type="checkbox"/>											
N° Registro EPS-RS			Fecha de Vencimiento Registro EPS-RS			N° Autorización Municipal					
-			-			-					
Descripción del método							Cantidad (TM/mes)				
-							-				
3.3 REAPROVECHAMIENTO ⁽²⁾											
Reciclaje		Recuperación		Reutilización		Cantidad (TM/mes)					
-		-		-		-					
3.4 MINIMIZACION Y SEGREGACION											
Descripción de la actividad de Segregación y Minimización										Cantidad (TM/mes)	
STATKRAFT PERU SA tiene implementado contenedores de acuerdo a la NTP 900.058.2019 Gestión de Residuos. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos para la correcta segregación de los residuos no peligrosos.										0.0008	



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos -EPS-RS)						
a) Razón social y siglas de la EPS-RS: EMPRESA IMPERIO S.A.C.						
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)		
EP-1208-068.17 18.07.2021		R.S. N° 089-2019-MML/GSCGA-SGA		N° 1500623 MRP		
INFORMACIÓN DEL SERVICIO						
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: 01		Volumen (TM):		
Almacenamiento en el Vehículo				Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
Tipo	Capacidad (TM)					
Camión Furgón	4.0		0.0008	01	-	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO						
Propio [X] Alquilado [] Otro []						
Tipo de Vehículo	N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Número de Ejes	
Camión Furgón	ASV-904	4.0	2016	blanco	04	
c) Razón social y siglas de la EPS-RS:						
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)		
-		-		-		
INFORMACIÓN DEL SERVICIO						
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS -RS		N° Servicios: -		Volumen (TM): -		
Almacenamiento en el Vehículo				Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM) Tipo
Tipo	Capacidad (TM)					
-	-		-	-	-	-
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO						
Propio [] Alquilado [] Otro []						
Tipo de Vehículo	N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Tipo de Vehículo	N° de Placa	
-	-	-	-	-	-	
3.6 DISPOSICION FINAL						
Razón social y siglas de la EPS-RS administradora: INNOVA AMBIENTAL S.A.						
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		R.D.N° Autorización Sanitaria		N° Autorización Municipal		
EP-1501-102.17 05/10/2021		R.D. N° 126/2012/DIPA/SA		RSG-298-2014-MML/GAM-SECAM		
INFORMACIÓN DEL SERVICIO						
Método			Ubicación			
Celdas de Seguridad			Panamericana Norte S/N Carabayllo Lima			
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL						
Descripción del Trabajo	N° de Personal en el Puesto	Riesgos a los que se exponen	Medidas de seguridad adoptadas			
a. Mantenimiento de Turbinas	05	Cortes, golpes, electrocucion, caídas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas. Uso obligatorio de Epps.			
b. Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración	05	Cortes, golpes, electrocucion, caídas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas. Uso obligatorio de Epps.			
c. Mantenimiento de las Líneas de transmisión.	05	Cortes, golpes, electrocucion, caídas, incendios	Identificación de Peligros y Riesgos en área de trabajo, Capacitaciones bloqueo sistemas eléctricos y seguridad con fuentes energizadas. Uso obligatorio de Epps.			
Accidentes producidos en el año. 0 Veces: 0 Descripción:						
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO						
Adjuntar Plan de manejo de Residuos Sólidos para el siguiente periodo, que incluya todas las actividades a desarrollar.						
Notas:						
c) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.						
d) Adjuntar copia de los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos.						
(3) NO MUNICIPALES						
IN = Industrial CO-P = Construcción – Peligroso						
IN-P = Industrial-PELIGROSO AG = Agropecuario						
CO = Construcción						
(4) Reaprovechamiento: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo Sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.						
• Recuperación: Toda actividad que permita reaprovechar parte de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.						
• Reciclaje: Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.						
• Reutilización: Toda actividad que permita aprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.						

Imagen N° 32: Residuos industriales no peligros contenidos en la Declaración Anual 2019.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

55. De los formatos presentados en los ejercicios 2018 y 2019, se presenta el siguiente cuadro resumen con los residuos generados:

N°	Residuo	Generación (TM)	Disposición Final (TM)	EO-RS Transportista	EO-RS Disposición Final
Ejercicio 2018					
1	Industriales peligrosos	0.000	0.000	Empresa Imperio S.A.C. (Registro N° EP-1208-068.17)	Taris S.A. (Registro N° EP-1505-122 17)
2	Industriales no peligrosos	0.057	0.057		Innova Ambiental S.A. (Registro N° EP-1501-102 17)
3	Aguas residuales	0.000	0.000		Petramas S.A.C. (Registro N° EP-1507-021 16)
Ejercicio 2019					
1	Industriales peligrosos	0.022	0.022	Empresa Imperio S.A.C. (Registro N° EP-1208-068.17)	Taris S.A. (Registro N° EP-1505-122 17)
2	Industriales no peligrosos	0.010	0.010		Innova Ambiental S.A. (Registro N° EP-1501-102 17)

56. De acuerdo con lo evidenciado, se determina que el administrado cumplió con el literal c) del artículo 13° y literal g) del numeral 48.1 del artículo 48° del RLGIRS, toda vez que presentó al OEFA la Declaración Anual 2018 y 2019 incluyendo información sobre la generación y el manejo de los residuos sólidos producto de las actividades de la C.H. San Antonio.

Respecto a los Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos de los ejercicios 2018 y 2019

57. Mediante Carta N° SKP/GG-JGA-012-2019³¹ del 18 de febrero de 2019, el administrado presentó al OEFA los Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos (en adelante, MRSP) producto de la disposición final efectuada en enero de 2019, conforme se evidencia a continuación:

31 Registro N° 2019-E01-018832.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

SKP/GG-JGA-012-2019

Ingeniero
Juan Orlando Cossio Williams
Director General
Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad
Ministerio de Energía y Minas – MINEM
Presente.-

ASUNTO:
Presentación de manifiestos de residuos sólidos peligrosos

REFERENCIAS:
Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – D.S. N° 014-2017-MINAM

LUGAR/FECHA:
Lima, 18.02.2019

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo, en nombre y representación de Statkraft Perú S.A. (en adelante “Statkraft”) e Inversiones Shaqsha S.A.C. (en adelante, “Shaqsha”), y en cumplimiento a lo establecido en la Segunda Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, la presente tiene a bien remitirle en adjunto los Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos (originales) correspondientes a las Centrales Hidroeléctricas de Cahua, Cheves, Misapuquio, San Antonio, San Ignacio, Gallito Ciego, La Oroya, Pachachaca, Yaupi y Malpaso, y Campamento Pomacocha administradas por Statkraft; y, al Centro de Producción Pariac, administrado por Shaqsha, según el siguiente detalle:

- Manifiesto N° 332-E.I.S.A.C./2019 – Cahua
- Manifiesto N° 333-E.I.S.A.C./2019 – Cahua
- Manifiesto N° 334-E.I.S.A.C./2019 – Cheves
- Manifiesto N° 335-E.I.S.A.C./2019 – Pariac
- Manifiesto N° 336-E.I.S.A.C./2019 – Misapuquio (Arcata)
- Manifiesto N° 337-E.I.S.A.C./2019 – Misapuquio (Arcata)
- **Manifiesto N° 338-E.I.S.A.C./2019 – San Antonio (Arcata)**
- Manifiesto N° 339-E.I.S.A.C./2019 – San Ignacio (Arcata)
- Manifiesto N° 340-E.I.S.A.C./2019 – San Ignacio (Arcata)
- Manifiesto N° 341-E.I.S.A.C./2019 – Gallito Ciego
- Manifiesto N° 342-E.I.S.A.C./2019 – Gallito Ciego
- Manifiesto N° 343-E.I.S.A.C./2019 – Gallito Ciego
- Manifiesto N° 344-E.I.S.A.C./2019 – La Oroya
- Manifiesto N° 345-E.I.S.A.C./2019 – La Oroya
- Manifiesto N° 346-E.I.S.A.C./2019 – Pachachaca
- Manifiesto N° 347-E.I.S.A.C./2019 – Campamento Pomacocha
- Manifiesto N° 348-E.I.S.A.C./2019 – Yaupi
- Manifiesto N° 349-E.I.S.A.C./2019 – Malpaso
- Manifiesto N° 350-E.I.S.A.C./2019 – Malpaso
- Manifiesto N° 351-E.I.S.A.C./2019 – La Oroya
- Manifiesto N° 352-E.I.S.A.C./2019 – La Oroya

DIRECCIÓN:
Av. Pardo y Allaga 652
Interior 203
San Isidro
Lima 27
Perú

TELÉFONO:
+511 700 8100

FAX:
+511 422 0348

RUC: 20269180731



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

- Manifiesto N° 353-E.I.S.A.C./2019 – La Oroya
- Manifiesto N° 354-E.I.S.A.C./2019 – La Oroya
- Manifiesto N° 355-E.I.S.A.C./2019 – La Oroya
- Manifiesto N° 356-E.I.S.A.C./2019 – La Oroya
- Manifiesto N° 357-E.I.S.A.C./2019 – Yaupi
- Manifiesto N° 358-E.I.S.A.C./2019 – Gallito Ciego

Sin otro particular, quedamos de usted.

Atentamente,

Marco Chávez Tuppia
Jefe de Gestión Ambiental
Statkraft Perú S.A.

c.c.: Sra. Milagros Cecilia Pozo Ascuña, Directora de Supervisión Ambiental en Energía y Minas – OEFA

Imagen N° 33: Carta N° SKP/GG-JGA-012-2019 del 18 de febrero de 2019, mediante la cual Statkraft presentó al OEFA el MRSP del mes de enero de 2019 de la C.H. San Antonio.

		N° 338-E.I.S.A.C./2019	
MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS AÑO 2019			
1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y siglas: STATKRAFT PERU S.A			
N° RUC: 20269180731		E-MAIL: Marco.Chavez@statkraft.com	
Teléfono(s): 064-311202-8213			
DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av. [] Jr. [] Calle [] Central Hidroeléctrica San Antonio - Arcata		N°	
Urbanización: Caylloma		Distrito: Caylloma	
Provincia: Caylloma		Departamento: Arequipa	
C. Postal:			
Representante Legal: Juan Antonio Rozas Mory		D.N.I./L.E.: 07867123	
Ingeniero responsable: Marco Chavez Tuppia		C.I.P.: 93935	
1.1 Datos del Residuo			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO: Trapos Contaminado con Hidrocarburo			
1.1.2 CARACTERISTICAS			
a) Estado del Residuo		b) Cantidad Total (TM)	
<input type="checkbox"/> Solido <input checked="" type="checkbox"/> Semi-Solido <input type="checkbox"/> Liquido		<input type="checkbox"/> 22 Kilo	
c) Tipo de Envase			
Recipiente (Especifique la forma)		Material	
Bolsa		Polietileno de Alta Densidad	
Volumen (m³)		N° de Recipientes	



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda: Tratamiento <input type="checkbox"/>		Relleno de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Exportación <input type="checkbox"/>
Razón social y siglas: TARIS S.A.		N° RUC: 20503610711	
N° Registro y Fecha de Vcto.	R.D.N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Import.
EP-1505-122.17	17/04/2020	0424-2011/DEPA/DIGESA/SA	1239
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle [] QUEBRADA CHUTANA KM 4.2			N° S/N
Urbanización:	Distrito: CHILCA	Provincia: CAÑETE	
Departamento: LIMA	Teléfono(s): (01) 207-3500	E-MAIL: l.carrasco@sechegroup.com	
Representante Legal: JEAN PIERRE AZAÑEDO ARTETA			D.N.I./L.E.: 44227770
Ingeniero Responsable: PERCY IRRIBARREN IBAÑEZ			C.I.P.: 111619
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados – (TM):			
Observaciones			
REFERENDOS			
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre	Timoteo A. Palacios Rojas	Firma:	
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o Exportación Aduana - Responsable			
Nombre	Luis Alberto Tinoco Valenzuela	Firma:	
Lugar:	QUEBRADA CHUTANA KM 4.2 Cañete Lima	Fecha:	31 ENE. 2019
REFERENDOS – Devolución del manifiesto al Generador			
Generador – Responsable del Area Técnica del manejo de Residuos			
Nombre	Ruben Sanchez H.	Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre	Timoteo A. Palacios Rojas	Firma:	
Lugar:		Fecha:	

Imagen N° 34: MRSP N° 338 del 31 de enero de 2019, correspondiente a la disposición de trapos contaminados con hidrocarburos, declarando como fuente de generación la C.H. San Antonio.

58. Con respecto a los MRSP del primer al cuarto trimestre de 2018 y del segundo al cuarto trimestre de 2019, corresponde considerar que, de acuerdo con la definición contenida en el Anexo de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, dicho documento es utilizado cuando se efectúa el transporte de residuos sólidos peligrosos desde el lugar de su generación hasta su disposición final:

*«Manifiesto de residuos. - Documento técnico administrativo que **facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final (...)**».*

59. En consecuencia, al no haberse efectuado alguna disposición final de residuos sólidos peligrosos en dichos trimestres, no se encontraría sujeta a determinar su cumplimiento.

60. Del análisis efectuado, se concluye que el administrado presentó de forma oportuna el MRSP de la C.H. San Antonio correspondiente al primer trimestre de 2019, tal como se resume a continuación:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Trimestre	Mes	Fecha efectiva de presentación	Fecha máxima de presentación (15 primeros días hábiles de cada trimestre)	Cantidad de MRSP presentados	¿Dentro del plazo exigido por normativa?
Primero 2019	Enero	18 de febrero de 2019	23 de abril de 2019	1	Sí

Análisis de la relación entre la información reportada en la Declaración Anual y los MRSP del ejercicio 2019

61. A continuación, se muestra un cuadro resumen de la relación entre la información declarada en la Declaración Anual 2019 y los MRSP:

Disposición final de residuos sólidos peligrosos provenientes de la C.H. San Antonio en el ejercicio 2019

Residuos	Volumen de Disposición Final – 2019 (TM)	Total MRSP 2019 (TM)	¿Información incluida en la Declaración Anual 2019?
	MRSP Enero		
Trapos contaminados con hidrocarburos	0.022	0.022	Sí

62. Cabe mencionar que, de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Sólidos de Statkraft, los residuos industriales tienen la siguiente definición:

«3. DEFINICIONES

(...)

3.17 Residuos industriales.- Residuos generados por las actividades propias de los procesos de mantenimiento de los centros de producción de STKP.»

63. En ese sentido, los residuos consignados en el MRSP (0.022 TM de trapos contaminados con hidrocarburos), coinciden con lo señalado en la Declaración Anual 2019 como residuos industriales.
64. Por lo expuesto, se concluye que el administrado cumplió con presentar al OEFA la Declaración Anual 2018 y 2019 y el MRSP del primer trimestre de 2019 oportunamente, por lo que, se recomienda el archivo del expediente en este extremo, conforme se resume a continuación:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Hecho detectado en la supervisión	Norma que establece la obligación	Subsanación	Resultado
El administrado cumplió con presentar al OEFA la Declaración Anual 2018 y 2019 y el MRSP del primer trimestre de 2019 dentro del plazo legal establecido.	Literal c) del artículo 13° y literales g) y h) del numeral 48.1 del artículo 48° del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Segunda Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.	No Aplica	Archivo

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

65. Del análisis realizado por la Autoridad de Supervisión sobre los hechos detectados en la supervisión, se concluye lo siguiente:

Hechos detectados en la supervisión	Norma que establece la obligación	Subsanación	Resultado	Tipo de Medida Administrativa
El administrado cumplió con presentar al OEFA el IAGA 2018 y el IAA 2019, en los cuales se reportaron las actividades con relevancia ambiental ejecutadas en los ejercicios 2018 y 2019.	Artículo 8° del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 29-94-EM. Numeral 119.1 del artículo 119° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2019-EM.	No Aplica	Archivo	No Aplica
El administrado cumplió con efectuar el monitoreo de Efluentes de forma mensual en enero, febrero y en los periodos de junio a noviembre de 2018 y de febrero a junio de 2019; y reportó sus resultados dentro del plazo establecido,	Artículos 3° y 9° de los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, aprobado mediante Resolución Directoral	No Aplica	Archivo	No Aplica



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Hechos detectados en la supervisión	Norma que establece la obligación	Subsanación	Resultado	Tipo de Medida Administrativa
cuyos valores obtenidos se encontraron por debajo de los NMP; a excepción del mes de febrero de 2019 en el parámetro SST, pero del cual no se le puede atribuir responsabilidad en aplicación del Principio de Causalidad.	N° 008-97-EM/DGAA.			
El administrado realizó de forma voluntaria el monitoreo de Ruido Ambiental del primer trimestre de 2018 al primer trimestre de 2020 en la C.H. San Antonio, cuyos resultados se encontraron por debajo de los ECA Ruido para Zona Industrial en horario diurno.	Artículo 5° y literal i. del artículo 42° del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 29-94-EM. Numeral 5.1 del artículo 5° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2019-EM.	No Aplica	Archivo	No Aplica
El administrado cumplió con presentar al OEFA la Declaración Anual 2018 y 2019 y el MRSP del primer trimestre de 2019 dentro del plazo legal establecido.	Literal c) del artículo 13° y literales g) y h) del numeral 48.1 del artículo 48° del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Segunda Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.	No Aplica	Archivo	No Aplica



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

00140

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

V. ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Obligaciones Verificadas en la Supervisión.

Coordinador de Actividad³²

Mendoza Loayza, Gerbert
CAL N° 1998



Firmado digitalmente por:
MENDOZA LOAYZA Gerbert
FAU 20521286769 soft
Cargo: Especialista Legal - Profesional II
Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del documento

Coordinador de Supervisión Ambiental

Muro Del Mar, Leeward
CIP N° 188997



Firmado digitalmente por: MURO DEL MAR Leeward FAU 20521286769 soft
Cargo: Coordinador de Supervisión Ambiental en Electricidad
Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del documento

Proveído 0280-2020- OEFA/DSEM

Lima, 31 de agosto de 2020

Visto el Informe de supervisión N° 0361-2020-OEFA/DSEM-CELE de fecha de 31 de agosto de 2020, que antecede; y estando de acuerdo con lo expresado en el mismo, la suscrita lo hace suyo en todos sus extremos.



Firmado digitalmente por: POZO ASCUNA Milagros Cecilia FIR 40771016 hard
Cargo: Directora de la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas
Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del documento

32 El presente Informe de Supervisión se suscribe en el marco de las consideraciones generales incorporadas mediante la Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 00019-2020-OEFA/PCD.



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 05165960"



05165960



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

FICHA DE OBLIGACIONES VERIFICADAS EN LA SUPERVISIÓN

I. INFORMACIÓN GENERAL		N° DE EXPEDIENTE	
Administrado	STATKRAFT PERU S.A.	Estado	0179-2020-DSEM-CELE En Actividad
R.U.C.	20269180731	Etapas	Operación
Unidad fiscalizable	CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO	C.A.	0014-7-2020-101

II. FUENTE DE OBLIGACIONES FISCALIZABLES

DATOS DE LA FUENTE

Nro. Fuente	Tipo	Fuente	Autoridad Competente	Documento de Aprobación	Fecha de aprobación	Descripción
F.1	Norma Ambiental	Decreto Supremo	MINEM	Decreto Supremo N° 29-94-EM	8 de junio de 1994	Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.
F.2	Norma Ambiental	Decreto Supremo	MINEM	Decreto Supremo N° 014-2019-EM	7 de julio de 2019	Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.
F.3	Norma Ambiental	Decreto Supremo	MINAM	Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM	21 de diciembre de 2017	Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
F.4	Norma Ambiental	Resolución Directoral	MINEM	Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA	17 de marzo de 1997	Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

III. OBLIGACIONES FISCALIZABLES

Las obligaciones fiscalizables contenidas en el presente documento son la transcripción literal contenida en los Instrumentos de Gestión Ambiental, normativa ambiental, medidas administrativas dictadas por el OEFA o cualquier otra fuente de obligación.

Referencia (Nro. Fuente)	Nro. Obligación	Ubicación	Descripción de la Obligación	Verificación de la Obligación / Descripción de la Conducta Detectadas (Análisis)	Medios Probatorios	Cumplimiento
OBLIGACIONES NORMATIVAS						
REGLAMENTO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS						
F.1	O.1	Artículo 8°	«Artículo 8.- Los Titulares de las Concesiones y/o Autorizaciones deberán presentar anualmente un informe del ejercicio anterior, antes del 31 de marzo del año siguiente (...)»	Statkraft presentó el IAGA 2018 al OEFA el 29 de marzo de 2019 cumpliendo con el plazo establecido. Asimismo, como parte del contenido del IAGA 2018, Statkraft incluyó un resumen del monitoreo de Efluentes y Ruido Ambiental. Ver Hecho analizado N° 1.	Informe Anual de Gestión Ambiental del ejercicio 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-022-2019, Registro N° 2019-E01-031308 del 29 de marzo de 2019. (Anexo 3.6 del Plan de Supervisión) Hecho analizado N° 1.	Cumple
REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS						
F.2	O.1	Artículo 119° - Cumplimiento de obligaciones y compromisos ambientales a cargo del Titular	«119.1 Las personas a que hace referencia el artículo 2 del presente Reglamento y que tienen a su cargo la ejecución de proyectos o la operación de actividades eléctricas deben presentar a la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, hasta el 31 de marzo de cada año, un Informe Ambiental Anual correspondiente al ejercicio anterior. En dicho informe se debe dar cuenta, de forma detallada y sustentada, del cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales aprobados en el Estudio Ambiental e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios, así como de las disposiciones del presente Reglamento y las	Statkraft presentó el IAA 2019 al OEFA el 2 de abril de 2020 respectivamente; esta presentación se efectuó durante el régimen de suspensión de plazos establecido debido al Estado de Emergencia. Asimismo, como parte del contenido del IAGA 2018, Statkraft incluyó un resumen del monitoreo de Efluentes y Ruido Ambiental. Ver Hecho analizado N° 1.	Informe Ambiental Anual del ejercicio 2019, presentado al OEFA mediante Carta N° S/N, Registro N° 2020-E01-028606 del 2 de abril de 2019. (Anexo 3.13 del Plan de Supervisión) Hecho analizado N° 1.	Cumple



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

III. OBLIGACIONES FISCALIZABLES

Las obligaciones fiscalizables contenidas en el presente documento son la transcripción literal contenida en los Instrumentos de Gestión Ambiental, normativa ambiental, medidas administrativas dictadas por el OEFA o cualquier otra fuente de obligación.

Nro. Fuente) Referencia	Ubicación	Descripción de la Obligación	Verificación de la Obligación / Descripción de la Conducta Detectadas (Análisis)	Medios Probatorios	Cumplimiento
F.3 O.1	Artículo 13º Registro de Información en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos sólidos (SIGERSOL)	<i>regulaciones ambientales que les sean aplicables, incluyendo información consolidada de los controles efectuados a sus emisiones y/o vertimientos.»</i>	Statkraft presentó la Declaración Anual 2018 y 2019 al OEFA el 15 de abril de 2019 y el 29 de abril de 2020 respectivamente; esta última presentación se efectuó durante el régimen de suspensión de plazos establecido debido al Estado de Emergencia. Ver Hecho analizado N° 4.	Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales del ejercicio 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-028-2019, Registro N° 2019-E01-039481 del 15 de abril de 2019. (Anexo 3.7 del Plan de Supervisión) Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos del ejercicio 2019, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-021-2020, Registro N° 2020-E01-032076 del 29 de abril de 2020. (Anexo 3.12 del Plan de Supervisión)	Cumple
REGLAMENTO DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 1278, DECRETO LEGISLATIVO QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS					

1 DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS SEGUNDA. - SIGERSOL

En tanto se implemente el SIGERSOL para la información no municipal, el generador de residuos no municipales debe presentar a la autoridad competente, preferentemente en formato digital, con copia a su entidad de fiscalización ambiental correspondiente, de ser el caso, los Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos y la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos No Municipales.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

III. OBLIGACIONES FISCALIZABLES

Las obligaciones fiscalizables contenidas en el presente documento son la transcripción literal contenida en los Instrumentos de Gestión Ambiental, normativa ambiental, medidas administrativas dictadas por el OEFA o cualquier otra fuente de obligación.

Referencia (Nro. Fuente)	Ubicación	Descripción de la Obligación	Verificación de la Obligación / Descripción de la Conducta Detectadas (Análisis)	Medios Probatorios	Cumplimiento
F.3 O.2	Artículo 13° Registro de Información para la Gestión de Residuos sólidos (SIGERSOL)	«(...) El generador de residuos sólidos no municipales debe reportar (...) el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre, en cumplimiento a las obligaciones establecidas en los literales g) y h) del artículo 48.1 del presente Reglamento. (...)».	Statkraft presentó el MRSP del primer trimestre del ejercicio 2019, dentro del plazo establecido en la normativa. Ver Hecho analizado N° 4.	Hecho analizado N° 4. Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos de enero de 2019, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-012-2019, Registro N° 2019-E01-018832 del 18 de febrero de 2019. (Anexo 3.5 del Plan de Supervisión)	Cumple
NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EFLUENTES LÍQUIDOS PRODUCTO DE LAS ACTIVIDADES DE GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, APROBADO MEDIANTE RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 008-97-EMDGA					
F.4 O.1	Artículo 3°	«Los resultados analíticos obtenidos para cada parámetro regulado, según sea el caso, a partir de la muestra escogida del efluente respectivo, no excederán en ninguna oportunidad los niveles establecidos en la columna «Valor en cualquier momento» del Anexo 1.»	El administrador efectuó el monitoreo de Efluentes desde el primer trimestre de 2018 hasta el segundo trimestre de 2019 y cuyos valores obtenidos se encontraron por debajo de los NMP, con excepción del parámetro SST para el mes de febrero de 2019; no obstante, en aplicación del Principio de Causalidad, no es posible atribuirle responsabilidad. Ver Hecho analizado N° 2.	Informe de Monitoreo Ambiental del primer trimestre de 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-022-2018, Registro N° 2018-E01-039924 del 30 de abril de 2018. Informe de Monitoreo Ambiental del segundo trimestre de 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-032-2018, Registro N° 2018-E01-063618 del 30 de julio de 2018.	Cumple



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

III. OBLIGACIONES FISCALIZABLES

Las obligaciones fiscalizables contenidas en el presente documento son la transcripción literal contenida en los Instrumentos de Gestión Ambiental, normativa ambiental, medidas administrativas dictadas por el OEFA o cualquier otra fuente de obligación.

Referencia (Nro. Fuente)	Nro. Obligación	Ubicación	Descripción de la Obligación	Verificación de la Obligación / Descripción de la Conducta Detectadas (Análisis)	Medios Probatorios	Cumplimiento	
					<p>Informe de Monitoreo Ambiental del tercer trimestre de 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-040-2018, Registro N° 2018-E01-088292 del 29 de octubre de 2018.</p> <p>Informe de Monitoreo Ambiental del cuarto trimestre de 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-009-2019, Registro N° 2019-E01-013610 del 31 de enero de 2019.</p> <p>Informe de Monitoreo Ambiental del primer trimestre de 2019, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-031-2019, Registro N° 2019-E01-041797 del 22 de abril de 2019.</p> <p>Informe de Monitoreo Ambiental del segundo trimestre de 2019, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-053-2019, Registro N° 2019-E01-071511 del 19 de julio de 2019.</p>		



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

III. OBLIGACIONES FISCALIZABLES

Las obligaciones fiscalizables contenidas en el presente documento son la transcripción literal contenida en los Instrumentos de Gestión Ambiental, normativa ambiental, medidas administrativas dictadas por el OEFA o cualquier otra fuente de obligación.

Referencia (Nro. Fuente)	Nro. Obligación	Ubicación	Descripción de la Obligación	Verificación de la Obligación / Descripción de la Conducta Detectadas (Análisis)	Medios Probatorios	Cumplimiento
F.4	O.2	Artículo 9°	<p>«Los responsables de las actividades de electricidad están obligados a efectuar el muestreo de los efluentes y sus análisis químicos con una frecuencia mensual. Los reportes corresponderán a los trimestres que concluyen en los meses de marzo, junio, setiembre y diciembre y serán presentados el último día hábil del mes siguiente al trimestre vencido a la Dirección General de Electricidad². Los reportes se presentarán por duplicado en forma impresa y en medio magnético.»</p>	<p>El administrado cumplió con presentar los resultados de los monitoreos de Efluentes efectuados desde el primer trimestre de 2018 dentro de los plazos que establece la normativa. Ver Hecho analizado N° 2.</p>	<p>Hecho analizado N° 2. Informe de Monitoreo Ambiental del primer trimestre de 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-022-2018, Registro N° 2018-E01-039924 del 30 de abril de 2018. Informe de Monitoreo Ambiental del segundo trimestre de 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-032-2018, Registro N° 2018-E01-063618 del 30 de julio de 2018. Informe de Monitoreo Ambiental del tercer trimestre de 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-040-2018, Registro N° 2018-E01-088292 del 29 de octubre de 2018. Informe de Monitoreo Ambiental del cuarto trimestre de 2018, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-</p>	Cumple

2 Presentar ante la autoridad fiscalizadora – OEFA.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

III. OBLIGACIONES FISCALIZABLES

Las obligaciones fiscalizables contenidas en el presente documento son la transcripción literal contenida en los Instrumentos de Gestión Ambiental, normativa ambiental, medidas administrativas dictadas por el OEFA o cualquier otra fuente de obligación.

Referencia (Nro. Fuente)	Nro. Obligación	Ubicación	Descripción de la Obligación	Verificación de la Obligación / Descripción de la Conducta Detectadas (Análisis)	Medios Probatorios	Cumplimiento
					<p>JGA-009-2019, Registro N° 2019-E01-013610 del 31 de enero de 2019.</p> <p>Informe de Monitoreo Ambiental del primer trimestre de 2019, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-031-2019, Registro N° 2019-E01-041797 del 22 de abril de 2019.</p> <p>Informe de Monitoreo Ambiental del segundo trimestre de 2019, presentado al OEFA mediante Carta N° SKP/GG-JGA-053-2019, Registro N° 2019-E01-071511 del 19 de julio de 2019.</p> <p>Hecho analizado N° 2.</p>	Cumplimiento



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental – OEFA

Dirección de Supervisión
Ambiental en Energía y Minas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

Elaborado por: Coordinador de Actividad



31/08/2020

Firmado digitalmente por:
MENDOZA LOAYZA Gerbert
FAU 20521286769 soft
Cargo: Especialista Legal -
Profesional II
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

Aprobado por: Coordinador de Supervisión Ambiental



31/08/2020

Firmado digitalmente por: MURO
DEL MAR Leeward FAU
20521286769 soft
Cargo: Coordinador de
Supervisión Ambiental en
Electricidad
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 08833337"



08833337

**REPORTE PÚBLICO DE SUPERVISIÓN**

La información contenida en el presente Reporte Público de Supervisión se sustenta en los hechos verificados en una acción de supervisión in situ. Los resultados finales serán contenidos en el informe de supervisión.

I. INFORMACIÓN GENERAL

N° EXPEDIENTE	0071-2021-DSEM-CELE	COD. SINADA	--
ADMINISTRADO	STATKRAFT PERÚ S.A.		
UNIDAD FISCALIZABLE	CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO		
UBICACIÓN	Departamento	Arequipa	
	Provincia	Caylloma	
	Distritos	Caylloma	
	Dirección y/o referencia	A 4.5 Km de la localidad de Caylloma, lado derecho de la carretera Caylloma Orcopampa	
FECHA DE LA SUPERVISION	14 y 15 de mayo de 2021		
ACTIVIDAD	Generación de energía eléctrica		
ETAPA	Operación	ESTADO	En Actividad

II. INFORMACIÓN PRELIMINAR DE LA SUPERVISIÓN

CUADRO N° 01

Nro.	Componentes visitados	Coordenadas (Sistema WGS 84) (18L)		Altitud (m.s.n.m.)
		Norte	Este	
1	Embalse Huarahuarco	8311858	197696	4495
2	Toma Jacancuyo	8313476	197525	4400
3	Cámara de carga C.H. San Antonio	8316308	198633	4385
4	Casa de máquinas C.H. San Antonio	8316313	198702	4370
5	Patio de llaves y transformador de la C.H. San Antonio.	8316304	198709	4370
6	Canal de descarga de aguas turbinadas C.H. San Antonio	8316316	198717	4366



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

III. MUESTREO AMBIENTAL¹

Durante la supervisión ambiental descrita, no se realizaron actividades de muestreo.

Jesús María, 17 de mayo de 2021

GERBERT MENDOZA LOAYZA

Coordinador de Supervisión Ambiental en Electricidad
Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

w pg

¹ **Ley N° 29325 Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental**

Artículo 13.A.- Transparencia y Acceso a la Información Ambiental

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y las Entidades de Fiscalización Ambiental (EFA) ponen a disposición y libre acceso del público información técnica y objetiva del resultado de la toma de muestras, análisis y monitoreos que realizan en el ejercicio de sus funciones, dejando expresa constancia de que dicha información no constituye adelanto de juicio respecto de las competencias en materia de fiscalización ambiental que les son propias.

Página 2 de 2



ANEXO 2.6
Autorizaciones sanitarias



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

00154
"Decenio del Buen Servicio al Ciudadano"

STATKRAFT PERÚ S.A.

06 JUN. 2017

RECIBIDO

INFORME N°1892-2017/DCEA/DIGESA

A : **Ing. MARÍA EUGENIA NIEVA MUZURRIETA**
Directora Ejecutiva
Dirección de Certificaciones y Autorizaciones

Asunto : Autorización Sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno, de la Central Hidroeléctrica San Antonio, ubicada en la localidad de Caylloma, distrito y provincia de Caylloma, departamento de Arequipa de la empresa **STATKRAFT PERÚ S.A.**

Referencia : a) Expediente n.º 16033-2017-PD del 10/04/2017.
b) Expediente n.º 16033-2017-PD-001 del 15/05/2017.

Fecha : Lima, 23 de mayo de 2017

1. ANTECEDENTES

- 1.1 Con fecha 10 de abril de 2017, se recepciona en la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA, el expediente de la empresa **STATKRAFT PERÚ S.A.**, firmado por el Apoderado, señor Jorge marco Chavez Tuppia, mediante el cual solicita la Autorización Sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno, de la Central Hidroeléctrica San Antonio, ubicada en la localidad de Caylloma, distrito y provincia de Caylloma, departamento de Arequipa.
- 1.2 Con fecha 05 de mayo 2017, mediante Auto Directoral N° 58-2017/DCEA/DIGESA, remite al administrado el Informe N° 1315-2017/DCEA/DIGESA por el cual comunica las observaciones encontradas al proyecto de la referencia, la misma que es recepcionada por la empresa el día 05 mayo de 2017.
- 1.3 Con fecha 15 de mayo de 2017, la empresa administrada, mediante Carta n.º SKP/GG-JGA-048-2017, presenta el levantamiento de observaciones y solicita proseguir con el trámite correspondiente.

2. MARCO LEGAL

El desarrollo del proyecto está enmarcado dentro de las siguientes normas:

- ❖ Ley n.º 26842 - Ley General de Salud.
- ❖ Ley n.º 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General.
- ❖ Ley n.º 27657- Ley del Ministerio de Salud.
- ❖ Ley n.º 28611- Ley General del Ambiente.
- ❖ Decreto Supremo del 07-01-1966, que aprueba el Reglamento de Normas Sanitarias para el Diseño de Tanques Sépticos, Campos de Percolación y Pozas de Absorción.
- ❖ Decreto Supremo n.º 011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones; Norma Técnica IS.020, Tanques Sépticos; y Norma Técnica para Habilitaciones Urbanas OS.100, Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria.
- ❖ Decreto Supremo n.º 013-2009-SA, que aprueba el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) del MINSA. (Procedimiento n.º 09), modificado por D.S. n.º 002-2010-SA.

3. ANÁLISIS

3.1 Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en la localidad Caylloma, distrito y provincia de Caylloma y departamento de Arequipa.





Tabla n.º 01: Ubicación del campamento

Descripción	Coordenadas UTM WGS 84		Altitud m.s.n.m
	Este	Norte	
Tanque séptico	198708.2	8316327.3	4390
Pozo de absorción 1	198702.7	8316334.8	4390
Pozo de absorción 2	198710.4	8316336.3	4390

Fuente: Folio 03 del expediente b)

OBSERVACIÓN A: El administrado deberá presentar los valores no determinados de la tabla n.º 01.

El administrado completa los valores no determinados de la tabla n.º 01 (folio 03 del expediente b).

OBSERVACIÓN SUBSANADA

3.2 Parámetros de diseño

El administrado proyecta la construcción de un (01) sistema de tratamiento, para el área de Servicios higiénicos de la Central Hidroeléctrica San Antonio:

A. Servicios higiénicos de la Central Hidroeléctrica San Antonio: El sistema estará compuesto por tanque séptico y pozo de absorción.

Tabla n.º 02: Parámetros de diseño

Parámetro	Unidad	Valor
Población de diseño	Hab.	5
Dotación de agua	l/hab/día	80
Porcentaje agua residual	%	0.8
Caudal de aguas residuales	m ³ /día	0.32

Fuente: Folio 24. (*) Art. 6º D.S. 07-01-66 Diseño del Tanque Séptico.

3.3 Sistema de tratamiento

El sistema propuesto (tanque séptico) será construido teniendo en cuenta las siguientes características:

Tabla n.º 03: Tanque séptico

Parámetro	Unidad	Valor
Caudal de aguas residuales	m ³ /día	0.32
Tasa de acumulación de lodos	l/hab./año	70
Periodo de limpieza	años	1
Periodo de retención	días	0.75
	horas	17.96
Volumen de sedimentación	m ³	0.24
Volumen de almacenamiento y digestión de lodos	m ³	0.35
Volumen útil requerido	m ³	0.59
Volumen útil adoptado	m ³	2.25
Profundidad útil total efectiva	m	0.75
Ancho del tanque	m	1.00
Largo útil del tanque	m	3.00
Nº de unidades	Unid.	1

Fuente: Folios 24 y 25.

3.4 Disposición final del agua residual tratada

El administrado proyecta la ejecución de dos (02) pozos de absorción, con las siguientes características:



L. BACA



Tabla n.º 04: Pozo de absorción

Descripción	Unidad	Valor
Caudal de diseño (Q)	l/día	320
Tiempo de Infiltración (1,0 cm.)	min/cm	2.227
Coefficiente de Absorción (R)	l/m ² /día	81
Área de Absorción requerida (Q/R)	m ²	3.95
Área de Absorción proyectada	m ²	4.35
Profundidad del pozo	m	1
Diámetro del pozo	m	1

Fuente: Folio 4 del expediente b)

OBSERVACIÓN B: El administrado en el folio 16 (Plano TS-02) consigna valores de 0.60 y 1.80 del diámetro del pozo de absorción; y en el folio 28 consigna valores de 1.00 y 1.50 m correspondientes a los diámetros interior y exterior del pozo de absorción, por lo que deberá hacer las aclaraciones del caso y/o correcciones respectivas, así como completar los valores no determinados de la tabla n.º 04.

El administrado realiza las modificaciones de los valores solicitados (diámetro), completando la tabla n.º 04 (folio 04 del expediente b).

OBSERVACIÓN SUBSANADA

3.5 Planos

El administrado presenta los siguientes planos: Folios 13 al 16.

- ❖ Plano n.º U-01: Mapa de ubicación del local – C.H. San Antonio. Escala: 1/75000.
- ❖ Plano n.º D-01: Plano de distribución indicando ubicación del tanque séptico dentro de la propiedad. Escala: 1/1000.
- ❖ Plano n.º TS-02: Plano detalle tanque séptico y sistema de disposición final. Escala: 1/50.
- ❖ Plano n.º TS-02: Plano detalle tanque séptico y sistema de disposición final del ARD con infiltración en el terreno. Escala: 1/50.

3.6 Manual de operación y mantenimiento

El expediente incluye en el manual de operación y mantenimiento los siguientes temas: introducción, proceso de tratamiento, personal, equipos, operación del tanque séptico, mantenimiento del tanque séptico, período de vida del tanque séptico, operación y mantenimiento del pozo de percolación, notas diversas, medidas complementarias de seguridad, plan de cierre del tanque séptico y pozos de percolación – desmantelamiento de las unidades y recuperación de la zona para otros usos.

En el folio 56 se menciona que, la extracción de lodos se bombeara a un camión cisterna y junto con la nata extraída, sean dispuestos en un relleno sanitario, asimismo indica que el transporte de los residuos sólidos fuera de la propiedad será realizado por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), debidamente registrada y autorizada por la autoridad competente para estos fines.

3.7 Evaluación del impacto en la napa freática

El administrado señala, que de acuerdo a las características geológicas de estas zonas la napa freática se encuentra a 4.6 m de profundidad aproximadamente, y la distancia del fondo del pozo a la napa freática es mayor a 2 m (folio 32).

OBSERVACIÓN C: El administrado deberá presentar en la evaluación ambiental que sustente la profundidad de la napa freática, indicando la distancia (m.) entre el fondo del área de infiltración y la napa freática, en donde la separación mínima debe ser de 2 metros. Requisito de procedibilidad del Item 3 del Procedimiento n.º 09 del TUPA del MINSA.





El administrado señala que durante la etapa de prospección realizada para la determinación del nivel freático mediante la ejecución de calicatas y el test de percolación, no se detectó la presencia del nivel freático a una profundidad de 4.60 m con respecto al terreno, por lo cual no existirá afectación a las aguas subterráneas por la disposición final por infiltración en el terreno de las aguas residuales domésticas tratadas previamente en el tanque séptico (folios 21 al 34 del expediente b).

OBSERVACIÓN SUBSANADA

3.8 Test de percolación

El expediente incluye el test de percolación, cuyos resultados fueron los siguientes:

A. servicios higiénicos de la Central Hidroeléctrica Huayllacho

Tabla n.º 05: Resultados de las pruebas de percolación

Calicata	Tiempo (min)	Descenso (cm)	Velocidad (cm/min)	Tiempo min/1 cm
A	3	12.5	0.417	2.400
B	30	10.82	0.361	2.773
C	30	10.5	0.350	2.857
D	30	12.52	0.417	2.396
E	30	13.3	0.443	2.256
F	30	12.75	0.425	2.353
Promedio				2.86

Fuente: Folio 41.

El administrado señala que: tomando el resultado más desfavorable, el tiempo máximo que tarda el agua en bajar 1 cm es de 2.727 minutos, por lo que se concluye que el terreno es de tipo de percolación rápida (folio 41).

3.9 Estudio de impacto ambiental

El expediente incluye:

Copia de la Resolución Directoral n.º 087-97-EM/DG de fecha 6 de marzo de 1997, el cual resuelve Aprobar el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la U.P. "Caylloma" de la Cía. Minera de Caylloma S.A., presentada por la empresa **STATKRAFT PERÚ S.A.**, ubicada en el distrito de Caylloma, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa.

4. CONCLUSIONES

- 4.1 Habiendo revisado el expediente técnico N° 16033-2017-PD, sobre la base de la normatividad; se concluye que el expediente para la Autorización Sanitaria del Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales Domésticas con Infiltración en el Terreno de la Central Hidroeléctrica San Antonio, de la empresa **STATKRAFT PERÚ S.A.**, cumple con los requisitos **técnicos** exigidos en las normas técnicas pertinentes y el procedimiento N° 09 del Texto Único de Procedimientos Administrativos (T.U.P.A) del Ministerio de Salud.
- 4.2 El sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas está compuesto por:
 - ✓ Un (01) sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas diseñado para el tratamiento de las aguas residuales para una capacidad de 2.25 m³ de volumen útil, 3.00 m de largo, 1.00 m de ancho y altura de 0.75 m, asimismo cada sistema presenta dos (02) pozos de percolación respectivamente, presentando 1.00 m de diámetro y 1.00 m de profundidad respectivamente.
- 4.3 Los lodos serán extraídos por una EPS debidamente registrada ante el Ministerio de Salud, no sin antes verificar que la empresa contratada cumpla con las medidas de protección necesarias.



L. BACA



PERÚ

Ministerio
de Salud

Dirección General de
Salud Ambiental e
Inocuidad Alimentaria

00158


"Decenio del Buen Servicio al Ciudadano"

5. RECOMENDACIONES

- 5.1 La empresa **STATKRAFT PERÚ S.A.**, deberá cumplir estrictamente con lo establecido en el manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento y disposición sanitaria de aguas residuales domésticas en el terreno.
- 5.2 Se recomienda derivar el expediente n.º16033-2017-PD y n.º16033-2017-PD-001 al Área Legal de la Dirección Ejecutiva de Autorizaciones y Certificaciones para que se expida la Resolución Directoral correspondiente.

Es todo cuanto informo para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Luz Marina Baca Gutiérrez
CIP N° 41546
DCEA/DIGESA

REPUBLICA DEL PERU



STATKRAFT PERÚ S.A.

06 JUN. 2017

RECIBIDO

Resolución Directoral

Lima, 03 de junio del 2017

Visto, el expediente N° 16033-2017-PD, que contiene la solicitud presentada por la empresa STATKRAFT PERU S.A., con Registro Único de Contribuyente – RUC N° 20269180731, con domicilio en Av. Felipe Pardo y Aliaga N° 652, Interior 203, distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima, para que se le otorgue la Autorización Sanitaria del Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales Domesticas con Infiltración en el Terreno, y el Informe N° 01892-2017/DCEA/DIGESA;

CONSIDERANDO:

Que, con fecha 10 de abril de 2017, se recepcionó en la DIGESA el expediente N° 16033-2017-PD, de la empresa STATKRAFT PERU S.A., mediante el cual solicitó la Autorización Sanitaria del Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales Domesticas con Infiltración en el Terreno, de la Central Hidroeléctrica San Antonio, ubicada en la localidad de Caylloma, distrito y provincia de Caylloma, departamento de Arequipa;

Que, conforme a lo establecido en el numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú de 1993 el cual señala que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, por otro lado, el artículo I del Título Preliminar de la Ley N° 28611 Ley General del Ambiente señala que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva;

Que, el Reglamento para el Diseño de Tanques Sépticos indica que la disposición de los desagües por medio de tanques sépticos en zonas urbanas y rurales que no cuentan con redes públicas de desagüe es una actividad permitida siempre y cuando estos medios de tratamiento se construyan y funcionen en condiciones que salvaguarden de la contaminación ambiental;

Que, en virtud a lo expuesto, el Área de Certificaciones Agua de la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones – DCEA, de la DIGESA, a través del Informe N° 01892-2017/DCEA/DIGESA, de fecha 23 de mayo de 2017, informa que habiendo revisado el expediente técnico N° 16033-2017-PD y anexo, sobre la base de la normatividad vigente; se concluye que el expediente para la "Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales Domesticas con Infiltración en el Terreno, de la



M. MEVA



J. ZEVALLOS

Central Hidroeléctrica San Antonio, ubicada en la localidad de Caylloma, distrito y provincia de Caylloma, departamento de Arequipa; de la Empresa STATKRAFT PERU S.A., cumple con los requisitos técnicos exigidos en las normas técnicas pertinentes y el procedimiento N° 09 del Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Salud aprobado por Decreto Supremo N°001-2016-SA, y modificatoria aprobada por Resolución Ministerial N°263-2016/MINSA;

Que, cabe precisar que, el Informe N° 01892-2017/DCEA/DIGESA, de fecha 23 de mayo de 2017, es parte integrante de la presente Resolución Directoral. En consecuencia, corresponde OTORGAR la "Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales Domesticas con Infiltración en el Terreno, de la Central Hidroeléctrica San Antonio, ubicada en la localidad de Caylloma, distrito y provincia de Caylloma, departamento de Arequipa; de la Empresa STATKRAFT PERU S.A.; solicitado mediante expediente N° 16033-2017-PD, de fecha 10 de abril de 2017;

Estando a lo informado por el Área de Certificaciones Agua de la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones – DCEA, de la DIGESA, mediante Informe N° 01892-2017/DCEA/DIGESA, de fecha 23 de mayo de 2017, y;

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 26842; Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud; Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma IS.020 Tanques Sépticos; Norma OS.090, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales; Norma Técnica para Habilitaciones Urbanas OS.100, Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria; Decreto Supremo N°001-2016-SA que aprueba el Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Salud; Decreto Supremo n.º008-2017-SA, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, y Modificatoria Aprobado por D.S. N°011-2017-SA; Ley General de Salud; Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, y su Modificatoria.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- OTORGAR la "Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales Domesticas con Infiltración en el Terreno, de la Central Hidroeléctrica San Antonio, ubicada en la localidad de Caylloma, distrito y provincia de Caylloma, departamento de Arequipa; de la Empresa STATKRAFT PERU S.A., por los fundamentos técnicos expuestos en el informe N° 01892-2017/DCEA/DIGESA y de conformidad con la presente resolución.

M. NIEVA

Artículo 2°.- El sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas está compuesto por: Un (01) sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas diseñado para el tratamiento de las aguas residuales para una capacidad de 2.25 m³ de volumen útil, 3.00 m de largo, 1.00 m de ancho y altura de 0.75 m, asimismo cada sistema presenta dos (02) pozos de percolación respectivamente, presentando 1.00 m de diámetro y 1.00 m de profundidad respectivamente.

Artículo 3°.- Los lodos serán extraídos por una EPS debidamente registrada ante el Ministerio de Salud, no sin antes verificar que la empresa contratada cumpla con las medidas de protección necesarias.

Artículo 4°.- La presente Autorización Sanitaria se encuentra sujeta a las acciones de Fiscalización, vigilancia y control que la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA, disponga, la cual incluso podrá revocarla conforme a Ley.

Artículo 5°.- La empresa STATKRAFT PERU S.A., deberá cumplir con las Recomendación contenida en el numeral 5.1 del Informe N°01892-2017/DCEA/DIGESA, del 23 de mayo del 2017, el mismo que forma parte integrante de la presente resolución.

MINISTERIO DE SALUD

No.....



Resolución Directoral

03 junio 2017

Lima, de..... del.....

Artículo 6°.- Notificar a la empresa STATKRAFT PERU S.A., la presente Resolución Directoral y remitir un ejemplar del Informe N° 01892-2017/DCEA/DIGESA, toda vez que el Informe en mención es parte integrante de la presente Resolución Directoral.

Artículo 7°.- Remítase una copia de la presente Resolución Directoral a la DIRESA – Arequipa para su conocimiento y fines pertinentes, de conformidad con los artículos 3° y 9° del D.S. N° 031-2010-S.A.

Regístrese y comuníquese



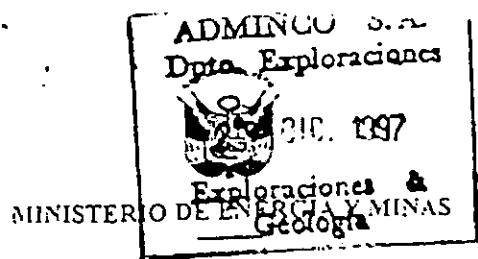
MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
e Inocuidad Alimentaria
DIGESA

Maria Eugenia Nieva Muzurrieta
ING. MARÍA EUGENIA NIEVA MUZURRIETA
Directora Ejecutiva
Dirección de Certificaciones y Autorizaciones



ANEXO 2.7

Se deja sin efecto PAMA de actividad eléctrica



RESOLUCION FUNDAMENTAL N° 397-97

Fecha: 97-12-22 Es copia fiel del original EM/DGE

Lic. Adm. CARLOS MIRANDA GIMENO.

Lima,

Visto, los expedientes N°s 1086563, 1086561, 1085166, 1080836, 1080839, 1074538, 1080425, presentados por, las Cias. Mineras: Buenaventura (unidad Julcani y Uchucchacua), Orcopampa, Huarón, Caylloma, Arcata, Pativilca, Recuperada, solicitando la aprobación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), para las actividades eléctricas desarrolladas en sus unidades de producción minera.

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el artículo 10° del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 29-94-EM, corresponde a la Dirección General de Electricidad velar por la aplicación y estricto cumplimiento del citado Reglamento;

Que, el artículo 27° del citado dispositivo legal, establece que los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) serán aprobados por la Dirección General de Electricidad con la evaluación previa de la Dirección General de Asuntos Ambientales;

Que, el artículo 32° del mismo cuerpo legal, establece que el cronograma de ejecución del PAMA, será aprobado por la Dirección General de Electricidad con la opinión de la Dirección General de Asuntos Ambientales;

Que, la Dirección General de Asuntos Ambientales con Memorando N° 971-96 EM/DGAA, remite a la Dirección General de Electricidad las solicitudes de las Cias. Mineras, que a continuación se detallan, presentadas a su despacho, declarando en su solicitud que en lo concerniente a las actividades eléctricas desarrolladas en sus unidades mineras se encuentran adecuadas ambientalmente, motivo por el cual están en condiciones de someterse a la fiscalización de acuerdo a ley, la Dirección General de Asuntos Ambientales opina que no deben presentar el PAMA correspondiente.

CIA. MINERA	Unidad Minera	SOLICITUD	N° REGISTRO
Minas Buenaventura S.A.	Julcani	S/N (96.12.09)	1099156
Minas Buenaventura S.A.	Uchucchacua	S/N (96.12.09)	1099156
Recuperada S.A.	Recuperada	S/N (96.12.09)	1099469
Arcata S.A.	Arcata	SM-1422-96	1100925
Caylloma S.A.	Caylloma	SM-1423-96	1100927
Pativilca S.A.	Pativilca	SM-134-96	1098707
Orcopampa S.A.	Orcopampa	S/N (96.12.09)	1099153
Huarón S.A.	Huarón	SM-1333-96	1097025



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

RESOLUCION DIRECTORAL, No. 397-97

Fecha: 97-12-22 La copia fiel del original EM/DGE

Lc. Adm. CARLOS ANDRÉS CORDOVA

Que, la Dirección General de Electricidad, con Memorando N° 119-97-EM/DGE, solicita de la DGAA, se defina en que situación quedan los pamas ya presentados por las Cias. Mineras mencionadas en el primer considerando y que se encuentran en su despacho para su evaluación.

Que, la Dirección General de Asuntos Ambientales, con Memorando N° 954-97EM/DGAA, manifiesta que al encontrarse ambientalmente adecuadas las Cias Mineras ya mencionadas, sus correspondientes PAMAS quedan automáticamente sin efecto.

SE RESUELVE :

Artículo 1°.- Dejar sin efecto los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) presentados por las Cias Mineras cuya relación se describe, para las actividades eléctricas desarrolladas para atender los procesos mineros en sus unidades respectivas.

CIA. MINERA	Unidad Minera	PAMA-ELECTRICO- N° EXP.
Minas Buenaventura S.A.	Julcani	1086563
Minas Buenaventura S.A.	Uchucchacua	1086563
Recuperada S.A.	Recuperada	1080425-1106951
Arcata S.A.	Arcata	1080839
Caylloma S.A.	Caylloma	1080836
Pativilca S.A.	Pativilca	1074538
Orcopampa S.A.	Orcopampa	1086561
Huarón S.A.	Huarón	1085166

Artículo 2°.- Las Cias Mineras mencionadas en el considerando anterior tomarán las medidas del caso cuando se presenten problemas en las actividades eléctricas que hagan variar los correspondientes niveles máximos permisibles de emisión en los efluentes, fijados por el Ministerio de Energía y Minas y sujeta a la labor de fiscalización.

Artículo 3°.- Las Cias Mineras mencionadas en el considerando anterior, deberán cumplir con lo dispuesto en el artículo 8° del D.S. N° 029-94-EM.

Regístrese y Comuníquese

Original firmado por:
ING. HUGO LECAROS DELGADO DE LA FLOR
Director General de Electricidad

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE GENERAL

3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3-1
3.1	Objetivo y justificación del proyecto	3-1
3.1.1	Objetivo del proyecto	3-1
3.1.2	Justificación del proyecto	3-1
3.1.3	Ubicación geopolítica y geográfica	3-1
3.1.4	Ubicación hidrográfica.....	3-2
3.1.5	Comunidades campesinas	3-2
3.1.6	Área natural protegida y/o zona de amortiguamiento y/o área de conservación regional	3-3
3.2	Características del proyecto	3-4
3.2.1	Componentes principales.....	3-4
3.2.1.1	Compuerta Chunchu (PAD-CSA-01)	3-5
3.2.1.2	Cámara de carga (PAD-CSA-02).....	3-9
3.2.1.3	Tubería forzada (PAD-CSA-03)	3-14
3.2.1.4	Presa Parihuana (PAD-CSA-09)	3-16
3.2.1.5	Toma Jacancuyo/canal de aducción (PAD-CSA-10).....	3-19
3.2.2	Componentes auxiliares	3-24
3.2.2.1	Estaciones de telecomunicación (PAD-CSA-04).....	3-25
3.2.2.2	Pozo séptico (PAD-CSA-05).....	3-28
3.2.2.3	Punto de acopio de residuos sólidos (PAD-CSA-06)	3-32
3.2.2.4	Servicios higiénicos (PAD-CSA-07).....	3-35
3.2.2.5	Línea de media tensión 15 kV (PAD-CSA-08).....	3-39
3.3	Actividades del proyecto	3-43
3.3.1	Actividades etapa post construcción	3-45
3.3.2	Actividades en la etapa de operación y mantenimiento	3-45
3.3.2.1	Componentes principales.....	3-45
3.3.2.2	Componentes auxiliares	3-50
3.3.3	Actividades en la etapa de abandono	3-55
3.4	Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de RR. HH.	3-56
3.4.1	Fuentes de agua.....	3-56
3.4.2	Fuente de energía	3-57
3.4.3	Abastecimiento de combustible.....	3-57

3.4.4	Equipos y maquinarias	3-57
3.4.5	Generación de residuos	3-58
3.4.6	Efluentes	3-59
3.4.7	Mano de obra.....	3-60
3.5	Costos operativos anuales	3-61

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1-1	Accesos hacia la central hidroeléctrica San Antonio	3-1
Cuadro 3.1-2	Ámbito geográfico general y área de estudio específico según componentes del PAD CH Antonio	3-3
Cuadro 3.2-1	Componentes PAD de la CH San Antonio	3-5
Cuadro 3.2-2	Estado y ubicación georreferencial de la Compuerta Chuncho	3-5
Cuadro 3.2-3	Estado y ubicación georreferencial de la cámara de carga	3-9
Cuadro 3.2-4	Estado y ubicación georreferencial de la tubería forzada	3-14
Cuadro 3.2-5	Estado y ubicación georreferencial de la presa Parihuana	3-16
Cuadro 3.2-6	Estado y ubicación georreferencial de la toma Jacancuyo/canal de aducción.....	3-19
Cuadro 3.2-7	Componentes auxiliares PAD de la CH San Antonio	3-25
Cuadro 3.2-8	Estado y ubicación georreferencial de estaciones de telecomunicación	3-25
Cuadro 3.2-9	Estado y ubicación georreferencial del pozo séptico.....	3-28
Cuadro 3.2-10	Estado y ubicación georreferencial de Punto de acopio de residuos sólidos	3-32
Cuadro 3.2-11	Estado y ubicación georreferencial de los servicios higiénicos	3-35
Cuadro 3.2-12	Estado y ubicación georreferencial de la Línea de media tensión 15 kV	3-39
Cuadro 3.2-13	Vértice de la Línea de media tensión de 15 kV.....	3-41
Cuadro 3.3-1	Etapas y actividades del proyecto	3-43
Cuadro 3.3-2	Actividades de mantenimiento de la compuerta Chuncho.....	3-46
Cuadro 3.3-3	Actividades de mantenimiento de cámara de carga	3-47
Cuadro 3.3-4	Actividades de mantenimiento de tubería forzada	3-48
Cuadro 3.3-5	Actividades de mantenimiento de la presa Parihuana	3-49

Cuadro 3.3-6	Actividades de mantenimiento de la toma Jacancuyo / canal de aducción.....	3-50
Cuadro 3.3-7	Actividades de mantenimiento de estación de telecomunicaciones ..	3-51
Cuadro 3.3-8	Actividades de mantenimiento de pozo séptico	3-52
Cuadro 3.3-9	Actividades de mantenimiento de los puntos de acopio de residuos sólidos	3-53
Cuadro 3.3-10	Actividades de mantenimiento de servicios higiénicos	3-54
Cuadro 3.3-11	Actividades de mantenimiento de línea de media tensión 15 kV ...	3-54
Cuadro 3.4-1	Licencia de usos de agua para uso energético	3-56
Cuadro 3.4-2	Equipos y materiales requeridos	3-57
Cuadro 3.4-3	Equipos y materiales requeridos	3-58
Cuadro 3.4-4	Cantidad de residuos no peligrosos y peligrosos en la etapa de operación	3-58
Cuadro 3.4-5	Estimación de residuos no peligrosos y peligrosos en la etapa de abandono	3-59
Cuadro 3.4-6	Disposición y caudal promedio de efluentes domésticos	3-59
Cuadro 3.4-7	Demanda de mano de obra	3-60
Cuadro 3.4-8	Demanda de mano de obra	3-61
Cuadro 3.5-1	Costo operativos anuales de la CH San Antonio	3-61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1-1	Ubicación hidrográfica del Área de estudio de la CH San Antonio.....	3-2
Figura 3.1-2	Distancias del área de estudio de la CH San Antonio a las comunidades campesinas más próximas	3-3
Figura 3.1-3	Distancias del área de estudio del proyecto a las ANPs más próximas.	3-4
Figura 3.2-1	Ubicación de compuerta Chuncho	3-6
Figura 3.2-2	Vista en elevación de compuerta.....	3-8
Figura 3.2-3	Ubicación de la Cámara de carga.....	3-9
Figura 3.2-4	Vista en planta de la cámara de carga.....	3-12
Figura 3.2-5	Vista en corte de la cámara de carga	3-13

Figura 3.2-6	Ubicación de la Tubería forzada	3-14
Figura 3.2-7	Vista en planta Tubería forzada	3-15
Figura 3.2-8	Vista en secciones tubería forzada	3-16
Figura 3.2-9	Ubicación de la presa Parihuana	3-17
Figura 3.2-10	Vista en planta de la presa Parihuana.....	3-18
Figura 3.2-11	Vista de sección presa Parihuana.....	3-18
Figura 3.2-12	Ubicación Toma Jacancuyo y Canal de aducción.....	3-19
Figura 3.2-13	Captación del río Huarhuarco a través de la Toma Jacancuyo	3-20
Figura 3.2-14	Vista en corte de perfil del canal de aducción (PAD-CSA-10)	3-21
Figura 3.2-15	Vista de perfil de la toma Jacancuyo (PAD-CSA-10)	3-23
Figura 3.2-16	Vista en planta y secciones de la toma Jacancuyo y canal de aducción, inicio y llegada	3-24
Figura 3.2-17	Ubicación Estaciones de telecomunicación	3-26
Figura 3.2-18	Vista en planta y elevación de la estación de telecomunicación	3-28
Figura 3.2-19	Ubicación de pozo séptico	3-29
Figura 3.2-20	Vista en planta del pozo séptico y pozo de percolación.....	3-31
Figura 3.2-21	Vista en sección del pozo séptico y pozo de percolación	3-31
Figura 3.2-22	Vista en sección en detalle	3-32
Figura 3.2-23	Ubicación de punto acopio de residuos solidos.....	3-33
Figura 3.2-24	Vista en planta de punto de acopio de residuos solidos.....	3-34

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3.2-1	Vista actual de la Compuerta Chuncho	3-6
Fotografía 3.2-2	Salida de las aguas de la compuerta Chuncho	3-7
Fotografía 3.2-3	Vista actual de la Cámara de carga.....	3-10
Fotografía 3.2-4	Vista actual de la Tubería forzada	3-15
Fotografía 3.2-5	Vista actual de la Presa Parihuana	3-17
Fotografía 3.2-6	Vista actual de la Estaciones de telecomunicación.....	3-27
Fotografía 3.2-7	Pozo séptico	3-30
Fotografía 3.2-8	Vista actual del Punto de acopio de residuos solidos	3-34

Fotografía 3.2-9	Vista actual de los Servicios higiénicos.....	3-36
Fotografía 3.2-10	Vista actual de los vértices de la Línea de media tensión 15kV...	3-40
Fotografía 3.2-11	Salida de línea de media tensión 15 Kv (Vértice 1)	3-41
Fotografía 3.2-12	Postes de línea de transmisión de 15 kV	3-42

LISTA DE ANEXOS

Anexo 3.1	Mapas
Anexo 3.2	Planos
Anexo 3.3	Estudio de mecánica de suelos (EMS)

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Objetivo y justificación del proyecto

3.1.1 Objetivo del proyecto

El objetivo del presente proyecto es la descripción de los componentes con fines de adecuación ambiental de la Central Hidroeléctrica San Antonio (en adelante, CH San Antonio) que no fueron contemplados en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental. Todo ello, en el marco del Subcapítulo 7 Plan Ambiental Detallado del Capítulo III “Evaluación de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementario” del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (en adelante, RPAAE) aprobado mediante Decreto Supremo N.º 014-2019-EM, cabe precisar que el presente capítulo se desarrolla en concordancia al Anexo 2 del reglamento mencionado.

3.1.2 Justificación del proyecto

El Plan Ambiental Detallado de la CH San Antonio es requerido para la adecuación de aquellos componentes construidos que no han sido contemplados en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental; a fin de que la autoridad competente determine la viabilidad técnica y ambiental.

3.1.3 Ubicación geopolítica y geográfica

La ubicación política de la CH San Antonio, se encuentra en la localidad de Arcata, distrito de Caylloma, perteneciente a la provincia de Caylloma, en el departamento de Arequipa, en dirección norte al margen izquierdo del río Apurímac a una altura aproximada de 4300 a 4600 m s. n. m. En el Anexo 3.1 se muestra el Mapa de componentes PAD de la central hidroeléctrica San Antonio.

Para acceder al área de estudio desde Lima, se traslada a través de la carretera Panamericana Sur hasta el km 443 en el distrito de Nazca, a partir de este lugar, se toma el desvío a la izquierda a través de la carretera interoceánica 297 km hasta la localidad de Izcahuaca, de aquí se desvía a la derecha y se continua por carretera afirmada 264 km hasta llegar a la zona. La central hidroeléctrica San Antonio se ubica al margen izquierdo del río Apurímac. El detalle de las distancias y vías se detalla en el Cuadro 3.1- 1.

Cuadro 3.1-1 Accesos hacia la central hidroeléctrica San Antonio

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Nazca	Sur	Asfaltada	443
Nazca	Izcahuaca	Este	Asfaltada	297

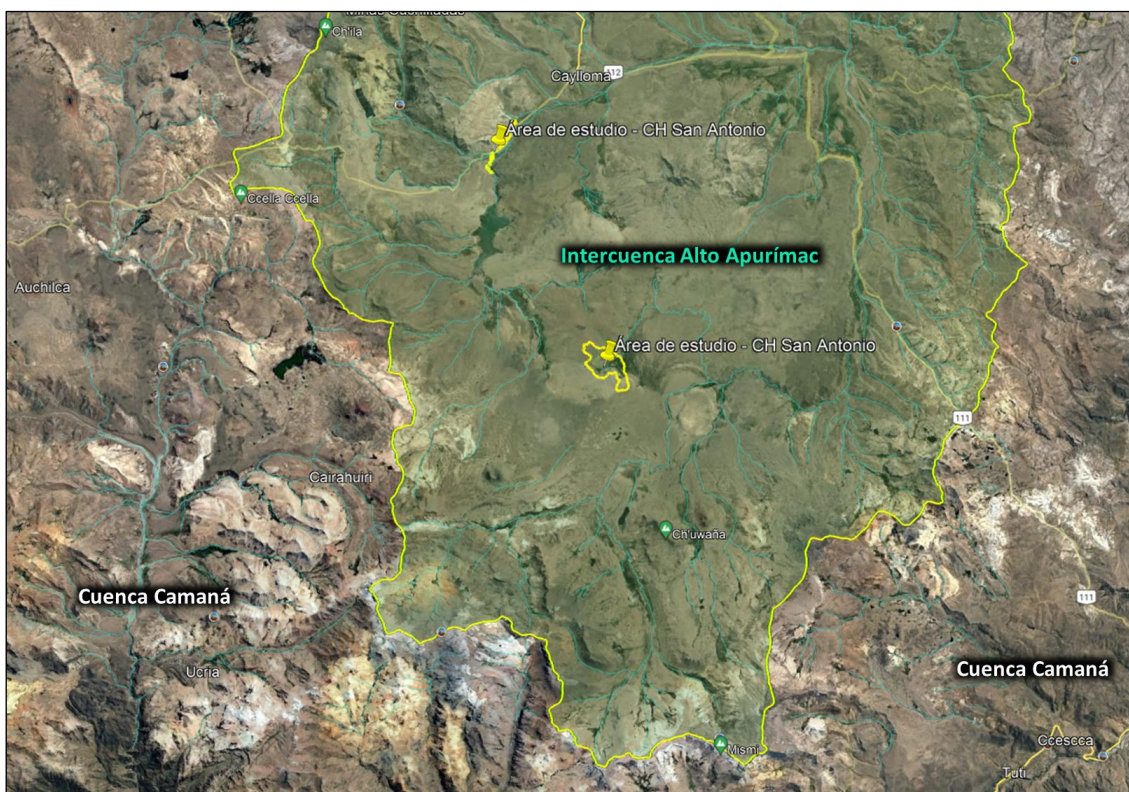
Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Izcahuaca	CH San Antonio	Sureste	Afirmado	264

Elaboración: JCI, 2022.

3.1.4 Ubicación hidrográfica

El área de estudio de la CH San Antonio se ubica hidrográficamente en la Intercuenca Alto Apurímac, tal como se detalla en la siguiente Figura.

Figura 3.1-1 Ubicación hidrográfica del Área de estudio de la CH San Antonio



Elaboración: JCI, 2022.

En el Anexo 6.1.3 Mapas se muestra el Mapa Hidrográfico de la CH San Antonio.

3.1.5 Comunidades campesinas

De acuerdo con la base de datos proporcionada por Sistema de Información Catastral Rural (SICAR) del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), en el área del CH San Antonio no se emplaza ninguna comunidad campesina. Cabe indicar que la comunidad campesina (C.C) Santa Rosa es la más cercana ubicada a aproximadamente a 10.80 km al noroeste (NO) de la CH San Antonio.

Cuadro 3.1-2 **Ámbito geográfico general y área de estudio específico según componentes del PAD CH Antonio**

Departamento	Provincia	Distrito	Área de estudio del PAD
Arequipa	Caylloma	Caylloma	San Antonio

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.1-2 **Distancias del área de estudio de la CH San Antonio a las comunidades campesinas más próximas**



Fuente: <https://georural.minagri.gob.pe/sicar/>

Elaboración: JCI, 2022.

3.1.6 Área natural protegida y/o zona de amortiguamiento y/o área de conservación regional

En el área de influencia del proyecto (AIP), no existen Áreas Naturales Protegidas (ANPs) por el Estado, conforme al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). El ANP más cercano al AIP es la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, el cual se ubica en la región Arequipa a 49.4 km tal como se detalla en la siguiente Figura.

Figura 3.1-3 Distancias del área de estudio del proyecto a las ANPs más próximas



Fuente: <https://geo.sernanp.gob.pe/visorsernanp/>

Elaboración: JCI, 2022.

3.2 Características del proyecto

En el presente ítem se describen las características de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio.

Es importante señalar que la CH San Antonio cuenta con concesión de Statkraft Perú S.A. a través de la Partida Registral N.º 04 024 118 (ver Anexo 2.3). Por otro lado, todas las concesiones originalmente otorgadas a favor de la Compañía Minera Arcata S.A. figuran en los Registros de Concesiones Eléctricas a nombre de SN Power Perú S.A. Que, con fecha 15 de setiembre de 2014 se cambia la denominación social a Statkraft Perú S.A.

3.2.1 Componentes principales

Los componentes principales son aquellas infraestructuras que contribuyen con el desarrollo operacional de la actividad de generación eléctrica.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, la CH San Antonio cuenta con componentes principales que requieren acogerse al PAD, con la finalidad de describirlos apropiadamente.

Los componentes principales con fines de adecuación ambiental acogidos al PAD CH San Antonio se detallan en el Cuadro 3.2-1.

Cuadro 3.2-1 Componentes PAD de la CH San Antonio

Código	Tipo de componente	Componente PAD
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo / canal de aducción

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, la distribución de los componentes se presenta en el Mapa 3-2: Mapa de ubicación de componentes del PAD de la CH San Antonio.

3.2.1.1 Compuerta Chuncho (PAD-CSA-01)

El componente compuerta Chuncho (PAD-CSA-01) se encuentra ubicado al SO de la CH San Antonio, a 2.4 km aprox., y entre el cruce el río Santiago con el canal de aducción Jacancuyo, en el Cuadro 3.3-2, se puede visualizar las coordenadas de ubicación en UTM WGS 84.

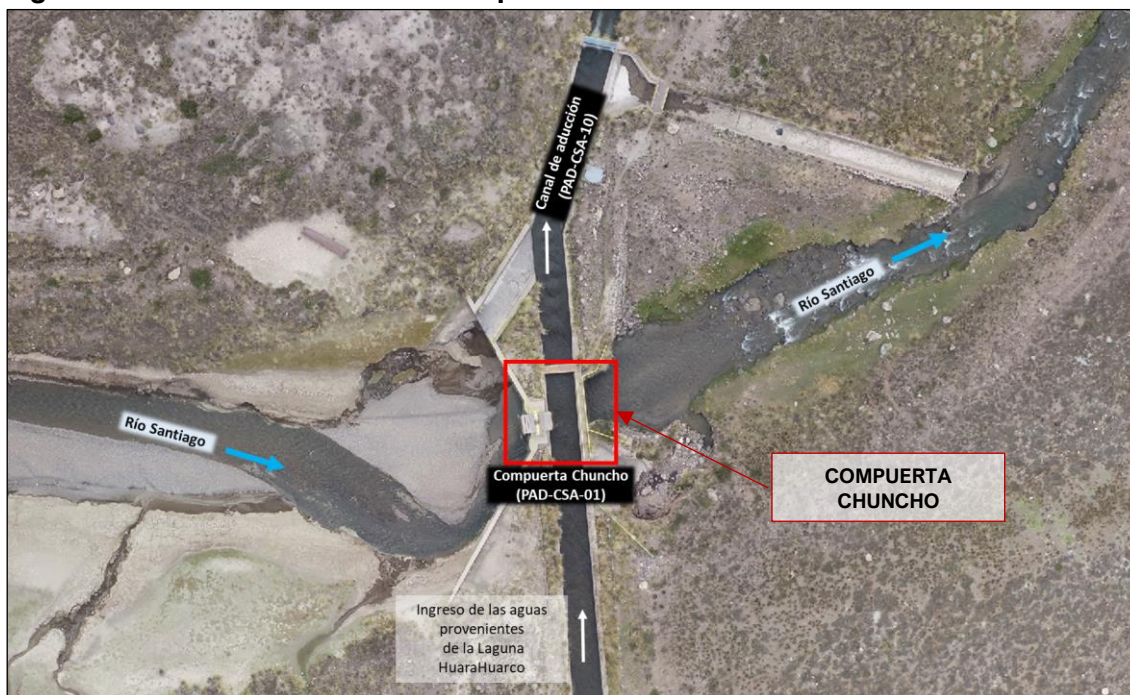
Cuadro 3.2-2 Estado y ubicación georreferencial de la Compuerta Chuncho

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Compuerta Chuncho	Operativo	197 472	8 314 492

Elaboración: JCI, 2022.

Por otro lado, en la siguiente Figura se presenta una vista en planta de la ubicación del componente.

Figura 3.2-1 Ubicación de compuerta Chuncho



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente corresponde a una compuerta que tiene la función de regulación del caudal del río Santiago frente al cruce con canal Jacancuyo, previo a la confluencia con el Río Huarahuarco, los cuales conforman el río Apurímac. Ello porque el río Santiago recibe el aporte de del caudal de CH Huayllacho, proveniente de laguna Vilafro. Eventualmente puede ingresar agua desde el río Santiago al canal de aducción por medio del rebose de excedentes, el mismo que tiene su llegada a la casa de máquinas de la CH San Antonio para la producción de energía eléctrica, posteriormente deriva a CH San Ignacio y tiene devolución en el Río Apurímac. En la siguiente Fotografía se presenta una vista actual de la compuerta.

Fotografía 3.2-1 Vista actual de la Compuerta Chuncho



Elaboración: JCI, 2022.

Todo el componente tiene un área total en planta de 495.57 m² y una longitud de la estructura de 10.00 m de largo, 6.55 m de ancho y con una altura de 2.00 m, hasta el canal que rebosa hacia el canal de aducción, que pasa por encima del río Santiago.

La estructura se encuentra apoyada sobre el terreno. La estructura está construida sobre el cauce natural del río Santiago, tiene forma trapezoidal hacia el lado en que viene el agua del río, con alas de 53° construidas de bloques de piedra y asentados con concreto que forman un muro macizo de 0.50 m de ancho y 15.00 m de longitud en ambos lados, y una altura de 2.00 m.

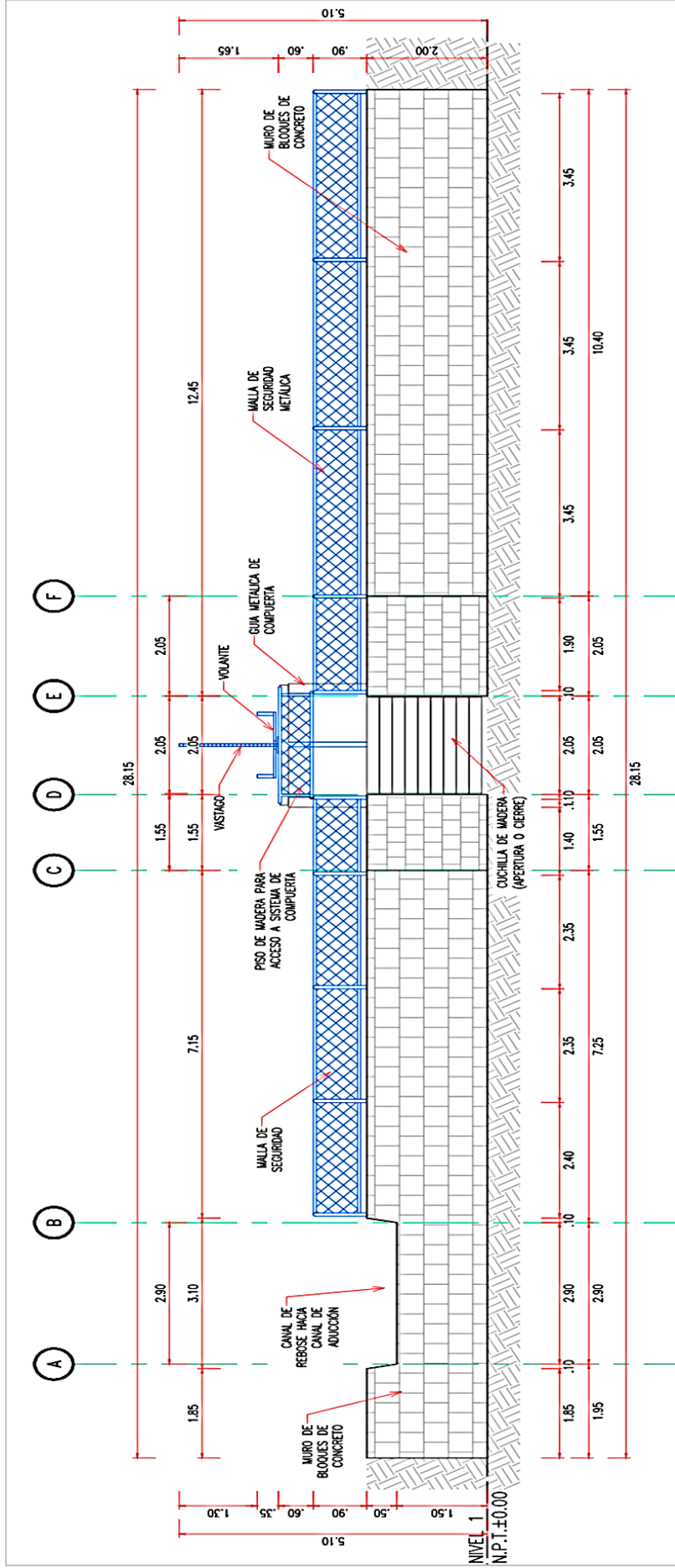
Fotografía 3.2-2 Salida de las aguas de la compuerta Chunchu



Elaboración: JCI, 2022.

La base principal del muro donde se apoya la compuerta tiene un ancho de 6.55 m de bloques de piedra y concreto. La compuerta tiene una guía, vástago y volante de acero, con una cuchilla de madera de 2.00 m de ancho y 2.00 m de alto, para el cierre o apertura de la compuerta.

Figura 3.2-2 Vista en elevación de compuerta



Elaboración: JCI, 2022

3.2.1.2 Cámara de carga (PAD-CSA-02)

El componente cámara de carga (PAD-CSA-02) se encuentra ubicado en un tramo del canal de aducción, a 78 m en dirección Oeste de la casa de máquinas CH San Antonio. La siguiente Figura presenta una vista en planta de la ubicación del componente. Asimismo, en el siguiente Cuadro se presentan las coordenadas en UTM WGS 84.

Cuadro 3.2-3 Estado y ubicación georreferencial de la cámara de carga

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Cámara de carga	Operativo	198 632	8 316 306

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-3 Ubicación de la Cámara de carga



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente corresponde a una cámara de carga que recibe las aguas del canal de aducción (PAD-CSA-10) y las deriva a la tubería forzada (PAD-CSA-03) hacia la casa de máquinas. La siguiente Fotografía presenta una vista actual de la cámara de carga.

Fotografía 3.2-3 Vista actual de la Cámara de carga



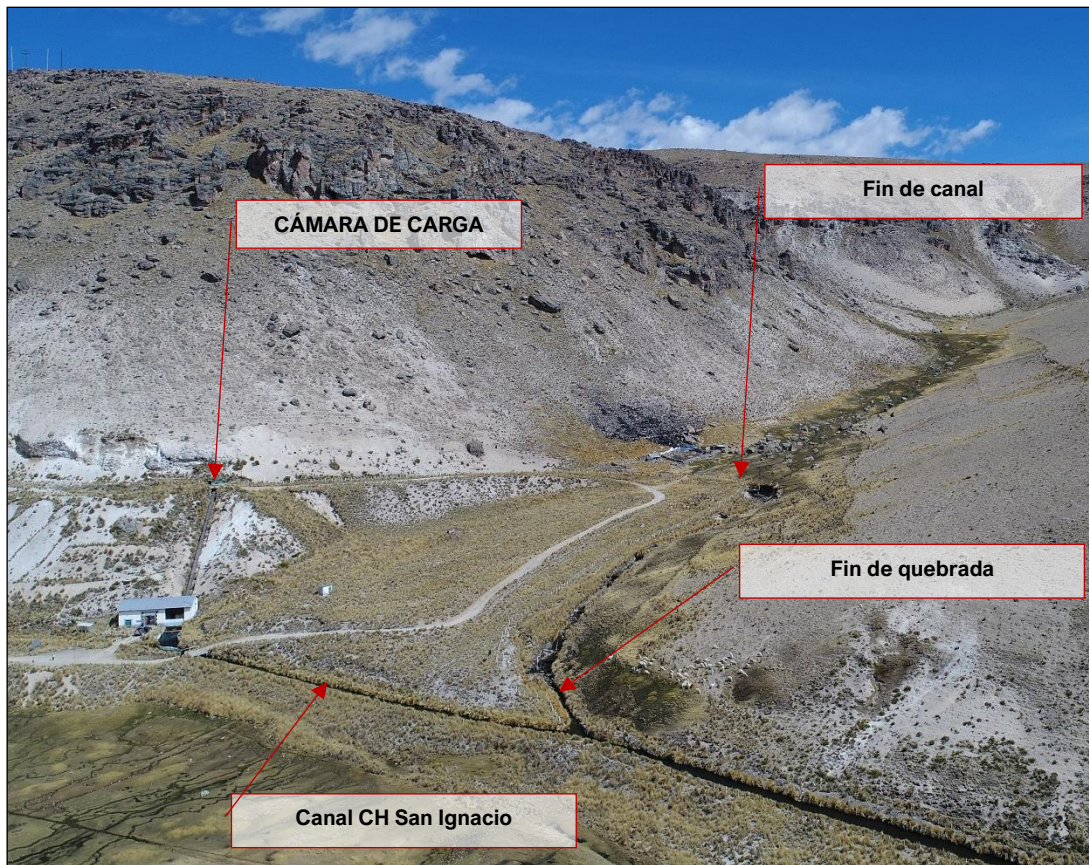
Elaboración: JCI, 2022.

Todo el componente tiene un área total en planta de 36.00 m², y una longitud de la estructura de 5.60 m de largo y 3.60 m de ancho y con una altura de 2.50 m, hasta el fondo de la cámara. La cámara de carga tiene por finalidad acumular el agua del canal de aducción, que será conducido a la tubería de presión.

La estructura se encuentra apoyada sobre el terreno. La estructura tiene forma rectangular, con muros de concreto armado de 0.90 m de ancho. Tiene un mecanismo de compuerta apoyada sobre los muros, tiene una rejilla en el ingreso de la cámara que sirve para filtrar los desechos del agua que pasa a la tubería forzada. El techo de la cámara es una plataforma de plancha metálica estriada.

La cámara de carga cuenta con una compuerta auxiliar que sirve para descargar las aguas en exceso del canal de aducción, al costado de dicha compuerta se encuentra un muro de concreto de 3.10 m de ancho y 2.15 m de alto para control de embalse, el agua excedente es conducido por el canal de rebose adyacente a la cámara de carga.

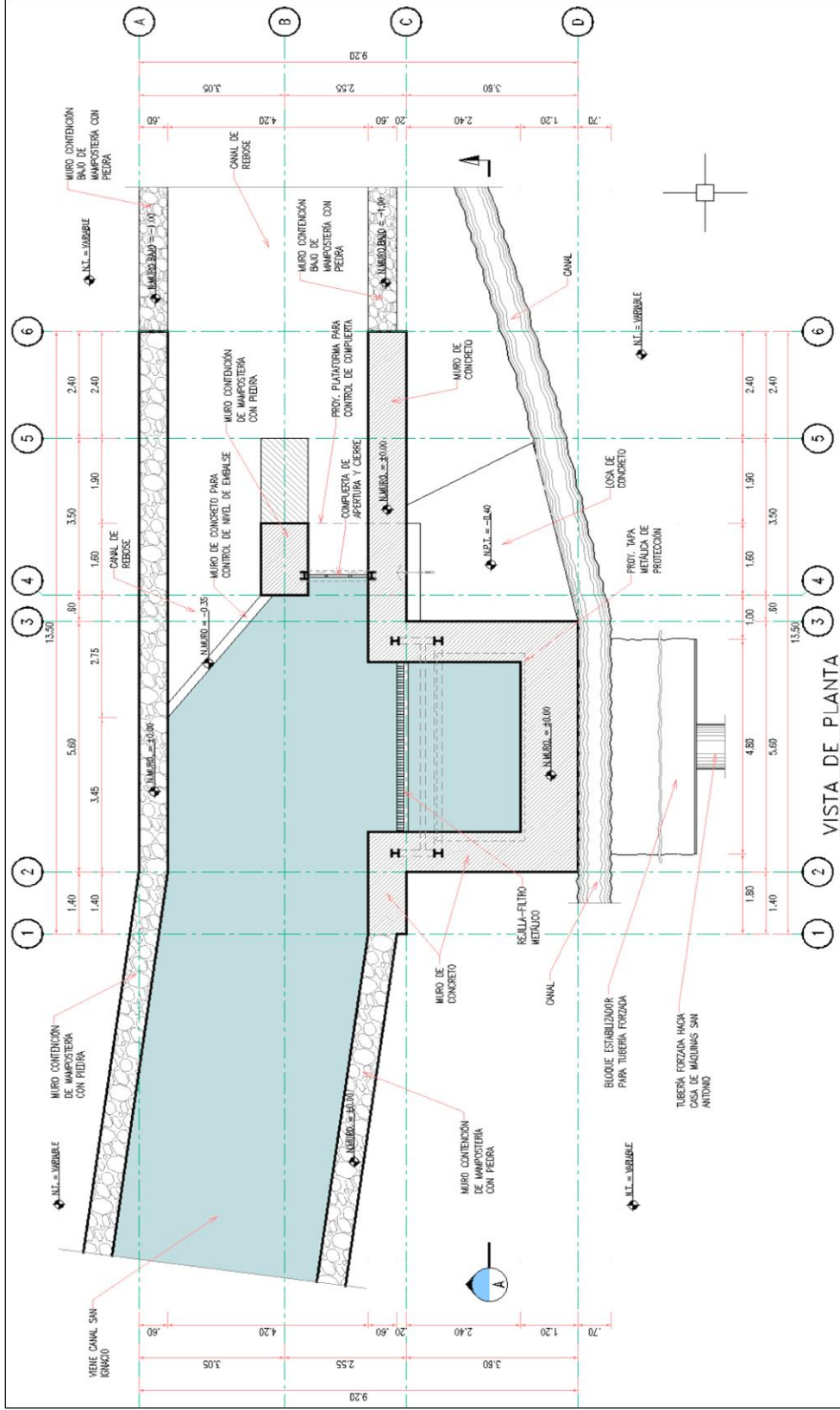
El agua de rebose continúa por el canal hasta la quebrada San Antonio, la que fue construida con base de mampostería, con caídas de agua. Este canal y quebrada conducen las aguas de rebose del canal hasta la unión con el canal de la CH San Ignacio.



Licencia de uso de agua

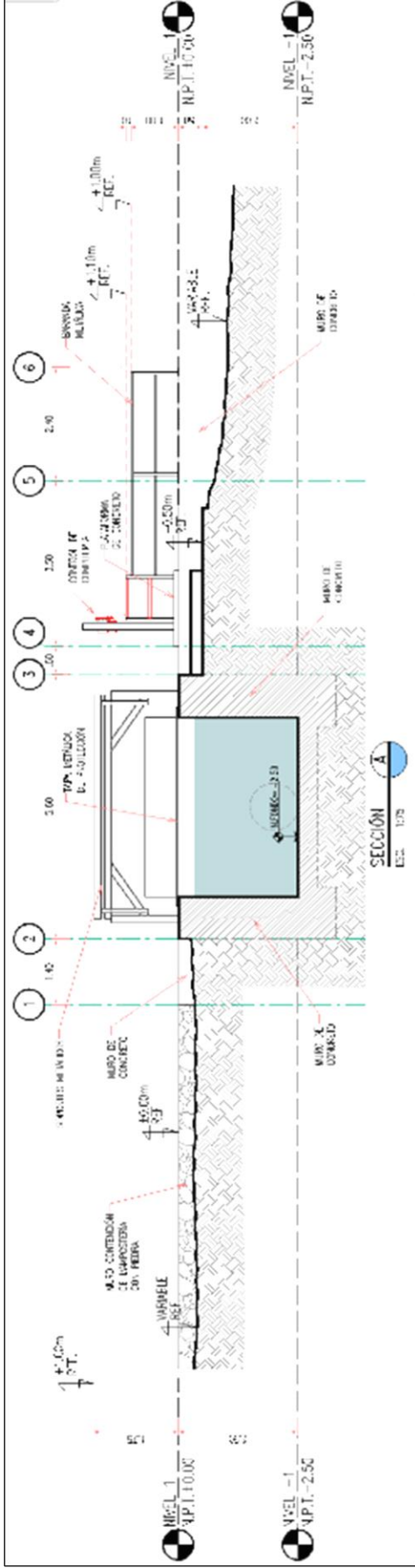
De acuerdo con la R.D. N.º 0018-2015-ANA/AAA.XI-PA, con fecha 20 de febrero de 2015, se otorga la licencia de uso de agua superficial con fines energéticos para un volumen anual de 48.32 m³ para las centrales hidroeléctricas San Antonio y San Ignacio, cuya fuente de agua es el río Hornillos y río Huarahuarco.

Figura 3.2-4 Vista en planta de la cámara de carga



Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-5 Vista en corte de la cámara de carga



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.3 Tubería forzada (PAD-CSA-03)

El componente tubería forzada (PAD-CSA-03) está ubicado de manera continua a la cámara de carga, a 78 m en dirección Oeste de la casa de máquinas CH San Antonio, en el siguiente Cuadro se presentan las coordenadas en UTM WGS 84.

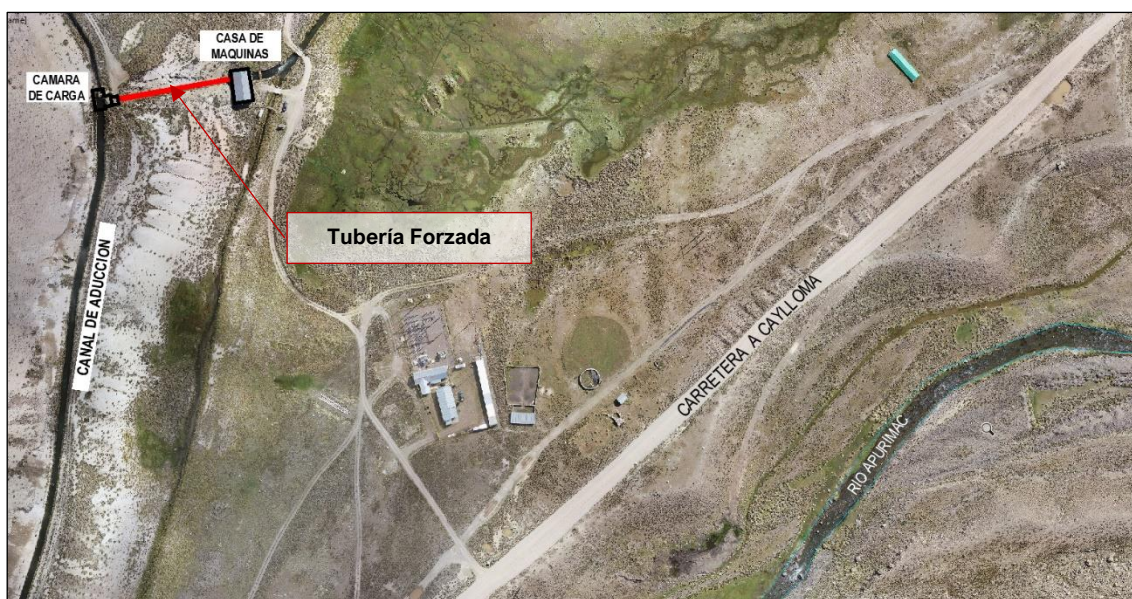
Cuadro 3.2-4 Estado y ubicación georreferencial de la tubería forzada

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Tubería forzada	Operativo	198 665	8 316 312

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, la siguiente Figura presenta una vista en planta de la ubicación del componente.

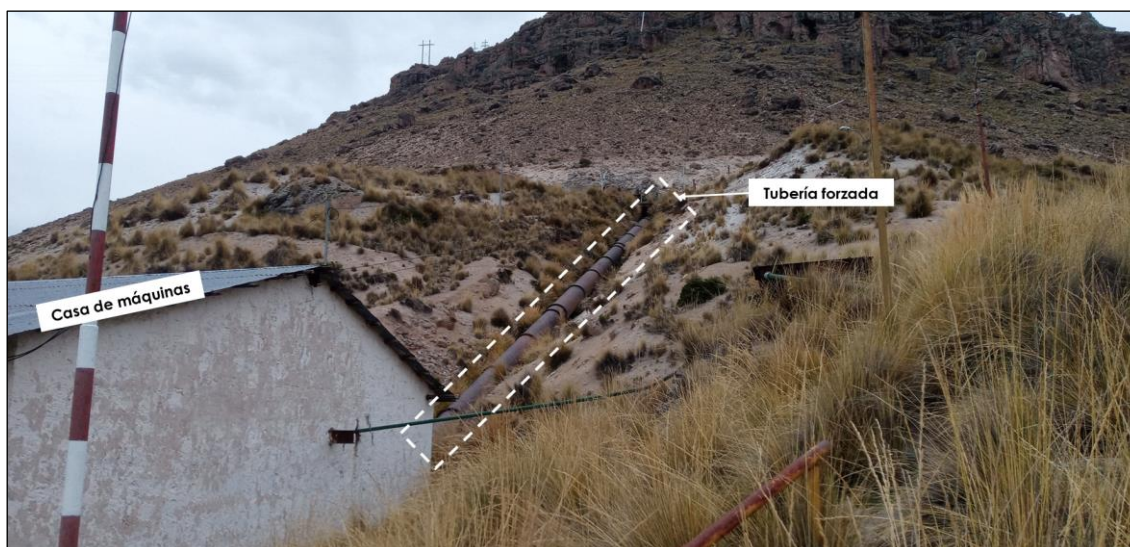
Figura 3.2-6 Ubicación de la Tubería forzada



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente corresponde a una tubería forzada, es decir la conexión, por el que pasa el flujo de agua, desde la cámara de carga hacia la casa de máquinas. La siguiente Fotografía presenta una vista de la tubería forzada.

Fotografía 3.2-4 Vista actual de la Tubería forzada

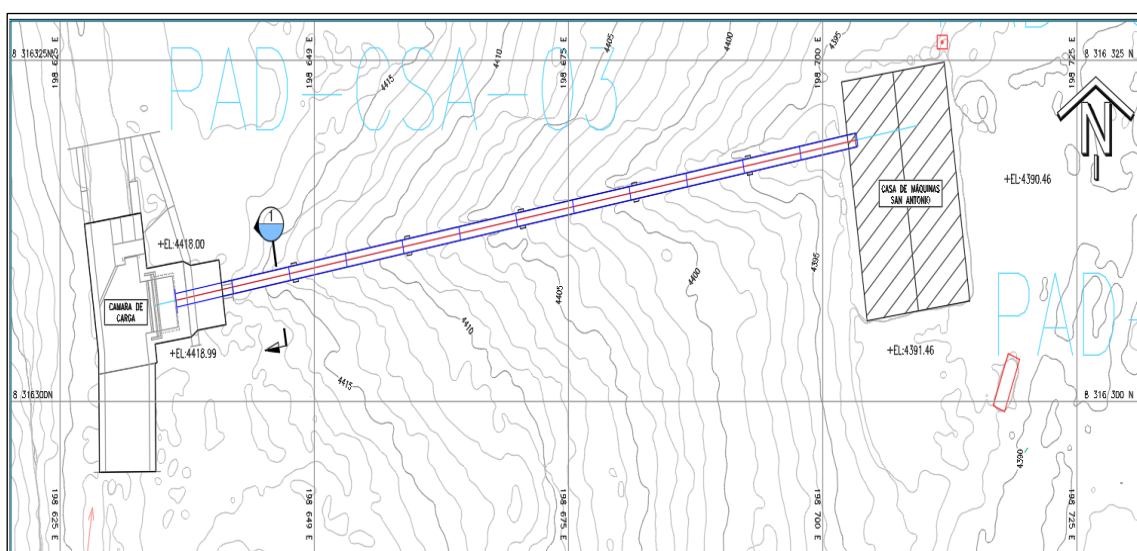


Elaboración: JCI, 2022.

El componente es una tubería de acero que tiene una longitud de 68.00 m un diámetro de 40 pulgadas, el mismo que conduce el agua desde la cámara de carga hacia la turbina del cuarto de máquinas.

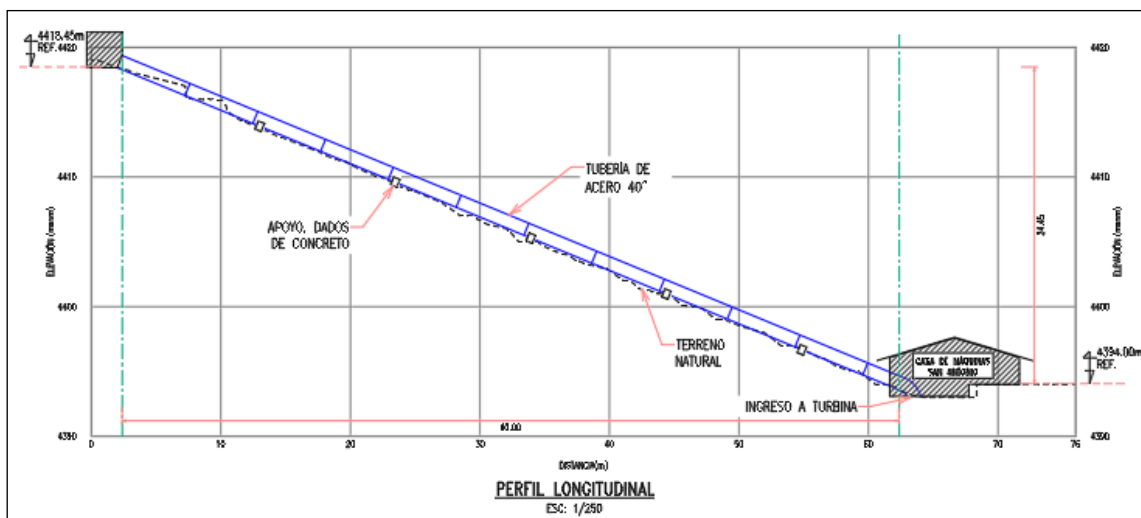
La estructura se encuentra apoyada sobre bases de concreto en un terreno con talud de 24 % de inclinación desde la cámara de carga hasta el ingreso a la turbina del cuarto de máquinas.

Figura 3.2-7 Vista en planta Tubería forzada



Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-8 Vista en secciones tubería forzada



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.4 Presa Parihuana (PAD-CSA-09)

El componente de presa Parihuana (PAD-CSA-09) se encuentra ubicado en la laguna Parihuana, a 19 km de la CH San Antonio, en dirección sureste (SE), en el siguiente Cuadro se presentan las coordenadas de ubicación en UTM WGS 84.

Cuadro 3.2-5 Estado y ubicación georreferencial de la presa Parihuana

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Presa Parihuana	Inoperativo	202 877	8 303 249

Elaboración: JCI, 2022.

Por otro lado, la siguiente Figura presenta una vista en planta de la ubicación del componente en mención.

Figura 3.2-9 Ubicación de la presa Parihuana



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente corresponde a una compuerta cuya función era controlar el paso de salida del agua de la laguna Parihuana hacia la laguna Huarhuarco, esta última es la que aporta un flujo de agua al canal de aducción (PAD-CSA-10), el mismo que traslada las aguas hacia la casa de máquinas para la producción de energía eléctrica de la CH San Antonio. Actualmente la presa Parihuana y el correspondiente canal de alimentación hacia la laguna Huarahuarco se encuentran están inoperativos. Para que reingrese a brindar servicio requeriría de un mantenimiento correctivo. La siguiente Fotografía presenta una vista actual de la presa Parihuana.

Fotografía 3.2-5 Vista actual de la Presa Parihuana



Elaboración: JCI, 2022.

El componente está ubicado sobre el canal que sale de la laguna Parihuana, el mismo que ocupa un área en planta de 34.16 m², y tiene una longitud de 10.00 m de largo y

2.00 m de ancho, con una altura de 2.00 m, hasta el fondo del canal. Asimismo, cuenta con una compuerta de madera para el control del paso del agua hacia la laguna Huarahuarco.

Su estructura se encuentra apoyada sobre el terreno, el cual tiene forma rectangular, y está construida de bloques de piedra asentados con concreto que forman un muro macizo de 2.00 m de ancho.

Por último, la compuerta tiene una guía, vástago y volante de acero, con una cuchilla de madera de 1.20 m de ancho y 2.00 m de alto, para el cierre o apertura de la compuerta, alrededor de la misma, existe un cerco perimétrico de tubos de acero, malla metálica con púas y puerta con candado.

Figura 3.2-10 Vista en planta de la presa Parihuana

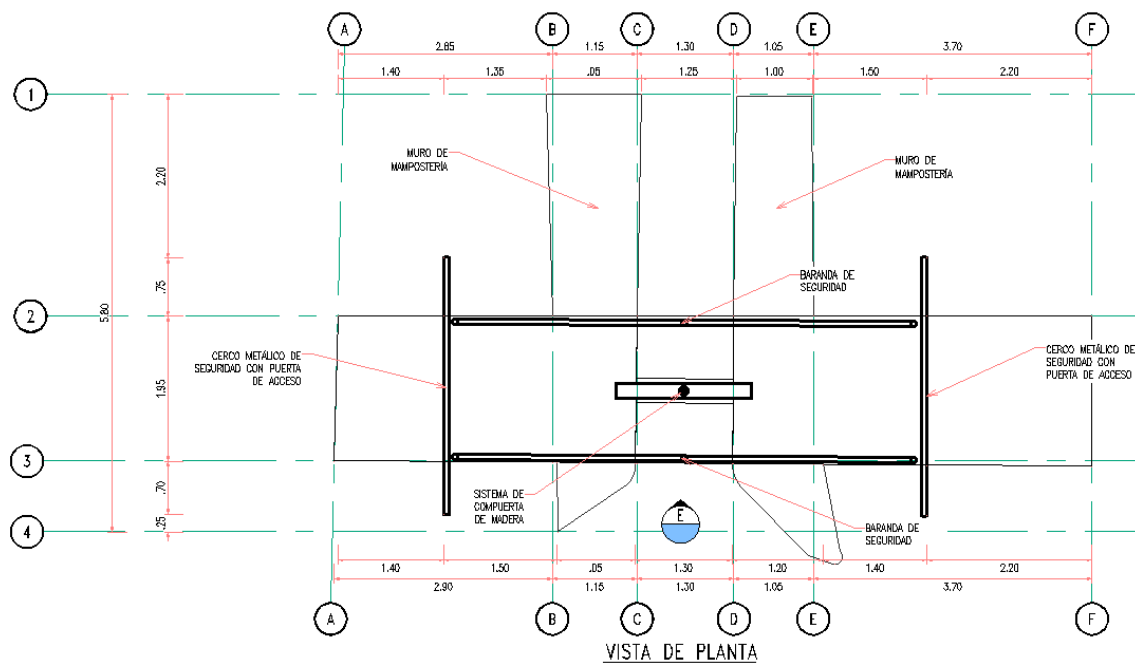
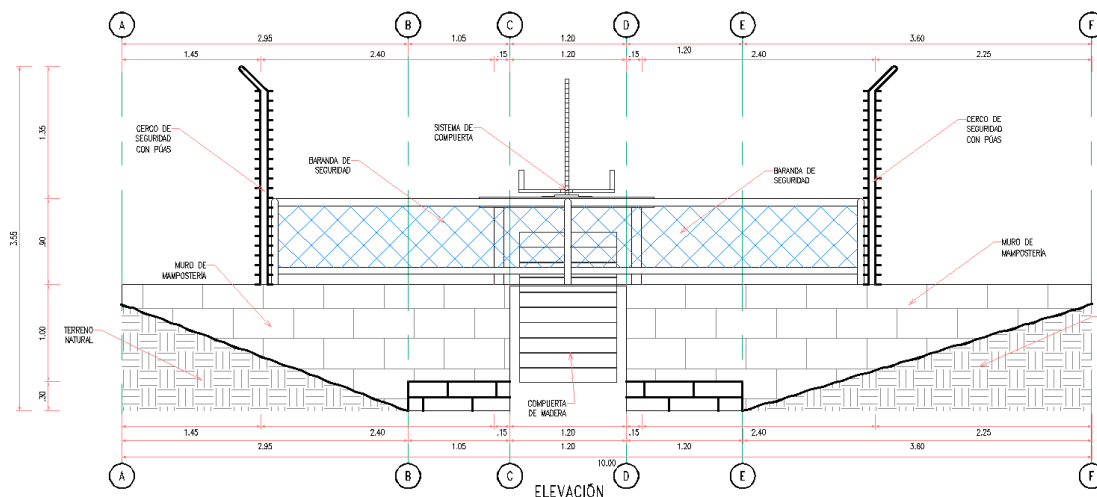


Figura 3.2-11 Vista de sección presa Parihuana



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.1.5 Toma Jacancuyo/canal de aducción (PAD-CSA-10)

El componente Toma Jacancuyo/canal de aducción (PAD-CSA-10) está ubicado a 1.15 km, en dirección sureste de la compuerta Chuncho y el río Apurímac. El canal de aducción parte desde la toma Jacancuyo, pasa por la compuerta Chuncho, la cámara de carga (PAD-CSA-02), y continúa hasta la quebrada San Antonio, donde se convierte en una quebrada controlada de base roca y mampostería, y termina en el punto de entrega al canal de la CH San Ignacio. En el siguiente Cuadro se presentan las coordenadas en UTM WGS 84.

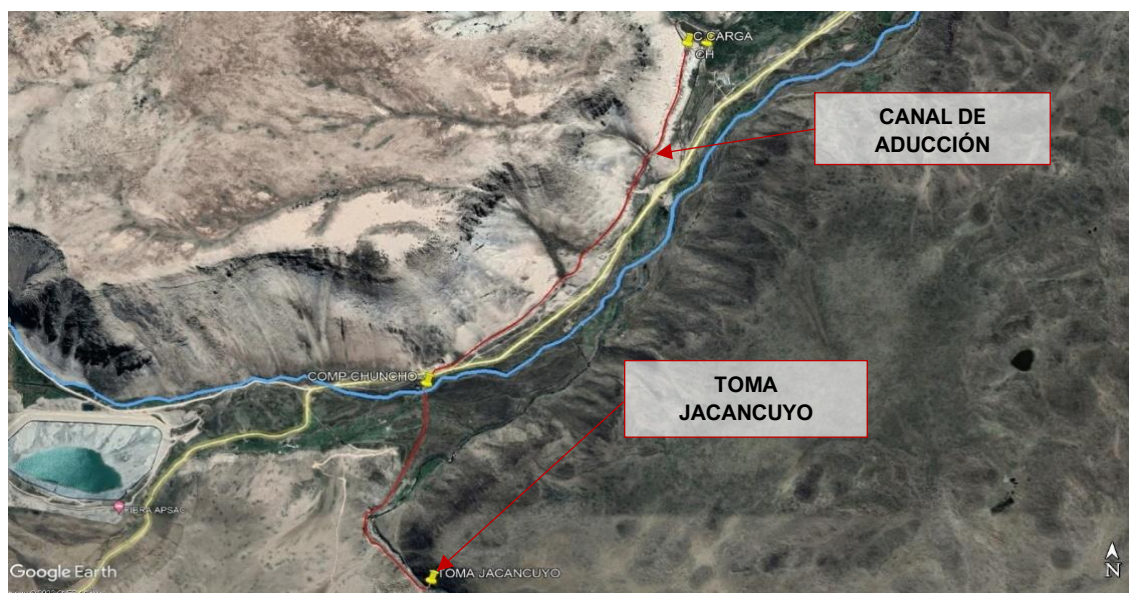
Cuadro 3.2-6 Estado y ubicación georreferencial de la toma Jacancuyo/canal de aducción

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Toma Jacancuyo/canal de aducción	Operativo	197 531	8 313 483

Elaboración: JCI, 2022.

Por otro lado, la siguiente Figura presenta una vista en planta de la ubicación del componente en mención.

Figura 3.2-12 Ubicación Toma Jacancuyo y Canal de aducción



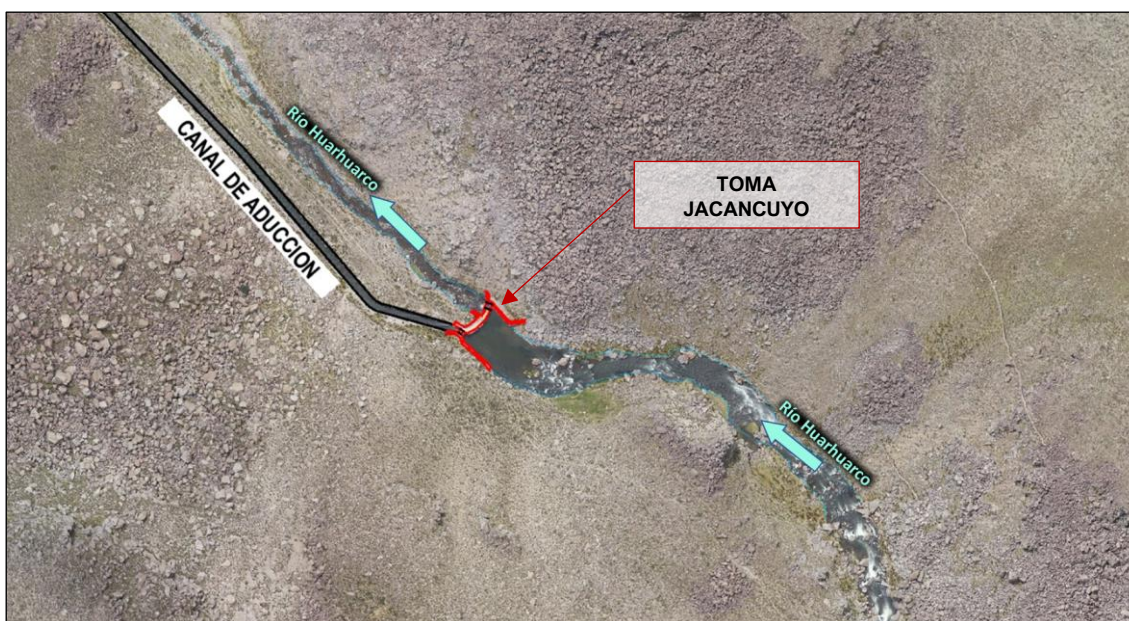
Fuente: Google Earth

La toma Jacancuyo (PAD-CSA-10) deriva un porcentaje de las aguas captadas del río Huarhuarco, el mismo que nace proveniente de la laguna represada Huarhuarco, hacia el canal de aducción (PAD-CSA-10), iniciando el recorrido y traslado del flujo de agua; cabe mencionar que, en dicho traslado, el canal cruza el río Santiago (compuerta

Chuncho- PAD-CSA-01), pasando por cámara de carga y finalizando en el cruce con el canal de CH San Ignacio, donde aporta su caudal.

A continuación, la Figura presenta la vista del recorrido del canal de aducción y la toma de agua Jacancuyo.

Figura 3.2-13 Captación del río Huarhuarco a través de la Toma Jacancuyo



Elaboración: JCI, 2022

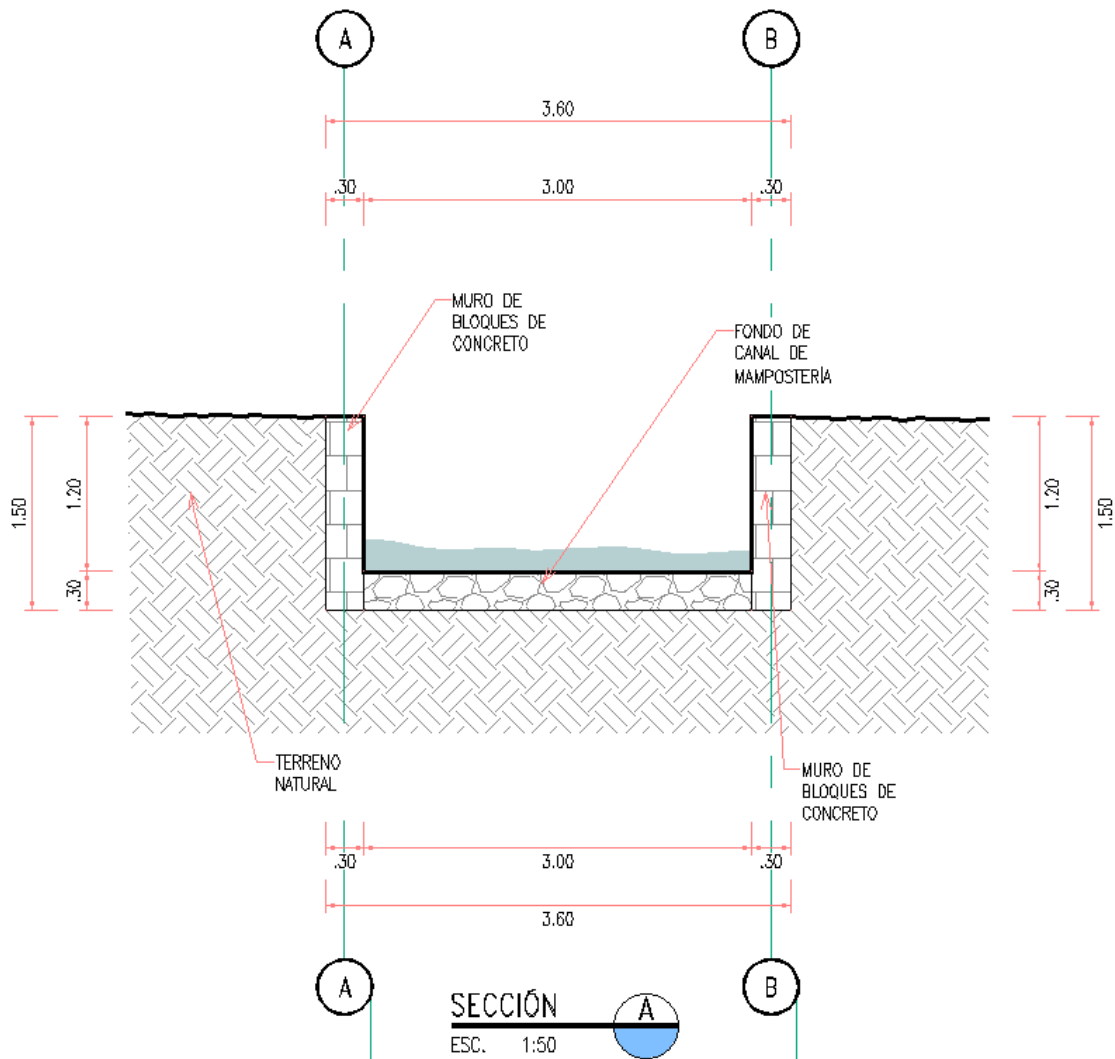
El componente PAD-CSA-01, comprende dos elementos:

i) El canal de aducción posee dos secciones, la primera y más grade empieza en la toma Jacancuyo, pasa por la cámara de carga y termina en la quebrada San Antonio, con una longitud de 3.86 km, una sección de 3.00 m de ancho y 1.20 m de altura, con cercos de protección.

La estructura del canal de aducción se encuentra apoyada sobre el terreno, el mismo que tiene forma rectangular, muros laterales y la losa de fondo está construida de bloques de piedra asentados con concreto, de 0.30 m de ancho.

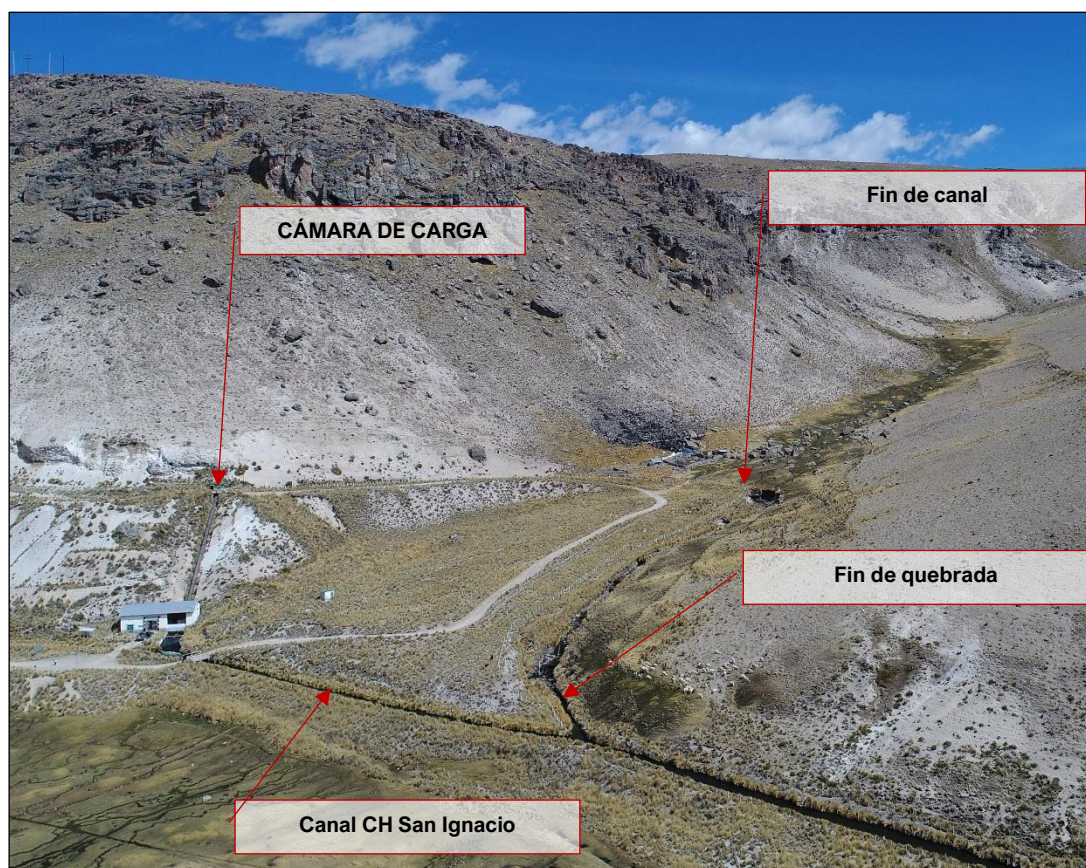
En la siguiente Figura se presenta una vista de corte de perfil del canal de aducción.

Figura 3.2-14 Vista en corte de perfil del canal de aducción (PAD-CSA-10)



Elaboración: JCI, 2022

La segunda sección corresponde a la quebrada San Antonio, la cual es una quebrada controlada de aproximadamente 214 m de largo, y que al momento de su implementación se utilizó base y muros de mampostería, con caídas de nivel para control de caudal y cercos de protección. El paso del tiempo provocó desprendimientos de mampostería en segmentos de la quebrada controlada. No se ha fijado aún una fecha de mantenimiento correctivo, puesto que se priorizan las actividades de mantenimiento correctivo que sean críticas para la operación y generación de energía eléctrica.

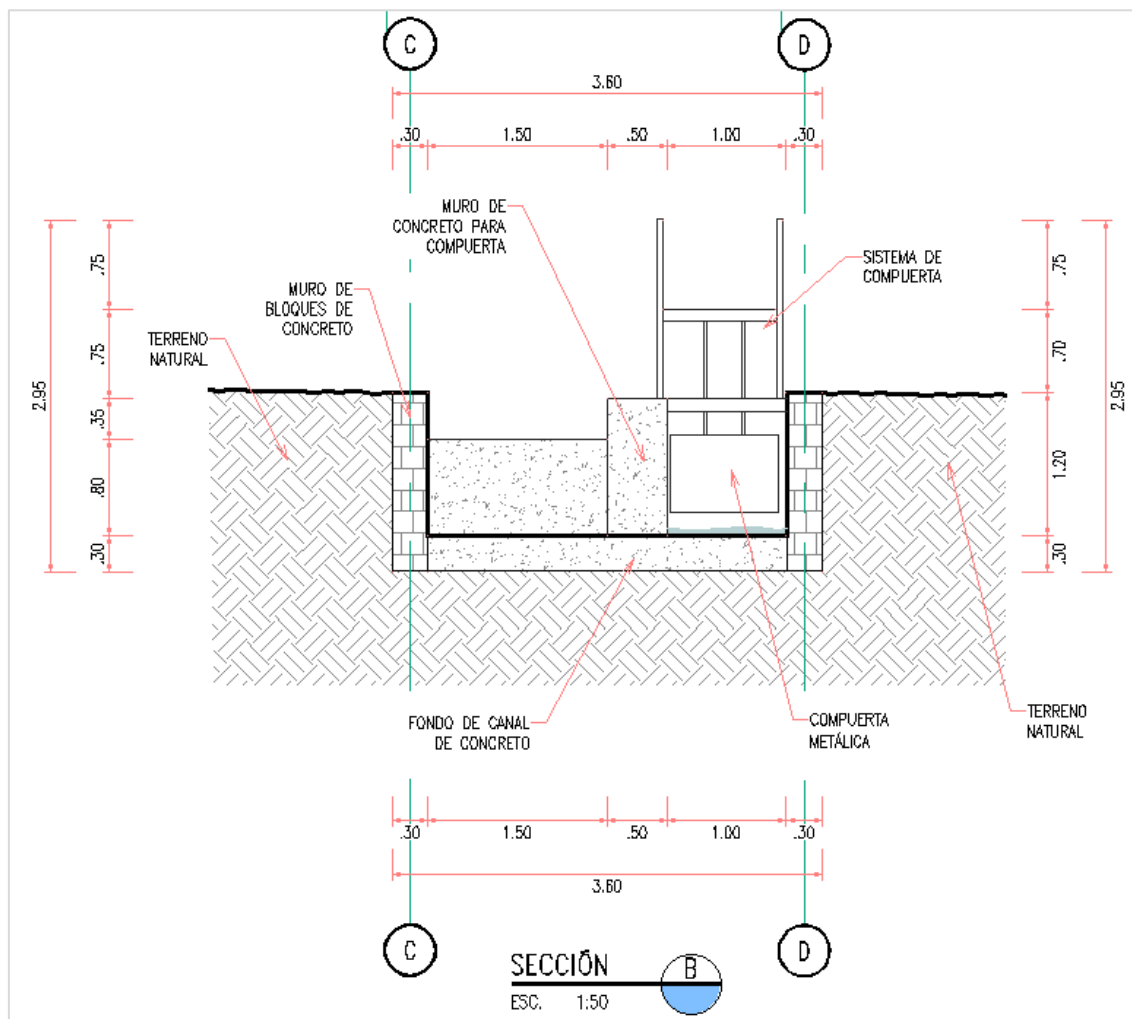


ii) **La toma Jacancuyo** está ubicado en el cauce natural del río Huarhuarco, el mismo que nace la laguna represada Huarhuarco, ocupa un área en planta de 71.80 m^2 , tiene una longitud de 16.75 m de largo, 0.30 m de ancho y una altura de 1.50 m , hasta el fondo del canal. Tiene dos compuertas de madera que controla el paso del agua que va hacia el canal de aducción, y otra que controla el paso hacia el canal de rebose.

La estructura de la toma Jacancuyo, tiene forma rectangular hacia el lado en que viene el agua, con muros laterales construidas de bloques de piedra y asentados con concreto que forman un muro macizo de 0.30 m de ancho, 15.00 m de longitud en ambos lados, y una altura de 1.50 m . La compuerta de la toma principal tiene un ancho de 2.00 m , asimismo cuenta con una guía, vástago y volante de acero, con una cuchilla de madera de 2.00 m de ancho y 1.50 m de alto, para el cierre o apertura.

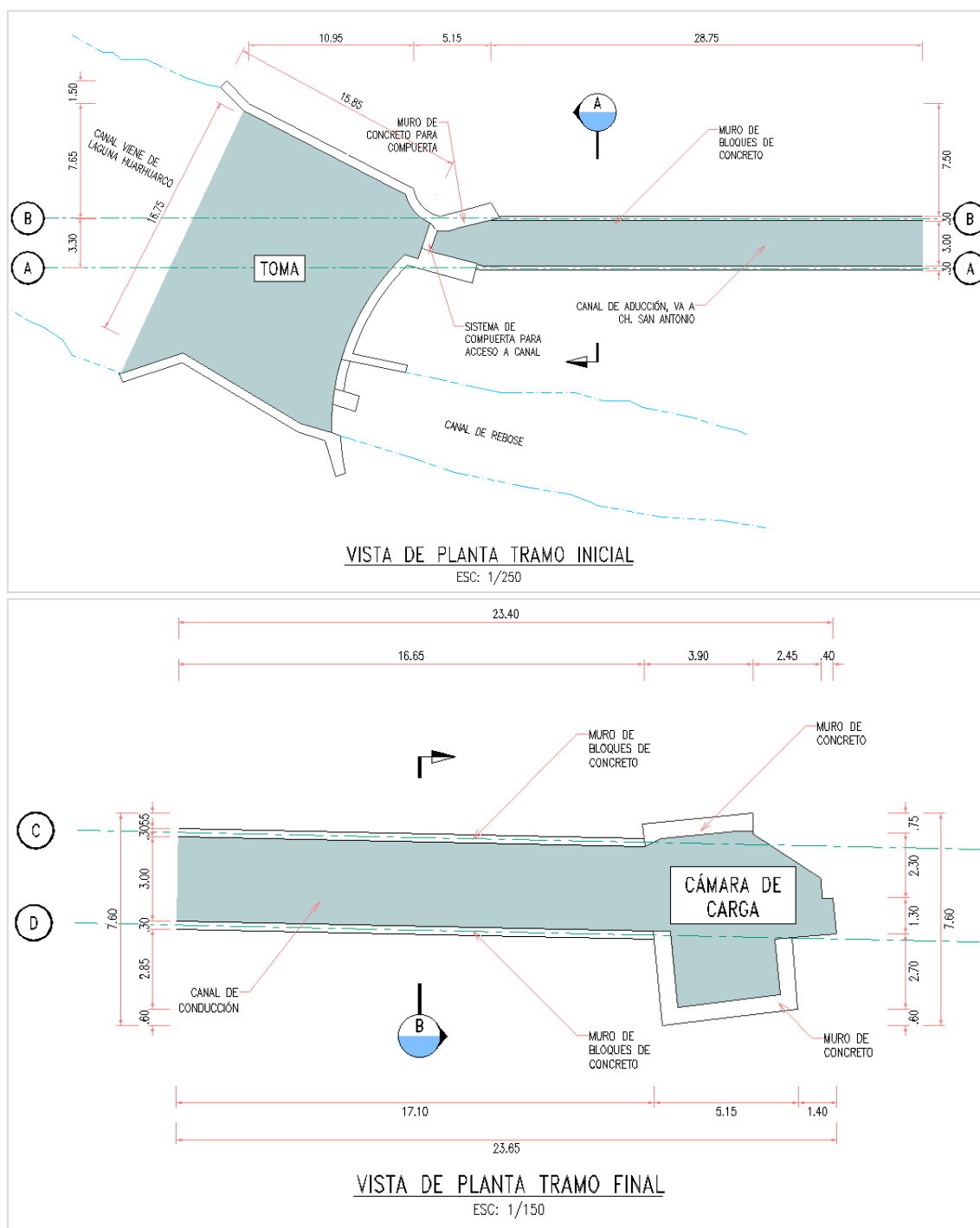
De acuerdo con la R.D. N.º 0018-2015-ANA/AAA.XI-PA, se otorga la licencia de uso de agua superficial con fines energéticos, para las centrales hidroeléctricas San Antonio y San Ignacio, cuya fuente de agua es el río Hornillo y Huarhuarco, siendo el caudal máximo de $1.88 \text{ m}^3/\text{s}$.

Figura 3.2-15 Vista de perfil de la toma Jacancuyo (PAD-CSA-10)



Elaboración: JCI, 2022

Figura 3.2-16 Vista en planta y secciones de la toma Jacancuyo y canal de aducción, inicio y llegada



Elaboración: JCI, 2022

3.2.2 Componentes auxiliares

Los componentes auxiliares son aquellas infraestructuras que complementan los objetivos o funciones de los componentes principales.

Los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental y que se han acogido al PAD se detallan en el Cuadro 3.2-7. La distribución de los componentes se puede apreciar en el Mapa de ubicación de componentes del PAD de la CH San Antonio presente en el Anexo 3.1.

Cuadro 3.2-7 Componentes auxiliares PAD de la CH San Antonio

Código	Tipo de componente	Componente PAD
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV**

** Respecto a la Línea de media tensión 15 kV, si bien es cierto, se presentó en la Ficha de Acogimiento (Registro N.º 2996200) una línea de media tensión de 2.4 kV, se precisa que fue un error material al momento de su presentación, el mismo que se encuentra descrito en el ítem 3.2.2.5, del presente capítulo.

Elaboración: JCI, 2022.

3.2.2.1 Estaciones de telecomunicación (PAD-CSA-04)

El componente estaciones de telecomunicación (PAD-CSA-04) está ubicado aproximadamente a 8 m al noreste de la casa de máquinas CH San Antonio. En el siguiente Cuadro se presentan las coordenadas en UTM WGS 84.

Cuadro 3.2-8 Estado y ubicación georreferencial de estaciones de telecomunicación

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Estaciones de telecomunicación	Inoperativo	198 711	8 316 326

Elaboración: JCI, 2022.

Por otro lado, en la siguiente Figura se presenta una vista en planta de la ubicación del componente.

Figura 3.2-17 Ubicación Estaciones de telecomunicación



Elaboración: JCI, 2022.

El componente es una antena de radio conformada por una estructura circular de acero, fijada a una base de concreto, tal y como se presenta en la siguiente Fotografía.

Fotografía 3.2-6 Vista actual de la Estaciones de telecomunicación

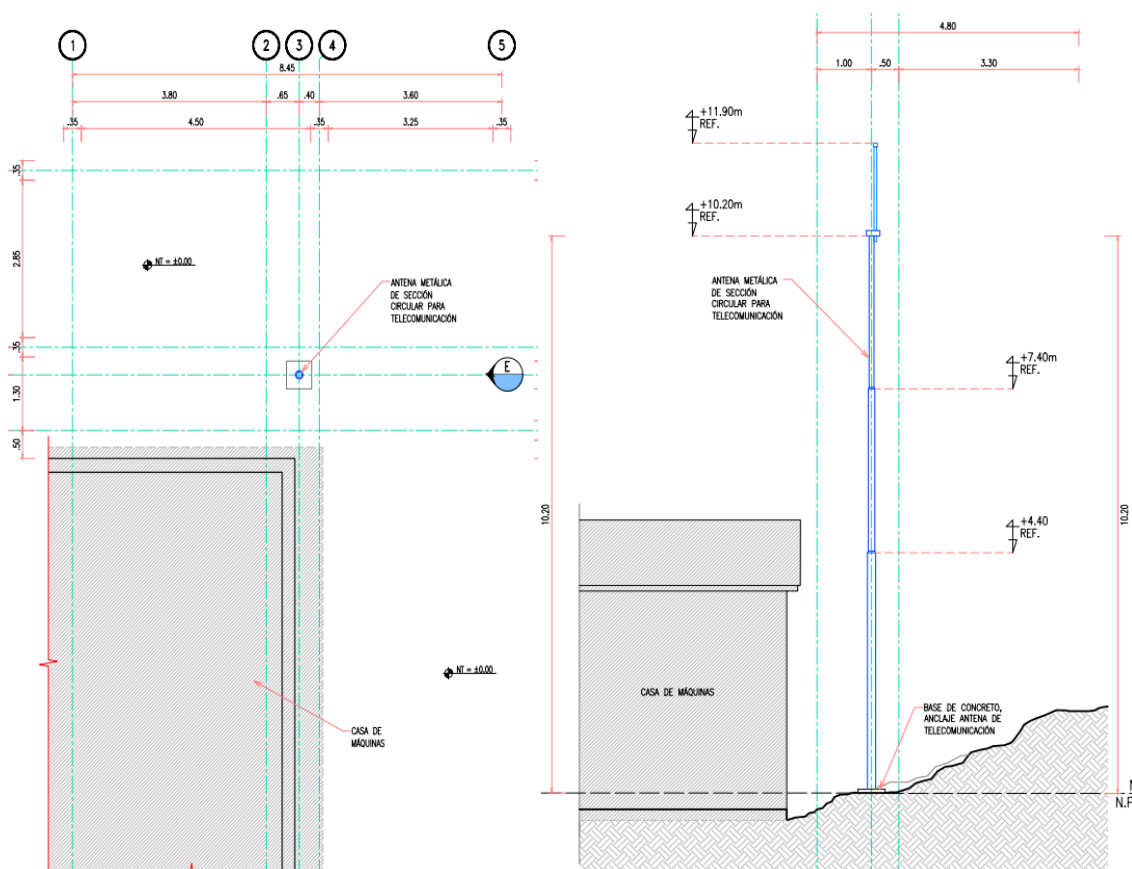
Elaboración: JCI, 2022.

La estación está conformada básicamente por una estructura circular de acero, de sección variable dividida en 3 cuerpos, siendo de mayor diámetro la primera sección que parte desde la base. La altura del primer cuerpo es de 4.40 m, el segundo cuerpo

tiene 3.00 m de altura, y el ultimo cuerpo tiene 2.80 m de altura, siendo la altura total de la estructura 11.90 m.

La cimentación de la torre es de una zapata de sección cuadrada de 0.60 m x 0.60 m de concreto armado. La siguiente Figura presenta la vista en planta y elevación de la cimentación de la torre de telecomunicaciones.

Figura 3.2-18 Vista en planta y elevación de la estación de telecomunicación



Elaboración: JCI, 2022.

3.2.2.2 Pozo séptico (PAD-CSA-05)

El componente pozo séptico (PAD-CSA-05) está ubicado al norte de la casa de máquinas CH San Antonio, a 40 m aprox., en el siguiente Cuadro se presenta las coordenadas en UTM WGS 84.

Cuadro 3.2-9 Estado y ubicación georreferencial del pozo séptico

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Pozo séptico	Operativo	198 707	8 316 340

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, en la siguiente Figura se presenta una vista en planta de la ubicación del componente.

Figura 3.2-19 Ubicación de pozo séptico



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente es parte de las infraestructuras alternas como complemento de las instalaciones de generación de energía, para manejo y uso del personal de la CH.

Estas estructuras están destinadas al proceso de tratamiento de aguas residuales de los servicios higiénicos de la CH San Antonio. La infraestructura se encuentra operativa y sus características se describen a continuación:

El proceso de tratamiento de estas aguas residuales comprende tres etapas secuenciales de flujo, iniciando con el pozo séptico, conectado a una cámara de derivación y ésta, finalmente, conectada a 02 pozos de percolación, cuyos elementos se describen a continuación.

El pozo séptico tiene un volumen de 3.40m³, comprende una caja subterránea de 3.00m de largo, 1.50m de ancho y 2.20 de altura total, conformada por muros de contención de 0.15m de espesor de concreto con armadura de acero; piso de concreto y armadura de acero con pendiente negativa hacia el lado inicial de la caja; techo de concreto y armadura de acero, con dos tomas de hombre cuadradas de 0.60m de lado con tapas de concreto de 1.00m de lado y 0.10m de espesor, para manejo, control y mantenimiento del pozo; contiene tubería de ingreso de PVC de Ø6" con codo terminal tipo tee para dirigir el flujo a caída vertical, tubería de salida de PVC de Ø6" para conexión a cámara de derivación.

La cámara de derivación es una caja subterránea de 1.50m de ancho, 1.50m de largo y 1.15 de altura total, conformado por muros de contención de 0.15m de espesor de concreto con armadura de acero; piso plano de concreto y armadura de acero; el techo viene a ser la tapa de concreto y armadura de acero de 1.50m de lado y 0.05m de espesor, para manejo, control y mantenimiento de la cámara; contiene tubería de conexión que viene del pozo séptico de PVC de Ø6" y dos tuberías de salida de PVC de Ø4" con codos de 6"x45° para conexión a dos (02) pozos de percolación.

Los 02 pozos de percolación tienen un diámetro de 1.80m, y 2.00m de profundidad. Esta construido de ladrillos tipo IV, o mampostería de piedra asentado con mortero en forma estable y circular en una base de concreto pobre 1:12, las juntas verticales entre ladrillos (o mampostería) no tienen mortero. Alrededor del anillo de ladrillo o mampostería se rellena 0.10m con grava gruesa de 1" a 2" de diámetro. El fondo del pozo tiene grava y gravilla de ½" a 1" de diámetro.

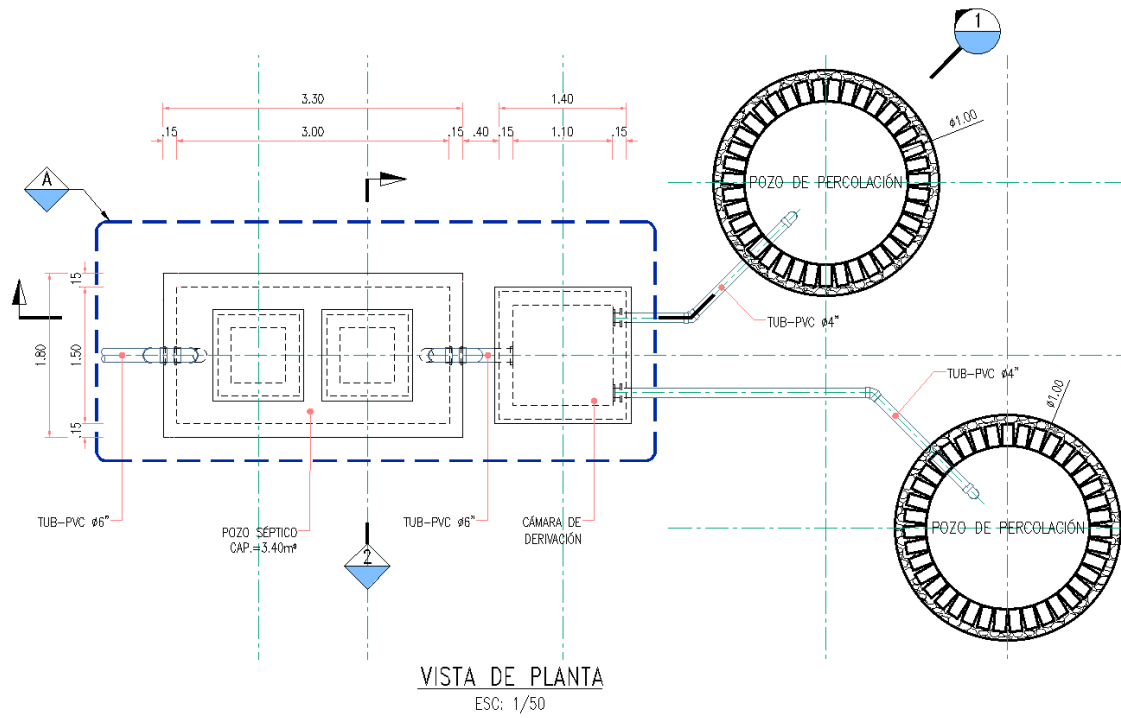
El pozo séptico ha sido autorizado mediante la R.D. N.º 1456-2017/DCEA/DIGESA/SA, asimismo, la remoción de lodos se realiza por una empresa prestadora de Servicios de Residuos Sólidos – EO-RS debidamente registrada en DIGESA para ser dispuestos adecuadamente en un relleno sanitario.

Fotografía 3.2-7 Pozo séptico



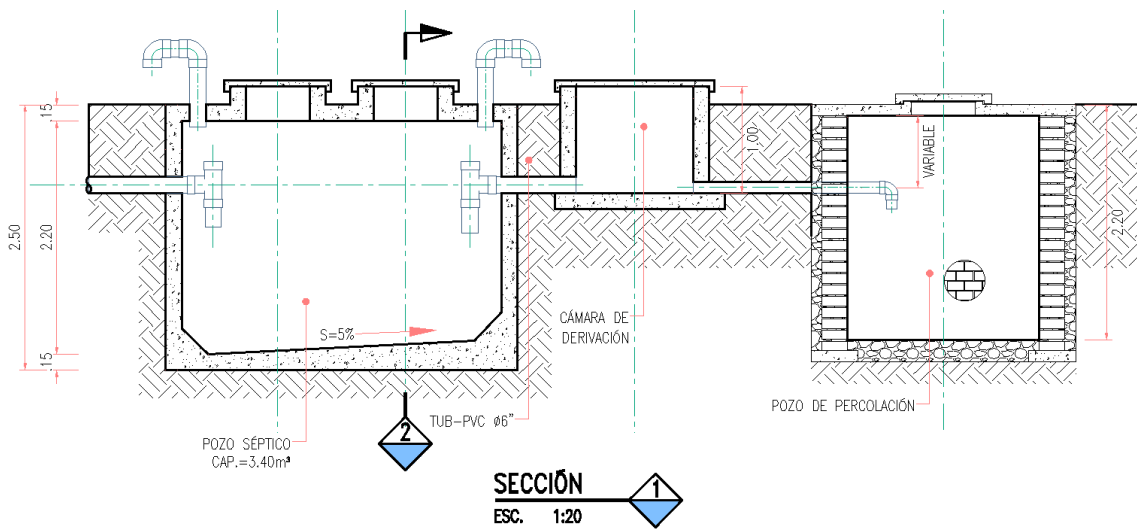
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-20 Vista en planta del pozo séptico y pozo de percolación

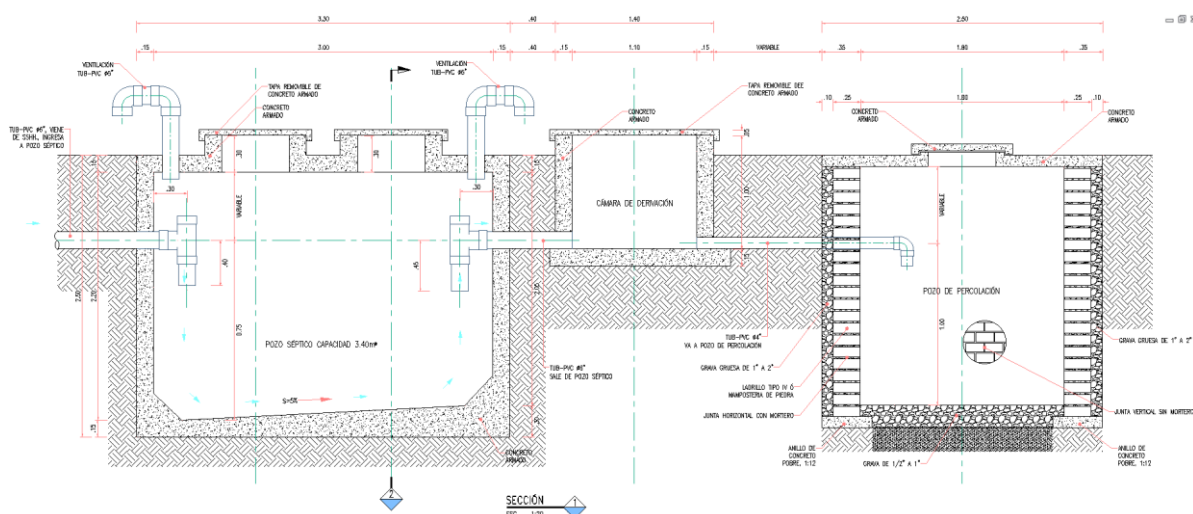


Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-21 Vista en sección del pozo séptico y pozo de percolación



Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-22 Vista en sección en detalle


Elaboración: JCI, 2022.

3.2.2.3 Punto de acopio de residuos sólidos (PAD-CSA-06)

El punto de acopio de residuos sólidos (PAD-CSA-06) de la CH San Antonio, se ubica aproximadamente a 15 m al sureste (SE) de la casa de máquinas. Los puntos de acopio son puntos de almacenamiento de acuerdo con el art. 53 del Reglamento del D.L. N° 1278. En el siguiente Cuadro se presentan las coordenadas en UTM WGS 84.

Cuadro 3.2-10 Estado y ubicación georreferencial de Punto de acopio de residuos sólidos

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Punto de acopio de residuos solidos	Operativo	198 718	8 316 301

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, en la siguiente Figura se presenta una vista en planta de la ubicación del componente.

Figura 3.2-23 Ubicación de punto acopio de residuos solidos



Elaboración: JCI, 2022.

El punto de acopio tiene un área de 4.92 m²; está conformado por una base de concreto de 0.10 m de espesor de 4.10 m de largo y 1.20 de ancho; en perímetro de dicha base se encuentra un sardinel que sobresale 0.15 m de la losa. Adicionalmente, existe una cobertura conformada por una estructura metálica de columnas tubulares con malla de acero de doble torsión.

El techo plano está conformado por vigas de ángulos metálicos y calamina translúcida cuya altura máxima es 2.55 m. El punto de acopio tiene la señalización para diferenciar los 6 tipos de residuos a colocar en los 6 cilindros de 55 galones con tapa.

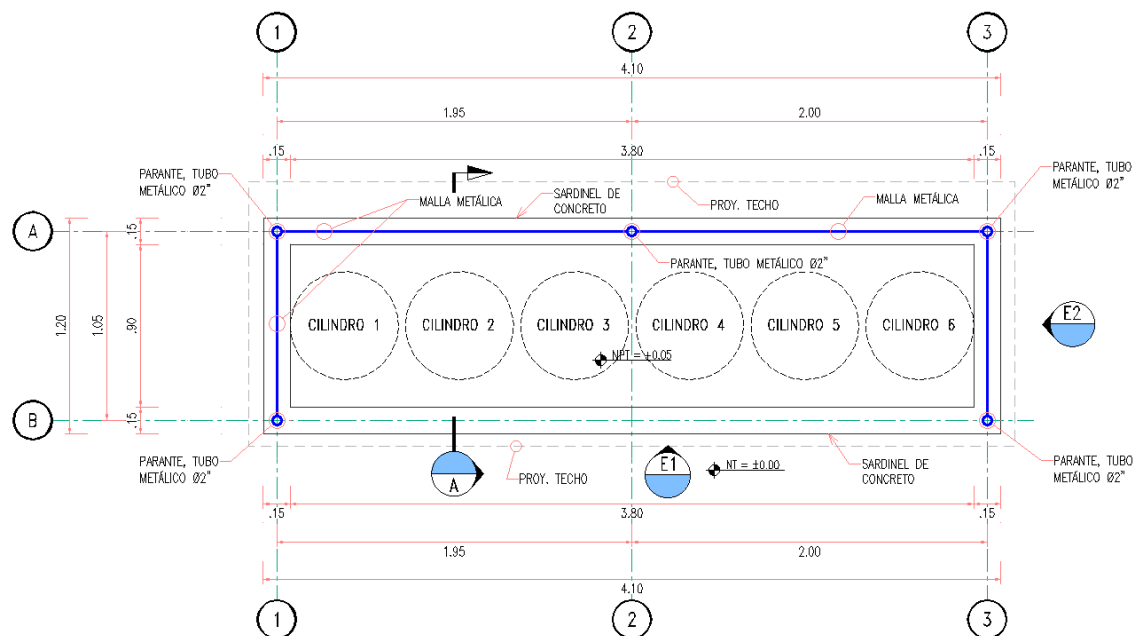
En la siguiente fotografía, se muestra el estado actual del Punto de acopio de residuos sólidos. Asimismo, en el Anexo 3.2 se encuentra el Plano 2102-CSA-06-AR-PL-001 del componente.

Fotografía 3.2-8 Vista actual del Punto de acopio de residuos solidos

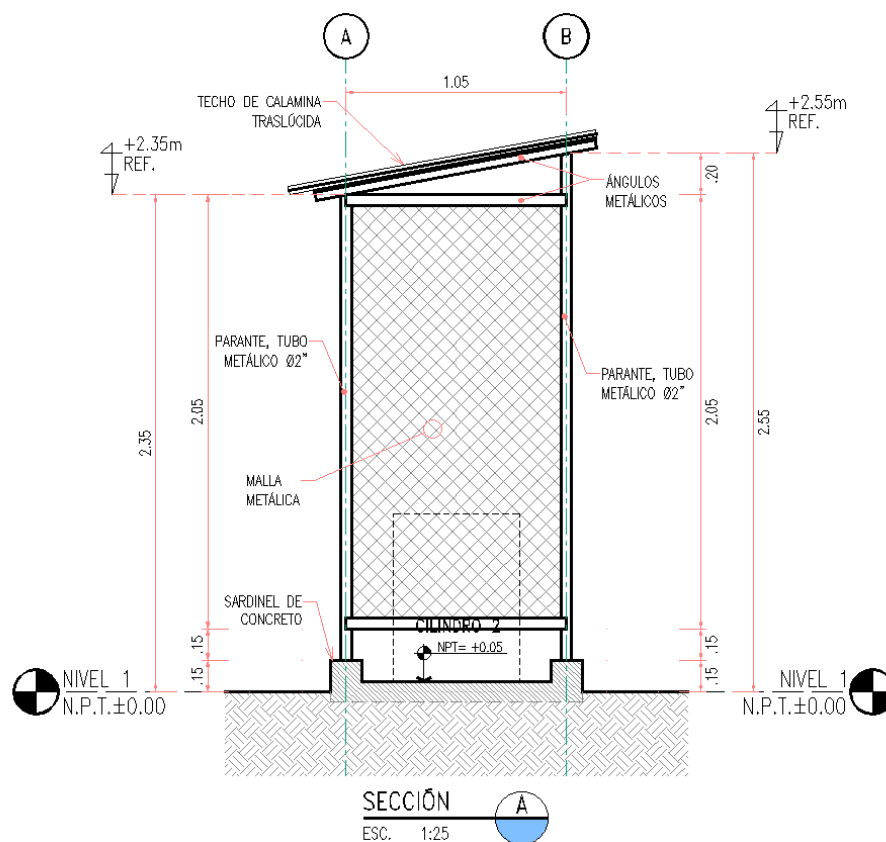


Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-24 Vista en planta de punto de acopio de residuos solidos



Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-21 Vista en elevación lateral de punto de acopio de residuos solidos


Elaboración: JCI, 2022.

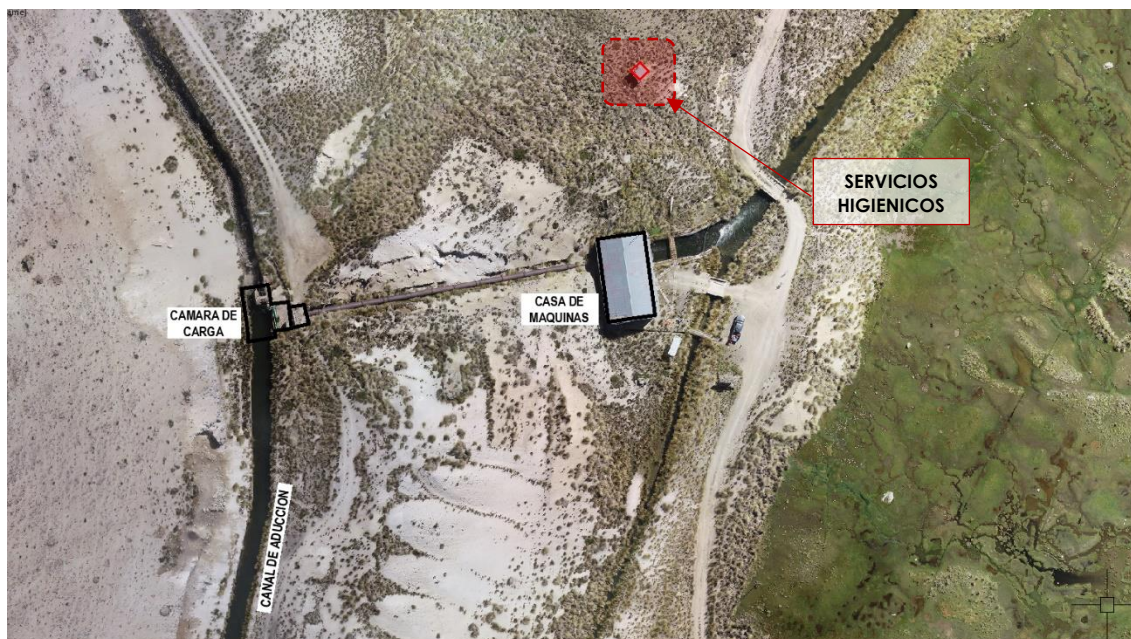
3.2.2.4 Servicios higiénicos (PAD-CSA-07)

El componente servicios higiénicos (PAD-CSA-07) de la CH San Antonio, se ubica aproximadamente a 43 m al noreste (NE) de la casa de máquinas CH San Antonio. La siguiente Figura presenta una vista en planta de la ubicación del componente. En el siguiente Cuadro se presentan las coordenadas en UTM WGS 84.

Cuadro 3.2-11 Estado y ubicación georreferencial de los servicios higiénicos

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Servicios higiénicos	Operativo	198 710	8 316 358

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-22 Ubicación de los servicios higiénicos

Elaboración: JCI, 2022.

Este componente está conformado por un ambiente que se usa como servicios higiénicos de la CH San Antonio. La siguiente Fotografía presenta una vista actual del componente.

Fotografía 3.2-9 Vista actual de los Servicios higiénicos

Elaboración: JCI, 2022.

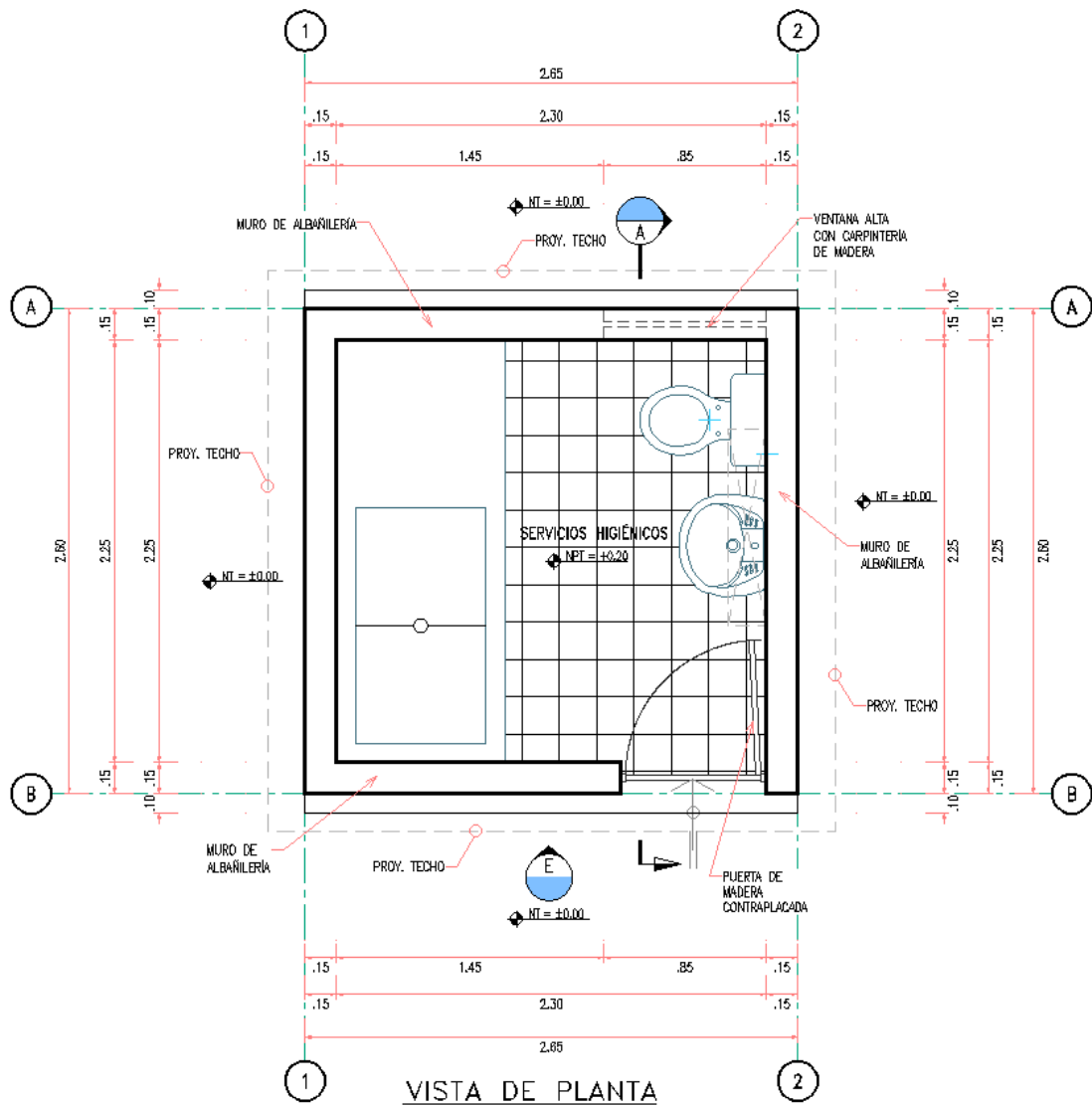
Los servicios higiénicos es una edificación de 2.65 m de largo y 2.60 m de ancho alcanzando un área de 6.86 m².

La edificación posee un collarín de cimiento de concreto ciclópeo y sobrecimiento para el soporte los muros de sostenimiento. Los muros de sostenimiento son de ladrillo tipo king-kong asentado de soga y se encuentran amarrados con las columnas principales de concreto armado. Los ladrillos tienen unas dimensiones de 0.24 m de largo x 0.14 m de ancho x 0.09 m de alto. Los muros presentan tarrajeo enlucido con mortero de 1.5 cm de espesor y una capa de pintura tipo látex en su interior y exterior.

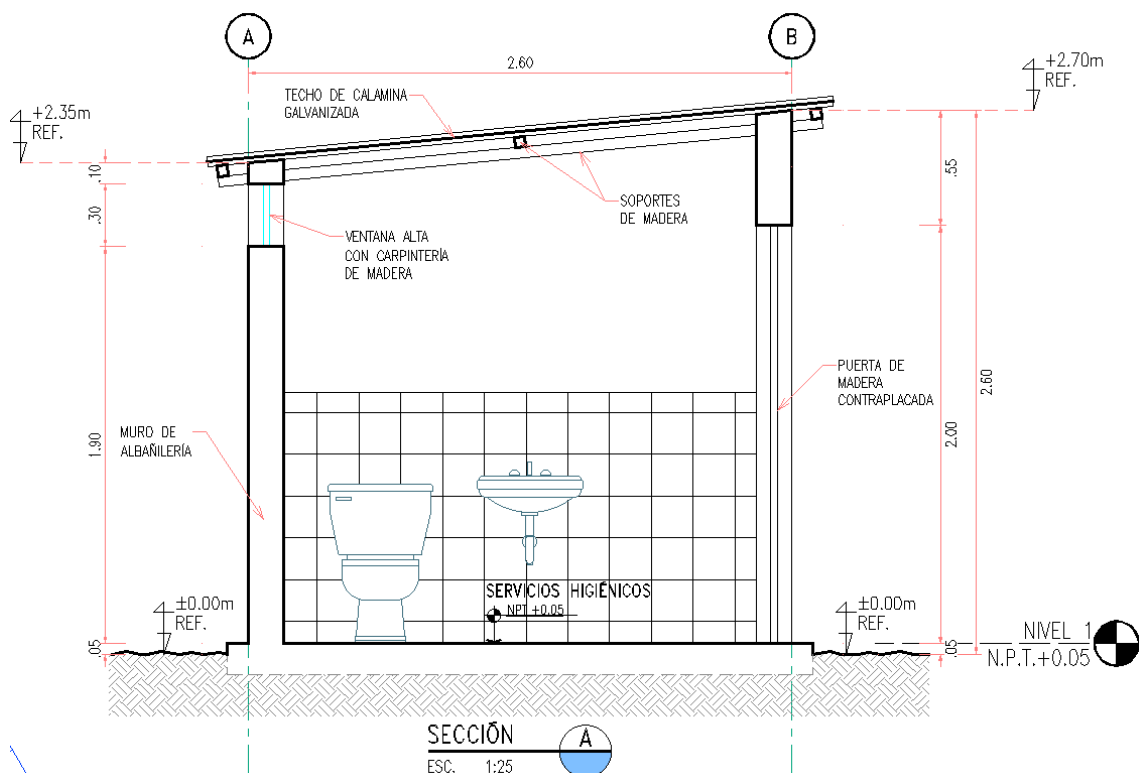
La edificación es un monoambiente que posee una puerta de madera contrachapada de una sola hoja de 0.85 m de ancho y 2.10 m de altura. La caseta también tiene 1 ventana alta de 0.85 m de ancho, y 0.30 m de altura, de madera con vidrio simple.

El techo es plano (techo inclinado hacia la parte posterior) conformado por una cobertura de lamina galvanizada. La mayor altura libre es de 2.60 m y la menor es de 2.30 m. El piso es una losa de cemento pulido, las paredes en su interior están enchapadas con mayólica a 1.20 m de altura. Los aparatos sanitarios son 01 inodoro con tanque, 1 lavatorio de manos, una ducha enchapada a 1.80 m, con un sardinel de 0.30 m de altura. La siguiente Figura presenta la división interna de la infraestructura.

Figura 3.2-23 Vista en planta servicios higiénicos



Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-24 Vista en planta servicios higiénicos


Elaboración: JCI, 2022.

3.2.2.5 Línea de media tensión 15 kV (PAD-CSA-08)

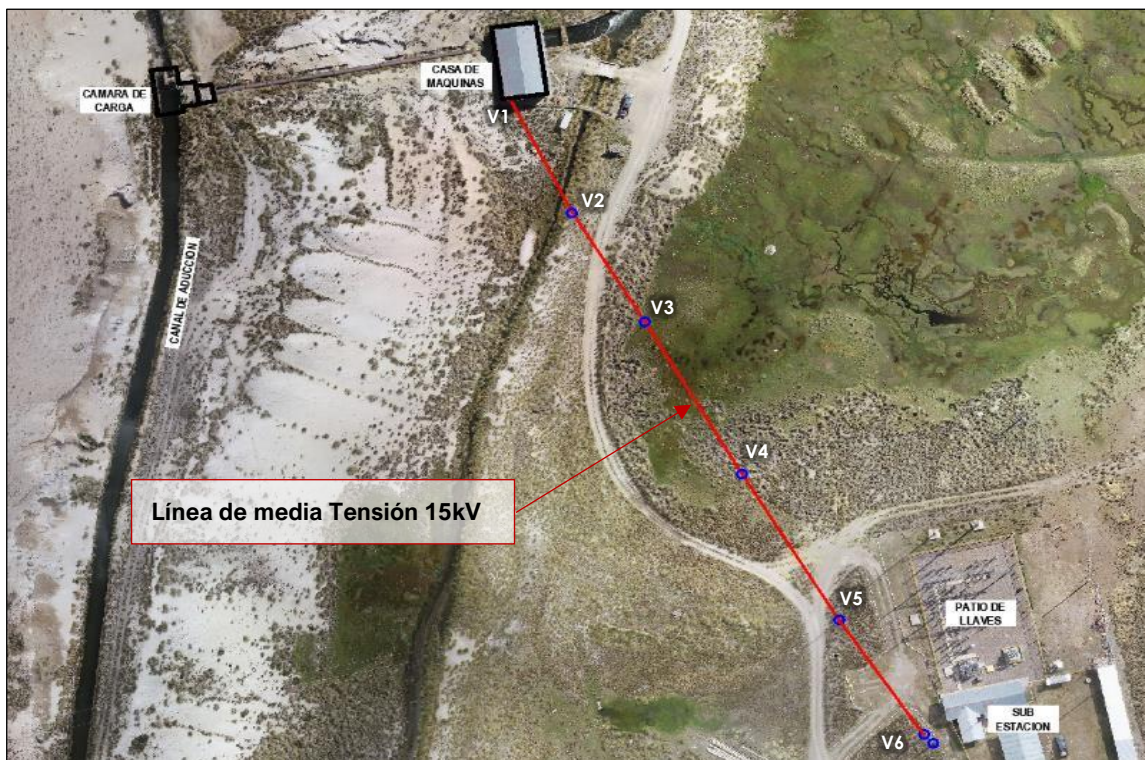
Este componente tiene su inicio en la casa de máquinas de la CH San Antonio, hasta la Subestación eléctrica Caylloma, en dirección sureste, recorriendo unos 145.80 m. La siguiente Figura presenta una vista en planta de la ubicación del componente. En el siguiente Cuadro se presentan las coordenadas en UTM WGS 84.

Cuadro 3.2-12 Estado y ubicación georreferencial de la Línea de media tensión 15 kV

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
Línea de media tensión 15 kV	Operativo	198 706	8 316 305

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-25 Ubicación de los vértices de la Línea de media tensión 15 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente comprende una línea de media tensión que parte desde la CH San Antonio a la SE Caylloma (perteneciente a Aymaraes – Hoshchild Mining). La siguiente Fotografía presenta una vista actual de la línea de transmisión.

Fotografía 3.2-10 Vista actual de los vértices de la Línea de media tensión 15kV



Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.2-11 Salida de línea de media tensión 15 Kv (Vértice 1)



Elaboración: JCI, 2022.

La línea de media tensión de 15 kV transporta energía desde la subestación de la casa de máquinas de CH San Antonio hasta la subestación Caylloma (perteneciente a Aymaraes – Hoshchild Mining), conectándose a la barra de 15 kV.

Como se puede ver en la Fotografía anterior, la línea de transmisión 15 kV parte desde la casa de máquinas y recorre 145.80 m a través de 5 postes hasta llegar a las instalaciones de subestación y patio de llaves. El siguiente Cuadro muestra la ubicación de los vértices la línea de transmisión. Los postes en los vértices 2, 3, 4 tienen una estructura conformada por tres tubos metálicos y abrazaderas en su desarrollo para mayor rigidez. En el vértice 5 el poste tiene una estructura metálica tipo celosía, conformada por 4 ángulos verticales, tejidos con arriostres horizontales y diagonales. En el vértice 6 es un poste de madera, por el que llega la línea de CH San Antonio, ubicado muy cercano al poste de madera de llegada de la línea de 15kV de CH San Ignacio, de modo que aparentan ser un biposte.

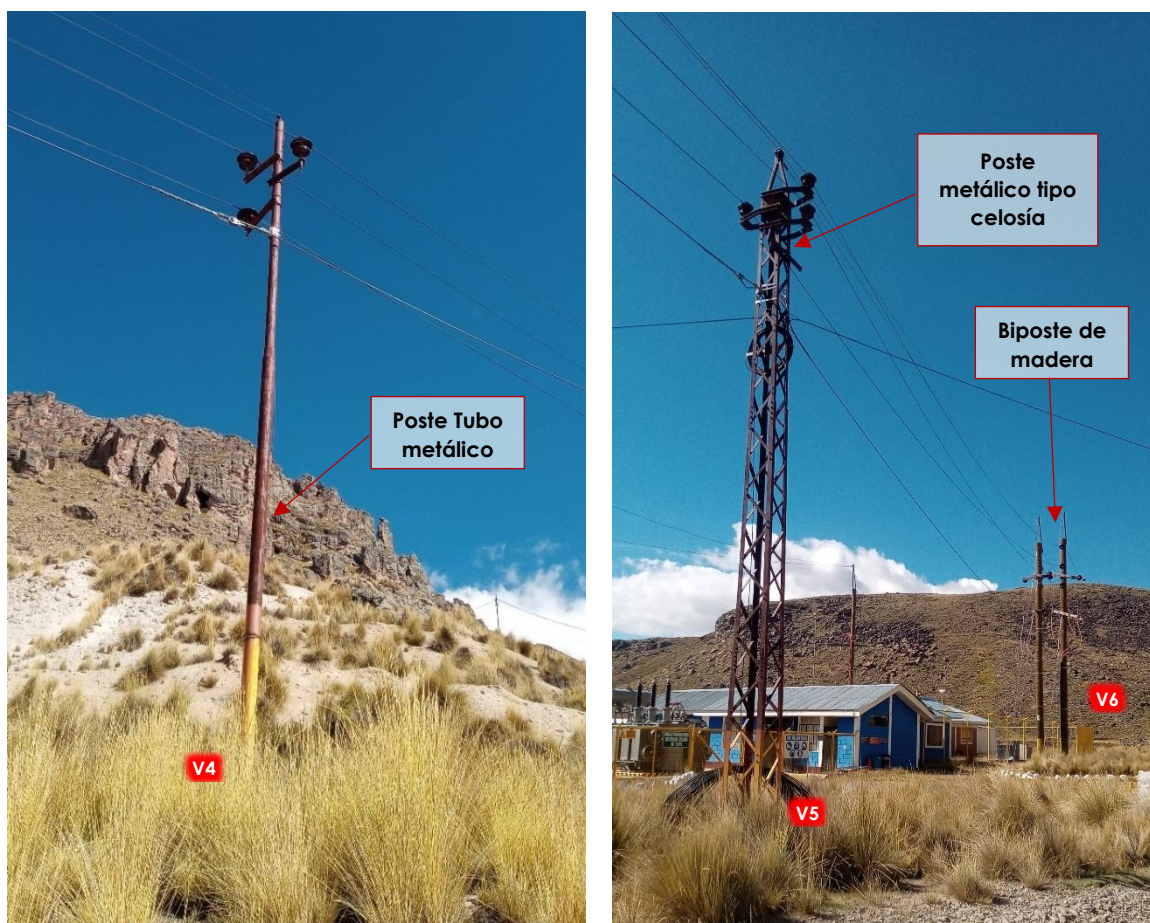
Cuadro 3.2-13 Vértice de la Línea de media tensión de 15 kV.

Vértice	Tipo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
1	Casa de máquinas (subestación de salida)	198 706.080	8 316 305.808
2	Poste tubo metálico	198 719.467	8 316 278.314

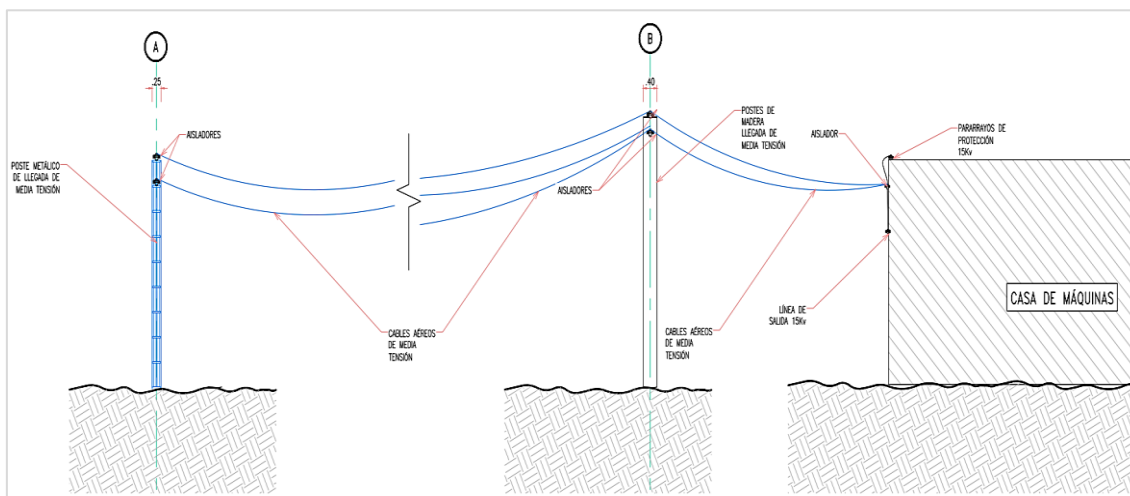
Vértice	Tipo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S	
		Este	Norte
3	Poste tubo metálico	198 735.399	8 316 251.610
4	Poste tubo metálico	198 756.688	8 316 214.434
5	Poste metálico tipo celosía	198 777.847	8 316 178.976
6	Poste de madera (Llegada)	198 796.424	8 316 150.950

Elaboración: JCI, 2022.

Fotografía 3.2-12 Postes de línea de transmisión de 15 kV



Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.2-26 Vista en elevación de línea de media tensión 15 kV


Elaboración: JCI, 2022

En el Anexo 3.2 se encuentra el plano 2102-CSA-08-AR-PL-001 del componente.

3.3 Actividades del proyecto

En el siguiente cuadro se detallan las actividades a realizarse en cada etapa del proyecto:

Cuadro 3.3-1 Etapas y actividades del proyecto

Etapas	Tipo	Componente	Actividad
Operación y mantenimiento	Componentes Principales	Compuerta Chunchu	Operatividad de la compuerta Chunchu
			Mantenimiento preventivo
			Mantenimiento correctivo
		Cámara de carga	Redireccionamiento de agua
			Mantenimiento preventivo
			Mantenimiento correctivo
		Tubería forzada	Conducción de agua
			Mantenimiento preventivo
			Mantenimiento correctivo
		Presa Parihuana	Regulación del paso de agua
			Mantenimiento preventivo
			Mantenimiento correctivo
		Toma Jacancuyo / canal de aducción	Captación y conducción de agua
Mantenimiento preventivo			
Mantenimiento correctivo			
			Uso de equipos y registro de datos

Etapa	Tipo	Componente	Actividad		
	Componentes auxiliares	Estaciones de telecomunicación	Mantenimiento preventivo		
			Mantenimiento correctivo		
		Pozo séptico	Mantenimiento preventivo		
			Mantenimiento correctivo		
		Punto de acopio de residuos sólidos	Segregación, almacenamiento temporal de residuos sólidos, recolección por EO-RS		
			Mantenimiento preventivo		
			Mantenimiento correctivo		
		Servicios higiénicos	Uso de servicios higiénicos		
			Mantenimiento preventivo		
			Mantenimiento correctivo		
		Línea de media tensión 15 kV	Operación de la línea de media tensión 15 kV		
			Mantenimiento preventivo		
			Mantenimiento correctivo		
		Abandono	Componentes Principales	Compuerta Chunchu	Desmantelamiento de estructuras
					Demolición de obras civiles
Limpieza y remoción de escombros					
Cámara de carga	Desmantelamiento de estructuras				
	Demolición de obras civiles				
	Limpieza y remoción de escombros				
Tubería forzada	Desmantelamiento de estructuras				
	Demolición de obras civiles				
	Limpieza y remoción de escombros				
Presa Parihuana	Desmantelamiento de estructuras				
	Demolición de obras civiles				
	Limpieza y remoción de escombros				
Toma Jacancuyo / canal de aducción	Desmantelamiento de estructuras				
	Demolición de obras civiles				
	Limpieza y remoción de escombros				
Estación de telecomunicaciones	Desmantelamiento de estructuras				
	Demolición de obras civiles				
	Limpieza y remoción de escombros				
Componentes auxiliares	Pozo séptico		Limpieza y sellado		
	Punto de acopio de residuos sólidos		Desmantelamiento de estructuras		
			Demolición de obras civiles		
		Limpieza y remoción de escombros			
	Servicios higiénicos	Desmantelamiento de estructuras			
Demolición de obras civiles					

Etapa	Tipo	Componente	Actividad
			Limpieza y remoción de escombros
		Línea de media tensión 15 kV	Desenergización y desconexión
			Desmantelamiento de equipos

Elaboración: JCI, 2022.

3.3.1 Actividades etapa post construcción

Una vez concluida la construcción de los componentes que se acogen al PAD, se realizó la limpieza y el abandono de los frentes de obra. Las áreas donde se realizó la construcción de los componentes se encuentran dentro de los límites del terreno superficial de Statkraft.

3.3.2 Actividades en la etapa de operación y mantenimiento

La operación de la CH San Antonio, consiste en controlar los diferentes equipos tanto en funcionamiento ordinario como en paradas y arranques con unos criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, el medio ambiente y las instalaciones. Los componentes que se han acogido al PAD son componentes principales y auxiliares, por lo cual, su operación interfiere directamente con la generación de energía.

3.3.2.1 Componentes principales

3.3.2.1.1 Compuerta Chuncho

Como actividades de operación y mantenimiento se encuentra las siguientes:

A. Operatividad de la compuerta Chuncho

Consiste en la operación de las compuertas para la regulación del paso del agua del río Santiago, con la finalidad de controlar dichas aguas con respecto del canal de aducción (PAD-CSA-10), el mismo cruza el mencionado río y tiene su llegada a la casa de máquinas de la CH San Antonio y por consiguiente a la CH San Ignacio pues se encuentran en cascada.

B. Mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Inspección visual anual del estado de la infraestructura y compuerta, se realiza para detectar el estado de las condiciones de la infraestructura y la compuerta, en caso encontrar algún desperfecto se realiza el mantenimiento correctivo.
- Engrase y lubricación de piezas mecánicas, tiene su aplicación de manera anual en la compuerta dado que su operación es de apertura y cierre. Cabe resaltar, que los residuos sólidos generados por el engrase y lubricación a cargo de un operador son almacenados temporalmente en un contenedor de residuos peligrosos del punto de acopio de residuos sólidos (PAD-CSA-06).

C. Mantenimiento correctivo

Las actividades de mantenimiento correctivo consisten en:

En caso de detectarse algún deterioro en la estructura de los canales durante la inspección visual anual, se llevará a cabo el mantenimiento correctivo. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

La actividad de mantenimiento correctivo consiste en:

- Reconstrucción, reparación o remplazo de infraestructura dañado, donde se halla detectado según la inspección visual.

Cuadro 3.3-2 Actividades de mantenimiento de la compuerta Chuncho

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual del estado de la infraestructura y compuerta	Anual
	Engrase y lubricación de piezas mecánicas	Anual
Correctivo	Reconstrucción, reparación o reemplazo de la infraestructura o equipo dañado	Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.2.1.2 Cámara de carga

Como actividades de operación se encuentra las siguientes:

A. Redireccionamiento de agua

La función principal de la cámara de carga es redireccionar el agua que viene del canal y permitir su ingreso a la tubería forzada, a través de una compuerta que detiene el curso de agua y lo redirecciona a la tubería forzada con el caudal requerido por la casa de máquinas. El excedente de agua rebosa hacia un lado de la compuerta y continúa su curso en el tramo final del canal.

B. Mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Inspección visual anual del estado de la infraestructura y compuerta, en caso encontrar algún desperfecto se realiza el mantenimiento correctivo.
- Engrase y lubricación de piezas mecánicas, tiene su aplicación de manera anual en la compuerta dado que su operación es de apertura y cierre. Cabe resaltar, que los residuos sólidos generados por el engrase y lubricación a cargo de un operador son almacenados temporalmente en un contenedor de residuos peligrosos del punto de acopio de residuos sólidos (PAD-CSA-06).

- Apertura de la compuerta para permitir el paso del caudal completo hacia el tramo final del canal, ello permite la remoción de sólidos acumulados de diverso tamaño. El caudal al término del canal y de la quebrada controlada, ingresa al canal de la CH San Ignacio, por lo que el procedimiento de apertura de compuertas/válvulas se realiza de modo anual y preferentemente de modo simultáneo entre instalaciones. .

C. Mantenimiento correctivo

En caso de detectarse algún deterioro en la estructura de la cámara de carga durante la inspección visual anual, se llevará a cabo el mantenimiento correctivo con la finalidad de garantizar la seguridad hídrica y aporte necesario del flujo hídrico para la generación de energía eléctrica en la CH San Antonio. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

Las actividades de mantenimiento correctivo consisten en:

- Reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.

En el siguiente Cuadro se listan las siguientes actividades de mantenimiento.

Cuadro 3.3-3 Actividades de mantenimiento de cámara de carga

Tipo de Mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual del estado de la infraestructura y compuerta	Anual
	Engrase y lubricación de piezas mecánicas	Anual
	Apertura de compuerta para la limpieza de sólidos	Anual
Correctivo	Reconstrucción, reparación o reemplazo de infraestructura o equipo dañado	Según proceso interno Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.2.1.3 Tubería forzada

Como actividades de operación y mantenimiento se encuentran las siguientes:

A. Conducción de agua

La conducción de agua se realiza por gravedad, llegando a tener una pendiente máxima de 24%, mediante una tubería de diámetro de 40" con una longitud de 68 m lineales, que va desde la cámara de carga hasta casa máquinas para la generación de energía eléctrica.

B. Mantenimiento preventivo

La actividad de mantenimiento preventivo consiste en:

- Inspección visual anual del estado de la tubería, apoyos y empalmes.

C. Mantenimiento correctivo

En caso de detectarse algún deterioro en la infraestructura de la tubería forzada durante la inspección visual anual, se llevará a cabo el mantenimiento correctivo. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

La actividad de mantenimiento correctivo consiste en:

- Reconstrucción, reparación o reemplazo de infraestructura dañada

Cuadro 3.3-4 Actividades de mantenimiento de tubería forzada

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual del estado de la tubería, apoyos y empalmes.	Anual
Correctivo	Reconstrucción, reparación o reemplazo de infraestructura o equipo dañado	Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.2.1.4 Presa Parihuana

Como actividades de operación y mantenimiento se encuentran las siguientes:

A. Regulación del paso de agua

Es conveniente para regular el control aguas arriba. Actualmente, y por causas ajenas a Statkraft el caudal de agua de la laguna Parihuana no cumple con los mínimos necesarios para que se convierta en un aporte a través del canal que conduce a laguna Huarahuarco (probablemente por cambio climático a raíz de calentamiento global), por tanto, la compuerta se encuentra cerrada en ambas temporadas.

B. Mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Si Statkraft llegara a determinar que se puede emplear nuevamente el recurso hídrico de la laguna Parihuana, se realizará una inspección visual del estado de la infraestructura (muro de mampostería y barandas de seguridad) y compuerta de la presa y canal que alimenta a laguna Huarahuarco. En caso encontrar algún desperfecto se realiza el mantenimiento correctivo. Inclusive de llegar a reutilizarse el recurso, podría dejarse de usar nuevamente por falta de represamiento u otra condición. Por ello no puede establecerse una frecuencia o periodicidad a la presente prevención.

C. Mantenimiento correctivo

En caso de detectarse algún deterioro en la infraestructura de la presa Parihuana durante la inspección visual (la cual requiere de validación de uso del recurso hídrico de la laguna Parihuana), se llevará a cabo el mantenimiento correctivo. Ello será ejecutado en el plazo que establezca Statkraft, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

La actividad de mantenimiento correctivo consiste en:

- Reconstrucción/repación de infraestructura dañada.

Cuadro 3.3-5 Actividades de mantenimiento de la presa Parihuana

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual del estado de la infraestructura (caseta de compuerta y dique de concreto) y compuerta de la presa	Según requerimiento
Correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura dañada	Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el plazo que establezca Statkraft, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.2.1.5 Toma Jacancuyo / canal de aducción (PAD-CSA-10)

Como actividades de operación y mantenimiento se encuentran las siguientes:

A. Captación y conducción de agua

Consiste en el traslado de las aguas desde el punto de captación (toma Jacancuyo) hasta la cámara de carga (PAD-CSA-02) por medio del canal de aducción de concreto armado, para derivar hacia la casa de máquinas por la tubería forzada (PAD-CSA-03).

B. Mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Inspección visual anual del estado de la infraestructura y compuertas de la toma y del canal, se realiza para detectar el estado de las condiciones de la infraestructura y la compuerta, en caso encontrar algún desperfecto se realiza el mantenimiento correctivo.
- Engrase y lubricación de piezas mecánicas de la toma, tiene su aplicación en las compuertas dado que su operación es de apertura y cierre. Cabe resaltar, que los residuos sólidos generados por el engrase y lubricación a cargo de un operador son almacenados temporalmente en un contenedor de residuos peligrosos del punto de acopio de residuos sólidos (PAD-CSA-06).

C. Mantenimiento correctivo

En caso de detectarse algún deterioro en la estructura del canal o compuerta durante la inspección visual anual, se llevará a cabo el mantenimiento correctivo. Ello será

ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

La actividad de mantenimiento correctivo consiste en:

- Reconstrucción, reparación o remplazo de infraestructura o equipo dañado, donde se halla detectado según la inspección visual.

En el siguiente Cuadro se describen las siguientes actividades de mantenimiento:

Cuadro 3.3-6 Actividades de mantenimiento de la toma Jacancuyo / canal de aducción

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual del estado de la infraestructura y compuerta del canal y toma	Anual
	Engrase y lubricación de piezas mecánicas	Anual
Correctivo	Reconstrucción, reparación o reemplazo de la infraestructura o equipo dañado.	Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.2.2 Componentes auxiliares

3.3.2.2.1 Estaciones de telecomunicación

Como actividades de operación y mantenimiento se encuentran las siguientes:

A. Uso de equipos y registro de datos

Actualmente el soporte de radio a la CH San Antonio no está operativo.

B. Mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Inspección visual de la estructura.

C. Mantenimiento correctivo

En caso de detectarse algún deterioro en la estructura durante la inspección visual anual, se llevará a cabo el mantenimiento correctivo. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

La actividad de mantenimiento correctivo consiste en:

- Retiro de segmento dañado, de darse el caso se procederá al retiro.

Cuadro 3.3-7 Actividades de mantenimiento de estación de telecomunicaciones

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual de estructura	Anual
Correctivo	Retiro de segmento dañado	Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.2.2 Pozo séptico

El pozo séptico recibe las aguas generadas de los servicios higiénicos de la CH San Antonio. De acuerdo con la Declaración Anual sobre minimización y gestión de manejo de residuos sólidos no municipales, durante el año 2020 se generó en total 700 kg de lodos fecales.

En la misma línea, el tiempo de retención de las aguas residuales en el pozo séptico es inferior a 24 h. La actividad de operación del pozo séptico es la limpieza del mismo y se realiza una vez al año.

Se presume que la cantidad de retirada del pozo séptico es agua de lluvia que filtra por las uniones de las tapas superiores, puesto que los servicios higiénicos se encuentran inoperativos.

Las actividades de operación y mantenimiento son las siguientes:

A. Mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Inspección visual, se realiza anualmente, con el propósito de verificar el estado de la infraestructura y el nivel del pozo séptico.
- Limpieza del pozo séptico, consiste en la remoción de lodos, realizado por una EO-RS debidamente registrada en DIGESA y/o MINAM. Dicha EO-RS retira la tapa de concreto del pozo séptico y procede a realizar el bombeo de lodos a un camión cisterna; dejando una pequeña cantidad para asegurar que el proceso de digestión continúe tal como lo menciona la norma RNE IS.020.

B. Mantenimiento correctivo

En caso de detectarse algún deterioro durante la inspección visual anual, se llevará a cabo el mantenimiento correctivo. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

La actividad de mantenimiento correctivo consiste en:

- Reconstrucción/reparación de infraestructura dañada, se realizará el resane de la infraestructura de concreto en el breve plazo.

Cuadro 3.3-8 Actividades de mantenimiento de pozo séptico

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual	Anual
	Retiro de lodos por EO-RS	Anual
Correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura dañada	Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.2.2.3 Punto de acopio de residuos solidos

Como parte de la operación del componente se realiza la recolección de todos los residuos. Los puntos de acopio contienen seis (6) cilindros de los cuales uno de ellos es cilindro con contenido peligroso.

Como actividades de operación y mantenimiento se tienen las siguientes:

A. Segregación, almacenamiento temporal de residuos sólidos, recolección por EO-RS

Consiste en la segregación correcta de acuerdo con la Norma Técnica Peruana (NTP) 900.058.2019, Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos según tipos de residuos que se generan en la CH San Antonio.

Cabe resaltar que dicha segregación y depósito de residuos, se encuentra enmarcado según el DS. N.º 014-2017-MINAM, aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

La recolección y transporte de los residuos, es realizado a través de una EO-RS autorizado por DIGESA y/o MINAM, para su posterior traslado, valorización y/o transporte para su disposición final en un relleno sanitario o de seguridad, según sea el caso.

B. Mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Limpieza de puntos de acopio, se realiza anualmente el retiro de residuos sólidos, ello debido a la escasa generación de los mismos.
- Inspección del estado de los cilindros e infraestructura, se realiza anualmente con el propósito de verificar el buen estado de los cilindros de segregación y la infraestructura en general.
- Pintado de cilindros y señalización, debido a que los cilindros pierden el color por las condiciones meteorológicas de la zona, se pintará cuando se requiera.

C. Mantenimiento correctivo

En caso de detectarse algún deterioro en la estructura y/o cilindros durante la inspección visual anual, se llevará a cabo el mantenimiento correctivo. Ello será ejecutado en el

plazo que considere Statkraft, tomando en cuenta los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

La actividad de mantenimiento correctivo consiste en:

- Mantenimiento/repación de infraestructura dañada, consistirá en resane del piso de concreto, la reparación de la estructura metálica o de la reparación o cambio de la calamina.

Cuadro 3.3-9 Actividades de mantenimiento de los puntos de acopio de residuos sólidos

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Retiro de RRSS de puntos de acopio por EO-RS	Anual
	Inspección del estado de los cilindros e infraestructura	Anual
	Pintado de cilindros y señalización	Cuando se requiera
Correctivo	Mantenimiento/repación de infraestructura dañada	Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el plazo que considere Statkraft, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.2.2.4 Servicios higiénicos

Las actividades de operación y mantenimiento son las siguientes:

A. Uso de servicios higiénicos

La operación consiste en las actividades de uso de la instalación para el personal operativo y/o contratista. Actualmente los servicios higiénicos se encuentran inoperativos.

B. Mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Inspección visual anual del estado de la infraestructura, en caso encontrar algún desperfecto se evaluará la realización de un mantenimiento correctivo.

C. Mantenimiento correctivo

En caso de detectarse algún deterioro durante la inspección visual anual, se evaluará la realización de un mantenimiento correctivo. Ello será ejecutado en el plazo que considere Statkraft, tomando en cuenta los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

La actividad de mantenimiento correctivo consiste en:

- Reconstrucción, reparación o remplazo de infraestructura o conexiones sanitarias dañadas.

Cuadro 3.3-10 Actividades de mantenimiento de servicios higiénicos

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual del estado de la infraestructura	Anual
Correctivo	Reconstrucción, reparación o remplazo de infraestructura o conexiones sanitarias dañadas	Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el plazo que considere Statkraft, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.2.2.5 Línea de media tensión 15 kV

Como actividades de operación y mantenimiento se encuentran las siguientes.

A. Operación de la línea de media tensión 15 kV

La operación se lleva a cabo cumpliendo con los criterios de calidad y continuidad establecida en la normativa vigente y en la que los parámetros que caracterizan el estado del sistema (frecuencia, tensión y niveles de carga) se encuentran dentro de los márgenes de funcionamiento normal y se cumple los criterios de fiabilidad ante contingencias.

B. Mantenimiento preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Inspección visual y evaluación anual del estado de líneas y accesorios, esta inspección consiste en recorrer toda la línea eléctrica identificando deficiencias en los diferentes elementos de esta.

C. Mantenimiento correctivo

En caso de detectarse algún deterioro en la estructura y elementos de la línea de tensión durante la inspección visual anual, se llevará a cabo el mantenimiento correctivo. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

Las actividades de mantenimiento correctivo consisten en:

- Reparación de estructuras dañadas, se realizará en el breve plazo de acuerdo con el proceso interno de Statkraft.
- Reemplazo de equipos en mal estado (conductores, aisladores y accesorios) o, se realizará con una cuadrilla especializadas para estos trabajos.

Cuadro 3.3-11 Actividades de mantenimiento de línea de media tensión 15 kV

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual y evaluación del estado de líneas y accesorios	Anual

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Correctivo	Reparación de estructuras dañadas	Según proceso interno*
	Reemplazo de equipos en mal estado	Según proceso interno*

Elaboración: JCI, 2022.

* En caso de detectarse algún deterioro, se llevará a cabo la reparación o mantenimiento según corresponda. Ello será ejecutado en el menor plazo posible, considerando los procesos de compras (contratación de proveedores), pues no se cuenta con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

3.3.3 Actividades en la etapa de abandono

Se prevé las actividades de abandono de los componentes auxiliares que se acogen al PAD, para ello se realizará la demolición o retiro de las estructuras civiles, remoción de materiales y rehabilitación de terreno. Para un abandono de componentes principales, solamente se prevé en caso de un abandono total de la central hidroeléctrica, pero involucra pasos similares a los mencionados en el presente párrafo.

Independientemente de si se trata de un abandono parcial (componentes auxiliares) o total (principales y auxiliares), se realizarán las siguientes acciones según corresponda:

A. Desmantelamiento de equipos y mobiliario

Desmantelamiento de estructuras como compuertas, parantes, tuberías y accesorios, postes y líneas de media tensión de los componentes descritos en el presente PAD. vigilancia.

B. Demolición de obras civiles

En esta acción se realizará la destrucción y retiro de toda infraestructura de concreto de los componentes descritos en el presente PAD, como es el caso de la compuerta Chuncho, cámara de carga, tubería forzada, presa Parihuana, toma Jacancuyo/canal de aducción, antena de telecomunicación, punto de acopio de residuos sólidos, servicios higiénicos y línea de media tensión 15 kV.

C. Limpieza y sellado de pozo séptico

Consiste en la limpieza de lodos fecales del pozo séptico, a través de la succión a cargo de una EO-RS, y su posterior traslado a un relleno sanitario. Seguidamente, se realizará el sellado del mismo, conforme a las directivas del MINAM.

D. Desenergización y desconexión

Se realizará y verificará la desconexión de energía con la finalidad de evitar cualquier tipo de accidente eléctrico durante las labores de abandono.

E. Limpieza y remoción de escombros

Se realizará la limpieza total del área antes ocupado por los componentes y los residuos peligrosos y contaminados serán transportados por una EO-RS que cuente con la aprobación de DIGESA y/o MINAM. Se procederá a la remoción, escarificado y nivelado general del área, cuidando de no dejar depresiones o zonas compactadas o cualquier otra alteración del suelo circundante.

3.4 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de RR. HH.

3.4.1 Fuentes de agua

Uso energético

La CH San Antonio capta agua del **río Hornillo y Huarhuarco** (represa Huarhuarco), un total de **48.32 hm³ por año**, según la Resolución Directoral (RD) N.º 0018-2015-ANA/AAA.XI.PA, con fecha el 20 de febrero del 2015.

Cuadro 3.4-1 Licencia de usos de agua para uso energético

Fuente de agua	Resolución Directoral N.º	Fecha	Volumen anual (Hm ³)
Río Homillo y Huarhuarco	RD N.º 0018-2015-ANA/AAA.XI.PA	20/02/2015	48.32

Elaboración: JCI, 2022.

Todo ello administrado mediante un sistema de captación y conducción que abastece a la CH San Antonio, así como a la central hidroeléctrica San Ignacio (quien se encuentra continuo en cascada) para la operación en su máxima capacidad.

Uso poblacional

El agua prevista para uso doméstico para los servicios higiénicos, entre otros usos es de 50 litros/día lo que hace 18,25 m³ por año, pero dado que se trata de una central desatendida, con operaciones remotas (desde San Ignacio, también perteneciente a Statkraft), así como las escasas visitas por cortos períodos según requerimiento del servicio, y sobretodo que los servicios higiénicos se encuentran inoperativos, implica que en ningún caso se llegue a emplear siquiera una fracción del volumen descrito.

Es importante mencionar que se cuenta con licencia de uso de agua superficial con fines energéticos otorgada por la ANA mediante R.D. N.º 0018-2015-ANA/AAA.XI.PA, la cual faculta a utilizar las aguas para el desarrollo de la actividad principal y labores complementarias, como lo son los servicios higiénicos, limpieza, lavado de equipos, materiales, entre otros.

Respecto de las labores complementarias, el numeral 22.1 del art. 22º del Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua, aprobado por Resolución Jefatural N.º 007-2015-ANA, señala que la clase o tipo de uso de agua consignado en la licencia faculta a su titular usar un volumen de agua para el desarrollo de la actividad principal y otras labores complementarias que permitan cumplir con el fin al cual se destina el uso de agua.

Asimismo, se precisa que el detalle de la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos y uso de RRHH para la etapa de abandono, serán descritos en el respectivo plan de abandono.

3.4.2 Fuente de energía

Respecto al servicio de energía eléctrica requerido para todas las etapas del CH San Antonio, se abastecen de su propia generación mediante el transformador ubicado en la subestación eléctrica San Antonio.

El suministro de energía eléctrica proviene de la propia generación del proceso productivo de generación hidroeléctrica, mediante transformador de servicios auxiliares de 220 V.

Cuando la central hidroeléctrica se encuentra sin operación (por ausencia de recurso hídrico suficiente en temporada seca o por otro motivo) la alimentación eléctrica es por el retorno de energía desde el SEIN, al cual está conectada la central por la línea de 15 kV.

3.4.3 Abastecimiento de combustible

Dentro de las etapas de operación y abandono de la CH Antonio, no se cuenta con el almacenamiento de combustible en el área del proyecto, sin embargo, la recarga de las camionetas se realiza a través de los servicentros disponibles.

3.4.4 Equipos y maquinarias

Durante la etapa de operación se contempla el uso de los siguientes equipos:

Cuadro 3.4-2 Equipos y materiales requeridos

Actividad	Equipos y materiales
Compuerta Chuncho	Camioneta, herramientas manuales
Cámara de carga	Camioneta, herramientas manuales
Tubería forzada	Camioneta, herramientas manuales
Presa Parihuana	Camioneta, herramientas manuales
Toma Jacancuyo/canal de aducción	Camioneta, herramientas manuales
Estación de telecomunicaciones	Camioneta, herramientas manuales
Pozo séptico	Camioneta, cisterna (de EO-RS)
Puntos de acopio de residuos sólidos	Herramientas manuales, camión/furgón (de EO-RS)
Servicios higiénicos	Herramientas manuales
Línea de media tensión 15 kV	Camioneta, herramientas manuales

Elaboración: JCI, 2022.

Durante la etapa de abandono se contempla que se van a utilizar los siguientes materiales y equipos.

Cuadro 3.4-3 Equipos y materiales requeridos

Actividad	Equipos y materiales
Compuerta Chuncho	Camioneta 4x4, montacargas, cargador frontal, excavadora sobre orugas
Cámara de carga	Camioneta 4x4, montacargas, cargador frontal, excavadora sobre orugas
Tubería forzada	Grúa, montacargas, cargador frontal, excavadora sobre orugas
Presa Parihuana	Camioneta 4x4, montacargas, cargador frontal, excavadora sobre orugas
Toma Jacancuyo/canal de aducción	Camioneta 4x4, montacargas, cargador frontal, excavadora sobre orugas
Estación de telecomunicaciones	Camioneta 4x4, montacargas, cargador frontal
Pozo séptico	Cisterna (de EO-RS), herramientas manuales
Puntos de acopio de residuos sólidos	Camioneta 4x4, cargador frontal
Servicios higiénicos	Camioneta 4x4, montacargas, cargador frontal
Línea de media tensión 15 kV	Grúa, montacargas, cargador frontal

Elaboración: JCI, 2022.

3.4.5 Generación de residuos

Los residuos generados en las distintas locaciones del CH Antonio son tratados de acuerdo con lo dispuesto por la Ley N.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, para ello se cuenta un punto de acopio de residuos sólidos (PAD-CSA-06) donde se realiza la segregación de residuos.

- **Etapa de operación/mantenimiento**

Los mismos que fueron detallados en el ítem 3.3.2.3. del presente PAD. La cantidad de residuos generados se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.4-4 Cantidad de residuos no peligrosos y peligrosos en la etapa de operación

Tipo de Residuo	Residuos	Volumen (TM/año) ¹	Disposición Final ²
		2021	
Residuos Peligrosos	Envases y trapos contaminados con hidrocarburos, grasas, lubricantes, refrigerantes, pinturas, filtros, detergentes, otros. ³	0.09	EO-RS
Residuos No peligrosos industriales	Papel y cartones, restos orgánicos, vidrios, plásticos, metálicos, generales.	0.24	EO-RS
Residuos No peligrosos domésticos	Lodos del pozo séptico	0.1	EO-RS

Notas:

¹Obtenida de la Declaración anual de residuos sólidos no municipales año 2021.

²EO-RS: Empresa Operadora de Residuos Sólidos autorizada, encargada de su disposición final a un relleno sanitario y/o de seguridad.

³ Provenientes de los residuos de mantenimiento de la central y subestación

Fuente: Statkraft

Elaboración: JCI, 2022.

- Etapa de abandono

La cantidad de residuos conceptuales a generarse en la etapa de abandono se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.4-5 Estimación de residuos no peligrosos y peligrosos en la etapa de abandono

Tipo de Residuo	Residuos	Volumen (TM/ año)	Disposición Final ¹
Residuos No peligrosos industriales	Residuos sólidos de demolición	1250.00	EO-RS
Residuos No peligrosos domésticos	Papel y cartones, restos orgánicos, vidrios, plásticos, metálicos, generales.	0.02	EO-RS

¹EO-RS: Empresa Operadora de Residuos Sólidos

Elaboración: JCI, 2022.

3.4.6 Efluentes

Efluente doméstico

El efluente doméstico en las unidades operativas de la CH San Antonio, se encuentra distribuido en pozos sépticos (componente PAD-CSA-05) autorizados en la **Resolución Directoral 1456-2017/DSA/DIGESA/SA**, para un caudal de aguas residuales de 0.32 m³/día. Cabe precisar, que los parámetros de diseño del pozo séptico se encuentran bajo parámetros considerando una población de 5 personas, ello considerando, que actualmente en las instalaciones laboran un total de 4 personas (2 turnos), los mismos que no tienen permanencia prolongada porque su sede es CH San Ignacio y acuden a atender temas puntuales a CH San Antonio. Por lo antes descrito el caudal a generarse anualmente es mínimo.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de dicha autorización, el mismo que se encuentra en el Anexo 2.6:

Cuadro 3.4-6 Disposición y caudal promedio de efluentes domésticos

Zona	Autorización	Caudal promedio de descarga (m ³ /día)	Lugar de disposición
CH San Antonio	R.D. N.º 1456-2017/DCEA/DIGESA/SA	0.32	Pozo séptico ^{1,2}

¹Componente PAD, descritos en el ítem 3.3.2.12.

²Aprobado mediante Autorización Sanitaria de sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en la localidad de Caylloma, el 03 de junio del 2017, por el MINSA.

Elaboración: JCI, 2022.

Aguas turbinadas

Las aguas turbinadas proveniente de la generación de energía eléctrica de la CH San Antonio, son descargados en un canal de aducción (componente de la CH San Ignacio), que conduce las aguas hacia la cámara de carga de la CH San Ignacio, las mismas que contribuyen con el movimiento mecánico y generación de energía eléctrica, dichas aguas finalmente tienen su llegada en la casa de máquinas de la CH San Ignacio, y descarga al río Apurímac, todo ello aprobado mediante R.D. N.º 0018-2015-ANA/AAA.XI.PA.

Figura 3.4-26 Vista de la descarga de las aguas turbinadas



Elaboración: JCI, 2022

3.4.7 Mano de obra

Durante la operación de la CH San Antonio, debido a su carácter especializado, se demanda un total de dos (4) personas aproximadamente (profesionales técnicos), que trabajan en turnos de dos (2), que son los mismos que operan la CH San Ignacio de Statkraft, y que operan de modo remoto la CH San Antonio, la CH Huayllacho y la CH Misapuquio (en conjunto las cuatro centrales mencionadas conforman el Centro de Producción Arcata). Dadas las características de operación los trabajadores asisten eventualmente a la CH San Antonio y por espacios cortos de tiempo en cumplimiento de sus funciones.

Cuadro 3.4-7 Demanda de mano de obra

Tipo de mano de obra	Cantidad
Calificada	4
No calificada	0
Total	4

Elaboración: JCI, 2022.

En la etapa de abandono se requerirá contratar de mano de obra calificada y no calificada; sin embargo, la cantidad de trabajadores requeridos podrá ser modificada por el titular quien ejecutará dichas actividades.

Cuadro 3.4-8 Demanda de mano de obra

Tipo de mano de obra	Cantidad
Calificada	2
No calificada	8
Total	10

Elaboración: JCI, 2022.

3.5 Costos operativos anuales

El costo anual de operación de la CH San Antonio corresponde al presupuesto anual de operación y mantenimiento de todos los componentes. Ver Cuadro 3.6-1.

Cuadro 3.5-1 Costo operativos anuales de la CH San Antonio

Costo operativo anual de la CH San Antonio USD	USD 520000*
--	-------------

Elaboración: JCI, 2022.

*Este presupuesto incluye todas las cuatro instalaciones de la zona sur que conforman el Centro de Producción Arcata: CH San Ignacio, CH San Antonio, CH Huayllacho, CH Misapuquio.

Los costos operativos anuales no incluyen IGV

ANEXO CAP. 3

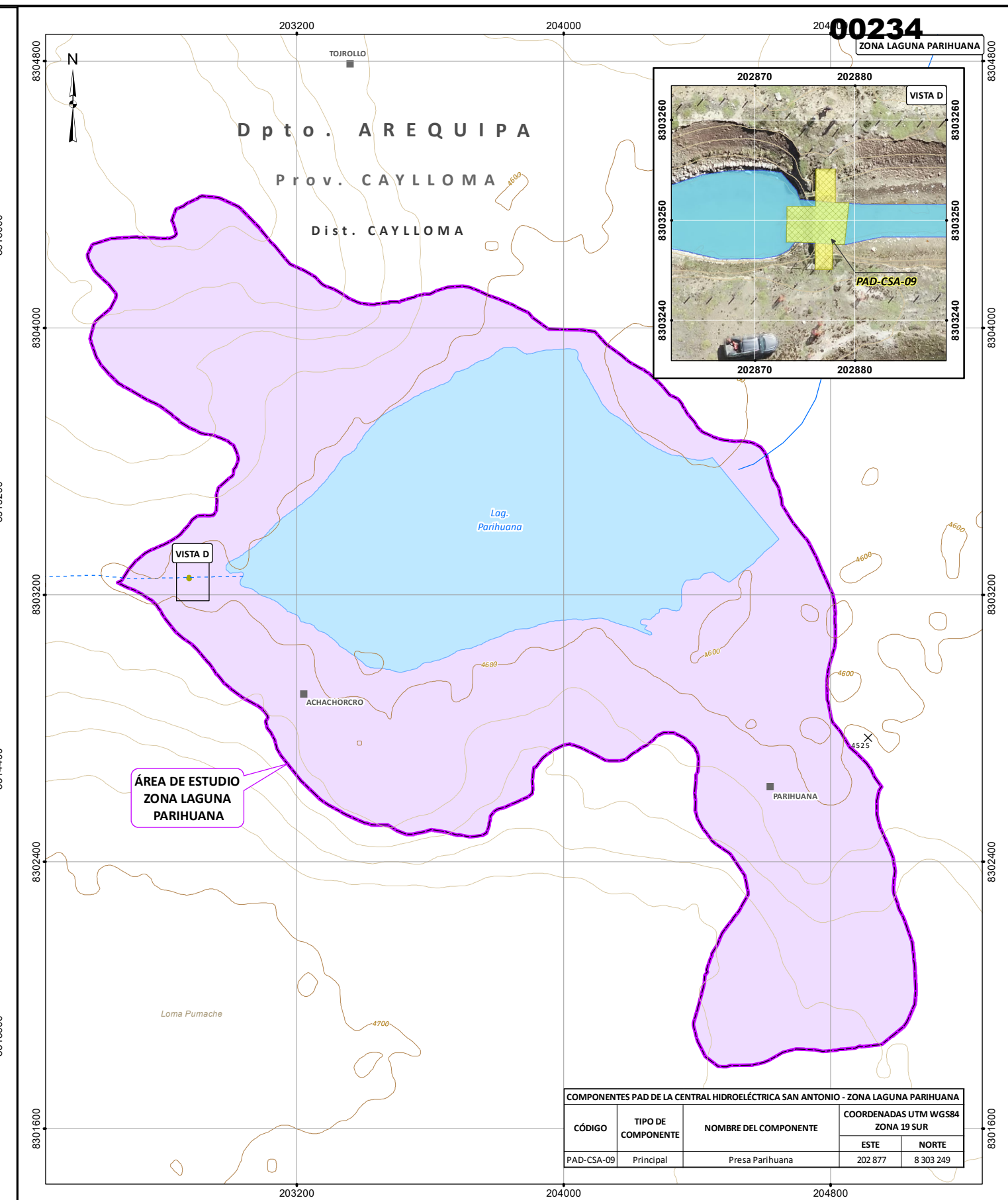
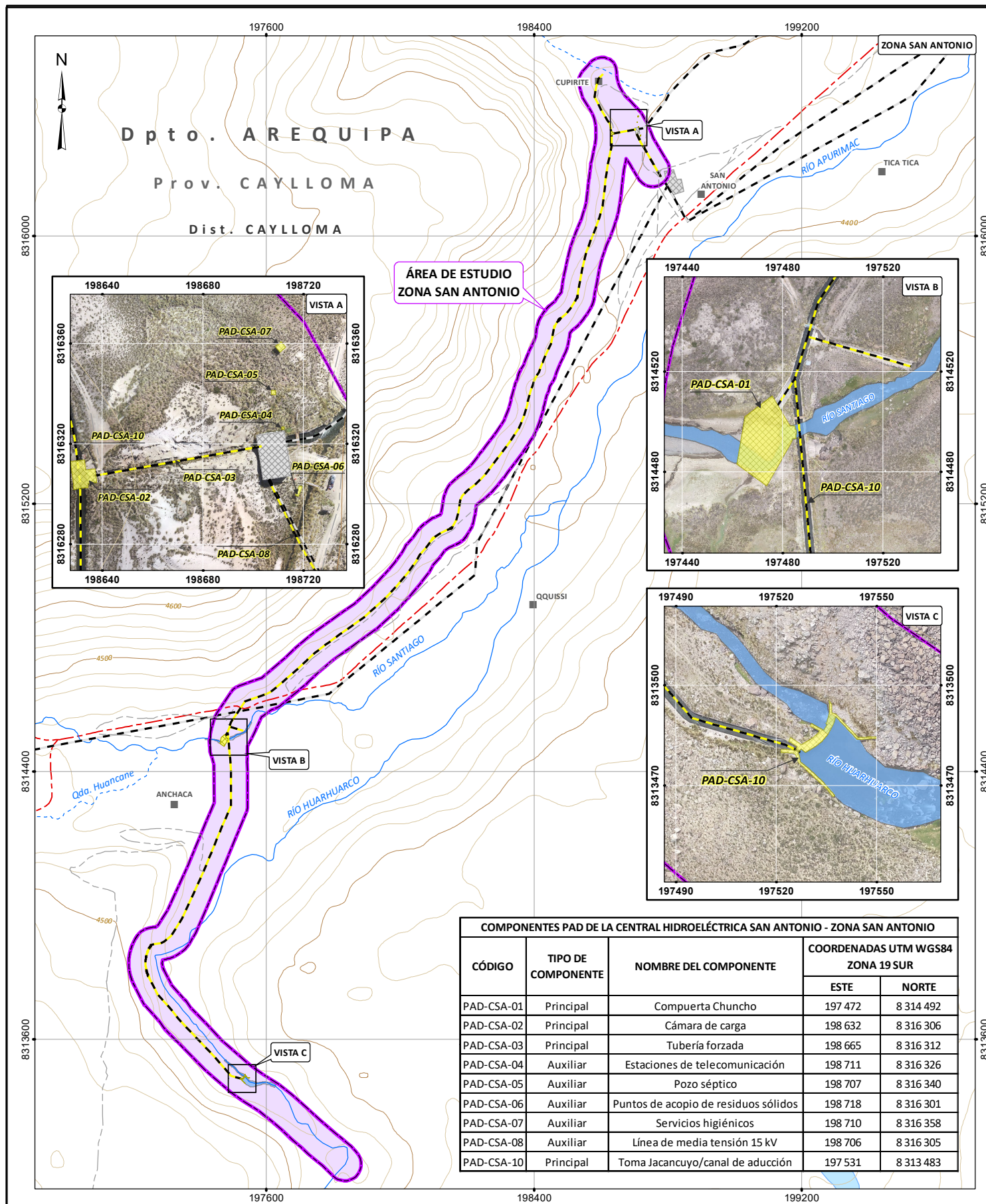
DESCRIPCION DEL PROYECTO

- Anexo 3.1 Mapas
- Anexo 3.2 Planos
- Anexo 3.3 Estudio de mecánica de suelos (EMS)

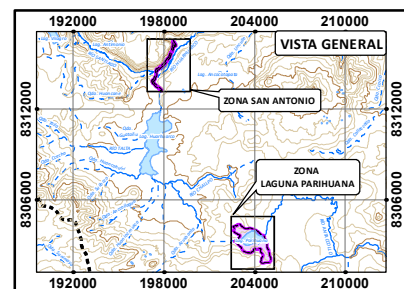


ANEXO 3.1

Mapas



SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA :

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO : MAPA DE COMPONENTES PAD

FECHA: DIC. 2022 DISEÑO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: D.A. APROBADO POR: N.N.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 02

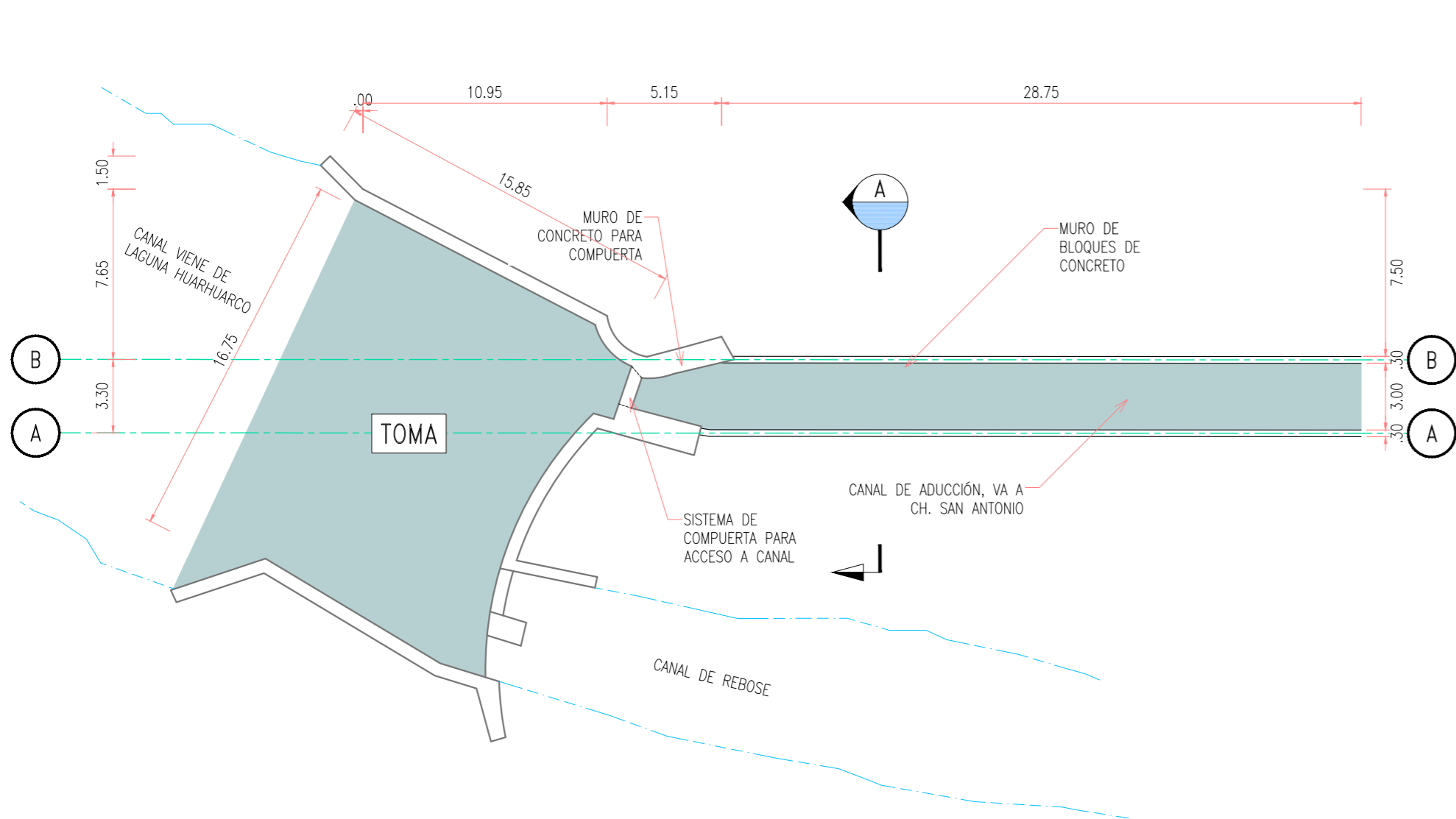
REV. 0

FOCAL DE IMPRESIÓN: A3

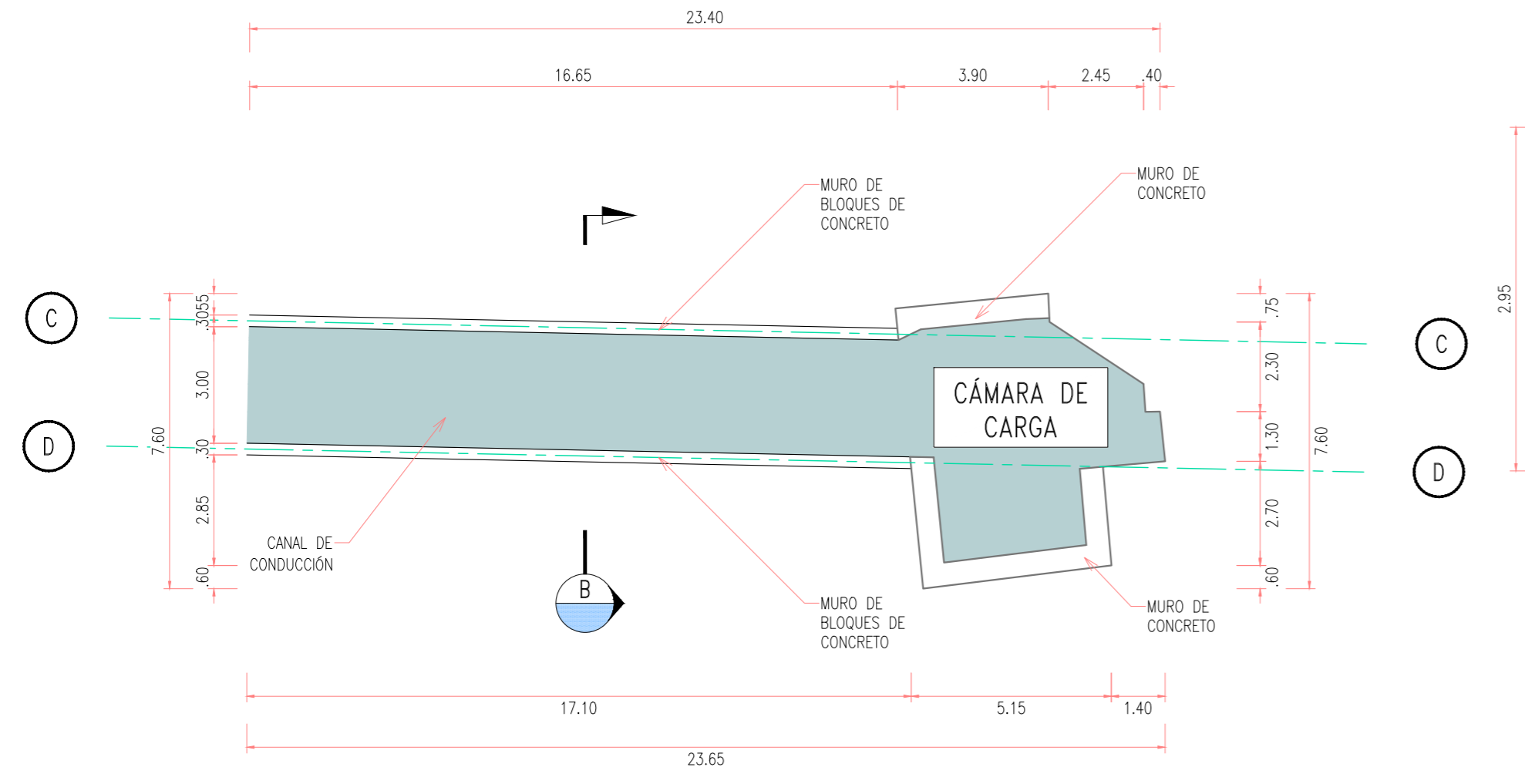
ANEXO 3.2

Planos

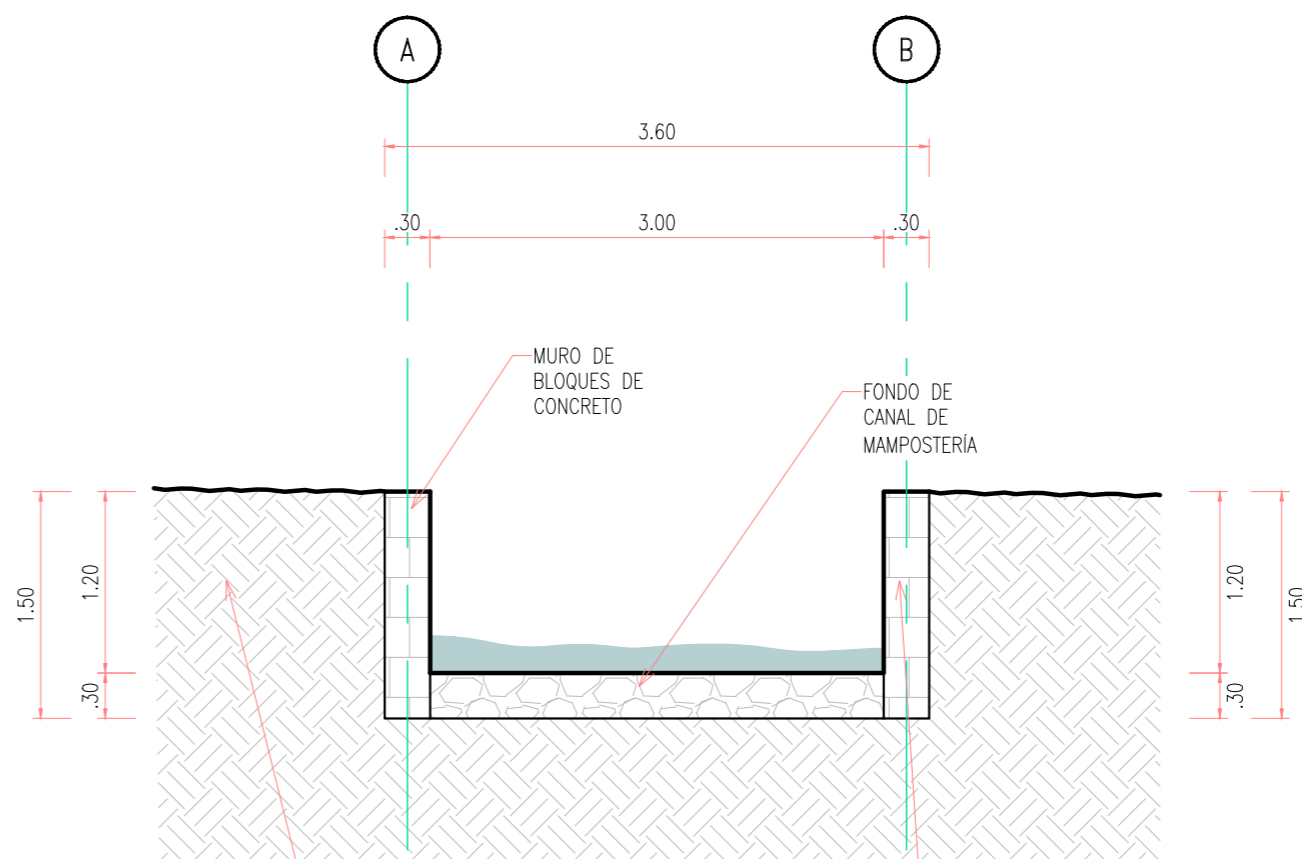
10.570 2102-CSA-10-AR-PL-001



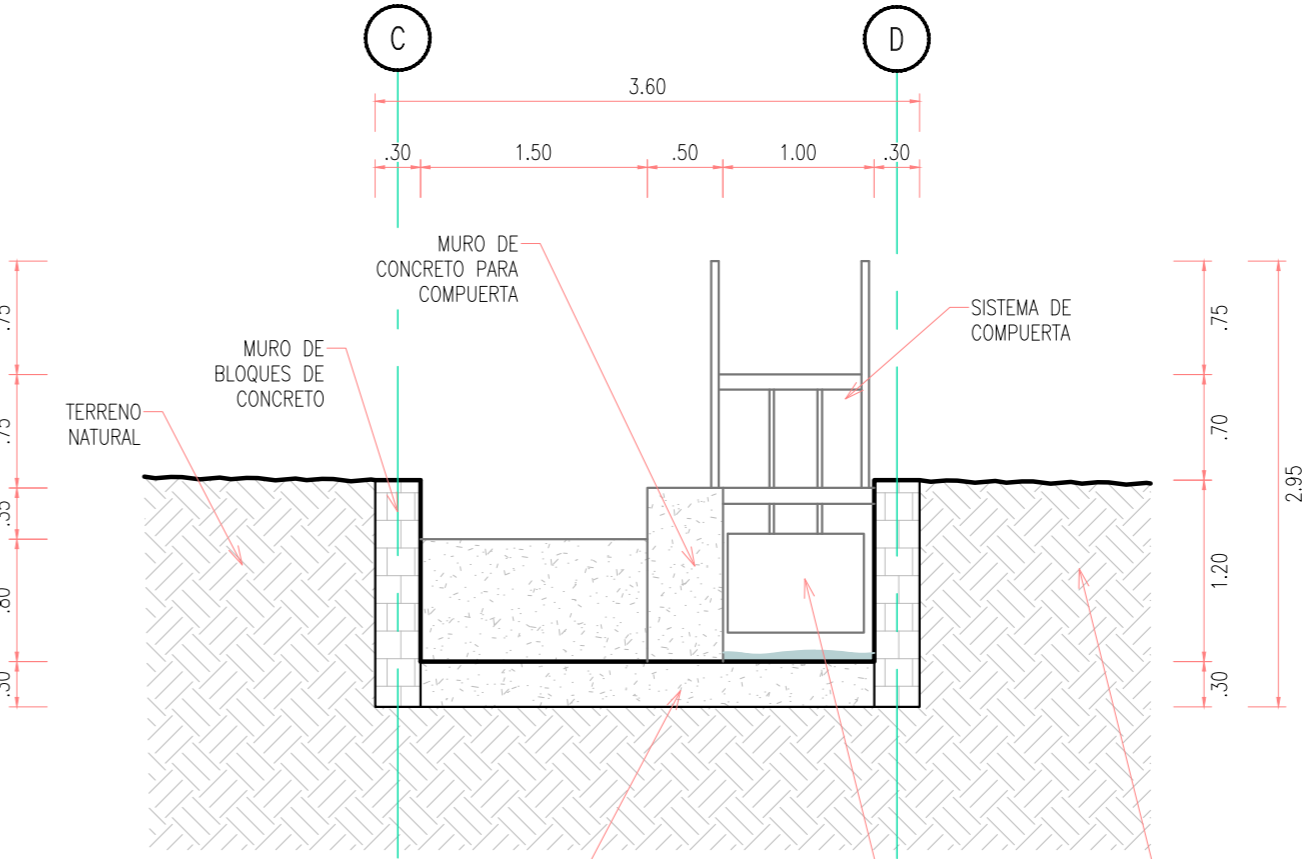
VISTA DE PLANTA TRAMO INICIAL
ESC: 1/250



VISTA DE PLANTA TRAMO FINAL
ESC: 1/150



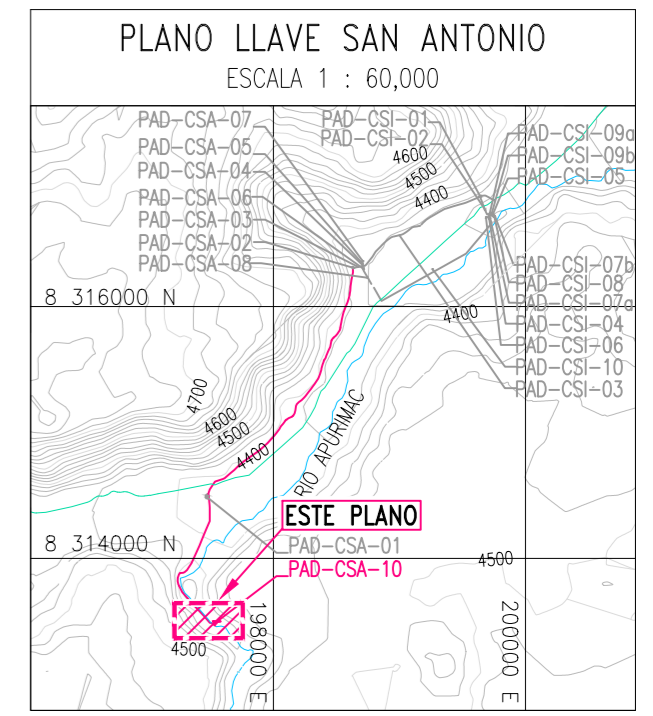
SECCIÓN A-B
ESC. 1:50



SECCIÓN C-D
ESC. 1:50

- NOTAS:**
- MUROS DE CONCRETO ARMADO
CONCRETO: F'C= 280 KG/CM2 CANAL
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM
 - ALBAÑILERIA
MUROS DE LADRILLO
LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
LOS LADRILLOS SON DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS.
MORTERO
SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - ESTRUCTURA METÁLICA
COMPUERTAS DE PLANCHA DE ACERO, GUIA Y VÁSTAGO TUBO METÁLICO DE 2", CON MALLA METÁLICA PARA FILTRAR DESECHOS SÓLIDOS.
- * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
A	•	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

DISENO	STATKRAFT
DISEÑO	A.PINEDA
REVISADO	E.GÓMEZ
APROBADO	E.GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J.CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

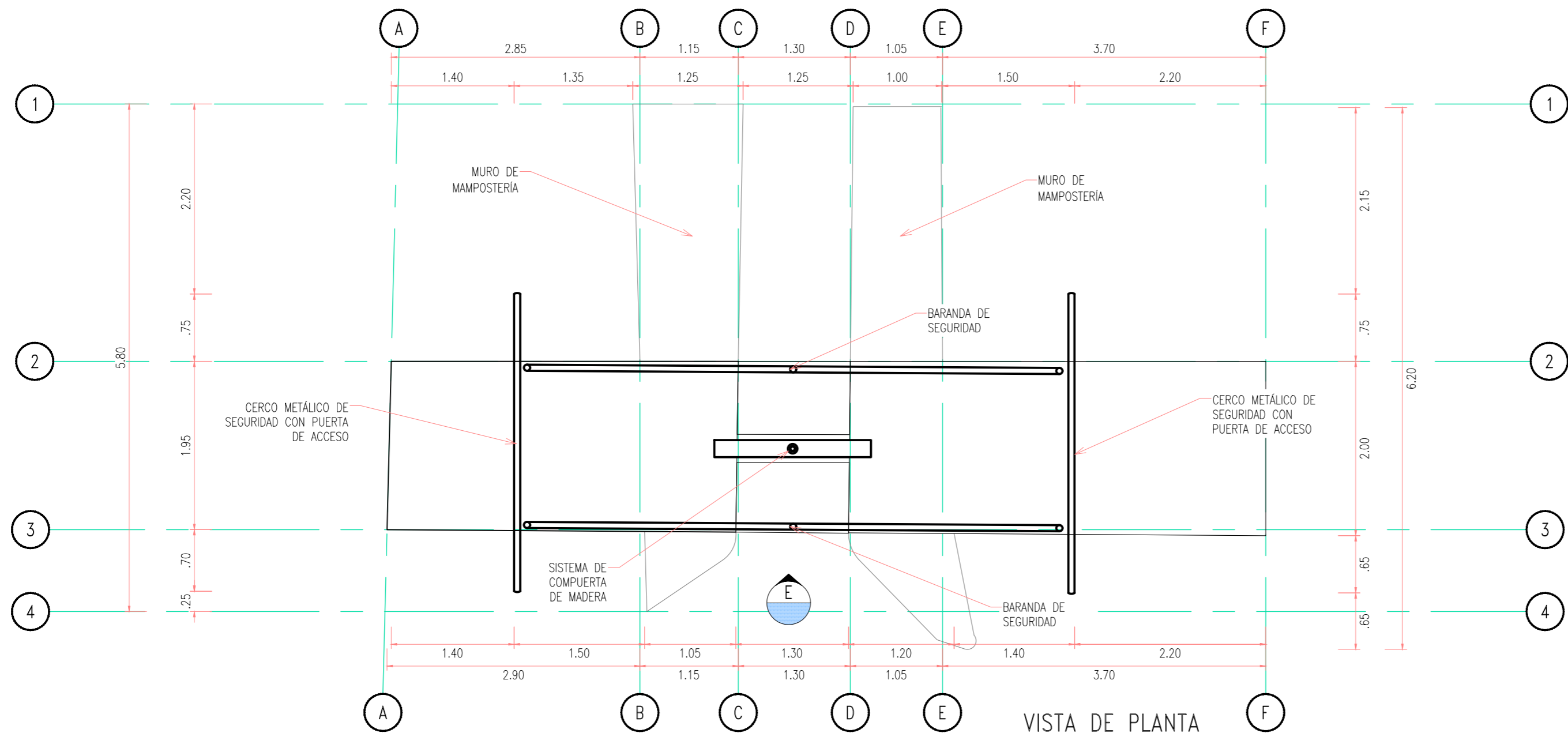
ELABORADO PARA:

N° PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO.
DISCIPLINA :	GENERAL		
ESCALA :	INDICADA		
UBICACIÓN :	CAYLLOMA-AREQUIPA		
CODIGO DE PLANO :	2102-CSA-10-AR-PL-001		

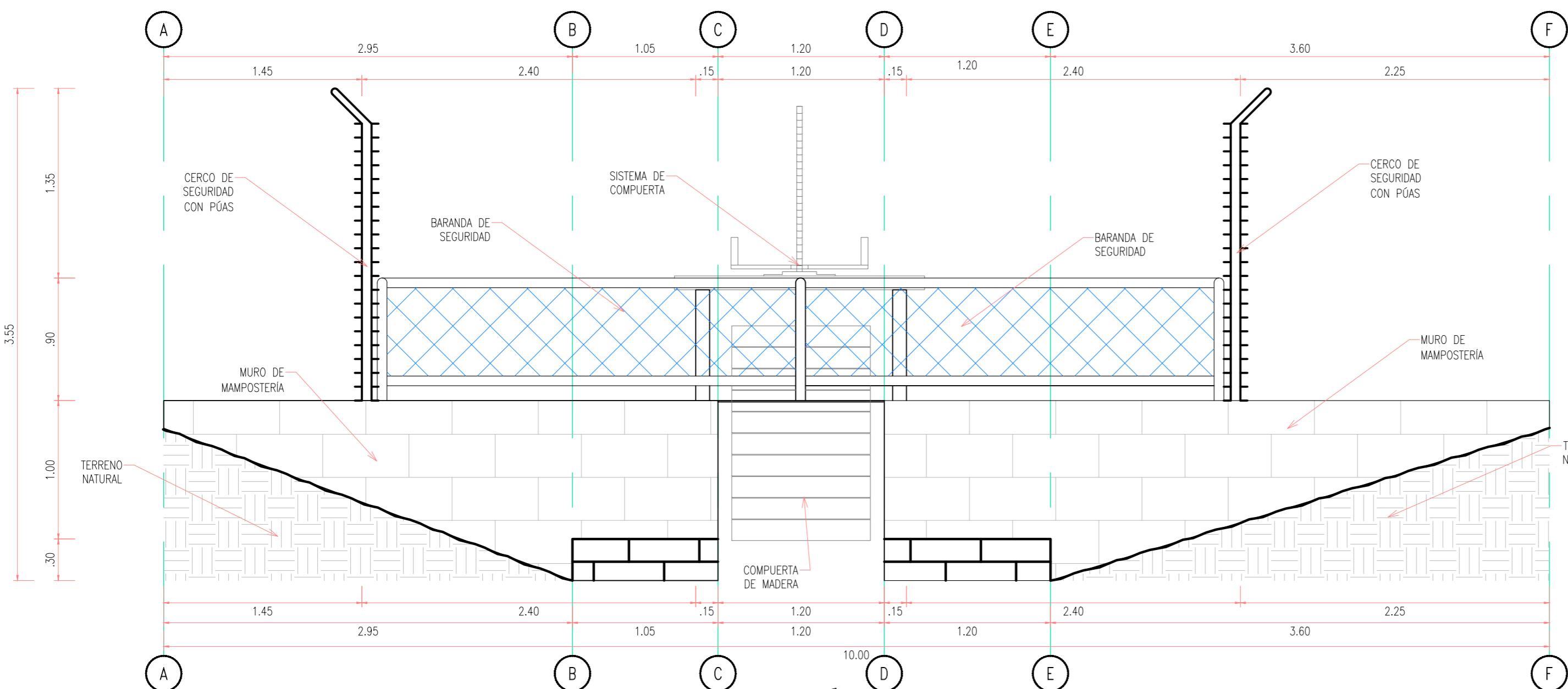
9 - 2102-CSA-09-AR-PL-001

1:50
1:125

1:100
1:75



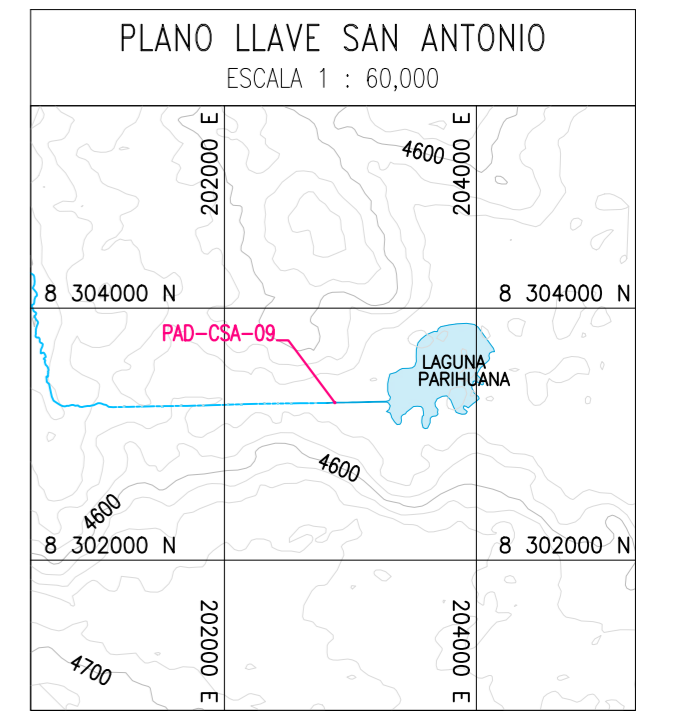
VISTA DE PLANTA
ESC: 1/50



ELEVACIÓN
ESC: 1/30

- NOTAS:**
- MAMPOSTERIA**
MUROS DE LADRILLO
LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
LOS LADRILLOS SERÁN DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS, DE LA MEJOR CALIDAD COMERCIAL QUE SE CONSIGA EN PLAZA.
 - MORTERO**
PREPARADO SOLO PARA EL USO INMEDIATO NO PERMITIÉNDOSE EL USO DE MORTEROS REMEZCLADOS
 - REVOQUES Y ENLUCIDOS**
SUPERFICIE DE APLICACIÓN
DEBERÁ PROCURARSE QUE LAS SUPERFICIES QUE VAN A SER TARRAJEADAS TENGAN LA SUPERFICIE ÁSPERA PARA QUE EXISTA BUENA ADHERENCIA DEL MORTERO.
 - CALIDAD DE LOS MATERIALES**
LA ARENA NO DEBERÁ SER ARCILLOSA, SERÁ LAVADA, LIMPIA Y BIEN GRADUADA, LIBRE DE MATERIAS ORGÁNICAS SALITROSAS.
 - MORTERO**
SE EMPLEARÁ MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - PISOS**
CEMENTO
LA PRIMERA CAPA O BASE DE CONCRETO TENDRÁ UN ESPESOR IGUAL AL TOTAL DEL PISO TERMINADO MENOS EL ESPESOR DE LA SEGUNDA CAPA
PROPORCIÓN 1:2:4
LA SEGUNDA CAPA DE MORTERO QUE VA ENCIMA DE LA PRIMERA TENDRÁ UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.04 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero Civil
CIP Nº 233984



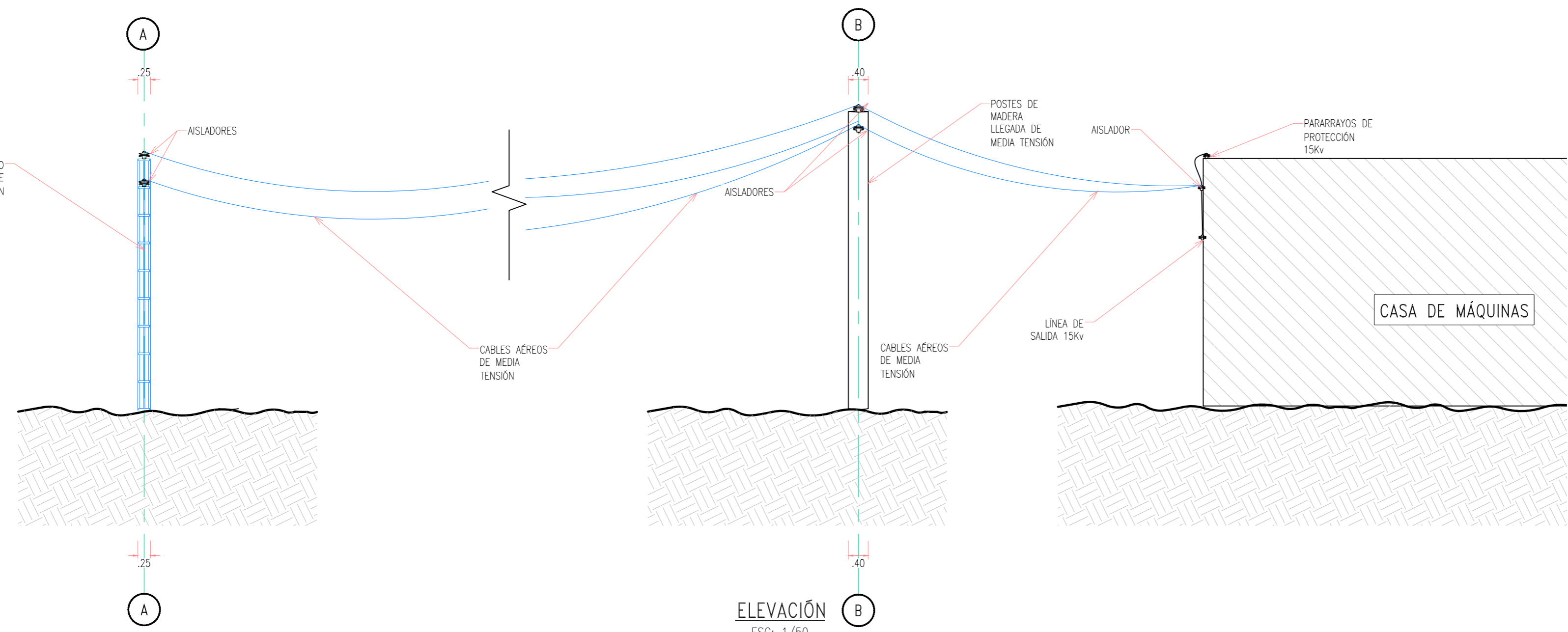
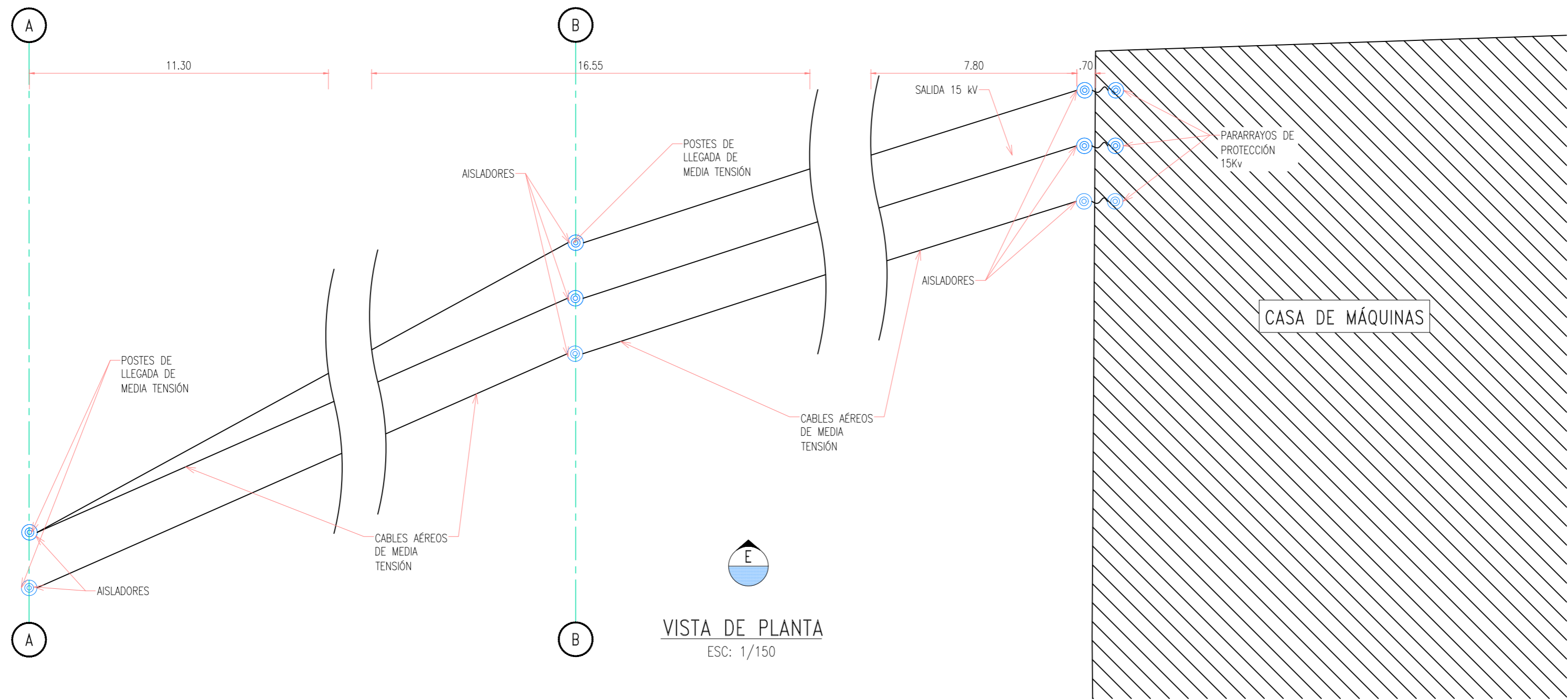
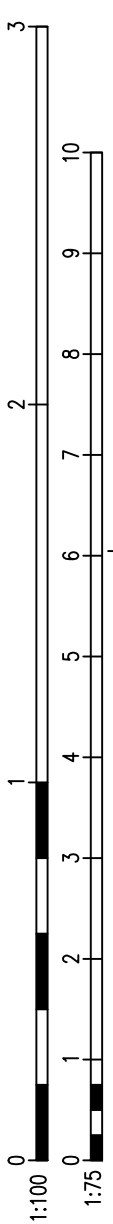
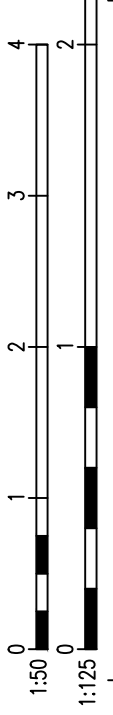
No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

DESENHO	STATKRAFT
DISEÑO	A.PINEDA
REVISADO	E.GÓMEZ
APROBADO	E.GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J.CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

ELABORADO PARA:

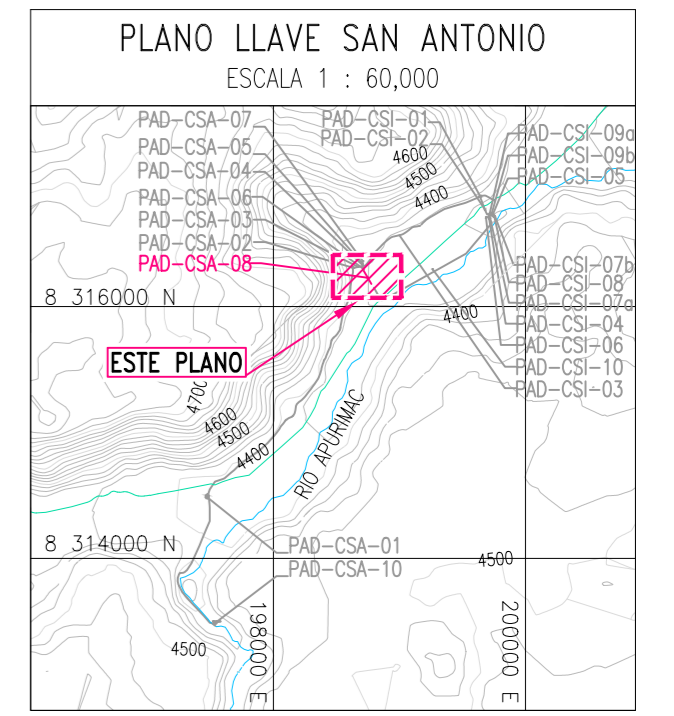
Nº PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO.
DISCIPLINA :	GENERAL		
ESCALA :	INDICADA		
UBICACIÓN :	CAYLLOMA-AREQUIPA		
CODIGO DE PLANO :	2102-CSA-09-AR-PL-001	Rev.	A



NOTAS:

1. TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
2. EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
3. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO A FEBRERO 2020.
4. LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
5. (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZO CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
6. (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USO TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO F'G: 4 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD SE CUANTIFICO POR METRO LINEAL, SIENDO 'ML', EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA.

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAUVILCA**
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales

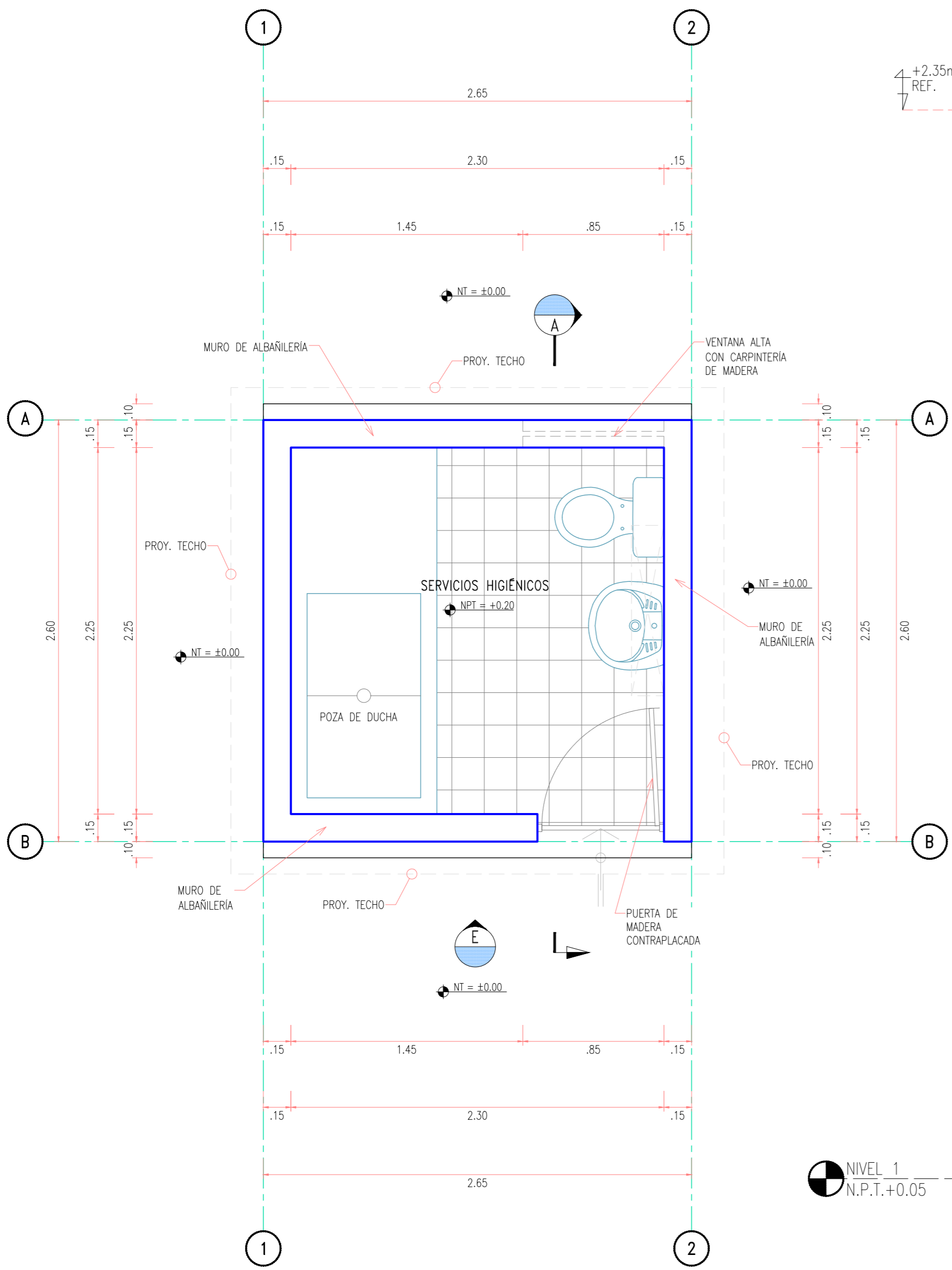
DISENO	STATKRAFT
DIBUJO	A.PINEDA
REVISADO	E.GÓMEZ
APROBADO	E.GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J.CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

ELABORADO PARA:

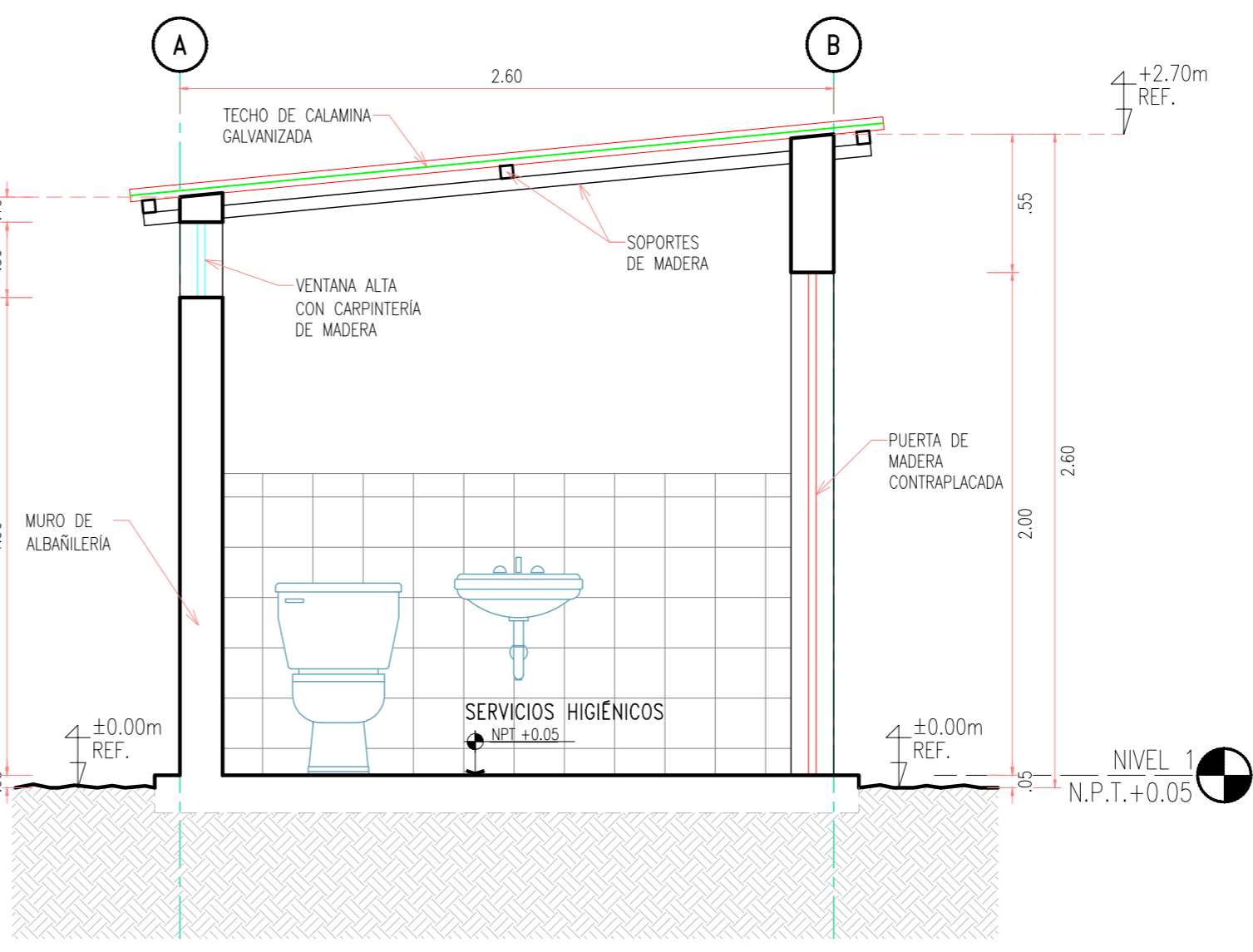
Statkraft

N° PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO.
DISCIPLINA :	GENERAL		
ESCALA :	INDICADA		
UBICACIÓN :	CAYLLOMA-AREQUIPA	CÓDIGO DE PLANO :	2102-CSA-08-AR-PL-001

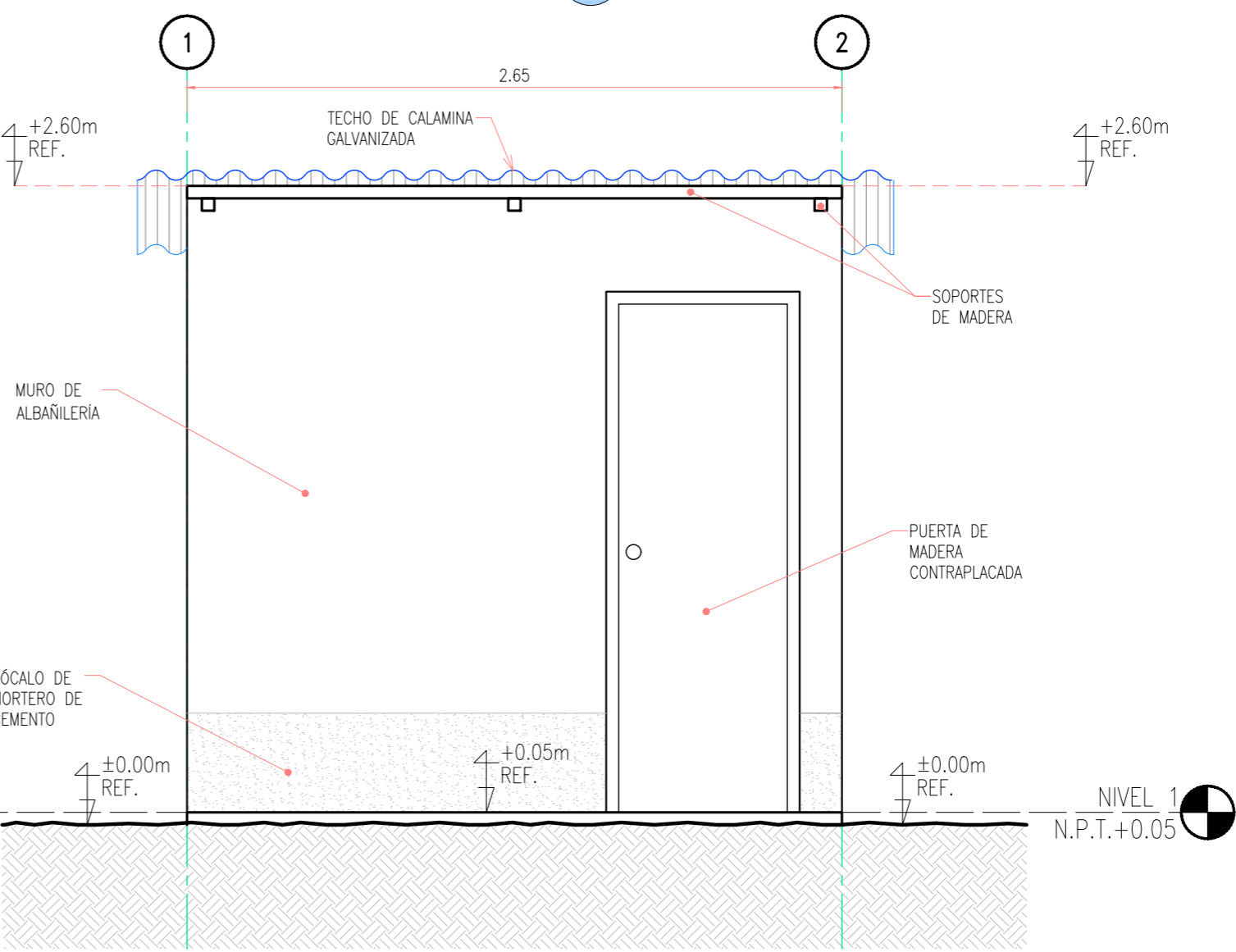
7 - 2102-CSA-07-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/25



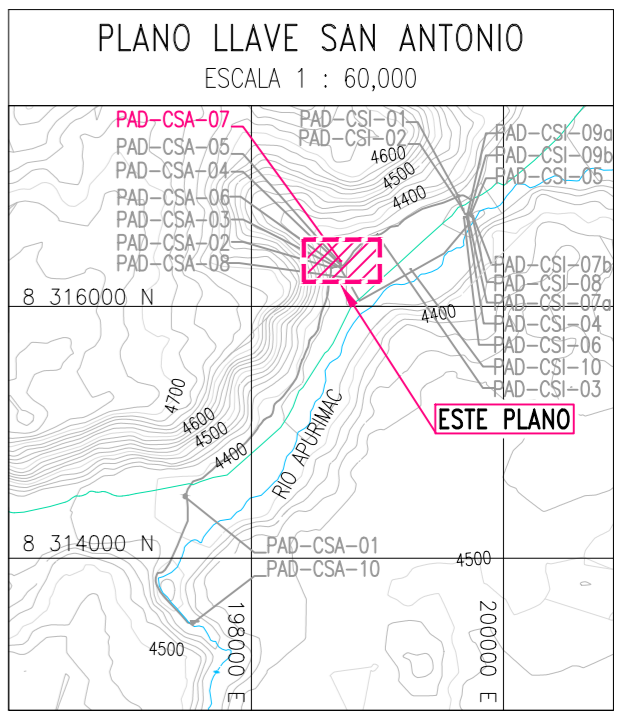
SECCIÓN A-A
ESC: 1/25



ELEVACIÓN
ESC: 1/25

- NOTAS:**
- MUROS DE CONCRETO ARMADO
CONCRETO: F'C= 210 KG/CM2 COLUMNAS Y VIGAS
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM
 - ALBAÑILERÍA
MUROS DE LADRILLO
LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
LOS LADRILLOS SON DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS.
 - MORTERO
SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - ENCHAPES EN MUROS Y PISOS
MAYOLICA BLANCA
 - PISOS
CEMENTO
BASE DE CONCRETO DE 0.10 M, PROPORCIÓN 1:2:4
ENCIMA DE LA BASE TIENE UN ESPESOR DE 0.05 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2
 - COBERTURA
LA COBERTURA ES DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO ES CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
 - CARPINTERÍA METÁLICA
VENTANAS METÁLICAS CON VIDRIO.
 - PUERTAS DE MADERA CONTRAPLACADA.
 - APARATOS SANITARIOS
LAVADERO E INODORO TANQUE BAJO DE LOZA VITRIFICADA.
- * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP Nº 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

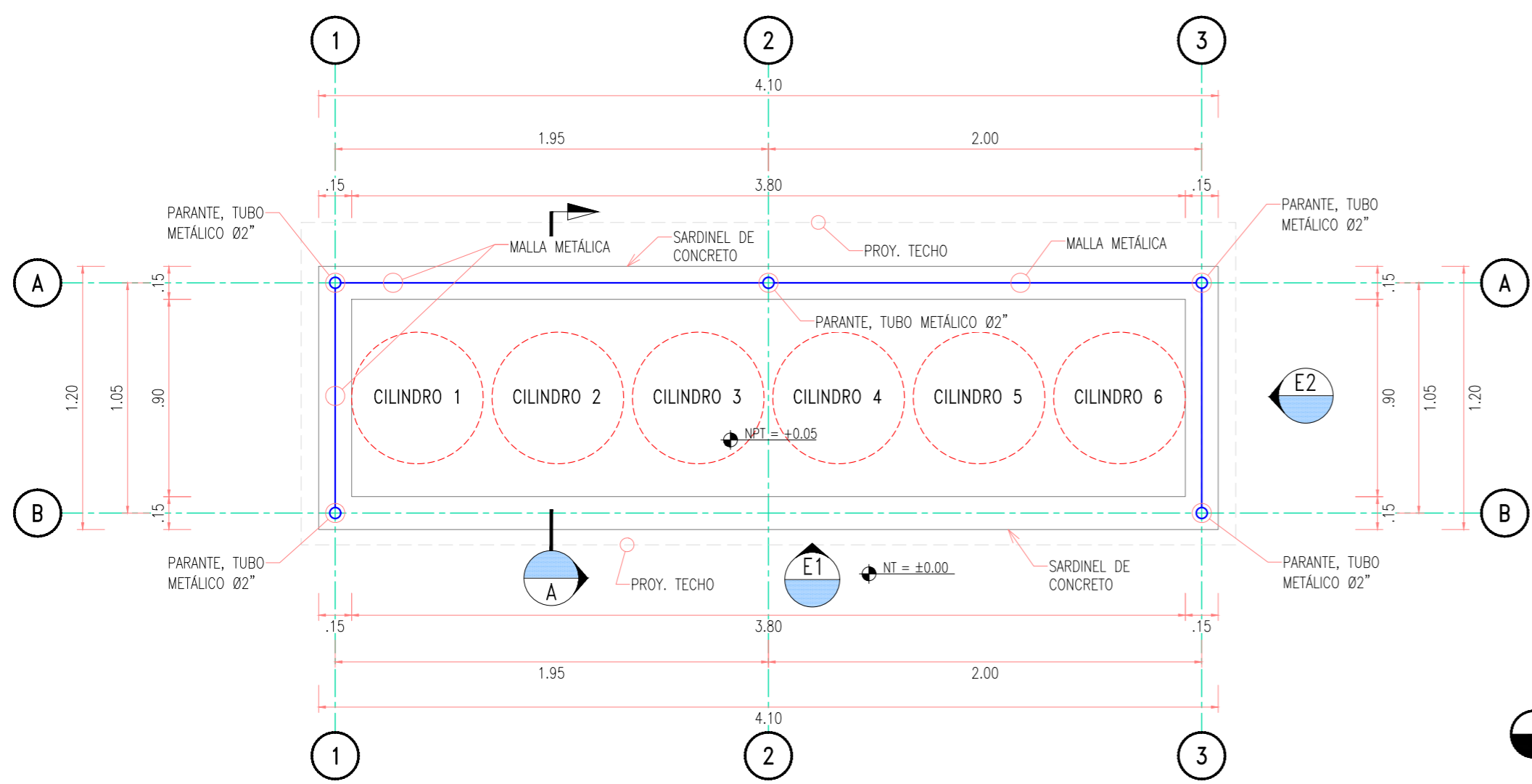
REALIZADO POR

DISÑO	STATKRAFT
DEBIDO	E.DIAZ
REVISADO	E.GÓMEZ
APROBADO	E.GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J.CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

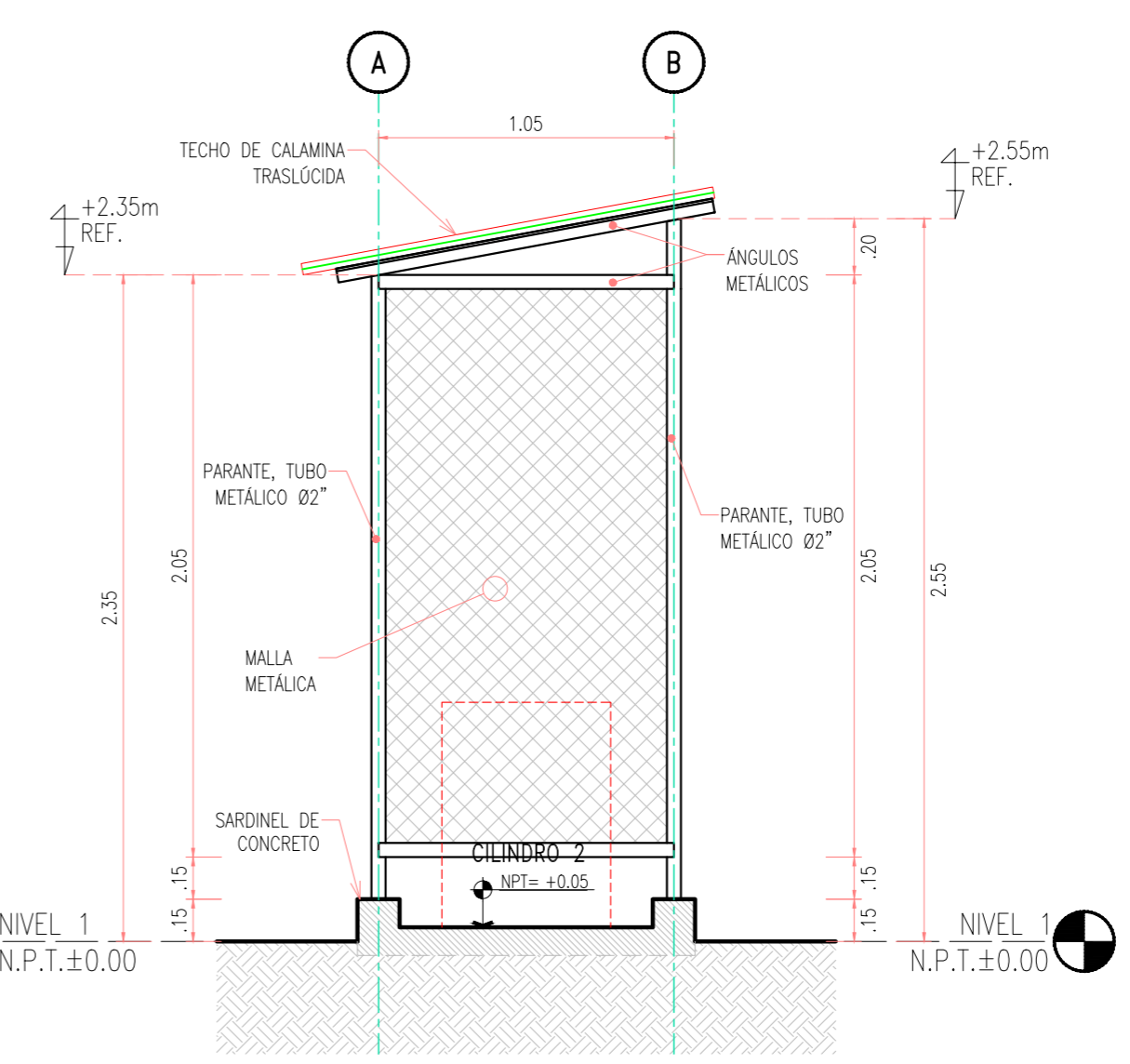
ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO.
DISCIPLINA :	GENERAL		
ESCALA :	INDICADA		
UBICACIÓN :	CAYLLOMA-AREQUIPA		
CÓDIGO DE PLANO :	2102-CSA-07-AR-PL-001		

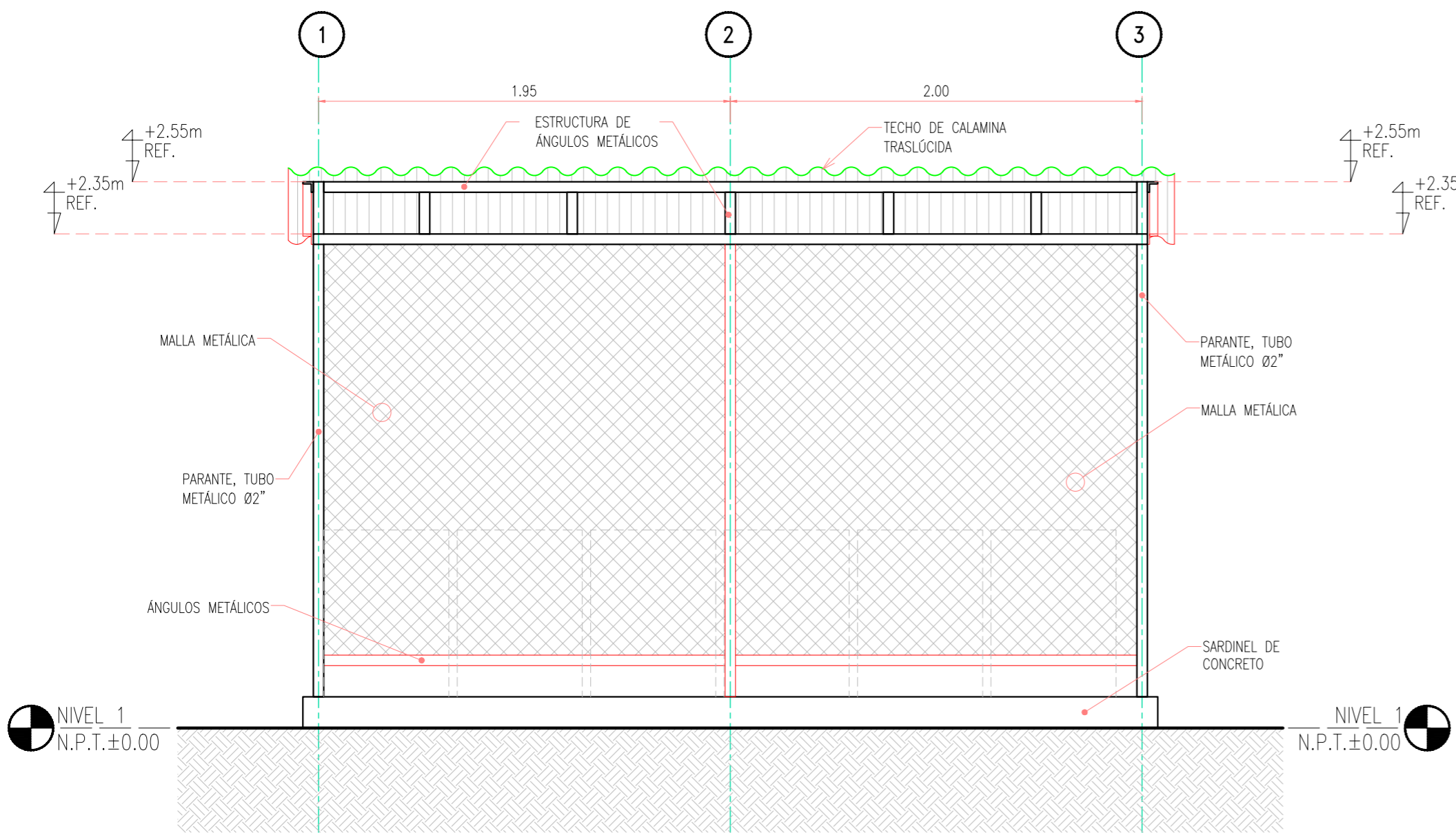
6 - 2102-CSA-06-AR-PL-001



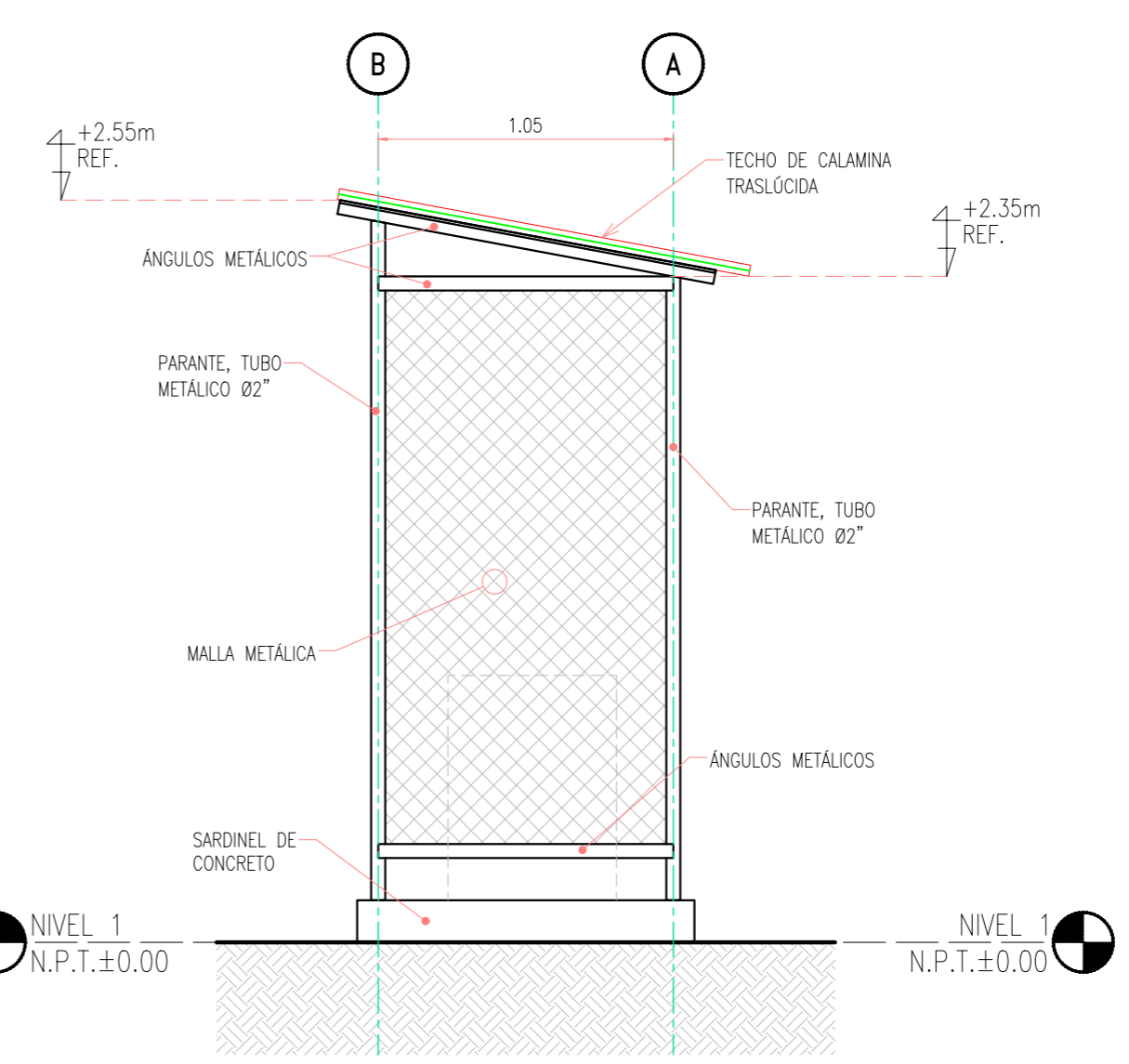
VISTA DE PLANTA
ESC: 1/25



SECCIÓN A-A
ESC: 1:25



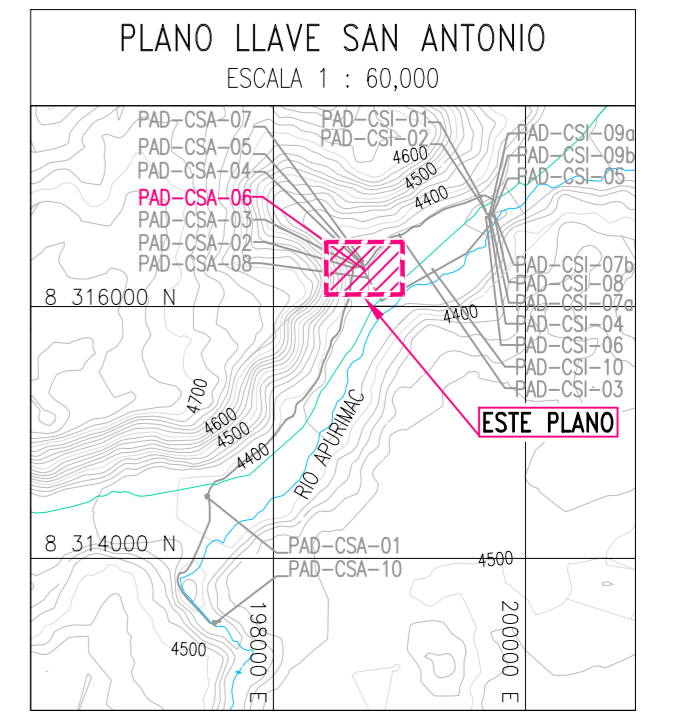
ELEVACIÓN 1
ESC: 1/25



ELEVACIÓN 2
ESC: 1/25

- NOTAS:**
- TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
 - EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
 - ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO A FEBRERO 2020.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
 - (COBERTURA) ES DE TECHO DE CALAMINA TRASLÚCIDA FIBRAFORTE, EL LARGO DE LA PLANCHA ES 3.05 METROS, Y 1.10 METROS DE ANCHO, EL TRASLAPE TRANSVERSAL ES DE UNA ONDA EN ONDA 76 Y ONDA 100 EN ZONA DE LLUVIAS. SE FIJA A LA ESTRUCTURA METÁLICA CON ESPARRAGO GALVANIZADO CON TUERCA, DIÁMETRO 3/16" x 2" + ARANDELA PLÁSTICA TIPO BASE BOYA 3/16" + CAPUCHÓN.
 - (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZÓ CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
 - (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USÓ TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG; 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZÓ TUBOS DE FG DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD ES POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA ES GALVANIZADA DE 2" x 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
 - (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS Y VENTANAS METÁLICAS Y ACCESORIOS COMO BISAGRAS, MANILAS Y OTROS, FUERON DISEÑADOS DE ACUERDO A NORMA TÉCNICA, Y SUS MEDIDAS SON LAS QUE FIGURAN EN EL PLANO DE PLANTA, CORTES Y ELEVACION.

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVALCA
Ingeniero Civil
CIP Nº 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

DISEÑO: STATKRAFT
 DIBUJO: E. DIAZ
 REVISADO: E. GÓMEZ
 APROBADO: E. GÓMEZ
 GERENTE DE PROYECTO: J. CARDENAS
 CLIENTE: STATKRAFT

ELABORADO PARA:

Nº PROYECTO: PY-2102
 PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO.
 DISCIPLINA: GENERAL
 ESCALA: INDICADA
 UBICACIÓN: CAYLLOMA-AREQUIPA
 CÓDIGO DE PLANO: 2102-CSA-06-AR-PL-001

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:
 - LOSAS $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - VIGAS $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - SUMIDERO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - CANALETAS $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO:
 CEMENTO PORTLAND A.S.T.M. C-150, TIPO-SEGÚN ESTUDIO DE SUELOS

ACERO DE REFUERZO:
 - BARRAS DE ACERO CORRUGADO, ASTM A615 Fy=4200 kg/cm²

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA:
 LADRILLO MAQUINADO KING KONG 18 HUECOS ESTÁNDAR

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA EL CONCRETO:
 - LOSAS DE PISO SUPERIOR REC. = 5.0 cm
 - SARDINELES LATERAL REC. = 4.0 cm

MATERIALES

CONCRETO ARMADO Y SIMPLE:
 RESISTENCIAS ESPECIFICADAS EN CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

ACERO CORRUGADO:
 LAS VARILLAS DE ACERO UTILIZADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CUMPLIRÁN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LOS CAPÍTULOS 7 Y 8 DE LA NORMA E-060 PARA CONCRETO ARMADO.

ESFUERZO DE FLUENCIA ESPECIFICADO DE $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ EN BARRAS DE ACERO CORRUGADO PARA REFUERZO DE CONCRETO SEGÚN A.S.T.M. GRADO A60. LAS BARRAS TENDRÁN UNA MARCA INDICANDO EL ESFUERZO DE FLUENCIA Y PROCEDENCIA DEL MISMO. LAS BARRAS SERÁN DOBLADAS EN 90° SEGÚN DETALLES DEL REFUERZO ADJUNTOS EN EL PRESENTE PLANO ALREDEDOR DE CILINDROS DE ACERO. NO SE ACEPTARÁN BARRAS SEMODADAS.

LOS REQUERIMIENTOS SERÁN:
 EN GENERAL: 4 cm EN ELEMENTOS DE UN ESPESOR $\leq 20 \text{ cm}$; 2.5 cm EN LA CIMENTACIÓN; 7.5cm

ALARGAMIENTO MÍNIMO EN 20cm = 12%

CORRUGACIONES DE ACIERO A LA NORMA ASTM A-615

DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO SIN FIGURAS: PARA $\theta = 3/8"$ o $05/8"$ = 6 db. PARA $\theta = 3/4"$ Y MAYORES = 4 db

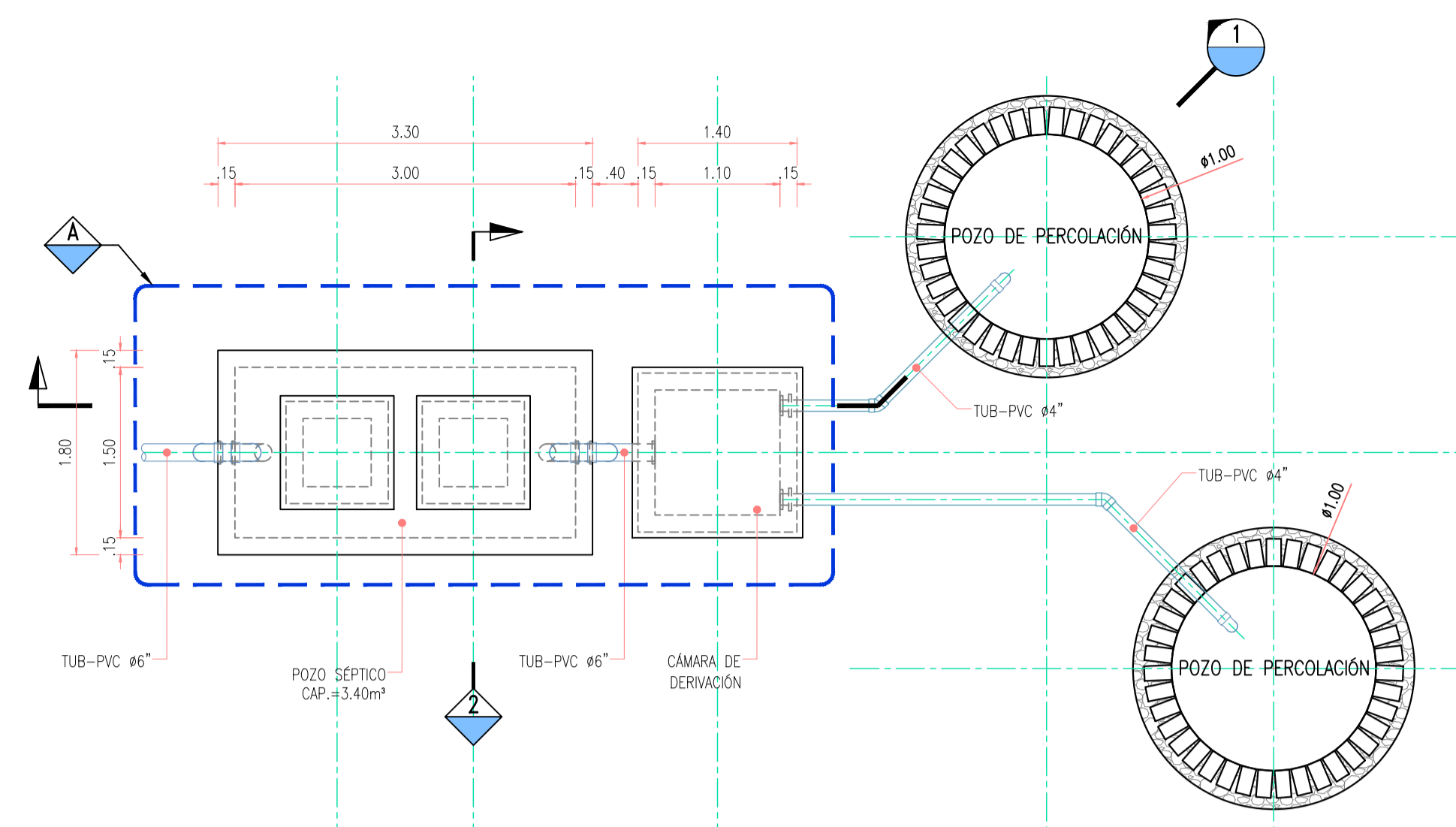
LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE VARILLAS RECTAS INDIVIDUALES Y PARALELAS DE LA ARMADURA, FUERA DE UNA ZONA DE EMPALME, EN GENERAL DEBERÁ SER COMO MÍNIMO 2.50 cm. Y NO MENOR QUE EL TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO GRUESO.

DEBERÁ OBSERVARSE QUE LAS VARILLAS A EMPLEAR PRESENTEN SU SUPERFICIE LIBRE DE CORROSIÓN, GRIETAS, SOLDADURAS U OTRO DEFECTO.

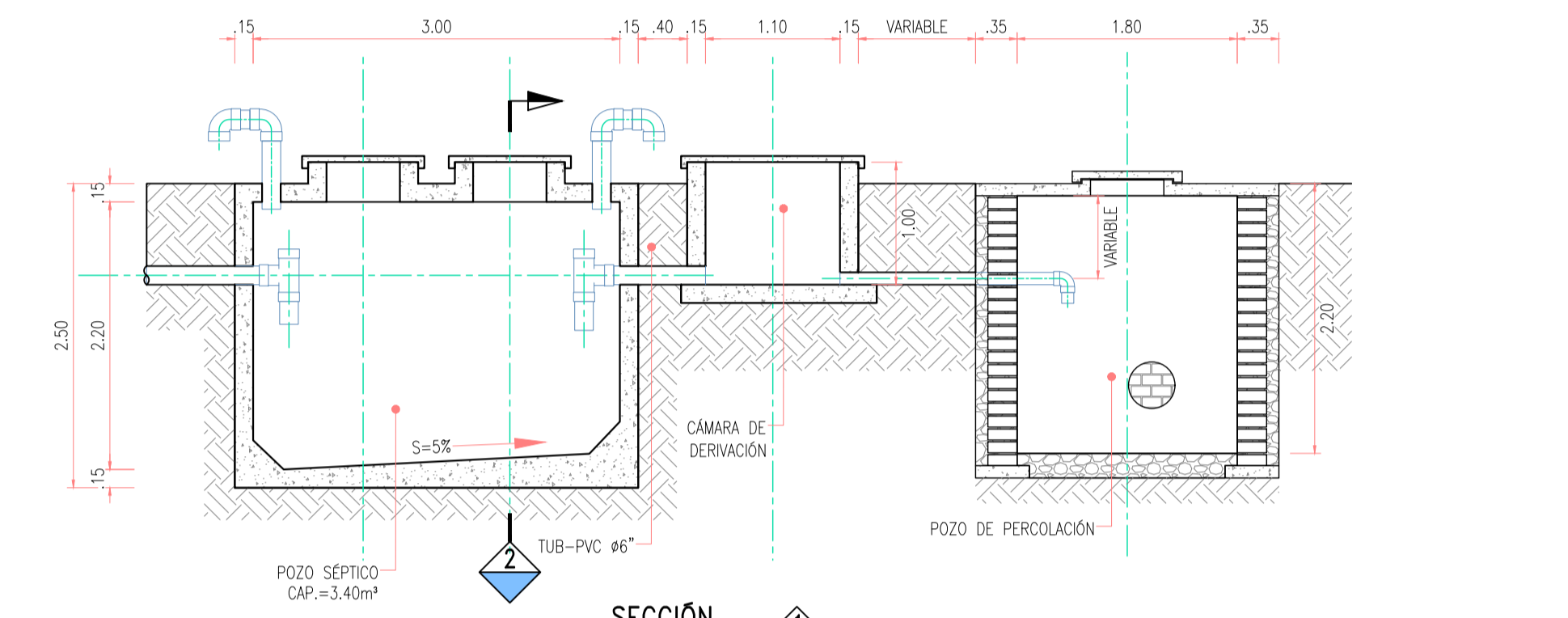
ANTES DEL EMPLEO DE LAS ARMADURAS SE LIMPIARÁN CUIDADOSAMENTE PARA QUE SE ENCUENTREN LIBRES DE OXIDACIÓN, POLVO, BARRO, ACEITES, PINTURA Y TODA OTRA SUSTANCIA CAPAZ DE REDUCIR LA ADHERENCIA CON EL CONCRETO.

PARA SOSTENER O FIJAR LAS ARMADURAS EN LOS LUGARES CORRESPONDIENTES SE EMPLEARÁN SOPORTES O ESPACIADORES METÁLICOS O DE MORTERO Y ARMADURAS METÁLICAS, NO PODRÁN UTILIZARSE TROCIS DE LADRILLO, MADERA, O CAÑAS, NI PARTICULAS DE AGREGADOS.

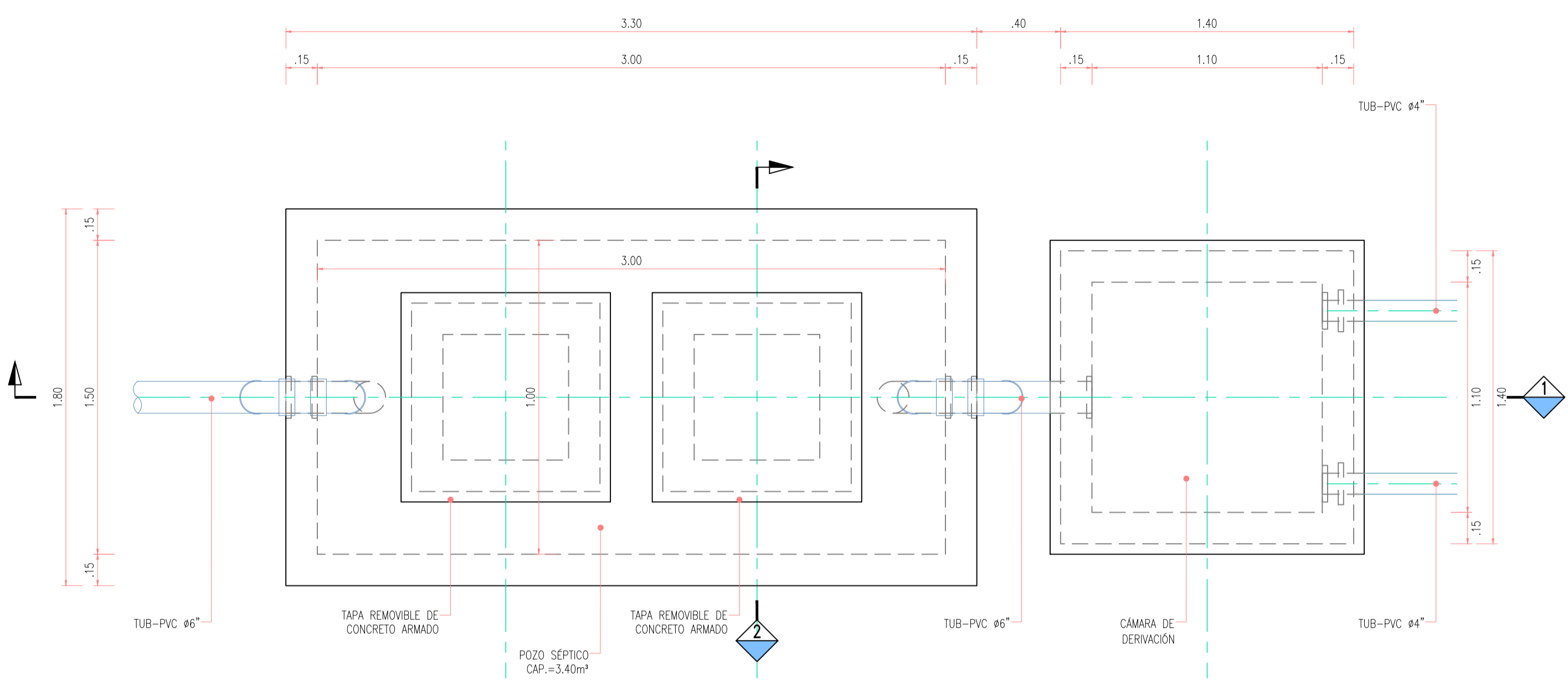
- NOTAS**
- NO DEBE OMENTARSE SOBRE TURBA, SUELO ORGÁNICO, TIERRA VEGETAL, DESMORTE O RELLENO SANITARIO, ESTOS MATERIALES INADECUADOS DEBERÁN SER REMOVIDOS EN SU TOTALIDAD PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN Y REEMPLAZARLOS POR MATERIALES ADECUADOS.
 - NO OMENTAR DIRECTAMENTE SOBRE SUELOS ARCILLOSOS O ARENOSOS, SINO A TRAVÉS DE SUB-COMENTOS O AFIRMADO SEGÚN EL CRITERIO CONSTRUCTIVO RESPECTIVO PARA EL ESTRATO DE APOYO ADECUADO.
 - TOMAR LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD CORRESPONDIENTES ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA EXCAVACIÓN PARA LA CIMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA A CONSTRUIR. SE DEBERÁ APUNTALAR LAS ZANJAS PARA EVITAR POSIBLES DERRUMBES Y NO AFECTAR A LAS EDIFICACIONES COLIGANTES NI PRODUCIR DAÑOS PERSONALES.



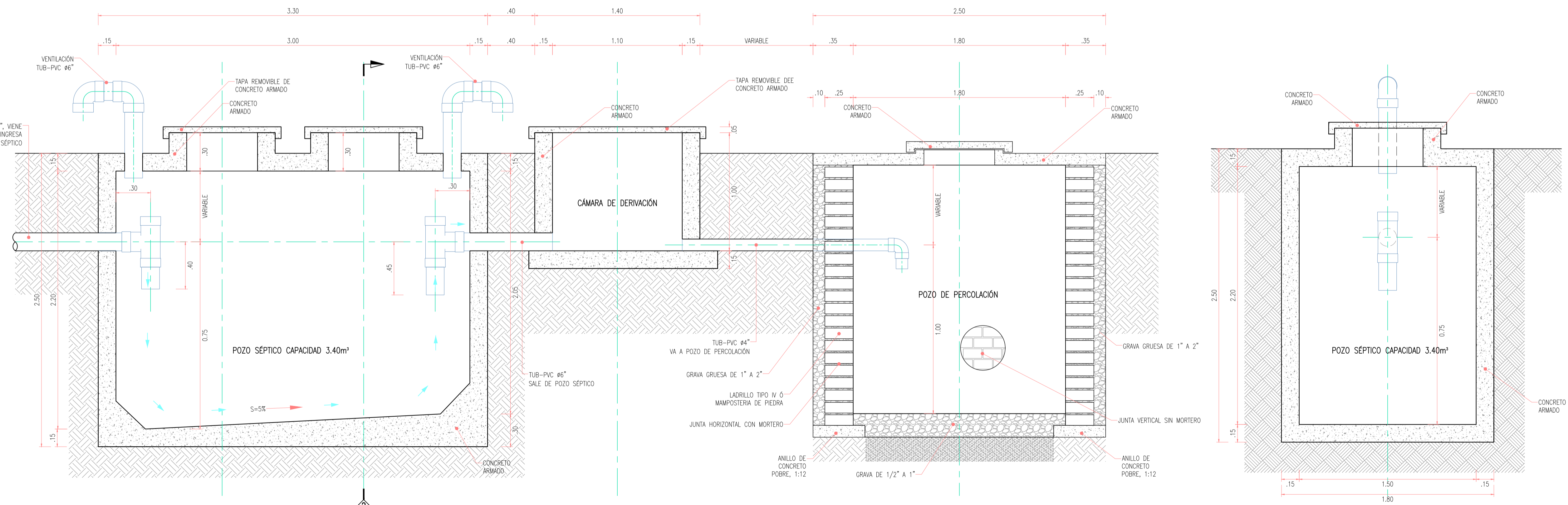
VISTA DE PLANTA ESC: 1/50



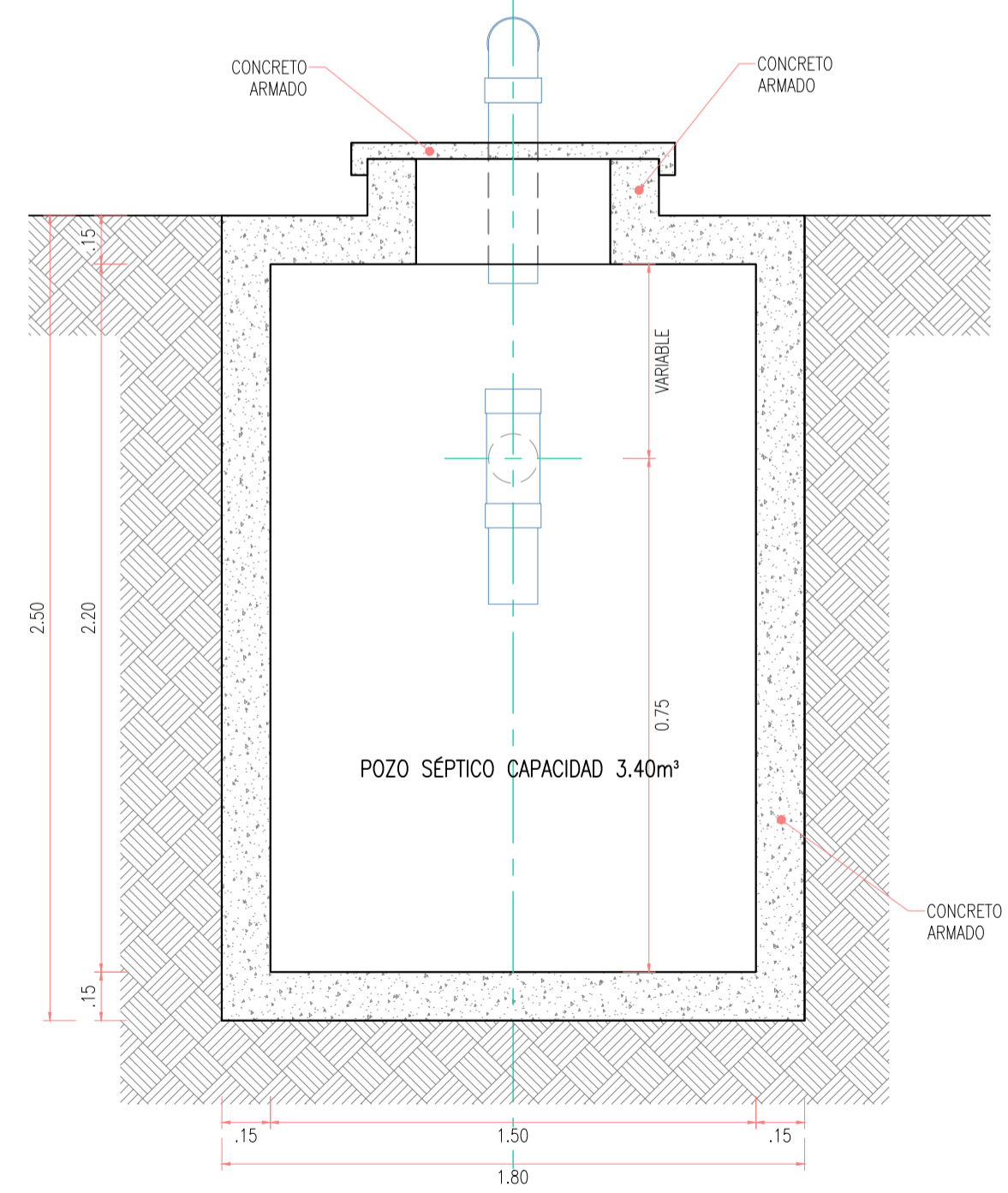
SECCIÓN ESC: 1/20



DETALLE ESC: 1/20

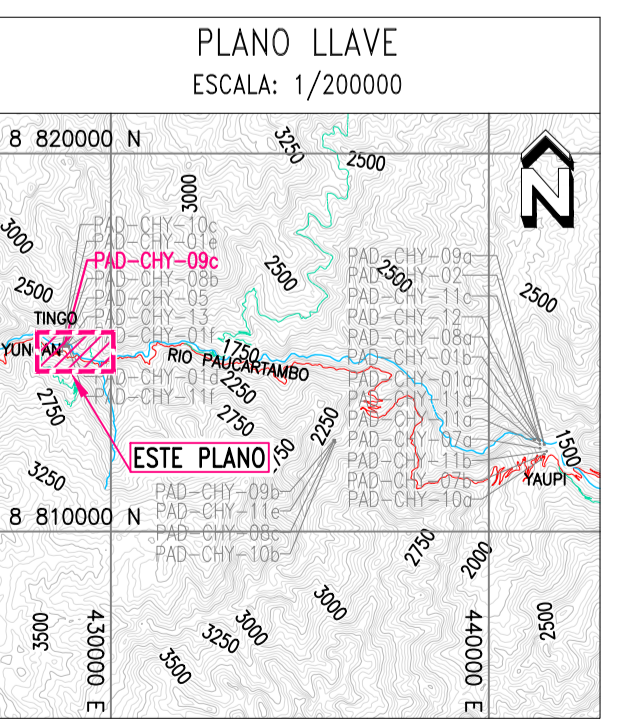


SECCIÓN ESC: 1/20



SECCIÓN ESC: 1/20

FELIX JOSE
 CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

REALIZADO POR
JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES

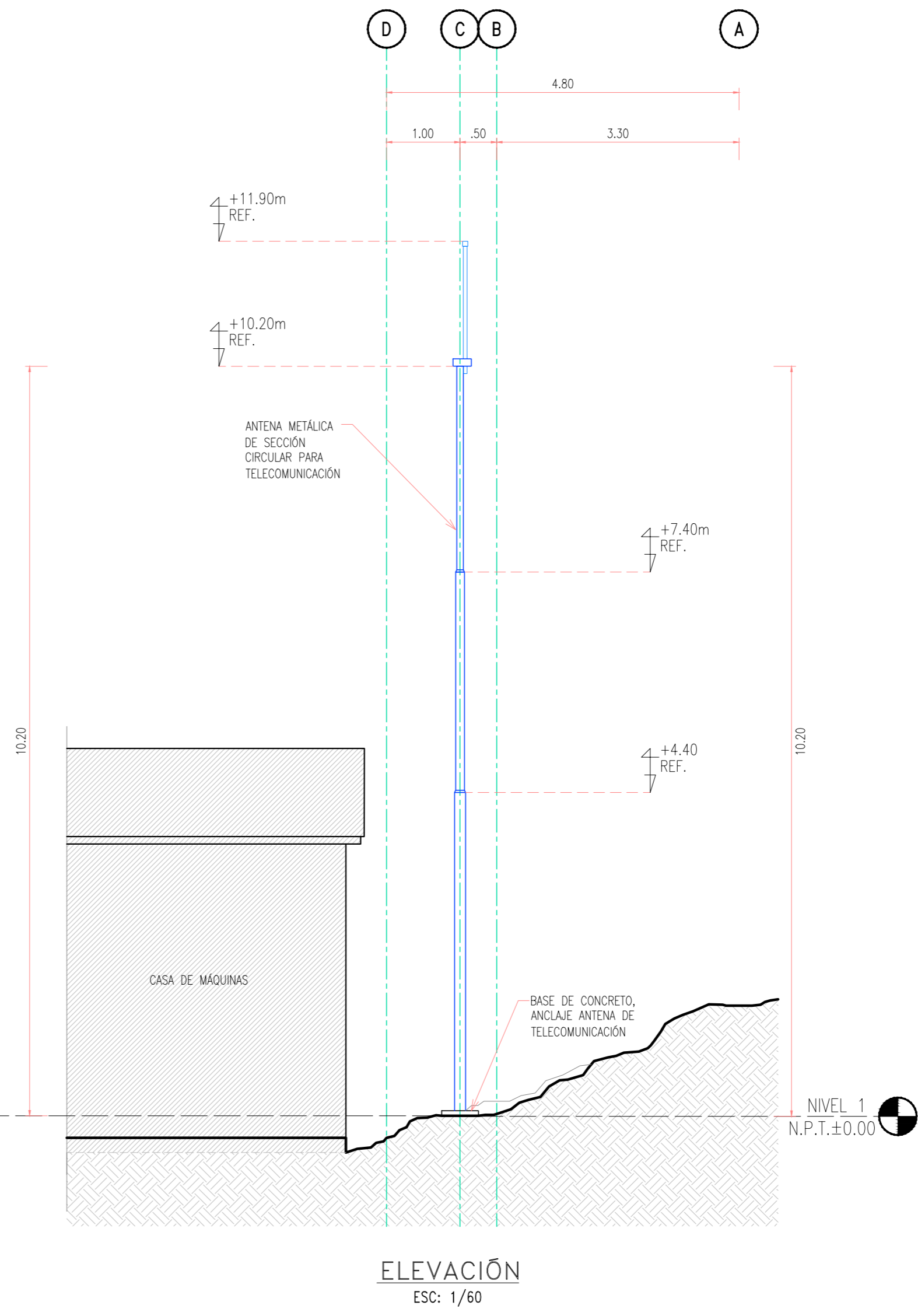
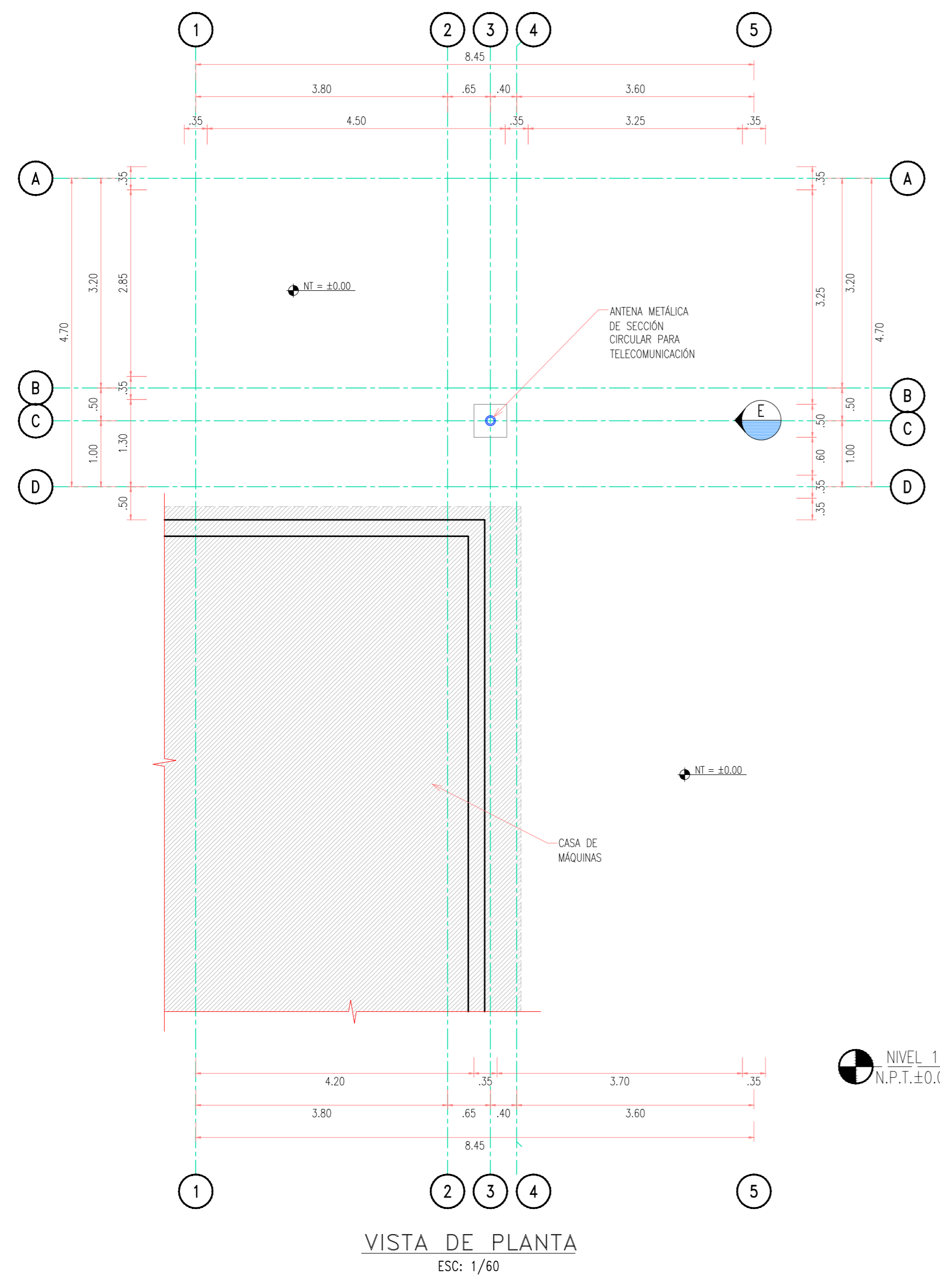
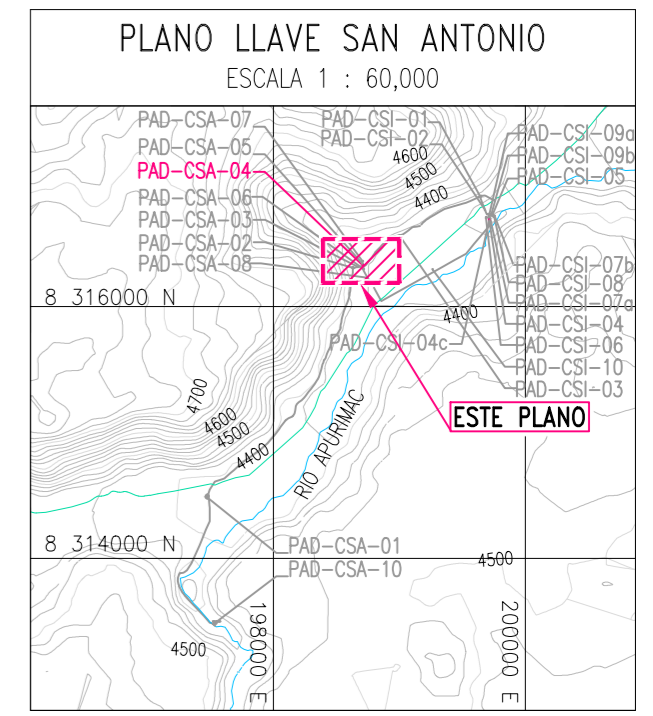
ELABORADO PARA:
Statkraft

PROYECTO: PY-2102
 PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO.
 ESCALA: INDICADA
 VISIÓN: CAYLLOMA-ARQUIPA
 CÓDIGO DE PLANO: 2102-CSA-05-AR-PL-001

NOTAS:

1. TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
2. EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
3. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO A FEBRERO 2020.
4. LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
5. (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZO CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
6. (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USO TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG: 4 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD SE CUANTIFICO POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA.


FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233984



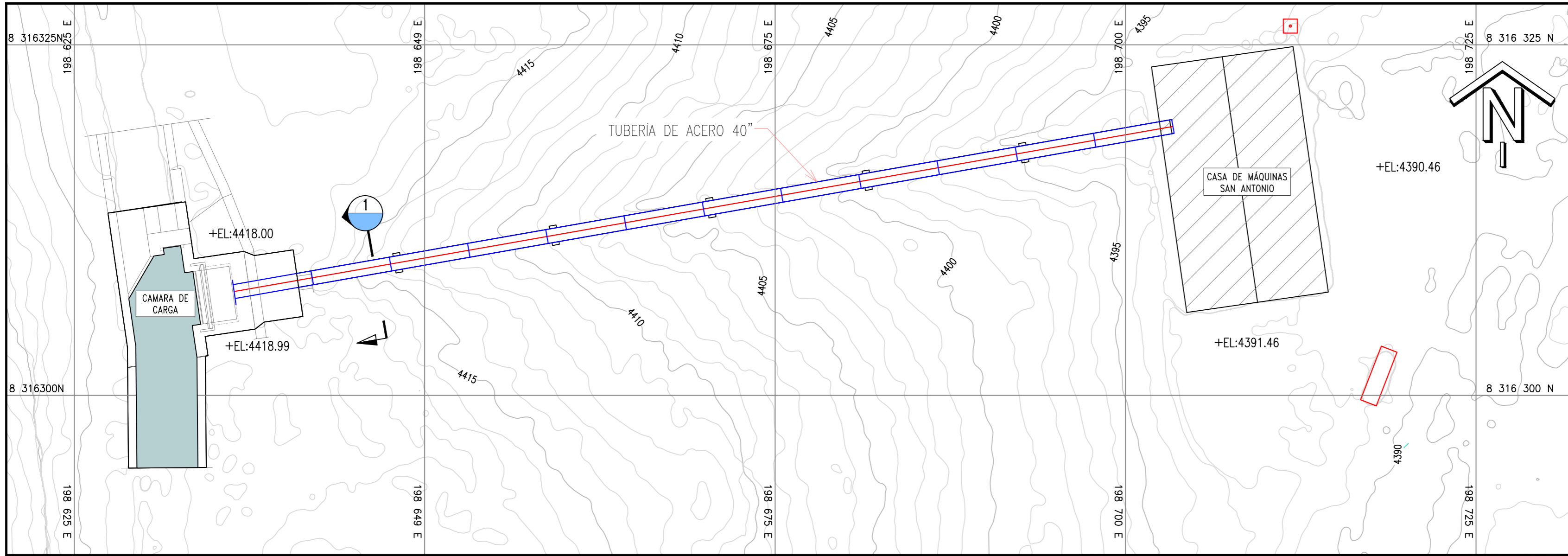
No.	FECHA	REVISIONES
0	20/01/2023	EMITIDO PARA INGENIERÍA DE PERMISOS
B	28/12/2022	EMITIDO PARA REVISIÓN DEL CLIENTE
A	15/07/2022	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR	
 JCI Ingeniería & Servicios AMBIENTALES	DISEÑO: STATKRAFT 15/12/2022 DIBUJO: E. DIAZ 15/12/2022 REVISIÓN: D. INGAROCA 15/12/2022 APROBADO: D. INGAROCA 15/12/2022 GERENTE DE PROYECTO: J. CARDENAS 15/12/2022 CLIENTE: STATKRAFT 15/12/2022

ELABORADO PARA:



N° PROYECTO: PY-2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO.
DISCIPLINA: GENERAL	CSA-04 ESTACIÓN DE TELECOMUNICACIÓN
ESCALA: INDICADA	VISTA DE PLANTA Y ELEVACIÓN
UBICACIÓN: CAYLLOMA-AREQUIPA	CÓDIGO DE PLANO: 2102-CSA-04-AR-PL-001



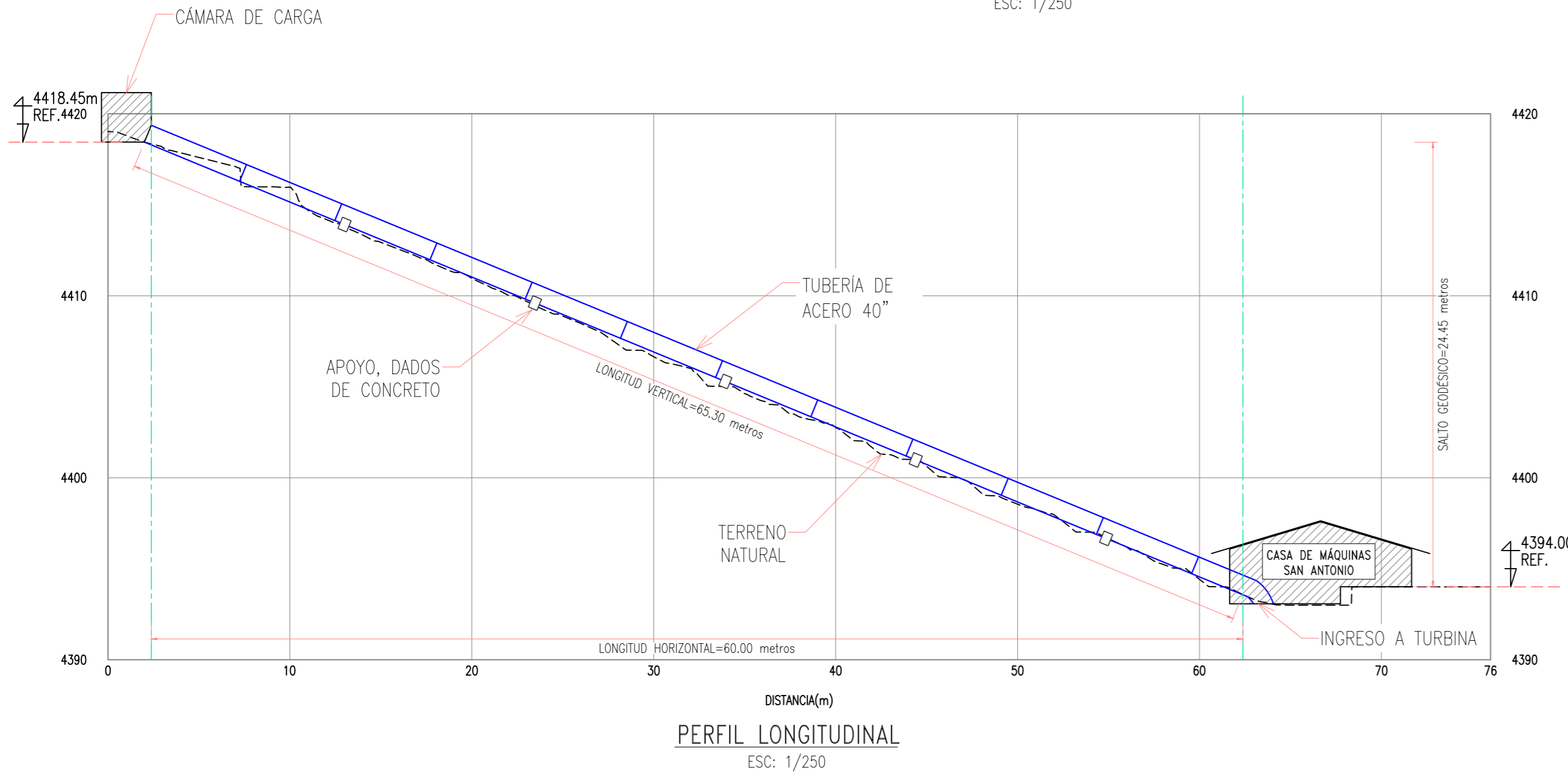
VISTA DE PLANTA
ESC: 1/250

LEYENDA

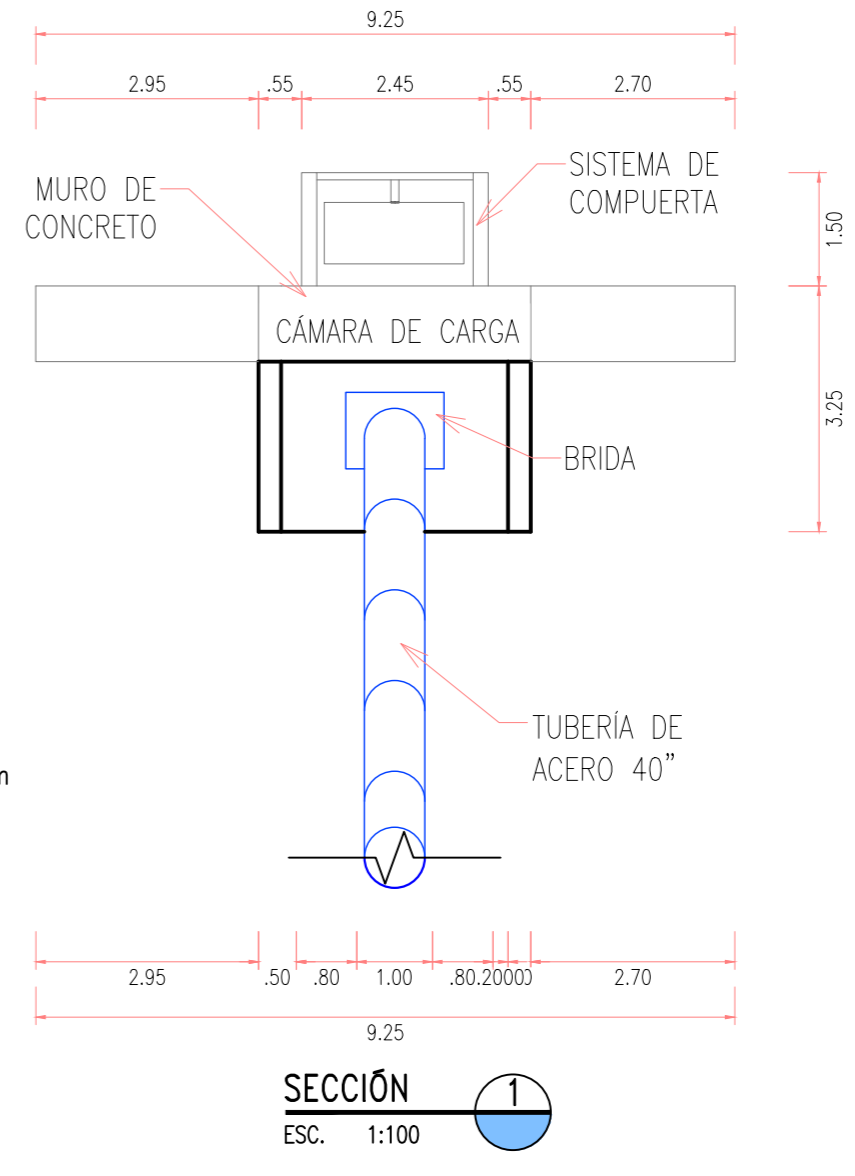
	CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE EXISTENTE
	SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE (EN PERFIL)
	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- NOTAS:**
1. TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
 2. EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN DATUM WGS84 ZONA 19-S.
 3. LA TOPOGRAFÍA SE HA PROCESADO CON TOMA DE DATOS EN CAMPO A MARZO 2021. A PARTIR DE TOMA DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS PARA LA OBTENCIÓN POR FOTOGRAFÍA DE MAPAS DE TERRENOS, CON CÁMARAS AÉREAS MÉTRICAS.
 4. LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A2

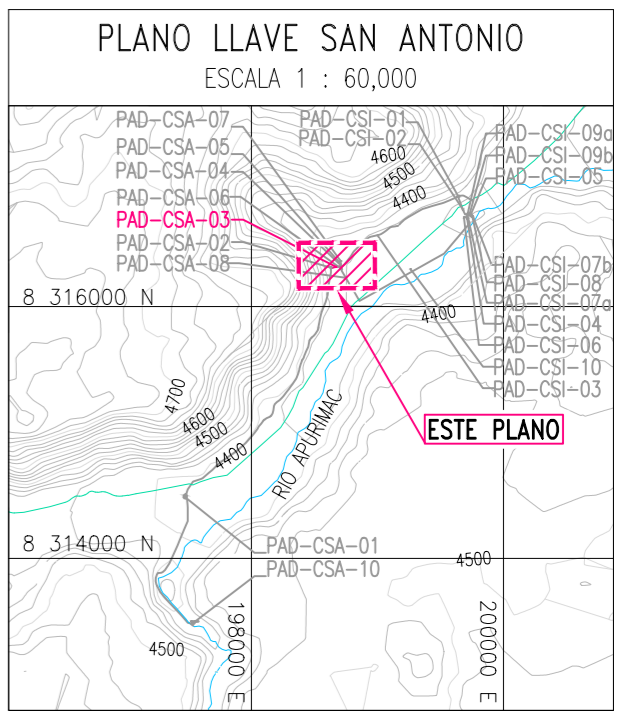
FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP Nº 233984



PERFIL LONGITUDINAL
ESC: 1/250



SECCIÓN
ESC. 1:100



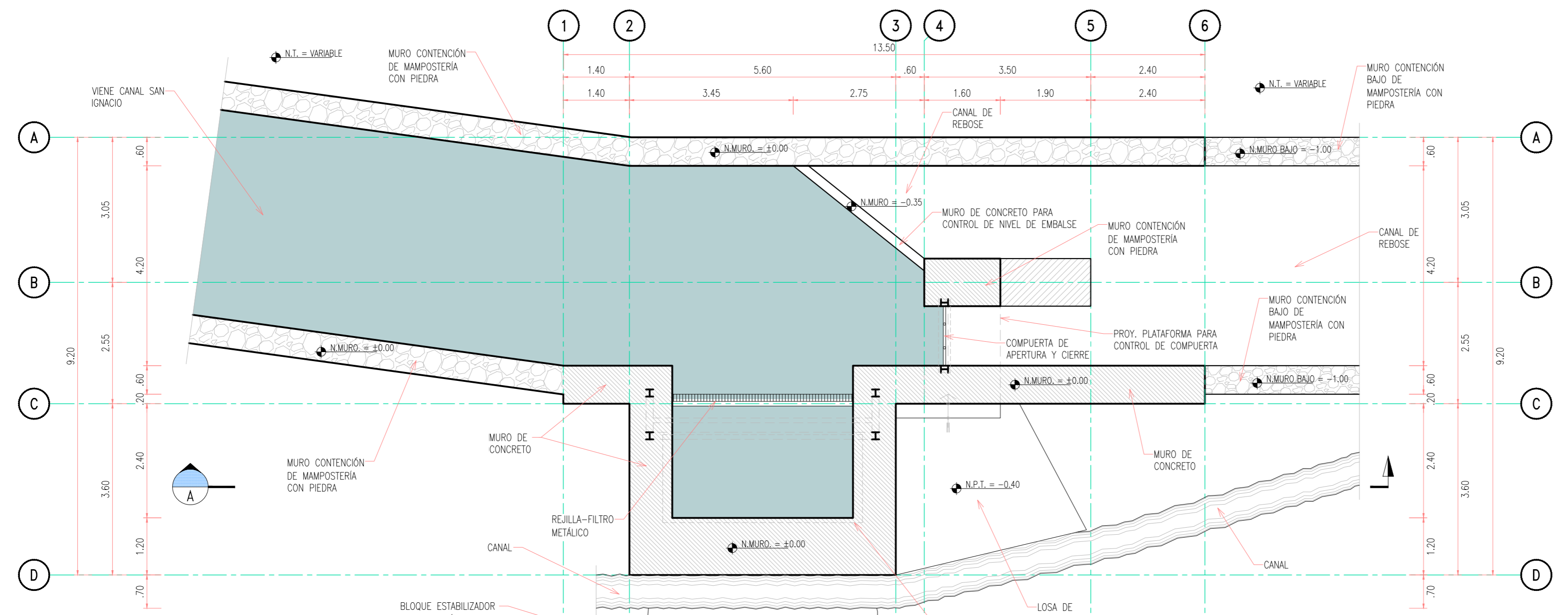
No.	FECHA	REVISIONES
1	.	.
2	.	.
3	.	.
4	.	.
5	.	.
A	.	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

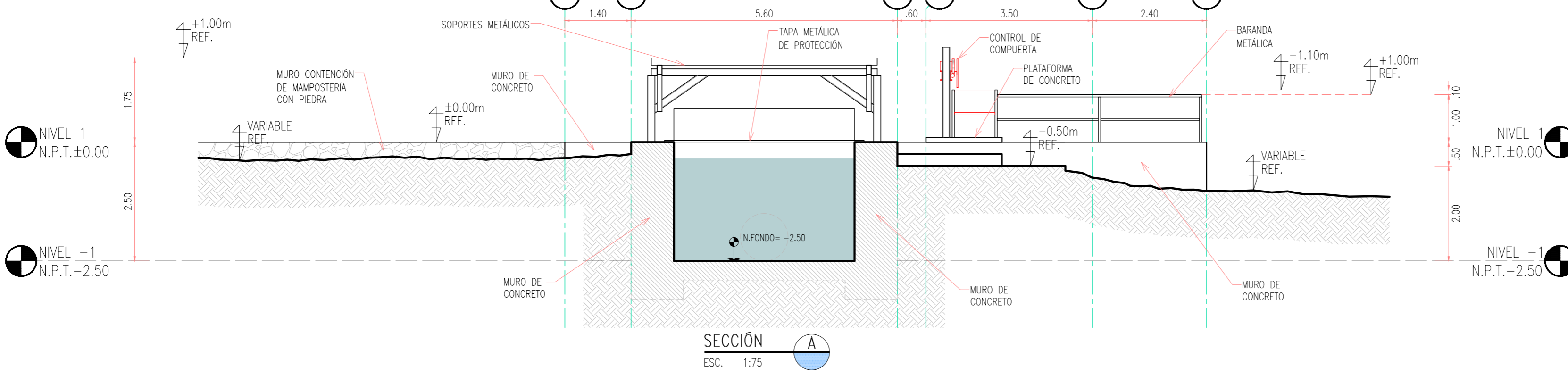
DISEÑO STATKRAFT DIBUJO A.SÁNCHEZ REVISADO E.GÓMEZ APROBADO E.GÓMEZ GERENTE DE PROYECTO J.CARDENAS CLIENTE STATKRAFT	ELABORADO PARA:
---	---------------------

Nº PROYECTO : PY-2102 DISCIPLINA : GENERAL ESCALA : INDICADA UBICACIÓN : CAYLLLOMA-AREQUIPA	PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO. CSA-03 TUBERÍA FORZADA VISTA DE PLANTA Y ELEVACIÓN CÓDIGO DE PLANO : 2102-CSA-03-AR-PL-001
--	---

2 - 2102-CSA-02-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/75



SECCIÓN A-A
ESC: 1:75

NOTAS:

MAMPOSTERÍA

MUROS DE PIEDRA
PIEDRA SÓLIDA, RESISTENTE Y SIN TRAZAS DE ESQUITOSIDAD, SACADA DE CANTERA.
EN GENERAL, LAS PIEDRAS TIENEN LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:
- ESPESOR MÍNIMO DE 13 CM.
- LONGITUD MÍNIMA DE 1,5 VECES SU ANCHO RESPECTIVO.
- CUANDO SE NECESITEN CABECERAS, SUS LONGITUDES NO DEBERÁN SER MENORES DEL ANCHO DEL ASIENTO O DE LA BASE DE LA HILERA CONTIGUA.
- POR LO MENOS EL 50% DEL VOLUMEN TOTAL DE LA MAMPOSTERÍA SERÁ DE PIEDRAS.

MORTERO
EL MORTERO PARA LA MAMPOSTERÍA ESTÁ COMPUESTO DE UNA PARTE DE CEMENTO Y TRES PARTES DE AGREGADO FINO, POR VOLUMEN Y LA SUFICIENTE CANTIDAD DE AGUA PARA PREPARAR EL MORTERO DE TAL CONSISTENCIA QUE PUEDA SER MANEJADO FÁCILMENTE Y EXTENDIDO CON UN BADILEJO.

SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:3

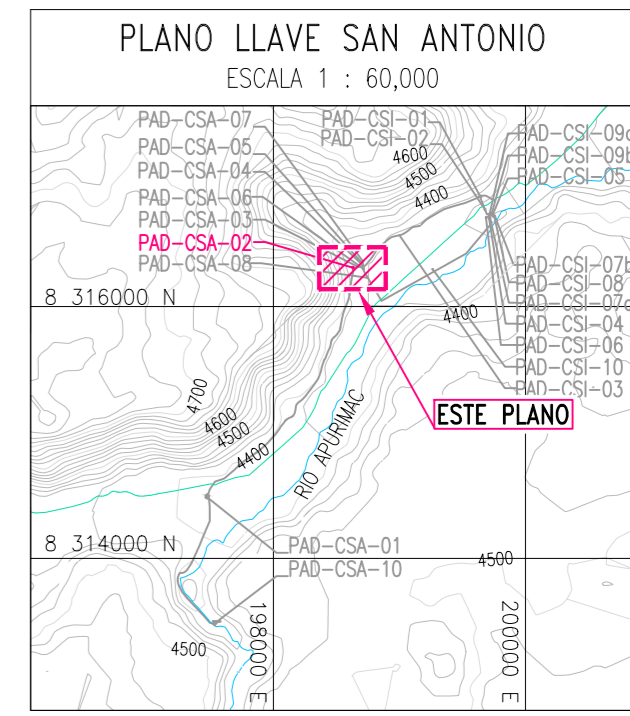
MUROS DE CONCRETO ARMADO
CONCRETO: F'C= 280 KG/CM2 (CÁMARA DE CARGA)
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM

TECHO
LOSA MACIZA DE 0.20M DE ESPESOR

ESTRUCTURA METÁLICA
COMPUERTAS DE PLANCHA DE ACERO, GUIA Y VÁSTAGO TUBO METÁLICO DE 2", CON MALLA METÁLICA PARA FILTRAR DESECHOS SÓLIDOS.

TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales

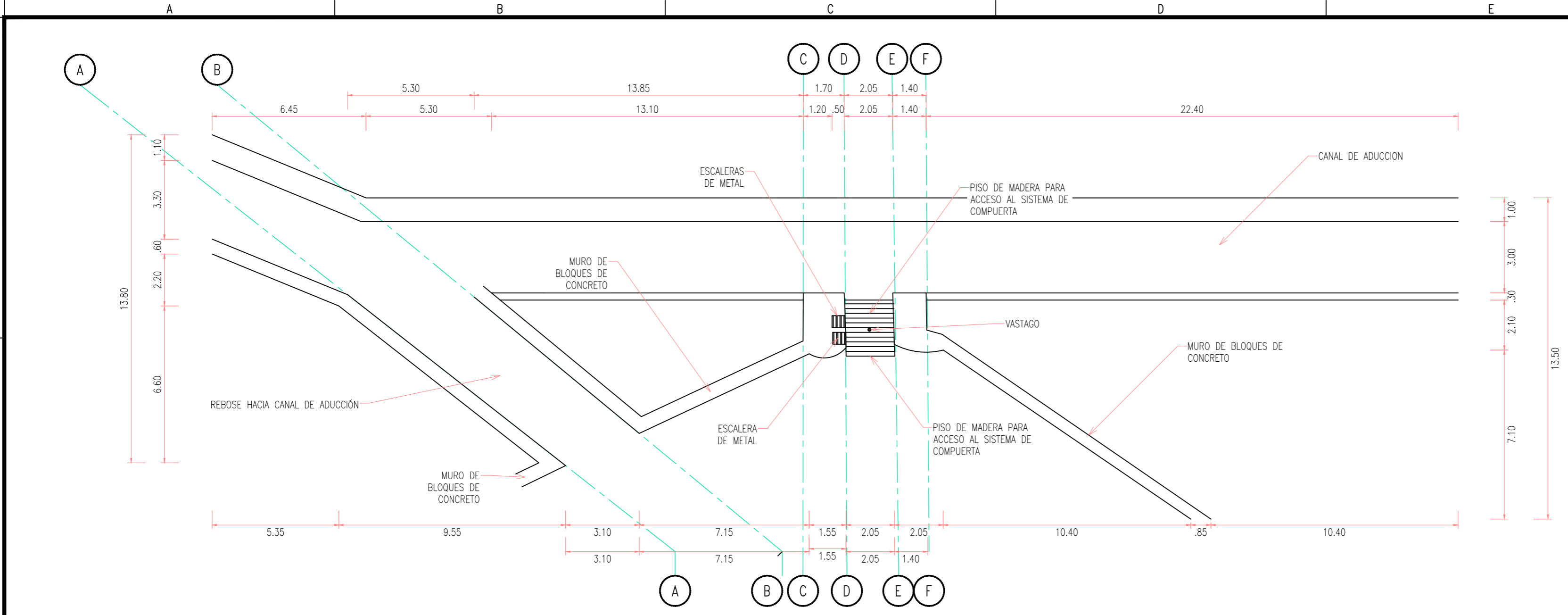
DISEÑO STATKRAFT DIBUJO E. DIAZ REVISADO E. GÓMEZ APROBADO E. GÓMEZ GERENTE DE PROYECTO J. CARDENAS CLIENTE STATKRAFT	ELABORADO PARA: STATKRAFT
--	------------------------------

N° PROYECTO : PY-2102 DISCIPLINA : GENERAL ESCALA : INDICADA UBICACIÓN : CAYLLOMA-AREQUIPA	PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO. CSA-02 CÁMARA DE CARGA VISTA DE PLANTA Y SECCIÓN CÓDIGO DE PLANO : 2102-CSA-02-AR-PL-001
---	---

1 - 2102-CSA-01-AR-PL-001

1:100
1:75

1:25
1:20



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/150

NOTAS:

MAMPOSTERIA

MUROS DE PIEDRA
 PIEDRA SÓLIDA, RESISTENTE Y SIN TRAZAS DE ESQUITOSIDAD, SACADA DE CANTERA.
 EN GENERAL, LAS PIEDRAS TIENEN LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:
 - ESPESOR MÍNIMO DE 13 CM.
 - LONGITUD MÍNIMA DE 1,5 VECES SU ANCHO RESPECTIVO.
 - CUANDO SE NECESITEN CABECERAS, SUS LONGITUDES NO DEBERÁN SER MENORES DEL ANCHO DEL ASIENTO O DE LA BASE DE LA HILERA CONTIGUA.
 - POR LO MENOS EL 50% DEL VOLUMEN TOTAL DE LA MAMPOSTERÍA SERÁ DE PIEDRAS.

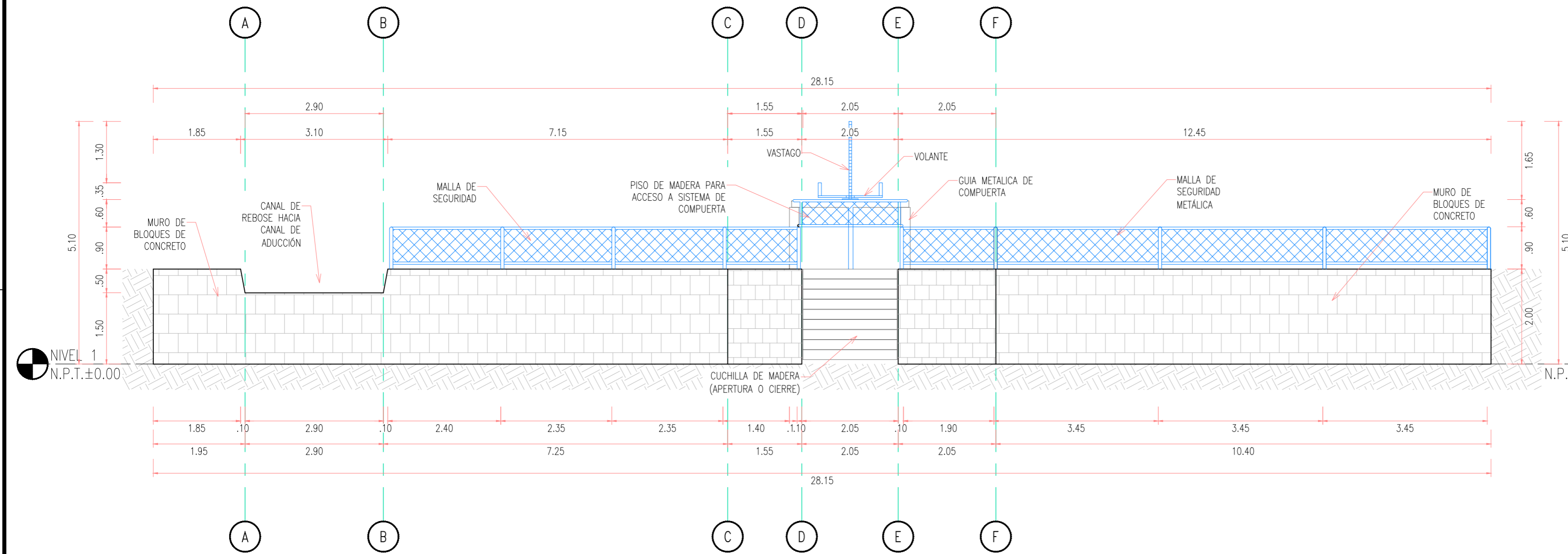
MORTERO
 EL MORTERO PARA LA MAMPOSTERÍA ESTÁ COMPUESTO DE UNA PARTE DE CEMENTO Y TRES PARTES DE AGREGADO FINO, POR VOLUMEN Y LA SUFICIENTE CANTIDAD DE AGUA PARA PREPARAR EL MORTERO DE TAL CONSISTENCIA QUE PUEDA SER MANEJADO FÁCILMENTE Y EXTENDIDO CON UN BADILEJO.

SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:3

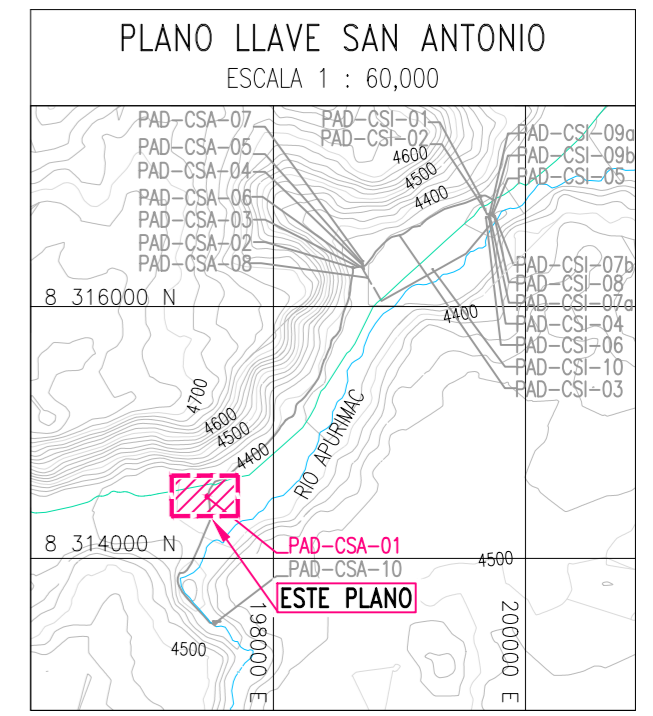
ESTRUCTURA METÁLICA
 COMPUERTAS DE PLANCHA DE ACERO, GUIA Y VASTAGO TUBO METÁLICO DE 2", CON MALLA METÁLICA PARA FILTRAR DESECHOS SÓLIDOS.

TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 233984



ELEVACIÓN
ESC: 1/75



No.	FECHA	REVISIONES
1	.	.
2	.	.
3	.	.
4	.	.
5	.	.
6	.	.
7	.	.
8	.	.
9	.	.
10	.	.
11	.	.
12	.	.
13	.	.
14	.	.
15	.	.
16	.	.
17	.	.
18	.	.
19	.	.
20	.	.
21	.	.
22	.	.
23	.	.
24	.	.
25	.	.
26	.	.
27	.	.
28	.	.
29	.	.
30	.	.
31	.	.
32	.	.
33	.	.
34	.	.
35	.	.
36	.	.
37	.	.
38	.	.
39	.	.
40	.	.
41	.	.
42	.	.
43	.	.
44	.	.
45	.	.
46	.	.
47	.	.
48	.	.
49	.	.
50	.	.
51	.	.
52	.	.
53	.	.
54	.	.
55	.	.
56	.	.
57	.	.
58	.	.
59	.	.
60	.	.
61	.	.
62	.	.
63	.	.
64	.	.
65	.	.
66	.	.
67	.	.
68	.	.
69	.	.
70	.	.
71	.	.
72	.	.
73	.	.
74	.	.
75	.	.
76	.	.
77	.	.
78	.	.
79	.	.
80	.	.
81	.	.
82	.	.
83	.	.
84	.	.
85	.	.
86	.	.
87	.	.
88	.	.
89	.	.
90	.	.
91	.	.
92	.	.
93	.	.
94	.	.
95	.	.
96	.	.
97	.	.
98	.	.
99	.	.
100	.	.

REALIZADO POR

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales

DISENO	STATKRAFT
DIBUJO	A.PINEDA
REVISADO	E.GÓMEZ
APROBADO	E.GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J.CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

ELABORADO PARA:

Statkraft

Nº PROYECTO :	PY-2102
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO.
DISCIPLINA :	GENERAL
ESCALA :	INDICADA
UBICACION :	CAYLLOMA-AREQUIPA
CODIGO DE PLANO :	2102-CSA-01-AR-PL-001

ANEXO 3.3

Estudio de mecánica de suelos (EMS)



ESTUDIO DE SUELO PARA EL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
Ambientales

PY-2102

Febrero, 2022

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1	Generalidades	3
1.2	Ubicación y accesos del proyecto	3
1.3	Objetivos	3
1.4	Alcances del estudio	3
2.	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	4
2.1	Generalidades	4
2.2	Calicatas.....	4
2.3	Ensayo de densidad (método cono de arena).....	5
2.4	Nivel freático.....	5
2.5	Descripción geotécnica	5
2.5.1	Descripción del material de calicata	5
3.	ENSAYO DE LABORATORIO	6
3.1	Generalidades	6
3.2	Ensayos de mecánica de suelos en campo y laboratorio.....	6
3.2.1	Ensayos índices de mecánica de suelos	6
3.2.2	Ensayo de corte directo	7
3.2.3	Ensayo de químicos	7
4.	ANÁLISIS GEOTÉCNICO	8
4.1	Análisis de capacidad admisible del suelo.....	8
4.2	Criterio de cálculo de capacidad última y admisible	8
4.2.1	Método de análisis.....	8
4.2.2	Parámetros geotécnicos de los materiales.....	8
4.2.3	Análisis de capacidad última y admisible.....	9
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9
5.1	Conclusiones	9
5.2	Recomendaciones	10

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2-1	Ubicación de calicatas	4
Cuadro 2-2	Resumen de ensayo de densidad	5
Cuadro 3-1	Resumen de ensayo de clasificación.....	6
Cuadro 3-2	Resumen de ensayo de corte directo.....	7
Cuadro 3-3	Resumen de ensayo de químicos	7
Cuadro 4-1	Parámetros geotécnicos del suelo (resultado de laboratorio)	9
Cuadro 4-2	Cálculo de capacidad portante del suelo	9

LISTA DE ANEXOS

Anexo 3.3.1	Densidad de campo
Anexo 3.3.2	Resultados de laboratorio
Anexo 3.3.3	Capacidad portante

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

El Plan Ambiental Detallado (PAD) es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario de carácter excepcional, según lo señalado en el Artículo 45° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N.º 014-2019-EM), que considera los impactos ambientales negativos reales y/o potenciales generados o identificados en el área de influencia de la actividad eléctrica en curso y destinado a facilitar la adecuación de dicha actividad a las obligaciones y normativa ambiental vigentes, debiendo asegurar su debido cumplimiento, a través de medidas correctivas y permanentes, presupuestos y un cronograma de implementación, en relación a las medidas de prevención, minimización, rehabilitación y eventual compensación ambiental que correspondan.

1.2 Ubicación y accesos del proyecto

Políticamente la central hidroeléctrica San Antonio (en adelante CH San Antonio) se encuentra ubicada en la ribera del río Apurímac a 4.9 km del pueblo de Caylloma, distrito de Caylloma, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, a una altitud de 4364 m s. n. m. en las coordenadas UTM 198 717 E y 8 316 310 N.

Cuadro 1-1 Accesos hacia el central hidroeléctrica San Antonio

De	A	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Chivay	Sur	Asfaltada	1150
Chivay	San Antonio	Norte	Afirmado	64

Elaboración: JCI, 2022

1.3 Objetivos

El objetivo del presente es realizar el Estudio de Suelos para el Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Antonio.

1.4 Alcances del estudio

El objetivo del estudio fue determinar la capacidad portante del suelo, niveles de cimentación, asentamientos generados por las cargas de servicio y caracterización física y mecánica de los suelos de cimentación.

A continuación, se detallan los alcances de trabajo en el presente proyecto:

- Realizar la supervisión de investigaciones geotécnicas de campo que permitan determinar el nivel de cimentación, obtener información de las propiedades físicas y mecánicas del suelo de cimentación sobre el cual se emplazará los componentes.
- Obtención de muestras disturbadas del suelo de cimentación, con la finalidad de efectuar ensayos de caracterización física y mecánica en un laboratorio en la ciudad de Lima.
- Recomendaciones de los niveles de cimentación.
- Determinación de las características de resistencia cortante y compresibilidad de los suelos de cimentación.
- Determinación de la capacidad de carga y asentamientos de la cimentación.

2. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS

2.1 Generalidades

Como parte de las investigaciones geotécnicas, JCI llevó a cabo un programa de calicatas y un programa de ensayos de laboratorio. El programa geotécnico de campo consistió en la ejecución de calicatas y ensayos de densidad de campo (método del cono de arena), así como el muestreo representativo de los suelos que conforman la cimentación del área en estudio.

2.2 Calicatas

El programa de investigación de campo mediante excavaciones una calicata se realizó el 5 al 28 de agosto del 2021. JCI supervisó un total de una calicata, las cuales fueron excavadas de forma manual, con la finalidad de evaluar las condiciones geotécnicas del suelo de cimentación. Adicionalmente, se obtuvieron fotografías. En el Cuadro 2-1 se presenta el resumen de las calicatas ejecutadas.

Cuadro 2-1 Ubicación de calicatas

Calicata	Norte (m)	Este (m)	Prof. (m)	Nivel Freático (m)	Observación
CA-CSA-S	8 316 733	199 721	0.80	NE	Arena mal graduada con limo con grava

NE = no encontrado

Fuente: JCI, 2022.

En la calicata se llevó a cabo una evaluación geotécnica que consistió en la descripción e identificación de suelos mediante un procedimiento Visual-Manual de acuerdo a la Norma ASTM D2488. Asimismo, para la clasificación del suelo se usó el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) de acuerdo con la Norma ASTM D2487. Adicionalmente, se tomaron fotos de las paredes de la calicata.

Finalmente, se tomaron muestras de suelo alterado procurando que representen lo mejor posible a la granulometría del suelo in-situ, las muestras fueron identificadas y almacenadas en bolsas plásticas con la finalidad de efectuar ensayos posteriores para la determinación de sus propiedades físicas y mecánicas en el Laboratorio Geotécnico de Ingeotest.

2.3 Ensayo de densidad (método cono de arena)

En la calicata se realizó el ensayo de densidad mediante el método de cono de arena, con la finalidad de determinar la densidad del suelo. Para la ejecución de este ensayo, se siguió los procedimientos de la norma ASTM D 1556. En el Anexo 3.3.1 se presenta el registro de este ensayo y en el Cuadro 2-2 se presenta el resultado del contenido de humedad y densidad seca obtenido en el ensayo.

Cuadro 2-2 Resumen de ensayo de densidad

Calicata	Clasificación SUCS	Profundidad (m)	Contenido de Humedad (%)	Densidad Relativa (g/cm ³)	Densidad Seca (g/cm ³)
CA-CSA-S	SP SM	0.80	8	1.36	1.25

Notas: SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de los Suelos

2.4 Nivel freático

De acuerdo con los registros de las calicatas (Cuadro 2-1) no se han encontrado nivel freático en ella.

2.5 Descripción geotécnica

A continuación, se presenta una descripción general de los principales aspectos geotécnicos del área donde se encuentran los componentes del CH San Antonio, de acuerdo a los trabajos de campo realizados durante las investigaciones geotécnicas.

2.5.1 Descripción del material de calicata

La CH San Antonio cuenta con componentes de material noble y estructuras metálicas construidas sobre terreno natural. Del área de estudio se realizó 01 calicata la cual se describe a continuación:

Calicata CA-CSA-S

De 0.00 m-0.80 m: Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) marrón claro, con baja humedad; alrededor del 29 % de grava; alrededor del 61 % de arena y 10 % no presenta plasticidad. Se observa presencia de rocas subredondeadas de tamaño máximo de 4 pulgadas. Presencia de raíces de hasta 20 cm.

3. ENSAYO DE LABORATORIO

3.1 Generalidades

Durante el desarrollo de la exploración geotécnica de campo se obtuvo una muestra representativa de la calicata. En los materiales indicados se llevaron a cabo ensayos de mecánica de suelos para determinar los parámetros geotécnicos.

Todos los ensayos de laboratorio se realizaron siguiendo los procedimientos recomendados según las versiones actualizadas de los métodos de ensayo de la American Society for Testing and Materials (ASTM).

3.2 Ensayos de mecánica de suelos en campo y laboratorio

Se tomaron muestras representativas del suelo para que sean analizadas en el Laboratorio Geotécnico de INGEOTEST. Los ensayos ejecutados se agruparon como se indica a continuación:

- Granulometría (ASTM D613/D613M)
- Contenido de Humedad (ASTM D2216)
- Límites de Atterberg (ASTM D4318)
- Clasificación SUCS (ASTM D2487)
- Corte Directo (ASTM D3080)
- Sales Solubles Totales (NTP339.152)
- Contenido de Sulfatos Solubles (339.178)
- Contenido de Cloruros Solubles (339.177)

El detalle de los ensayos de laboratorio se presenta en el Anexo 3.3.2. A continuación, se presenta la descripción de los ensayos realizados y algunos comentarios de los resultados obtenidos.

3.2.1 Ensayos índices de mecánica de suelos

En las muestras obtenidas durante las investigaciones geotécnicas, se llevaron a cabo ensayos estándar de laboratorio con fines de identificación y clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Las propiedades índices de los suelos ensayados se resumen en el Cuadro 3-1 en términos de granulometría, límite de plasticidad y contenido de humedad.

Cuadro 3-1 Resumen de ensayo de clasificación

Calicata	Prof. (m)	SUCS	Granulometría		Finos (%)	LL (%)	IP (%)	Cont. Hum. (%)
			Grava (%)	Arena (%)				
CA-CSA-S	0.90	SP SM	29	61	10	NP	NP	8

Fuente: JCI

Notas:

Prof.: Profundidad

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

LL: Límite Líquido

IP: Índice Plástico de Humedad

NP: No plástico

Cont. Hum.: Contenido de Humedad

3.2.2 Ensayo de corte directo

Para evaluar las características de resistencia cortante del suelo de cimentación (suelo residual) se llevó a cabo un ensayo de corte directo convencional, en una muestra remoldeada a la densidad natural determinada mediante los ensayos de densidad. El ensayo de corte directo siguió los procedimientos de la norma ASTM D3080. Los valores de resistencia cortante del ensayo son resumidos en el Cuadro 3-2.

Cuadro 3-2 Resumen de ensayo de corte directo

Calicata	SUCS	Prof. (m)	Contenido de Humedad (%)	Densidad Seca (g/cm ³)	c (kPa)	Φ (°)
CA-CSA-S	SP SM	0.90	8	1.25	0.5	36.5

Fuente: JCI

Notas:

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

Prof.: Profundidad

c: Cohesión

Φ: Ángulo de Fricción

3.2.3 Ensayo de químicos

Para evaluar las características químicas del suelo de cimentación se llevó a cabo ensayos de sales solubles totales, contenido de sulfatos solubles y contenido de cloruros solubles. Los ensayos químicos siguieron los procedimientos de la norma MTC216, ASTM D516 y ASTM D512. Los valores de los ensayos son resumidos en el Cuadro 3-3.

Cuadro 3-3 Resumen de ensayo de químicos

Calicata	Prof. (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos Solubles (ppm)	Cloruros Solubles (ppm)
CA-CSA-S	0.90	492.13	187.23	187.23

Fuente: JCI

Notas:

Prof.: Profundidad

ppm: Partículas por millón

4. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

4.1 Análisis de capacidad admisible del suelo

En esta sección se realiza el análisis de la cimentación para el área estudiada y se proponen la capacidad de carga admisible del suelo que servirá para soportar las plantas de tratamiento.

4.2 Criterio de cálculo de capacidad última y admisible

En esta sección se realiza el análisis de la cimentación para el área estudiada y se proponen la capacidad de carga última y admisible, usando el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973)

4.2.1 Método de análisis

Se ha calculado la capacidad admisible de carga para el área estudiada en base a las características del subsuelo. Para tal efecto se han utilizado el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973), según el cual la capacidad última de carga se expresa por la siguiente ecuación:

$$q_{ult} = c' N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Donde:

qult: capacidad última del terreno

c': cohesión efectiva

q: sobrecarga externa ($\gamma_1 \cdot D_f$)

γ_1 : peso unitario del suelo

Df: profundidad del suelo

B: área a calcular

Nc, Nq, Ng: Factor de carga en función del ángulo

4.2.2 Parámetros geotécnicos de los materiales

De la revisión de la información existente y los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados en los materiales involucrados en el análisis, se determinaron los parámetros geotécnicos representativos de cada uno de ellos, los que a continuación se presentan en resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-1 Parámetros geotécnicos del suelo (resultado de laboratorio)

Zona	Calicata	Densidad Natural (gr/cm ³)	Cohesión (kPa)	Ángulo de rozamiento (°)
San Antonio	CA-CSA-S	1.36	0.5	36.5

Fuente: JCI, 2022

4.2.3 Análisis de capacidad última y admisible.

Se realizaron los cálculos para determinar sus características de capacidad última y admisible.

Cuadro 4-2 Cálculo de capacidad portante del suelo

Profundidad Df (m)	Factores de capacidad de carga			Q último (kg/cm ²)	Factor de seguridad	Q admisible (kg/cm ²)
	Nc	Ng	Nq			
0	50.59	56.31	37.75	6.13	3	2.04
0.2	50.59	56.31	37.75	7.15		2.38
0.4	50.59	56.31	37.75	8.18		2.73
0.6	50.59	56.31	37.75	9.21		3.07
0.8	50.59	56.31	37.75	10.23		3.41

Fuente: JCI, 2022

Los resultados obtenidos de las hojas de cálculo se presentan en el Anexo 3.3.3 de capacidad portante.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados de exploración de campo, ensayos de laboratorio, así como los análisis efectuados, se puede concluir y recomendar para el subsuelo donde están construidos los componentes de la CH Antonio lo siguiente:

5.1 Conclusiones

- El área de estudio con fines de cimentación para la CH Antonio, se encuentra ubicada sobre arena y limo.
- El suelo está compuesto por arena con limo marrón claro, con baja humedad; alrededor del 29 % de grava; alrededor del 61 % de arena y 10 % no presenta plasticidad. Se observa presencia de rocas de tamaño máximo de 4 pulgadas. Presencia de raíces de hasta 20 cm, clasificado en el sistema SUCS como SP SM.
- En las excavaciones realizadas no se encontró presencia de nivel freático.

- Con los parámetros obtenidos en campo y laboratorio se ha calculado la capacidad portante del terreno de fundación dando un valor de 2.04 kg/cm² superficialmente, y 3.41 kg/cm² a los 0.80 m, donde se recomienda cimentar, para lo cual se debe limpiar el material de cobertura.
- Para el diseño sismorresistente de acuerdo a la norma E.030 del RNE, considerar el subsuelo debajo del nivel de cimentación como un perfil tipo S3, con período predominante, $T_p = 1.0$ seg y un factor de amplificación del mismo, $S = 1.20$.
- De acuerdo a los ensayos químicos y las recomendaciones dadas por el Comité 318-83 ACI, se concluye que los suelos no serán agresivos a estructuras de concreto o fierro enterradas. Se recomienda utilizar cemento portland tipo I en el concreto de las cimentaciones.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda utilizar una cimentación superficial, tal como cimientos corridos y zapatas aisladas de concreto. La profundidad de cimentación 0.80 metros debajo del nivel del terreno actual.
- Los resultados de este informe se aplican exclusivamente al área estudiada y no podrán ser utilizados en otros sectores y/o para otros fines.



Investigación:	C.H. San Antonio	Cliente	: StatKraft		
Código:	CSA	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Sur	Elaborado por	: A. Guevara		
Fecha:	7/05/2021	Revisado por	: J. Cárdenas		
		Aprobado por	: J. Cárdenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-CSA-S			
MUESTRA		1			
PROFUNDIDAD (m)		0.15			
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	7124			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	2460			
3	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	4664			
<u>4</u>	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
5	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	3039			
<u>6</u>	Densidad de Arena Seca (gr/cm3)	1.44			
7	Volumen de Hoyo (5/6) (cm3)	2110.42			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2860			
15	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm3)	1.36			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero

Informe : 21D06913-091-003
 Cliente : Statkraf
 Contacto : José Cardenas
 Proyecto* : Plan de Adecuación Ambiental 15 PAD

Fecha de emisión del informe : 2021-06-10
 Fecha de ejecución del ensayo : 2021-06-02 - 2021-06-08
 Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-20

Ubicación* : Zona Sur

Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por* : El cliente
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M1250
 Condición de la muestra : Alterada
 Desc. visual inic. del espec. : SM Silty sand with gravel
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo

Cantera* : -
 Calicata* : CA-CSA-S
 Muestra* : -
 Profundidad (m)* : 0.90
 Método ensayo : A

*Información proporcionada por el cliente

Granulometría por Tamizado - D6913/D6913M - 17

Tamiz	Abertura mm	Masa retenida g	% Acum. que Pasa
3 in.	75.000	0.0	100
2 in.	50.000	0.0	100
1-1/2 in.	37.500	557.5	97
1 in.	25.000	788.1	93
3/4 in.	19.000	629.6	90
3/8 in.	9.500	273.4	80
No. 4	4.750	267.1	71
No. 10	2.000	18.89	57
No. 20	0.850	17.49	45
No. 40	0.425	16.17	34
No. 60	0.250	13.80	24
No. 100	0.150	12.29	15
No. 140	0.106	4.61	12
No. 200	0.075	2.90	10

Aparato o dispersante usado : Ninguno
 Ensayo realizado previamente : Ninguno
 Tipo de tamizado : Compuesto

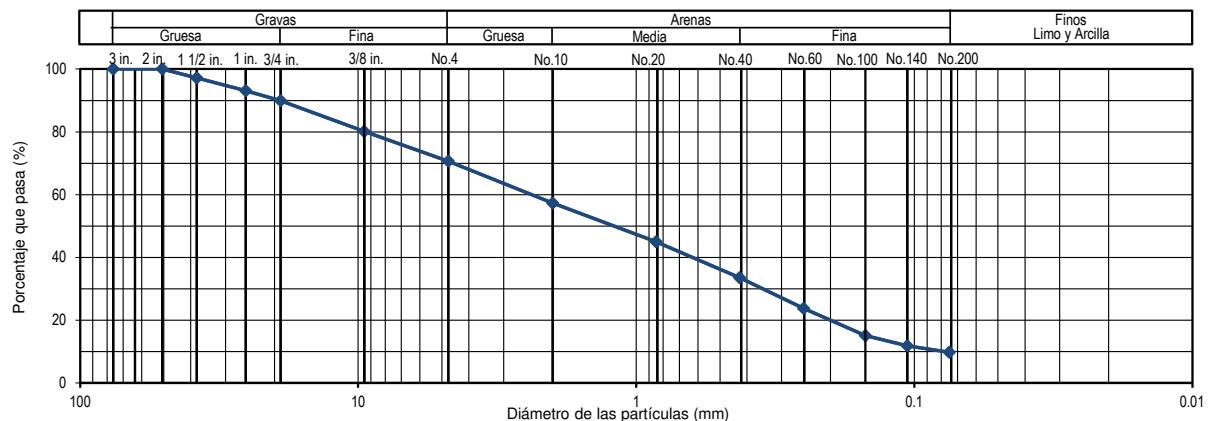
Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	10
2do Fraccionamiento	N°4	29

Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 ()**

SUCS SP SM Arena mal graduada con limo con grava
 AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	C_u	32.6
Coefficiente de Curvatura	C_c	0.7
Grava	%	29
Arena	%	61
Finos	%	10

(**) Métodos no acreditados por el INACAL-DA

Curva Granulométrica


Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe : 21D04318-091-003
 Cliente : Statkraf
 Contacto : José Cardenas
 Proyecto* : Plan de Adecuación Ambiental 15 PAD

 Fecha de emisión del informe : 2021-06-10
 Fecha de ejecución del ensayo : 2021-06-02 - 2021-06-08
 Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-20

Ubicación* : Zona Sur

Lugar de ejecución del ensayo : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la muestra y el ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra Ingeotest	: 21M1250	Calicata*	: CA-CSA-S
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: -
		Profundidad (m)*	: 0.90
Desc. visual inic. del espec.	: SM Silty sand with gravel	Retenido Tamiz N°40	: 66 %
Tamaño máximo de partícula	: 2 in.	Conten. de humedad Inicial	: 8 %
Proced. obtenc. especimen	: húmedo		

*Información proporcionada por el cliente

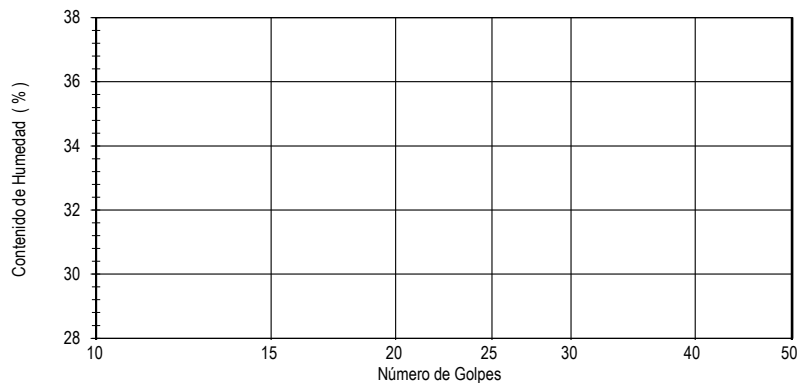
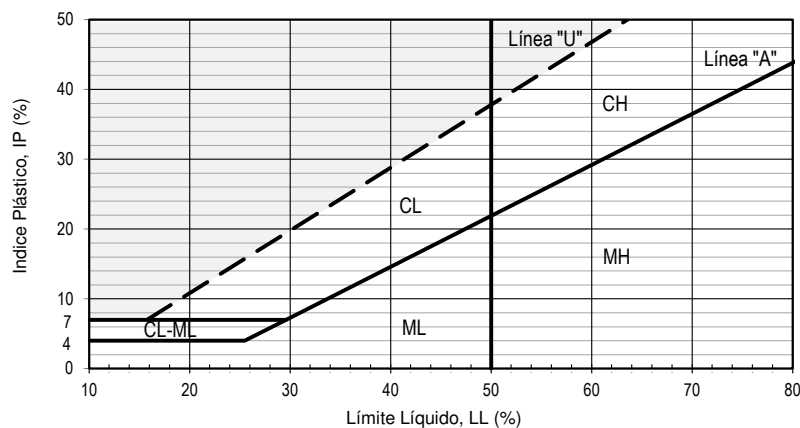
Diagrama de Fluidez

 Método de ensayo : Multipunto
 Dispositivo de límite líquido : Manual
 Herramienta de ranurado : Plástico

Diagrama de Plasticidad


Tipo de enrollado : Manual

Límites de Consistencia

Límite Líquido	(LL)	NP
Límite Plástico	(LP)	NP
Índice de Plasticidad	(IP)	NP

Realizado por: M.C.V. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe	: 21D02216-091-003	Fecha de emisión del informe	: 2021-06-10
Cliente	: Statkraf	Fecha de ejecución del ensayo	: 2021-06-02 - 2021-06-03
Contacto	: José Cardenas	Fecha de recepción de la muestra	: 2021-05-20
Proyecto*	: Plan de Adecuación Ambiental 15 PAD		
Ubicación*	: Zona Sur	Lugar de ejecución del ensayo	: Laboratorio Ingeotest
Motivo de modificación del informe	: ---		

Datos de la Muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Cantera*	: -
Cod. de muestra ingeotest	: 21M1250	Calicata*	: CA-CSA-S
Condición de la muestra	: Alterada	Muestra*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: SM Silty sand with gravel	Profundidad (m)*	: 0.9
Tamaño Máximo Visual	: 2 in.		
Clasificación SUCS	: SP SM	Método de ensayo	: A
Temperatura del Horno	: 110 +/- 5 °C		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02	
Recipiente N°		TZN-0237	TZN-0096	-
Masa del Recipiente	g	126.5	120.1	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	1,619.9	1,483.0	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	1,514.0	1,386.3	-
Masa del Agua	g	105.9	96.7	-
Masa del Suelo Seco	g	1,387.5	1,266.2	-
Contenido de Humedad	%	8	8	-
Promedio Contenido de Humedad	%		8	

Cantidad de muestra cumple con el ensayo	: Si
La muestra tiene más de un tipo de material	: No
Algún material fue excluido del ensayo	: No

Realizado por : M.C.V. Autorizado por : J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.


Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

	Informe de Ensayo Ensayos Químicos en Suelos		SGC-LG-REG-50
	Fecha	2021-03-18	
	Versión	01	
	Página	1 de 1	

Informe	21EQUIMI-091-001	Fecha	2021-06-10
Solicitante	Statkraf		
Proyecto	Plan de Adecuación Ambiental 15 PAD		
Ubicación	Zona Sur		

Resultados de los Ensayos Químicos

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales S.S.T. NTP 339.152 <i>ppm</i>	Sulfatos Solubles SO ₄ NTP 339.178 <i>ppm</i>	Cloruros Solubles Cl NTP 339.177 <i>ppm</i>	pH ASTM D-4972
CA-CHU-S	-	0.85	570.09	144.03	41.92	-
CA-CMI-S	-	0.80	318.00	144.02	36.68	-
CA-CSA-S	-	0.90	492.13	187.23	40.59	-
CA-CSI-S	-	1.00	564.08	302.45	45.98	-

Observaciones:

Informe : 21D00854-091-003
 Cliente : Statkraf
 Contacto : José Cardenas
 Proyecto* : Plan de Adecuación Ambiental 15 PAD

 Fecha de emisión del informe : 2021-06-17
 Fecha de ejecución del ensayo : 2021-06-08
 Fecha de recepción de la muestra : 2021-05-20

Ubicación* : Zona Sur

Lugar de ejecución del ensayos : Laboratorio Ingeotest

Motivo de modificación del informe : ---

Datos de la muestra y Ensayo

Muestreado por*	: El cliente	Calicata*	: CA-CSA-S
Cod. de muestra ingeotest	: 21M1250	Muestra*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: 0.90
Descripción visual inicial de la muestra	: SP-SM Arena mal graduada con limo con grava		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 71 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 15 min		

*Información proporcionada por el cliente

Mediciones y Cálculos

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0009	FIO-0010
Masa de la Fiola	g	216.79	209.41
Masa de la Fiola + Agua	g	714.84	707.73
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	316.81	309.44
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	773.72	766.33
Masa del Suelo Seco	g	100.02	100.03
Peso específico		2.431	2.414
Temperatura del agua	°C	24.2	24.2
Factor de corrección K		0.9990	0.9990
Peso específico G_{S20}		2.429	2.412
Promedio Peso específico G_{S20}		2.421	

Algún material excluido previo al ensayo:

No

Descripción del material excluido:

Realizado por: G.M.P. Autorizado por: J.C.C.

Observaciones:

Este informe de ensayo no debe reproducirse parcialmente, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Para realizar el ensayo se utiliza una muestra común.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad de la entidad que lo produce.

Este informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia.

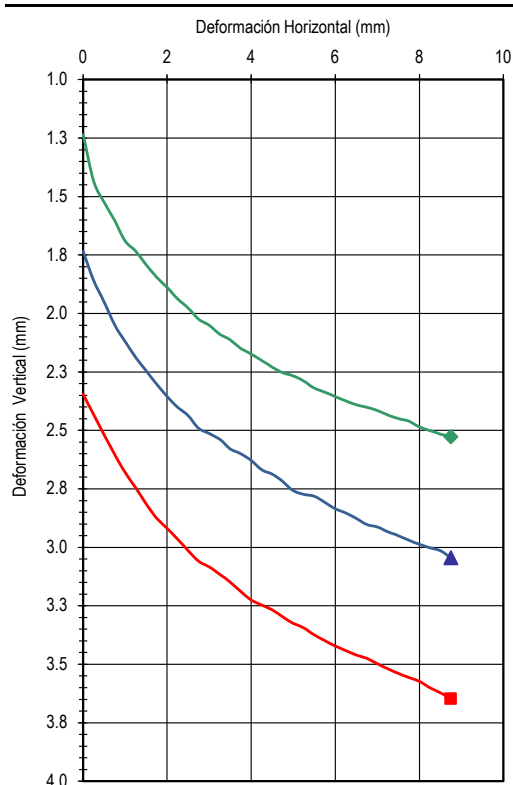
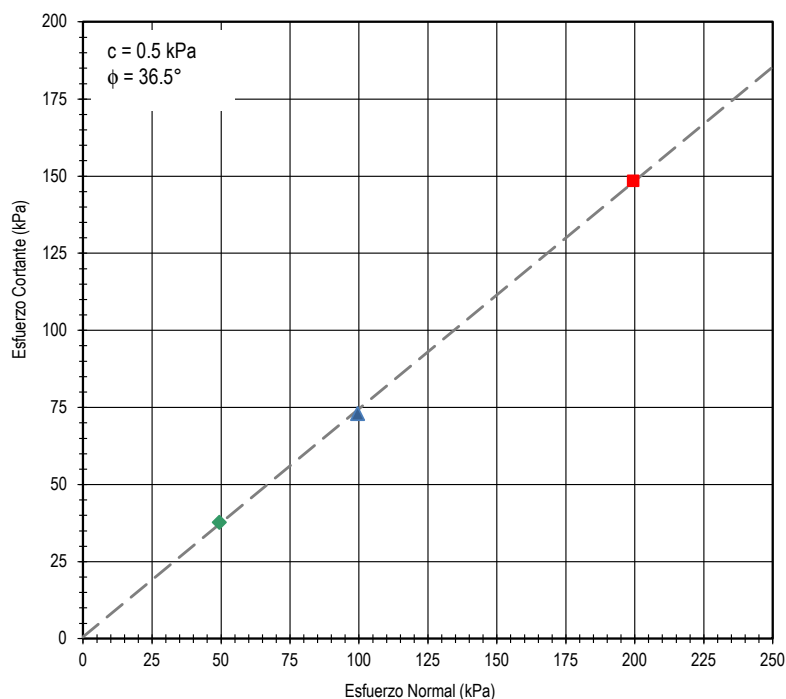
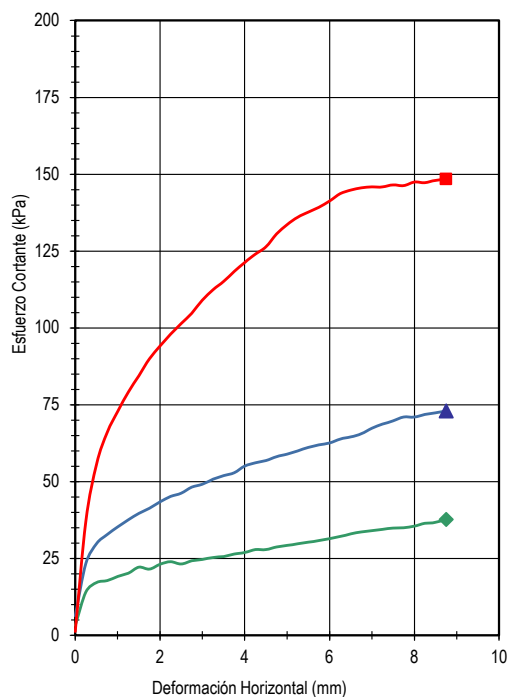
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe 21D03080-091-003
 Solicitante Statkraf
 Proyecto Plan de Adecuación Ambiental 15 PAD
 Ubicación Zona Sur

Fecha 2021-06-14
 Calicata CA-CSA-S
 Muestra -
 Prof. (m) 0.90



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm ²	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	8.0	8.0	8.0
	Densidad Seca	N/m ³	12,258	12,258	12,258
	Saturación	%	20.4	20.4	20.4
	Relación de vacíos		0.96	0.96	0.96
Altura de Consolidación		mm	24.3	23.9	23.2
Relación de vacíos de Consolid.			0.86	0.82	0.78
Final	Contenido de humedad	%	31.0	29.1	26.9
	Densidad Seca	N/m ³	13,619	13,928	14,314
	Saturación	%	99.6	98.5	97.3
	Relación de vacíos		0.76	0.72	0.68
Esfuerzo Normal		kPa	49.4	99.5	199.5
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	37.7	73.0	148.3
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Especifica			2.447	2.447	2.447
Límite Líquido		%	NP		
Límite Plástico		%	NP		
Índice de Plasticidad		%	NP		

Observaciones:

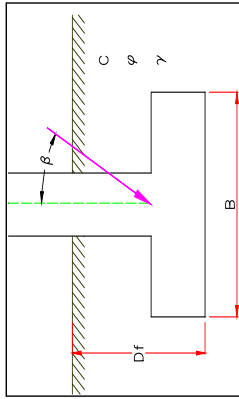
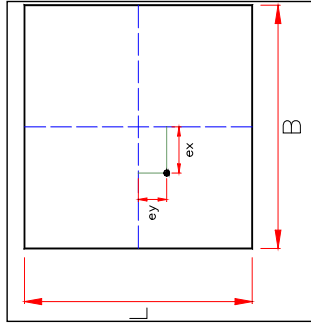
Los parámetros de resistencia del suelo del presente informe, podrán ser reinterpretados en caso de ser considerado pertinente por un profesional especialista en geotecnia.

Densidad Seca = 1.25 gr/cm³ y Contenido de Humedad = 8.0 %, datos de remoldeo proporcionado por el cliente.

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : CH-San Antonio
 Fecha : 10/02/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	36
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.36
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.36
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para zapatas cuadradas: $q_{ult} = 1.3cN_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4\gamma_2 B N_\gamma$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	61.27	6.13	2.04	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	71.53	7.15	2.38	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	76.67	7.67	2.56	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	81.80	8.18	2.73	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	86.94	8.69	2.90	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	92.07	9.21	3.07	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	97.21	9.72	3.24	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	102.34	10.23	3.41	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	107.48	10.75	3.58	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	112.61	11.26	3.75	0.50	Cumple

DETERMINACIÓN DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento Inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60

CAPÍTULO 4

IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

ÍNDICE GENERAL

4	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	4-1
4.1	Área de influencia directa (AID)	4-1
4.2	Área de influencia indirecta (All).....	4-3

LISTA DE CUADROS

Cuadro 4.1-1	Área de ocupación de los componentes PAD de la CH San Antonio.	4-1
Cuadro 4.1-2	Buffer generados a los componentes PAD para el AID	4-2
Cuadro 4.1-3	Áreas de Zonas de AID	4-3
Cuadro 4.2-1	Áreas de Zonas de All.....	4-4

LISTA DE ANEXOS

Anexo 4.1	Mapa 03 Área de Influencia Directa e Indirecta
-----------	--

4 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Conforme al literal b) del Artículo 3 del RPAAE, el área de influencia se define como espacio geográfico sobre el que las actividades eléctricas ejercen algún tipo de impacto ambiental.

El área de influencia, a efectos de las actividades del presente Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica San Antonio y en concordancia al Anexo 2 de RPAAE, está constituido por área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AI) cuyos criterios de delimitación se sustentan en las siguientes secciones.

4.1 Área de influencia directa (AID)

El área de influencia ambiental directa considera la huella del proyecto o el área donde se manifiesta los efectos de las actividades de operación y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental.

Los criterios para delimitar el AID fueron los siguientes:

Huella y distribución de componentes PAD

Como criterio técnico se estableció el área ocupada por los componentes auxiliares del Proyecto, en lo que se ha denominado área de intervención y que hace parte del AID. En el siguiente Cuadro se identifica los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental indicando el área total que ocupa se estima en **12944.3 m² aproximadamente**.

Cuadro 4.1-1 Área de ocupación de los componentes PAD de la CH San Antonio

N.º	Tipo de Componente	Componentes PAD	Superficie (m ²)
1	Principal	Compuerta Chuncho	495.57
2	Principal	Cámara de carga	36.00
3	Principal	Tubería forzada	69.08
4	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	1.00
5	Auxiliar	Pozo séptico	2.89
6	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	4.92
7	Auxiliar	Servicios higiénicos	6.86
8	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	145.8 m*
9	Principal	Presa Parihuana	34.16
10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	71.80 / 12 222.00

*Presentado en Longitud (m)
Elaboración: JCI, 2022.

Distancia a cuerpos de agua

Dentro del criterio para la delimitación del Área de Influencia Directa se incluyen los drenajes, y divisoria de aguas, que se encuentran dentro del área de intervención, considerando la dirección de flujo de estos, de tal manera, que se analiza si el desarrollo de una actividad se encuentra aguas arriba o aguas abajo del cuerpo de agua próximo.

En este sentido se considera al río Santiago como cuerpo de agua permanente cercano al proyecto debido a sus aguas de ingreso por la Compuerta Chuncho (PAD-CSA-01), emplazadas en el mismo río, hacia el canal de aducción (PAD-CSA-10).

Por otro lado, se considera al río Huarhuarco, el cual deriva una parte de sus aguas por la desviación de la toma Jacancuyo (PAD-CSA-10), recorriendo por el canal de aducción (PAD-CSA-10) hasta su llegada a la casa de máquinas, para la generación de energía eléctrica.

Por último, tenemos en consideración a la Laguna Parihuana, debido al encausamiento de la salida de sus aguas por la presa Parihuana (PAD-CSA-09), otorgando un mayor aporte de caudal al recorrido del flujo natural de las aguas de la quebrada s/n, hasta su llegada a la Laguna Huarhuarco.

Criterio de carácter legal

Se ha definido un Ancho de faja de servidumbre de la línea de servicio (PAD-CSA-08), que según el nivel de tensión (15 kV) corresponde 06 m (3 m a cada lado del eje de la línea como área de servidumbre), de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad (2011) aprobado mediante R.M. N.º 214-2011-MEM-DM.

Criterios de carácter socioeconómico

Las áreas donde se emplazan los componentes principales y auxiliares del proyecto son puntuales; por lo que se considera que no hay afectación social debido a que no hay población cercana a dichos componentes. Cabe recalcar, que la población más cercana, llamada "Caylloma", se encuentra a 3.6 km al noreste (NE) aproximadamente.

De acuerdo, a los criterios anteriormente mencionados, y dada la particularidad de cada componente PAD (principal y auxiliar) se puede concluir que el área de influencia directa se delimita de la siguiente manera.

Cuadro 4.1-2 Buffer generados a los componentes PAD para el AID

N.º	Componentes PAD	Buffer o distancia al componente PAD	Justificación o Criterio
1	Compuerta Chuncho	15 m	Distancia a cuerpos de agua
2	Cámara de carga	15 m	Huella de componente PAD
3	Tubería forzada	15 m	Huella de componente PAD
4	Estaciones de telecomunicación	5 m	Huella de componente PAD
5	Pozo séptico	5 m	Huella de componente PAD
6	Puntos de acopio de residuos sólidos	5 m	Huella de componente PAD
7	Servicios higiénicos	5 m	Distancia a cuerpos de agua
8	Línea de media tensión 15 kV	5 m	Carácter legal

N.º	Componentes PAD	Buffer o distancia al componente PAD	Justificación o Criterio
9	Presa Parihuana	15 m	Distancia a cuerpos de agua
10	Toma Jacancuyo/canal de aducción	15 m	Distancia a cuerpos de agua

Elaboración: JCI, 2022.

Cabe precisar que las áreas de influencia directa del presente proyecto se encuentran emplazadas sobre nuevas áreas, el mismo que fue dividido en dos (2) zonas, ver el cuadro siguiente:

Cuadro 4.1-3 Áreas de Zonas de AID

Zona	Lugar de referencia	Área (ha)
I	Casa de máquinas CH San Antonio	11.88
II	Laguna Parihuana	0.11

Elaboración: JCI, 2022.

Por ende, el área total del **AID es de 11.99 ha.**

4.2 Área de influencia indirecta (All)

El área de influencia indirecta (All) es aquella en donde los impactos trascienden en el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa del área de influencia directa y se extienden hasta donde se manifiestan los impactos indirectos, tomando en cuenta las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, entre otros e incluso sobrepasan los límites espaciales locales.

Los criterios considerados para la definición del All son los siguientes:

- Huellas y distribución de componentes PAD
- Distancia a cuerpos de agua
- Criterio de carácter legal¹
- Criterio socioeconómico

Con relación a lo mencionado, el área de influencia indirecta ha sido definida de la siguiente manera:

- i. **Una distancia de 10 m de los componentes con fines de adecuación ambiental de tipo auxiliar** ubicados en la Zona I (casa de máquinas CH San Antonio),
- ii. **Una distancia de 30 m de los componentes con fines de adecuación ambiental de tipo principal**, ubicados en la Zona I (casa de máquinas CH San Antonio) y en la Zona II (laguna Parihuana).

Dado que dichas distancias son donde se estima que son percibidos los impactos indirectos, cabe mencionar que dichas áreas se encuentran emplazadas sobre áreas

¹ Código Nacional de Electricidad (2011) aprobado mediante R.M. N.º 214-2011-MEM-DM.

nuevas, sin embargo, de acuerdo con el tipo de infraestructura (ver Cap.3), no generarían un impacto significativo a los factores ambientales del área de estudio, razón por la cual la distancia de los impactos indirectos por influencia de los componentes a regularizar es mínima.

En base en lo anterior, las áreas de influencia indirecta fueron divididos en dos (2) zonas, tal como se señala a continuación:

Cuadro 4.2-1 Áreas de Zonas de All

Zona	Lugar de referencia	Área (ha)
I	Casa de máquinas CH San Antonio	11.67
II	Laguna Parihuana	0.25

Elaboración: JCI, 2022.

Por ende, el área total del **All es de 11.92 ha.**

Para mayor detalle, ver Mapa 03 Áreas de Influencia en el Anexo 4.1.



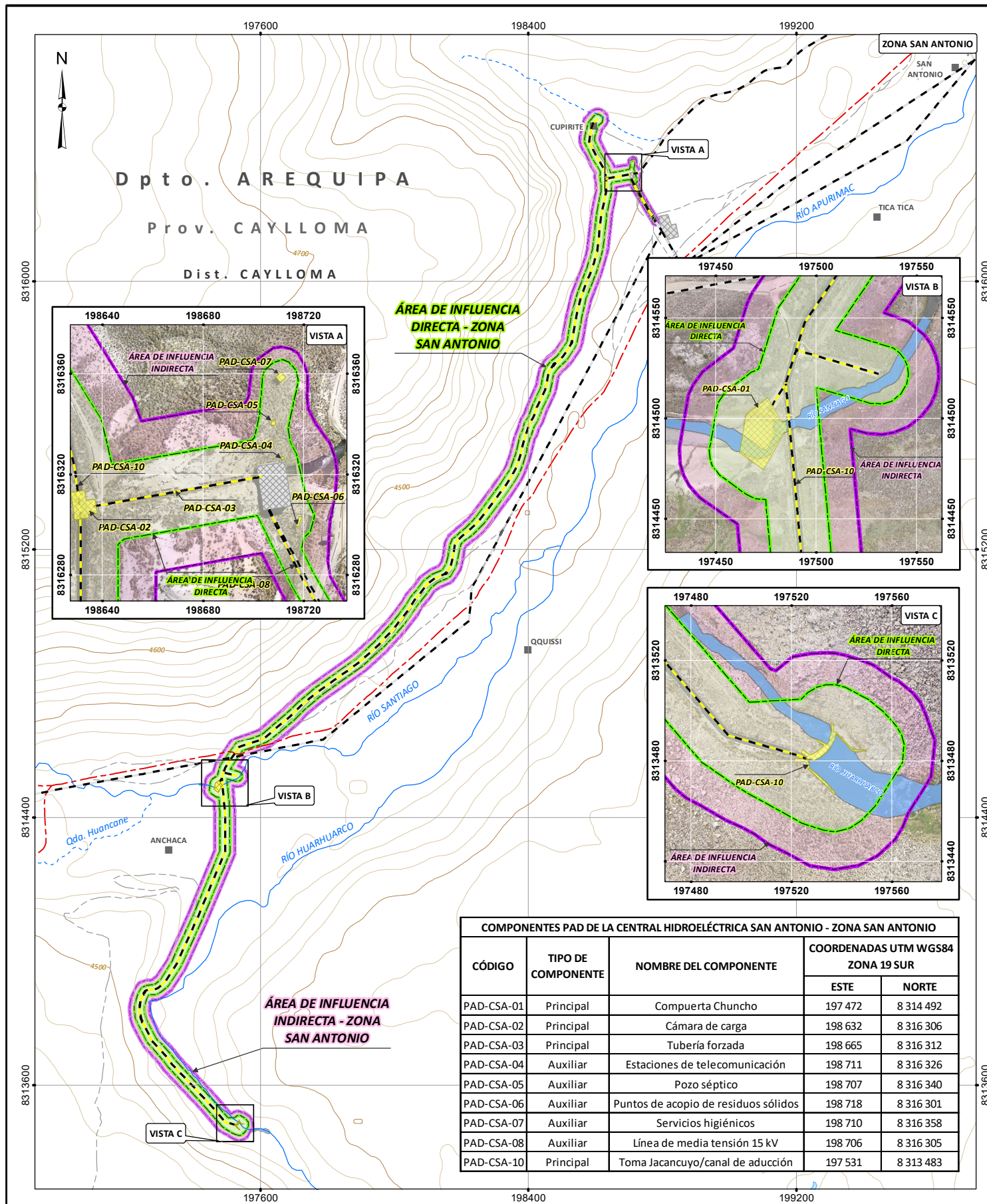
ANEXO CAP.4 IDENTIFICACION DEL AREA DE INFLUENCIA

Anexo 4.1 Mapa 03 área de influencia directa e indirecta

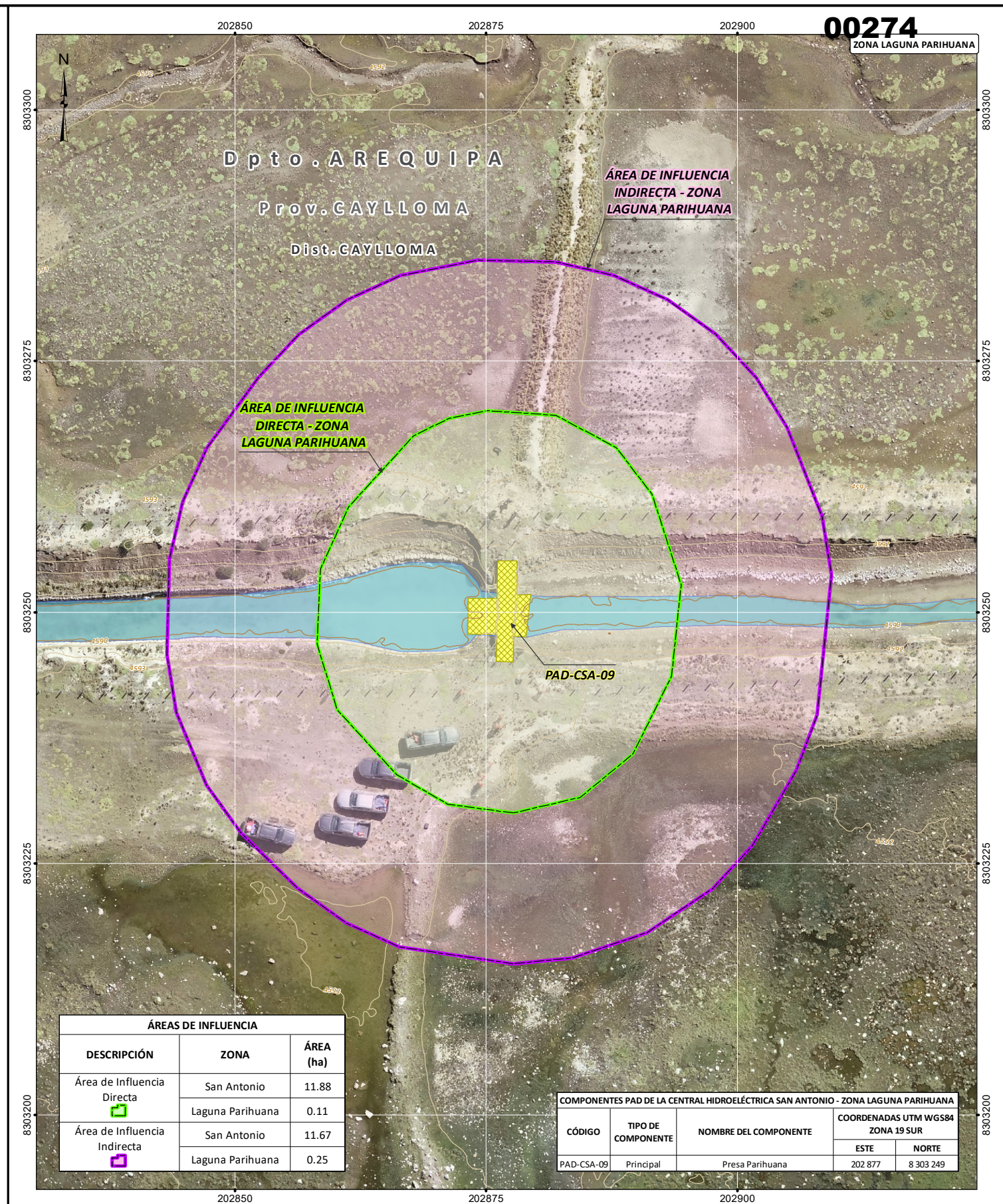


ANEXO 4.1

Mapa



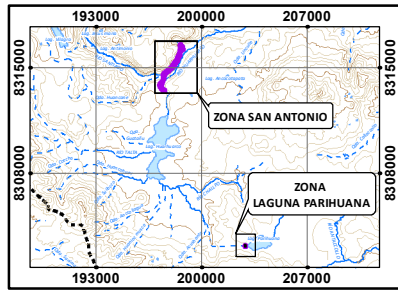
COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacacuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483



ÁREAS DE INFLUENCIA		
DESCRIPCIÓN	ZONA	ÁREA (ha)
Área de Influencia Directa	San Antonio	11.88
	Laguna Parihuana	0.11
Área de Influencia Indirecta	San Antonio	11.67
	Laguna Parihuana	0.25

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

REVISADO POR: D.M.

APROBADO POR: C.M.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 03

REV. 0

FECHA DE IMPRESIÓN: 23

CAPÍTULO 5

HUELLA DEL PROYECTO

ÍNDICE GENERAL

5	HUELLA DEL PROYECTO	5-2
----------	----------------------------------	------------

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 5-2	Huellas de componentes con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio.....	5-5
------------	--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-1	Llegada de las aguas del río Huarahuarco a la Toma Jacancuyo/canal de aducción.....	5-2
Figura 5-2	Compuerta Chuncho.....	5-3
Figura 5-3	Llegada de las aguas mediante canal de aducción a la C.H. San Antonio	5-4

5 HUELLA DEL PROYECTO

Políticamente, la CH San Antonio se ubica en el distrito de Caylloma; provincia de Caylloma; y departamento de Arequipa.

En la presente, se detallan la integración de los componentes principales y auxiliares involucrados en el flujo hídrico para la generación de energía en la CH San Antonio. (ver ítem 3.3.2 del Capítulo 3 Descripción del Proyecto).

La producción de energía eléctrica en la CH San Antonio se genera a partir de la derivación de las aguas de río Hornillo, los cuales desembocan en la presa Parihuana (PAD-CSA-09)¹, perteneciente a uno de los componentes PAD de la CH San Antonio. Las aguas de la presa Parihuana son conducidas mediante el río S/N de cauce natural hacia la Laguna Huarahuarco, a partir de este cuerpo hídrico, las aguas son conducidas por su cauce natural hasta su llegada a la Toma Jacancuyo (PAD-CSA-10), el mismo que desvía sus aguas en dos (2) salidas, la primera hacia el río Huarahuarco (el cual une sus aguas con el río Santiago, y da origen al río Apurímac) y la otra mediante un canal de aducción (componente PAD-CSA-10) de la CH San Antonio, para la producción energética de la CH San Antonio y San Ignacio. El canal de aducción (PAD-CSA-10) inicia en la Toma Jacancuyo (PAD-CSA-10), y cuenta con una longitud de 3 689.7 m, componente PAD de la CH San Antonio.

Figura 5-1 Llegada de las aguas del río Huarahuarco a la Toma Jacancuyo/canal de aducción

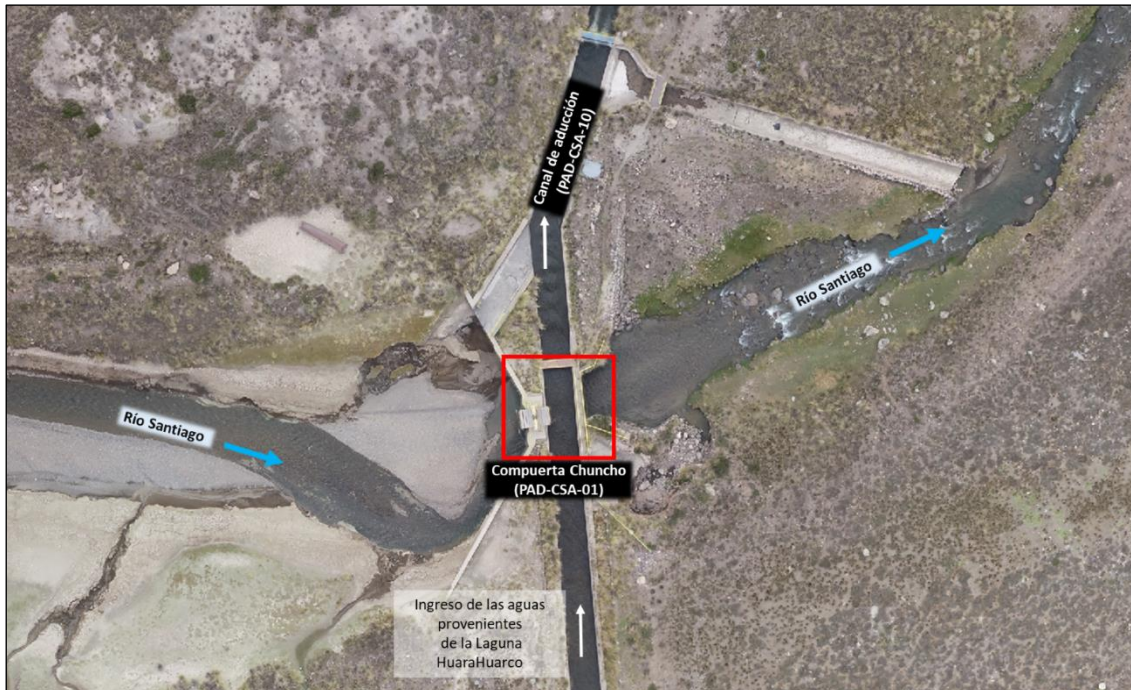


¹ Actualmente la presa Parihuana y el correspondiente canal de alimentación hacia la laguna Huarahuarco se encuentran inoperativos. Para que reingrese a brindar servicio requeriría de un mantenimiento correctivo.

Elaboración: JCI, 2022.

Dicho canal cruza la compuerta Chuncho (PADCSA-01), que tiene la función de regulación del caudal del río Santiago frente al cruce con canal Jacancuyo, previo a la confluencia con el Río Huarahuarco, los cuales conforman el río Apurímac. Ello porque el río Santiago recibe el aporte del caudal de CH Huayllacho, proveniente de laguna Vilafro.

Figura 5-2 Compuerta Chuncho



Elaboración: JCI, 2022.

Por último, el mismo canal de aducción (PAD-CSA-10), conduce sus aguas hacia una cámara de carga (PAD-CSA-02), y mediante una tubería forzada (PAD-CSA-03) de 68.00 m de longitud, componentes PAD de la CH San Antonio, tiene su llegada a la casa de máquinas de la CH San Antonio, generando una potencia efectiva de 0.58 MW.

Figura 5-3 Llegada de las aguas mediante canal de aducción a la C.H. San Antonio



Elaboración: JCI, 2022.

Finalmente, **las aguas turbinadas de la CH San Antonio, son descargadas a un canal de conducción**, el mismo que conduce y deriva sus aguas para la producción del movimiento mecánico de las turbinas de la casa de máquinas de la CH San Ignacio (ubicado aguas abajo), finalmente dichas aguas turbinadas son descargadas en el río Apurímac.

En el siguiente Cuadro se presenta la lista de los **componentes con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio**, precisando su ubicación geopolítica (departamento, provincia, distrital), grupos poblacionales (centros poblados), nombre de cada uno de los tipos de poblado, extensión ocupada por cada componente de las centrales hidroeléctricas, uso y actividades económicas afectadas.

Cuadro 5-1 Huellas de componentes con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio

N.º	Componentes	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19S		Distrito	Provincia	Departamento	Propietario ¹	Tipo de poblado	Extensión ocupada por el componente (m ²)	Uso	Actividad económica afectada
		Este	Norte								
1	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	495.57	Industrial	-
2	Cámara de carga	198 632	8 316 306	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	36	Industrial	-
3	Tubería forzada	198 665	8 316 312	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	69.08	Industrial	-
4	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	1.00	Industrial	-
5	Pozo séptico	198 707	8 316 340	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	2.89	Industrial	-
6	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	4.92	Industrial	-
7	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	6.86	Industrial	-
8	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	145.80*	Industrial	-
9	Presa Parihuana	202 877	8 303 249	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	34.16	Industrial	-
10	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	12293.80	Industrial	-

(*) Longitud en m

¹Propiedad Superficial - Partida N.º: 04024118, Propiedad del inmueble: 00955830 (Ver Anexo 2.3).

Elaboración: JCI, 2022

CAPÍTULO 6

LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIA DEL ÁREA
DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

 ÍNDICE CAPÍTULO 6

6.	LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6-1
6.1	Medio físico.....	6-1
6.1.1	Clima y meteorología	6-1
6.1.1.1	Información meteorológica.....	6-2
6.1.1.2	Parámetros meteorológicos disponibles	6-4
6.1.1.3	Temperatura máxima mensual	6-6
6.1.1.4	Temperatura mínima mensual	6-7
6.1.1.5	Temperatura media mensual	6-8
6.1.1.6	Precipitación total mensual	6-9
6.1.1.7	Humedad relativa.....	6-13
6.1.1.8	Evapotranspiración Potencial.....	6-14
6.1.1.9	Vientos.....	6-15
6.1.1.10	Clasificación climática	6-18
6.1.2	Geología.....	6-20
6.1.2.1	Estratigrafía.....	6-20
6.1.3	Geomorfología.....	6-22
6.1.3.1	Unidades geomorfológicas.....	6-23
6.1.3.2	Sismicidad	6-25
6.1.4	Hidrografía e hidrogeología.....	6-30
6.1.4.1	Hidrografía	6-30
6.1.4.2	Inventario de fuentes naturales de agua superficial	6-36
6.1.4.3	Inventario de Infraestructura Hidráulica Existente	6-36
6.1.4.4	Hidrogeología	6-39
6.1.5	Suelos, capacidad de uso mayor y Uso actual de la tierra.....	6-40
6.1.5.1	Suelos.....	6-40
6.1.5.2	Clasificación de las tierras según su Capacidad de Uso Mayor	6-55
6.1.5.3	Uso actual de la tierra	6-63
6.1.6	Calidad ambiental	6-66
6.1.6.1	Calidad de aire	6-66
6.1.6.2	Niveles de ruido ambiental.....	6-66
6.1.6.3	Calidad de agua superficial	6-69
6.1.6.4	Calidad de suelos	6-109
6.1.6.5	Radiaciones no ionizantes.....	6-120

6.1.7	Referencias bibliográficas	6-125
6.2	Medio biológico.....	6-126
6.2.1	Áreas naturales protegidas	6-126
6.2.2	Ecosistemas frágiles.....	6-127
6.2.3	Unidades de vegetación y otras coberturas	6-127
6.2.4	Flora.....	6-133
6.2.4.1	Estaciones de muestreo	6-133
6.2.4.2	Metodología.....	6-135
6.2.4.3	Composición de especies para el área de estudio.....	6-135
6.2.4.4	Cobertura vegetal y cobertura relativa por unidad de vegetación.....	6-152
6.2.4.5	Diversidad por unidad de vegetación	6-158
6.2.4.6	Especies en categoría de conservación (nacional e internacional)	6-162
6.2.4.7	Endemismos	6-162
6.2.4.8	Especies de flora con potencial uso local.....	6-163
6.2.4.9	Conclusiones.....	6-164
6.2.5	Fauna.....	6-165
6.2.5.1	Aves	6-165
6.2.5.2	Mastofauna	6-191
6.2.5.3	Anfibios y reptiles	6-201
6.2.5.4	Hidrobiología	6-205
6.2.6	Estado de conservación del ecosistema de bofedal	6-240
6.2.7	Bibliografía.....	6-250
6.3	Medio socioeconómico y cultural.....	6-258
6.3.1	Introducción.....	6-258
6.3.2	Antecedentes	6-258
6.3.3	Objetivo.....	6-259
6.3.4	Área de influencia.....	6-259
6.3.5	Metodología.....	6-260
6.3.6	Caracterización socioeconómica y cultural por ámbito geográfico	6-262
6.3.6.1	Aspectos demográficos	6-262
6.3.6.2	Vivienda y servicios básicos.....	6-265
6.3.6.3	Educación	6-270
6.3.6.4	Salud.....	6-275
6.3.6.5	Transporte y comunicaciones.....	6-278
6.3.6.6	Institucionalidad y organización local	6-280

6.3.6.7	Cultura.....	6-282
6.3.6.8	Economía	6-284
6.3.6.9	Pobreza y desarrollo	6-289
6.3.6.10	Problemas locales.....	6-291
6.3.6.11	Percepciones.....	6-292
6.3.7	Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD C. H. San Antonio	6-293
6.3.8	Conclusiones.....	6-296
6.3.9	Bibliografía.....	6-298

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Agrupamiento de componentes por área de estudio.....	6-2
Cuadro 6.1-2	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	6-3
Cuadro 6.1-3	Información de la estación meteorológica empleada.....	6-5
Cuadro 6.1-4	Temperaturas máximas promedio (°C) mensual en la estación Caylloma.....	6-6
Cuadro 6.1-5	Temperaturas mínimas promedio mensual en la estación Caylloma (1995-2021).....	6-7
Cuadro 6.1-6	Temperaturas promedio mensuales en la estación Caylloma (1995-2021).....	6-8
Cuadro 6.1-7	Registro de precipitación total mensual (mm) en la estación Caylloma (1995-2021).....	6-12
Cuadro 6.1-8	Humedad relativa media mensual (%) – Estación Caylloma (1995-2021)	6-13
Cuadro 6.1-9	Evapotranspiración Potencial (mm) mensual en la estación Caylloma (1995-2021).....	6-14
Cuadro 6.1-10	Escala de Beaufort de intensidad de viento.....	6-15
Cuadro 6.1-11	Clasificación climática, estación Caylloma (1995-2021).....	6-19
Cuadro 6.1-12	Unidades litoestratigráficas	6-21
Cuadro 6.1-13	Litoestratigrafía del área de estudio San Antonio	6-22
Cuadro 6.1-14	Unidades geomorfológicas.....	6-23
Cuadro 6.1-15	Sismos históricos relevantes para el área de estudio	6-26
Cuadro 6.1-16	Unidad hidrográfica delimitada	6-30
Cuadro 6.1-17	Resumen de los parámetros fisiográficos	6-35
Cuadro 6.1-18	Inventario de fuentes de agua superficial.....	6-37
Cuadro 6.1-19	Inventario de infraestructuras hidráulicas	6-38

Cuadro 6.1-20	Clasificación de materiales por su permeabilidad	6-39
Cuadro 6.1-21	Rangos de pendiente	6-42
Cuadro 6.1-22	Características del paisaje de los suelos.....	6-44
Cuadro 6.1-23	Características físicas de los suelos.....	6-45
Cuadro 6.1-24	Características químicas de los suelos.....	6-46
Cuadro 6.1-25	Unidades taxonómicas y cartográficas del área de estudio	6-46
Cuadro 6.1-26	Esquema de clasificación de tierras según el D. S. N.º 017-2009-AG...	6-56
Cuadro 6.1-27	Clasificación de la tierra por su aptitud agrológica.....	6-62
Cuadro 6.1-28	Clasificación de uso actual de tierras	6-63
Cuadro 6.1-29	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio	6-64
Cuadro 6.1-30	Metodología monitoreos de niveles de ruido ambiental	6-66
Cuadro 6.1-31	Puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – PMA Statkraft Perú.....	6-67
Cuadro 6.1-32	Estándares de calidad de ruido	6-68
Cuadro 6.1-33	Resultados de los niveles de ruido ambiental (Diurno) – PMA STATKRAFT (2019-2021).....	6-68
Cuadro 6.1-34	Metodología aplicada en los monitoreos de calidad de agua superficial	6-70
Cuadro 6.1-35	Estación de muestreo de calidad de agua superficial – PMA Statkraft Perú (2019-2021).....	6-72
Cuadro 6.1-36	Estaciones de muestreo de calidad de agua superficial – Julio, 2022...	6-74
Cuadro 6.1-37	Valores límites calidad de agua superficial – Categoría 3.....	6-75
Cuadro 6.1-38	Valores límites calidad de agua superficial (Categoría 4).....	6-76
Cuadro 6.1-39	Valores límites para la calidad de cuerpos de agua superficial	6-77
Cuadro 6.1-40	Resultados del muestreo de calidad de agua superficial (Físicoquímicos) - PMA Statkraft Perú (2019-2021).....	6-78
Cuadro 6.1-41	Resultados de los muestreos de calidad de agua superficial (Físicoquímicos), julio, 2022	6-80
Cuadro 6.1-42	Resultados de los muestreos de calidad de agua superficial (Metales Totales) julio, 2022.....	6-81
Cuadro 6.1-43	Resultados de los muestreos de calidad de agua superficial (Microbiológicos) julio, 2022	6-82
Cuadro 6.1-44	Metodología aplicada en el muestreo de calidad de suelo.....	6-110
Cuadro 6.1-45	Ubicación de las estaciones de muestreo.....	6-111

Cuadro 6.1-46	Estándares y parámetros seleccionados para evaluación de calidad de suelo	6-112
Cuadro 6.1-47	Parámetros y estándares seleccionados para la evaluación de Nivel de Fondo.....	6-113
Cuadro 6.1-48	Resultados del muestreo de calidad de suelo	6-114
Cuadro 6.1-49	Resultados de los muestreos de calidad de suelo (Nivel de Fondo).....	6-114
Cuadro 6.1-50	Metodología aplicada en los muestreos de niveles de RNI	6-120
Cuadro 6.1-51	Ubicación de puntos de muestreo de niveles de RNI	6-121
Cuadro 6.1-52	Estándares nacionales de Calidad Ambiental para niveles RNI....	6-122
Cuadro 6.1-53	Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz.....	6-123
Cuadro 6.1-54	Resultado de los muestreos de niveles de RNI	6-124
Cuadro 6.2-1	Ubicación de los componentes auxiliares según las Zonas de estudio para el PAD de la CH San Antonio.....	6-127
Cuadro 6.2-2	Ubicación de los componentes auxiliares según las unidades de vegetación y zonas de estudio para el PAD San Antonio.....	6-130
Cuadro 6.2-3	Ubicación de las estaciones de muestreo para la evaluación de flora y vegetación.....	6-134
Cuadro 6.2-4	Lista de especies registradas en la unidad de vegetación de bofedal para la temporada seca 2022-S.....	6-140
Cuadro 6.2-5	Lista de especies registradas en la unidad de vegetación de pajonal para la temporada seca 2022-S.....	6-143
Cuadro 6.2-6	Lista de especies registradas en la unidad de vegetación de césped de puna para la temporada seca 2022-S.....	6-145
Cuadro 6.2-7	Lista de especies registradas en la unidad de vegetación de tólar para la temporada seca 2022-S	6-148
Cuadro 6.2-8	Lista de especies registradas en la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación para la temporada seca 2022-S.....	6-151
Cuadro 6.2-9	Especies de flora categorizada registrada para el PAD San Antonio durante la temporada seca 2022-S.....	6-162
Cuadro 6.2-10	Especies de flora endémica registrada para el PAD San Antonio durante la temporada seca 2022-S.....	6-163
Cuadro 6.2-11	Especies con potencial uso local para la flora registrada en el área de estudio del PAD San Antonio durante la temporada seca 2022-S.....	6-163
Cuadro 6.2-12	Coordenadas de los puntos de conteo (PC) para la evaluación de aves en el área de estudio de la CH San Antonio.....	6-167

Cuadro 6.2-13	Lista de especie de aves registradas por unidad de vegetación en la CH San Antonio para la temporada seca 2022-S	172
Cuadro 6.2-14	Parámetros ecológicos por estación de muestreo evaluados	6-185
Cuadro 6.2-15	Especies de aves según categoría de amenaza a nivel nacional e internacional y endemismo.....	6-189
Cuadro 6.2-16	Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos menores terrestres.....	6-193
Cuadro 6.2-17	Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos menores voladores.....	6-193
Cuadro 6.2-18	Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos mayores	6-194
Cuadro 6.2-19	Lista de especie de mamíferos registradas durante la temporada seca 2022-S	6-197
Cuadro 6.2-20	Índices de ocurrencia y actividad de Boddicker aplicado a mamíferos mayores por transecto de evaluación.....	6-199
Cuadro 6.2-21	Especies de mamíferos mayores y menores según su categoría de amenaza nacional e internación y endemismo.....	6-200
Cuadro 6.2-22	Ubicación de los VES para la evaluación de anfibios y reptiles en el área de estudio del PAD San Antonio	6-202
Cuadro 6.2-23	Lista de especies de anfibios y reptiles registradas durante la temporada seca 2022-S.....	6-204
Cuadro 6.2-24	Especies de anfibios y reptiles según categoría de amenaza nacional e internacional y endemismo.....	6-204
Cuadro 6.2-25	Estaciones de muestreo hidrobiológico para el área de estudio ..	6-205
Cuadro 6.2-26	Condición de contaminación según el índice de Shannon-Wiener.....	6-207
Cuadro 6.2-27	Calidad de agua para índices EPT	6-208
Cuadro 6.2-28	Valores de tolerancia de macroinvertebrados bentónicos utilizadas en la determinación del IBF (Hilsenhoff, 1988)	6-208
Cuadro 6.2-29	Sistema de clasificación de la calidad de agua basado en el IBF	6-210
Cuadro 6.2-30	Método de evaluación de la calidad de agua con el método BMWP	6-210
Cuadro 6.2-31	Valor del índice BMWP para las diferentes clases de calidad biológica del agua.....	6-211
Cuadro 6.2-32	Especies registradas de fitoplancton durante la temporada seca 2022-S	6-213
Cuadro 6.2-33	Especies registradas de zooplancton durante la temporada seca 2022-S	6-217

Cuadro 6.2-34	Especies registradas de perifiton vegetal durante la temporada seca 2022-S.....	6-220
Cuadro 6.2-35	Especies registradas de perifiton animal durante la temporada seca 2022-S.....	6-224
Cuadro 6.2-36	Listado de especies registradas de macroinvertebrados bentónicos durante la temporada seca 2022-S.....	6-226
Cuadro 6.2-37	Valores de diversidad de fitoplancton para la temporada seca 2022-S.....	6-229
Cuadro 6.2-38	Valores de diversidad de zooplancton para la temporada seca 2022-S.....	6-231
Cuadro 6.2-39	Valores de diversidad de perifiton vegetal para la temporada seca 2022-S.....	6-233
Cuadro 6.2-40	Valores de diversidad de perifiton animal para la temporada seca 2022-S.....	6-234
Cuadro 6.2-41	Valores de diversidad de macroinvertebrados bentónicos para la temporada seca 2022-S.....	6-236
Cuadro 6.2-42	Índices biológicos de calidad de agua.....	6-238
Cuadro 6.2-43	Ubicación de transectos de muestreo y extensión del bofedal de interés para el área de estudio.....	6-241
Cuadro 6.2-44	Profundidad de napa freática y puntaje obtenido por transecto de muestreo.....	6-242
Cuadro 6.2-45	Conductividad eléctrica y puntaje obtenido por transecto de muestreo.....	6-243
Cuadro 6.2-46	Materia orgánica y puntaje obtenido por transecto de muestreo.....	6-243
Cuadro 6.2-47	Densidad aparente y puntaje obtenido por transecto de muestreo.....	6-244
Cuadro 6.2-48	Lista de especies de flora registradas en el bofedal de área de estudio.....	6-245
Cuadro 6.2-49	Cobertura vegetal viva de especies nativas.....	6-246
Cuadro 6.2-50	Biomasa y puntaje obtenido por transecto de muestreo.....	6-247
Cuadro 6.2-51	Valores relativos y puntajes para alteraciones de paisaje en los bofedales del área de estudio.....	6-247
Cuadro 6.2-52	Valores relativos y puntajes para conectividad hidrológica en los bofedales del área de estudio.....	6-247
Cuadro 6.2-53	Estado de conservación de bofedal (valor ecológico) con posibles impactos negativos en relación a los componentes del PAD San Antonio relacionado a la estación SI-MB-06.....	6-249
Cuadro 6.3-1	Ámbito geográfico del área de influencia del proyecto (AIP), PAD CH San Antonio.....	6-259

Cuadro 6.3-2	Información general de las personas entrevistadas	6-261
Cuadro 6.3-3	Población intercensal y tasa de crecimiento poblacional	6-263
Cuadro 6.3-4	Densidad poblacional	6-263
Cuadro 6.3-5	Composición de la población según sexo.....	6-263
Cuadro 6.3-6	Población total por grupos de edad quinquenales y por sexo	6-264
Cuadro 6.3-7	Distribución de la población por lugar de residencia	6-265
Cuadro 6.3-8	Migración poblacional en el distrito Caylloma	6-265
Cuadro 6.3-9	Tipo de viviendas a nivel del distrito de Caylloma	6-266
Cuadro 6.3-10	Habitaciones por vivienda en el ámbito distrital del AIP	6-266
Cuadro 6.3-11	Viviendas del distrito de Caylloma por condición de ocupación ..	6-267
Cuadro 6.3-12	Viviendas del distrito de Caylloma por régimen de tenencia	6-267
Cuadro 6.3-13	Material predominante en las paredes de las viviendas del distrito de Caylloma.....	6-268
Cuadro 6.3-14	Material predominante en los pisos de las viviendas del distrito de Caylloma.....	6-268
Cuadro 6.3-15	Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas del distrito de Caylloma.....	6-269
Cuadro 6.3-16	Servicio higiénico de las viviendas del distrito de Caylloma	6-270
Cuadro 6.3-17	Alumbrado eléctrico de las viviendas del distrito de Caylloma.....	6-270
Cuadro 6.3-18	Número de instituciones educativas a nivel provincial y distrital del AIP, según modalidad y nivel educativo	6-271
Cuadro 6.3-19	Número de instituciones educativas del distrito de Caylloma por tipo de gestión y área.....	6-271
Cuadro 6.3-20	Número de docentes de las instituciones educativas de Caylloma, según gestión	6-272
Cuadro 6.3-21	Alumnos matriculados del distrito de Caylloma según sexo	6-272
Cuadro 6.3-22	Nivel educativo de la población de Caylloma	6-273
Cuadro 6.3-23	Nivel de analfabetismo de la población de Caylloma	6-274
Cuadro 6.3-24	Establecimientos de salud del distrito de Caylloma.....	6-275
Cuadro 6.3-25	Población del distrito de Caylloma afiliada a seguros de salud	6-276
Cuadro 6.3-26	Casos registrados de morbilidad del distrito de Caylloma, según grupo de morbilidad y etapa de vida	6-277
Cuadro 6.3-27	Casos registrados de mortalidad a nivel distrital, provincial y departamental	6-278
Cuadro 6.3-28	Actores sociales y grupos de interés	6-281

Cuadro 6.3-29	Idioma o lengua con la que aprendió a hablar la población del distrito Caylloma.....	6-283
Cuadro 6.3-30	Religión que profesa la población del distrito de Caylloma.....	6-284
Cuadro 6.3-31	Población en edad de trabajar a nivel distrital, provincial y departamental	6-285
Cuadro 6.3-32	Composición y distribución de la PEA ocupada según actividades en el distrito de Caylloma.....	6-286
Cuadro 6.3-33	PEA según cargo desempeñado en el distrito de Caylloma	6-287
Cuadro 6.3-34	Estructura económica de Arequipa según el valor agregado bruto 2020	6-287
Cuadro 6.3-35	Pobreza monetaria según ámbitos geográficos en evaluación.....	6-289
Cuadro 6.3-36	Necesidades básicas insatisfechas según ámbitos geográficos en evaluación	6-290
Cuadro 6.3-37	Índice de Desarrollo Humano según ámbitos geográficos en evaluación	6-291
Cuadro 6.3-38	Ficha de caracterización del entorno del AIP del PAD C. H. San Antonio 1.....	6-293
Cuadro 6.3-39	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD C. H. San Antonio 2 (Zona Laguna Parihuana)	6-295

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Variación de temperaturas máximas, promedio mensual estación Caylloma (1995-2021).....	6-7
Gráfico 6.1-2	Variación de temperaturas mínimas promedio mensual, estación Caylloma (1995-2021).....	6-8
Gráfico 6.1-3	Variación de la temperatura media de la estación Caylloma (1995-2021)	6-9
Gráfico 6.1-4	Doble acumulación de la estación Caylloma	6-11
Gráfico 6.1-5	Estaciones de estudio, con información completada	6-11
Gráfico 6.1-6	Correlación entre las estaciones analizadas.....	6-12
Gráfico 6.1-7	Variación de la precipitación mensual en la estación Caylloma (1995-2021).....	6-13
Gráfico 6.1-8	Variación mensual de la humedad relativa, estación Caylloma (1995-2021).....	6-14
Gráfico 6.1-9	Variación mensual de la evapotranspiración potencial	6-15
Gráfico 6.1-10	Velocidades medias mensuales (m/s) EM Caylloma	6-16

Gráfico 6.1-11	Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) EM Caylloma.....	6-17
Gráfico 6.1-12	Rosa de vientos EM Caylloma.....	6-18
Gráfico 6.1-13	Curva hipsométrica de la microcuenca Santiago	6-34
Gráfico 6.1-14	Curva hipsométrica de la microcuenca Parihuana	6-35
Gráfico 6.1-15	Niveles de ruido-diurno (2022)	6-69
Gráfico 6.1-16	Representación gráfica del pH (CAH-BOC-01).....	6-83
Gráfico 6.1-17	Resultados del potencial de hidrógeno (julio, 2022).....	6-84
Gráfico 6.1-18	Resultados de la conductividad eléctrica (Julio, 2022)	6-84
Gráfico 6.1-19	Resultados del oxígeno disuelto (julio, 2022)	6-85
Gráfico 6.1-20	Resultados de bicarbonatos (julio, 2022)	6-86
Gráfico 6.1-21	Resultados de cloruros (julio, 2022).....	6-87
Gráfico 6.1-22	Resultados del color (julio, 2022)	6-88
Gráfico 6.1-23	Resultados de detergentes (julio, 2022).....	6-89
Gráfico 6.1-24	Resultados de fluoruros (julio, 2022)	6-90
Gráfico 6.1-25	Resultados de nitratos (julio, 2022)	6-90
Gráfico 6.1-26	Resultados de nitritos (julio, 2022)	6-91
Gráfico 6.1-27	Resultados de nitrógeno total (julio, 2022).....	6-92
Gráfico 6.1-28	Resultados del solidos suspendidos totales SAN-ATU-02 (2019-2021)	6-93
Gráfico 6.1-29	Resultados del solidos suspendidos totales (julio, 2022).....	6-94
Gráfico 6.1-30	Resultados del sulfatos (julio, 2022).....	6-95
Gráfico 6.1-31	Resultados del aluminio (julio, 2022)	6-96
Gráfico 6.1-32	Resultados del antimonio (Julio, 2022).....	6-97
Gráfico 6.1-33	Resultados del arsénico (julio, 2022)	6-97
Gráfico 6.1-34	Resultados del bario (julio, 2022)	6-98
Gráfico 6.1-35	Resultados del boro (julio, 2022).....	6-99
Gráfico 6.1-36	Resultados del cadmio (julio, 2022)	6-100
Gráfico 6.1-37	Resultados del cobalto (julio, 2022)	6-101
Gráfico 6.1-38	Resultados del cobre (julio, 2022).....	6-102
Gráfico 6.1-39	Resultados del cromo (julio, 2022).....	6-102
Gráfico 6.1-40	Resultados del hierro (julio, 2022).....	6-103
Gráfico 6.1-41	Resultados del magnesio (julio, 2022)	6-104
Gráfico 6.1-42	Resultados del manganeso (julio, 2022).....	6-105

Gráfico 6.1-43	Resultados del Níquel (Julio, 2022).....	6-106
Gráfico 6.1-44	Resultados del plomo (julio, 2022)	6-107
Gráfico 6.1-45	Resultados del talio (julio, 2022).....	6-108
Gráfico 6.1-46	Resultados del zinc (julio, 2022)	6-108
Gráfico 6.1-47	Resultados del arsénico (julio, 2022)	6-116
Gráfico 6.1-48	Resultados del bario (julio, 2022)	6-117
Gráfico 6.1-49	Resultados del cadmio (julio, 2022)	6-117
Gráfico 6.1-50	Resultados del cromo (julio, 2022).....	6-118
Gráfico 6.1-51	Resultados del mercurio (julio, 2022)	6-119
Gráfico 6.1-52	Resultados del plomo (julio, 2022)	6-120
Gráfico 6.2-1	Composición de la flora por orden taxonómico para la temporada seca 2022-S	6-136
Gráfico 6.2-2	Composición de la flora por familia taxonómica durante la temporada seca 2022-S.....	6-137
Gráfico 6.2-3	Composición de flora por unidad de vegetación	6-138
Gráfico 6.2-4	Composición de flora por hábito o forma de crecimiento para la temporada seca 2022-S.....	6-138
Gráfico 6.2-5	Composición de la flora por orden taxonómico en la unidad de vegetación de bofedal	6-139
Gráfico 6.2-6	Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación de Bofedal.....	6-139
Gráfico 6.2-7	Riqueza de especies por transecto de evaluación en la unidad de vegetación de bofedal	6-140
Gráfico 6.2-8	Composición de la flora por orden taxonómico en la unidad de vegetación de Pajonal	6-141
Gráfico 6.2-9	Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación pajonal.....	6-142
Gráfico 6.2-10	Riqueza de especies por transecto de evaluación en la unidad de vegetación de pajonal	6-142
Gráfico 6.2-11	Composición de la flora por orden taxonómica en la unidad de vegetación de Césped de puna.....	6-144
Gráfico 6.2-12	Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación de Césped de puna.....	6-144
Gráfico 6.2-13	Riqueza de especies por transecto de evaluación en la unidad de vegetación de Césped de puna.....	6-145
Gráfico 6.2-14	Composición de la flora por orden taxonómica en la unidad de vegetación de Tólar	6-146

Gráfico 6.2-15	Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación de Tólar	6-147
Gráfico 6.2-16	Riqueza de especies por transecto de evaluación en la unidad de vegetación de Tólar	6-148
Gráfico 6.2-17	Composición de la flora por orden taxonómica en la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación	6-150
Gráfico 6.2-18	Composición de la flora por familia taxonómica en la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación	6-150
Gráfico 6.2-19	Riqueza de especies por transecto de evaluación en la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación	6-151
Gráfico 6.2-20	Cobertura vegetal por unidad de vegetación y transecto de evaluación	6-153
Gráfico 6.2-21	Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de bofedal	6-154
Gráfico 6.2-22	Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de pajonal	6-155
Gráfico 6.2-23	Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de Césped de puna.....	6-156
Gráfico 6.2-24	Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de Tólar	6-157
Gráfico 6.2-25	Cobertura relativa por especie para la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación.....	6-158
Gráfico 6.2-26	Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la unidad de vegetación de bofedal	6-159
Gráfico 6.2-27	Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la unidad de vegetación de pajonal	6-159
Gráfico 6.2-28	Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la unidad de vegetación de Césped de puna.....	6-160
Gráfico 6.2-29	Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la unidad de vegetación de Tólar	6-161
Gráfico 6.2-30	Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación.....	6-161
Gráfico 6.2-31	Composición de especies de aves por orden taxonómico en el área del estudio del PAD San Antonio	6-170
Gráfico 6.2-32	Composición de especies de aves por familia taxonómica en el área del estudio del PAD San Antonio	6-171
Gráfico 6.2-33	Composición de especies de aves registradas por unidad de vegetación y/o otras coberturas en el área de estudio del PAD San Antonio	6-171

Gráfico 6.2-34	Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de bofedal a nivel de orden taxonómico 6-174
Gráfico 6.2-35	Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de bofedal a nivel de familia taxonómica 6-175
Gráfico 6.2-36	Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de Césped de puna a nivel de orden taxonómico 6-175
Gráfico 6.2-37	Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de Césped de puna a nivel de familia taxonómica 6-176
Gráfico 6.2-38	Composición de especies de aves registradas en laguna a nivel de orden taxonómico 6-176
Gráfico 6.2-39	Composición de especies de aves registradas en Laguna a nivel de familia taxonómica 6-177
Gráfico 6.2-40	Composición de especies de aves registradas para la unidad de vegetación de Tólar a nivel de orden taxonómico 6-177
Gráfico 6.2-41	Composición de especies de aves registradas para la unidad de vegetación de Tólar a nivel de familia taxonómica 6-178
Gráfico 6.2-42	Composición de especies de aves registradas en área altoandina con escasa y sin vegetación a nivel de orden taxonómico 6-178
Gráfico 6.2-43	Composición de especies de aves registradas en área altoandina con escasa y sin vegetación a nivel de familia taxonómica 6-179
Gráfico 6.2-44	Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de Pajonal a nivel de familia taxonómica 6-179
Gráfico 6.2-45	Abundancia relativa de especies registradas en la unidad de vegetación de Bofedal..... 6-180
Gráfico 6.2-46	Abundancia relativa de especies registradas en la unidad de vegetación de Césped de puna..... 6-181
Gráfico 6.2-47	Abundancia relativa de especies registradas en la cobertura de laguna 6-181
Gráfico 6.2-48	Abundancia relativa de especies registradas en la unidad de vegetación de Tólar 6-182
Gráfico 6.2-49	Abundancia relativa de especies registradas en Área altoandina con escasa y sin vegetación 6-183
Gráfico 6.2-50	Abundancia relativa de especies registradas en la unidad de vegetación de Pajonal 6-183
Gráfico 6.2-51	Abundancia y riqueza de especies de aves por unidad de vegetación registradas durante la temporada seca 2022-S 6-184
Gráfico 6.2-52	Abundancia y riqueza de especies de aves transecto de evaluación durante la temporada seca 2022-S..... 6-184

Gráfico 6.2-53	Valores de diversidad registradas por transecto y unidad de vegetación durante la temporada seca 2022-S.....	6-186
Gráfico 6.2-54	Riqueza relativa por gremio trófico registrado en el área de estudio durante la temporada seca 2022-S.....	6-187
Gráfico 6.2-55	Abundancia de mamíferos menores registrados por transecto y unidades de vegetación en el área de estudio de la CH San Antonio durante la temporada seca 2022-S.....	6-198
Gráfico 6.2-56	Composición porcentual por phylum de fitoplancton durante la temporada seca 2022	6-212
Gráfico 6.2-57	Composición porcentual por phylum de zooplancton durante la temporada seca 2022-S.....	6-216
Gráfico 6.2-58	Composición porcentual por phylum de Perifiton vegetal durante la temporada seca 2022-S.....	6-219
Gráfico 6.2-59	Composición porcentual por phylum de Perifiton animal durante la temporada seca 2022-S.....	6-223
Gráfico 6.2-60	Composición porcentual por phylum de macroinvertebrados bentónicos durante la temporada seca 2022-S	6-225
Gráfico 6.2-61	Abundancia relativa de fitoplancton por phylum durante la temporada seca 2022-S.....	6-228
Gráfico 6.2-62	Índices de diversidad de fitoplancton por estación de muestreo durante la temporada seca 2022-S	6-229
Gráfico 6.2-63	Abundancia relativa de zooplancton por phylum durante la temporada seca 2022-S.....	6-230
Gráfico 6.2-64	Índices de diversidad de zooplancton por estación de muestreo durante la temporada seca 2022.....	6-231
Gráfico 6.2-65	Abundancia relativa de perifiton vegetal por phylum durante la temporada seca 2022-S.....	6-232
Gráfico 6.2-66	Índices de diversidad par el perifiton vegetal por estación de muestreo durante la temporada seca 2022-S.....	6-232
Gráfico 6.2-67	Abundancia relativa de perifiton animal por phylum durante la temporada seca 2022-S.....	6-233
Gráfico 6.2-68	Índices de diversidad para el perifiton animal por estación de muestreo durante la temporada seca 2022-S.....	6-234
Gráfico 6.2-69	Abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos por phylum durante la temporada seca 2022-S.....	6-235
Gráfico 6.2-70	Índices de diversidad de macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo durante la temporada seca 2022-S	6-236

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1-1	Estaciones meteorológicas en el ámbito del área de estudio	6-4
Figura 6.1-2	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	6-10
Figura 6.1-3	Clasificación climática del área de estudio (Senamhi).....	6-20
Figura 6.1-4	Principales sismos históricos en Arequipa.....	6-28
Figura 6.1-5	Sismos registrados, período 1960-2021	6-29
Figura 6.1-6	Unidad hidrográfica en el área de estudio	6-32

LISTA DE ANEXOS

Anexo 6.1	Medio físico
	Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica
	Anexo 6.1.2. Caracterización de suelos
	Anexo 6.1.3 Calidad ambiental
	Anexo 6.1.4 Mapas
Anexo 6.2	Medio biológico
	Anexo 6.2.1 Resolución RDG N.º D000052-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS
	Anexo 6.2.2 RD N.º 329-2022-PRODUCE/DGPCHDI
	Anexo 6.2.3 Mapas.
	Anexo 6.2.4 Panel fotográfico
	Anexo 6.2.5 Resultados de análisis de hidrobiología
	Anexo 6.2.6 Resultados de análisis de materia orgánica
	Anexo 6.2.7 Resultados de análisis de densidad aparente
	Anexo 6.2.8 Resultados de análisis de biomasa
Anexo 6.3	Medio socioeconómico y cultural
	Anexo 6.3.1 Ficha de observación social
	Anexo 6.3.2 Guía de entrevistas
	Anexo 6.3.3 Informe de sistematización de trabajo de campo social (tema social)
	Anexo 6.3.4 Panel fotográfico

6. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 Medio físico

El capítulo de la Línea Base del Medio Físico tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico geográfico existente dentro del área de estudio de la actividad eléctrica de generación, específicamente a la zona de emplazamiento (huella) de los componentes con fines de adecuación ambiental, así poder evaluar los cambios que podrían ocurrir como resultado de las actividades en curso. En el presente capítulo se describen los componentes abióticos en el cual se ubica el área de estudio de la actividad eléctrica de distribución en curso a través de las diferentes disciplinas siendo estas: clima y meteorología, geología, geomorfología, recursos hídricos, suelos y calidad ambiental.

6.1.1 Clima y meteorología

De acuerdo con Valdivia (1977)¹ la climatología abarca el estudio de la totalidad de fenómenos que ocurren en un lugar determinado en el curso de muchos años; en cambio, la meteorología estudia el estado momentáneo que existe sobre una determinada superficie y observa los fenómenos distribuidos en el corto plazo. En ese sentido, en esta sección se describe las principales variables meteorológicas de acuerdo con las mediciones encontradas en las estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi) y complementando con información de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

La selección y representatividad de las estaciones meteorológicas obedecen a los siguientes criterios:

- La ubicación de los componentes del presente estudio y la representatividad de la estación meteorológica en altitud y latitud.
- El periodo de registro histórico de información comprende los años (1994 a 2021) con la finalidad de cumplir con las características de consistencia y homogeneidad necesaria.

En el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-1 de Ubicación de Estaciones Meteorológicas. Cabe mencionar que la información y datos utilizados provienen del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi). Para una mejor comprensión de los parámetros meteorológicos y de las características hidrográficas que circundan a los componentes del presente Plan Ambiental Detallado (en adelante, PAD), se muestra el agrupamiento de los componentes en base a las áreas de estudio predeterminadas:

¹ Valdivia Ponce, J. (1977) Meteorología General. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Cuadro 6.1-1 Agrupamiento de componentes por área de estudio

N°	Área de estudio del PAD	Tipo de componente	Nombre del componente
1	Zona San Antonio	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción
2			Cámara de carga
3			Tubería forzada
4		Auxiliares	Estaciones de telecomunicación
5			Estructura de almacenamiento de agua
6			Pozo séptico
7			Puntos de acopio de residuos sólidos
8			Servicios higiénicos
9			Línea de media tensión 15 kV
10	Zona Parihuana	Principal	Presa Parihuana

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.1 Información meteorológica

En el ámbito del presente proyecto, se realizó la identificación de la información meteorológica de interés para el objetivo de estudio, la cual fue tomada en consideración a los criterios de selección y representatividad indicados en los párrafos anteriores.

En ese sentido, se ubicó a la estación meteorológica Caylloma, la cual presenta mayor cercanía, ubicada a una altitud de 4327 m s. n. m. y una distancia de 4.4 km de la zona San Antonio (Altitud media de 4390 m s. n. m.) y de 14.5 km hacia la zona Laguna Parihuana (altitud media de 4565 m.s.n.m.), manteniendo la representatividad meteorológica para los parámetros de Temperatura, Precipitación, Humedad relativa y evapotranspiración potencial.

Asimismo, se incorporó dos estaciones meteorológicas complementarias, La Angostura y Orcopampa, que servirán específicamente para el análisis del parámetro de precipitación total mensual.

En el Cuadro 6.1-2, se muestran sus características geográficas y en la Figura 6.1-1, se observa la cercanía de la estación Caylloma con el área de estudio.

Cuadro 6.1-2 Ubicación de estaciones meteorológicas

Estación (*)	Tipo	Cuenca	Ubicación			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 19 S		Altitud (m.s.n.m)
			Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte	
Caylloma	CM	Unidad hidrográfica 49999	Arequipa	Caylloma	Caylloma	202 346	8 318 902	4 327
La Angostura	CM	Unidad hidrográfica 49999	Arequipa	Caylloma	Caylloma	215 239	8 321 516	4 258
Orcopampa	CM	Cuenca Orcopampa	Arequipa	Castilla	Orcopampa	141 090	8 309 732	3 812

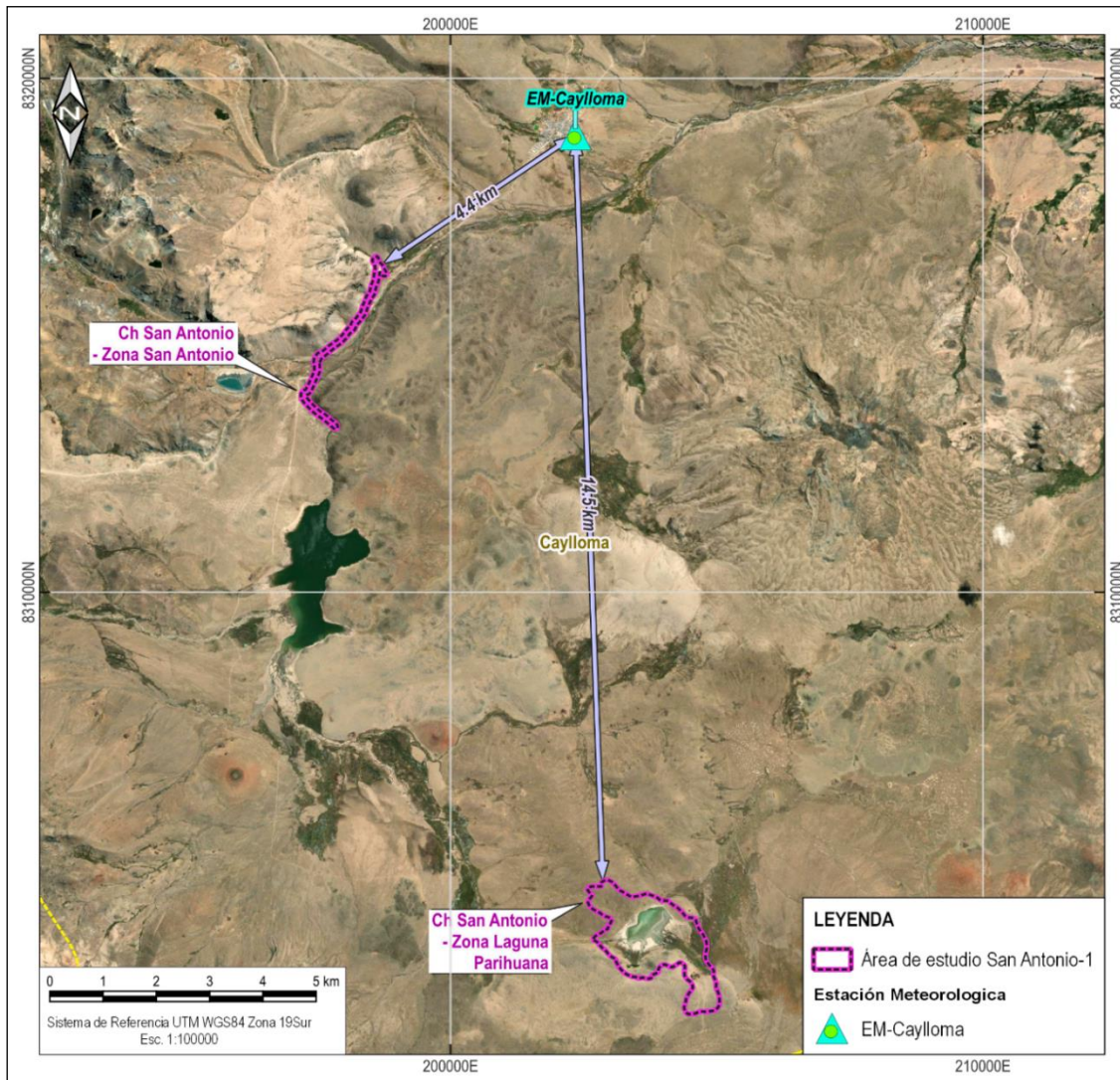
Nota:

(*) Operado por Senamhi

CM: Convencional Meteorológica.

Fuente: Senamhi.

Figura 6.1-1 Estaciones meteorológicas en el ámbito del área de estudio



Elaboración: JCI 2022.

6.1.1.2 Parámetros meteorológicos disponibles

En el Cuadro 6.1-3, se muestran los parámetros meteorológicos y los periodos de registros históricos analizados correspondiente a las estaciones, Caylloma, La Angostura y Orcopampa para el área de estudio. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

Cuadro 6.1-3 Información de la estación meteorológica empleada

Estación	Parámetros		Período	Total de años
Caylloma	Precipitación total mensual (mm)		1995 – 2013	27
			2014 - 2016	
			2017 - 2021	
	Temperatura (°C)	Temperatura máxima (°C)	1995 – 2016	27
			2017-2019	
			2020	
			2021	
		Temperatura Media (°C)	1995-2021	27
			Temperatura mínima (°C)	1995 – 2016
		2017-2019		
		2020		
	Humedad relativa (%)	1995 – 2016		27
		2017-2019		
2020				
2021				
Evapotranspiración mensual (mm)		1995-2021	27	
Vientos	Dirección predominante mensual	2003-2019	17	
	Velocidad media mensual	2003-2019	17	
La Angostura	Precipitación total mensual (mm)		1995-2021	27
Orcopampa	Precipitación total mensual (mm)		1995-2021	27

Elaboración: JCI, 2022

Negro: Información de la web del SENAMHI

Rojo: Completado/extendido mediante regresión múltiple usando el programa HEC – 4.

Morado: Completado mediante algoritmo Cutoff.

Verde: INCLAM, & ANA. (2015). Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Camaná-Majes-Colca.

Naranja: Calculado en función a la temperatura máxima y mínima.

Azul: Calculado mediante fórmula de Thornthwaite, en base a la Temperatura Media.

Magenta: Datos Grillados PISCO (Senamhi)

El comportamiento de las principales variables meteorológicas en el ámbito de estudio se realizó utilizando, de forma complementaria, la siguiente información:

- Información climática histórica y actualizada, provista por el Servicio Nacional de Meteorología y Climatología del Perú (Senamhi)

- Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Camaná-Majes-Colca, Informe Final (INCLAM, & ANA)²
- Evaluación de Recursos Hídricos en la Intercuenca Alto Apurímac. (ANA, 2019)³

6.1.1.3 Temperatura máxima mensual

En el Cuadro 6.1-4 se describe la estación Caylloma, donde se presentan las temperaturas máximas que van desde los 14.0°C entre los meses de mayo y junio que alcanzan los 18.3°C en el mes de noviembre, estas temperaturas coinciden con las estaciones de otoño y primavera respectivamente, con lo cual el promedio de temperaturas máximas del año promedio se sitúa en 15.7°C.

Cuadro 6.1-4 Temperaturas máximas promedio (°C) mensual en la estación Caylloma

Estación	Altitud (m s. n. m.)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media Anual
Caylloma	4327	15.2	14.9	14.8	15.1	14.0	14.0	15.1	15.9	16.7	17.8	18.3	16.8	15.7

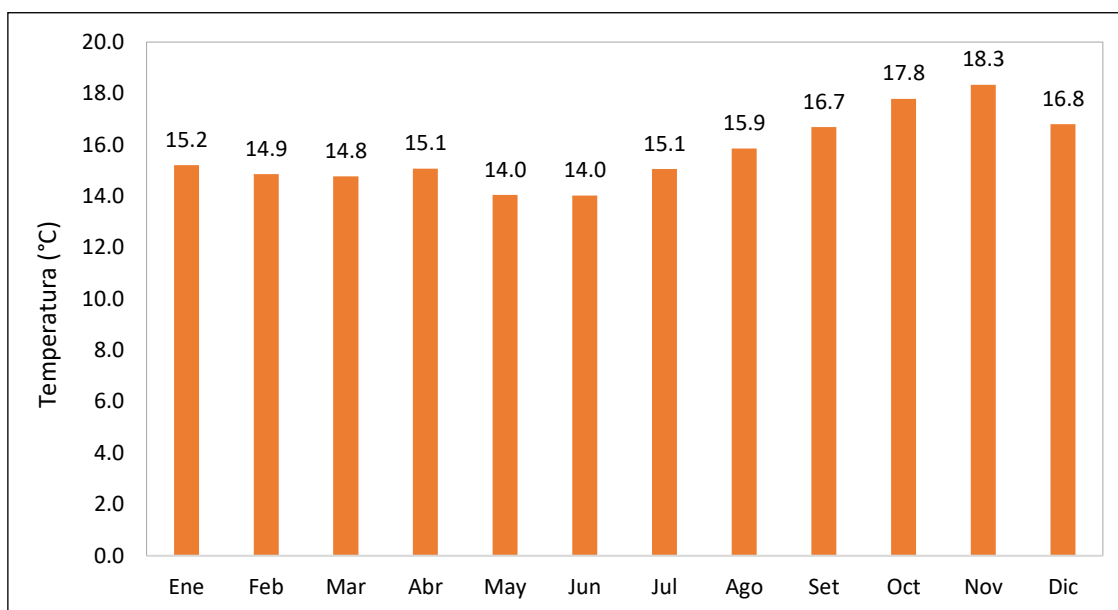
Elaboración: JCI, 2022.

En la Gráfico 6.1-1 se puede apreciar la variación de temperaturas máximas a lo largo del año promedio en la estación Caylloma, alcanzando los mínimos durante la época de invierno y máximos durante los meses de setiembre-diciembre que corresponde a la época de primavera-verano.

² INCLAM, & ANA. (2015). *Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Camaná-Majes-Colca*. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/7>

³ TYPASA, & ANA. (2019). *Evaluación de Recursos Hídricos en la Intercuenca Alto Apurímac*. <https://hdl.handle.net/20.500.12543/4475>

Gráfico 6.1-1 Variación de temperaturas máximas, promedio mensual estación Caylloma (1995-2021)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.4 Temperatura mínima mensual

En el Cuadro 6.1-5 se presentan las temperaturas mínimas de la EM Caylloma, que van desde los 7.0°C bajo cero, en el mes de julio hasta los 1.3 °C en los meses de enero-febrero, con lo cual temperatura mínima promedio anual se sitúa en 2.0 °C bajo cero, acorde al área de estudio ubicada por encima de los 4200 m s. n. m., donde además se posee zonas nivales en el flanco occidental de la cordillera de los andes.

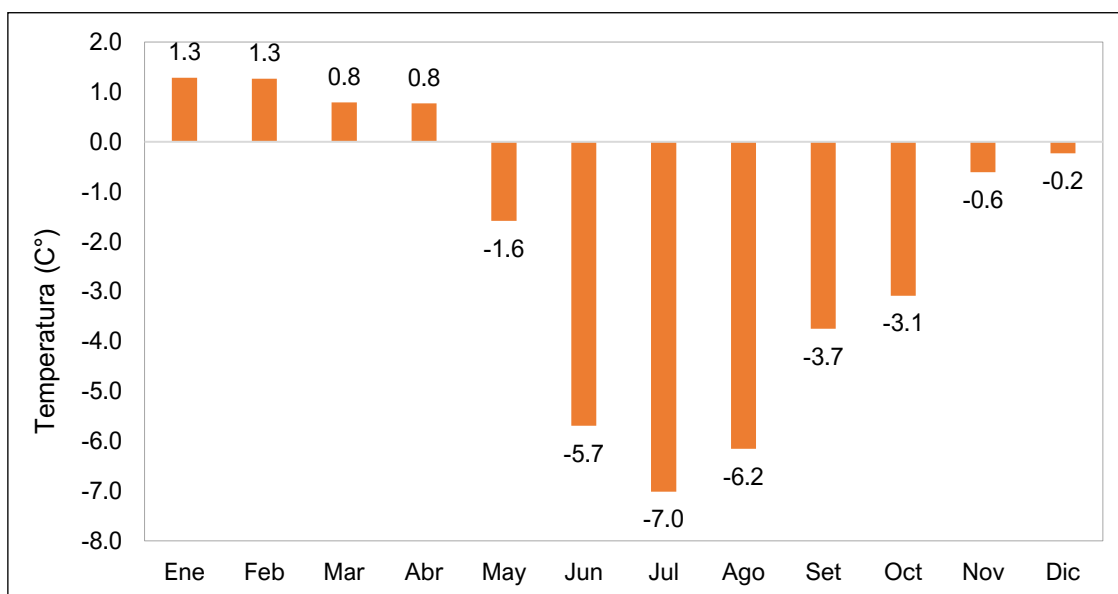
Cuadro 6.1-5 Temperaturas mínimas promedio mensual en la estación Caylloma (1995-2021)

Estación	Altitud (m s. n. m.)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
Caylloma	4327	1.3	1.3	0.8	0.8	-1.6	-5.7	-7.0	-6.2	-3.7	-3.1	-0.6	-0.2	-2.0

Elaboración: JCI, 2022

En el Gráfico 6.1-2 se puede apreciar la variación de temperaturas mínimas a lo largo del año promedio en la EM Caylloma. Asimismo, se aprecia que la época de invierno se inicia desde el mes de mayo y culmina en diciembre, alcanzando el pico mínimo en julio y corresponde a la época de verano.

Gráfico 6.1-2 Variación de temperaturas mínimas promedio mensual, estación Caylloma (1995-2021)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.5 Temperatura media mensual

Finalmente, en el Cuadro 6.1-6 se presentan las temperaturas promedio calculadas mediante la media aritmética entre la temperatura máxima y mínima (información disponible). Es así como, los valores obtenidos varían desde los 4.0 °C en el mes de julio hasta los 8.9°C en el mes de noviembre, estas temperaturas coinciden con las estaciones de invierno y primavera respectivamente, con lo cual la temperatura promedio anual se sitúa en 6.9 °C.

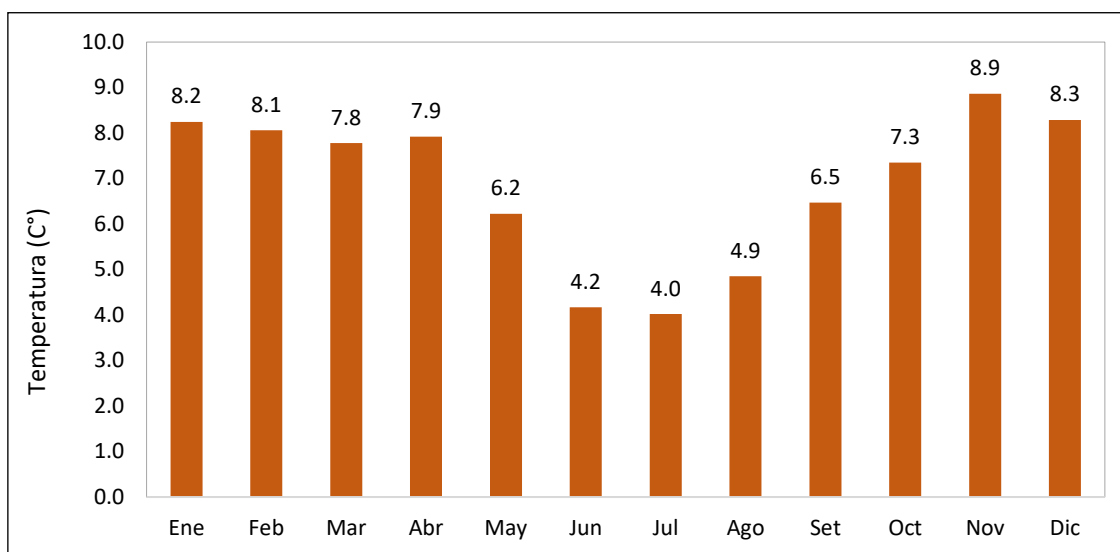
Cuadro 6.1-6 Temperaturas promedio mensuales en la estación Caylloma (1995-2021)

Estación	Altitud (m s. n. m.)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
Caylloma	4327	8.2	8.1	7.8	7.9	6.2	4.2	4.0	4.9	6.5	7.3	8.9	8.3	6.9

Elaboración: JCI, 2022.

En el Gráfico 6.1-3 se puede apreciar la variación de temperaturas media mensual en la estación Caylloma para el periodo 1995 - 2021, alcanzando los mínimos durante la época de invierno y máximos durante los meses de noviembre-febrero que corresponde a la época de primavera-verano, estas temperaturas son las representativas para el área de Huayllacho, donde se encuentran los componentes de estudio de este PAD, ya que es la estación más cercana y presenta una similar con el área de estudio.

Gráfico 6.1-3 Variación de la temperatura media de la estación Caylloma (1995-2021)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.6 Precipitación total mensual

El área de estudio del proyecto se encuentra ubicado hidrográficamente en la cuenca de la vertiente del Amazonas. La unidad hidrográfica denominada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) como UH 49999 (Nivel 5 Pfafstetter). De acuerdo con (Inrena, 2004)⁴ y (ANA, 2015)⁵.

Para la obtención y análisis del parámetro de precipitación total mensual, se analizó la estación más representativa, Caylloma y se incorporó dos estaciones más, La Angostura y Orcopampa (Figura 6.1-2), las mismas que presentan un amplio registro histórico y a su vez una similitud espacial, geográfica y altitudinal respecto al área de estudio del presente proyecto.

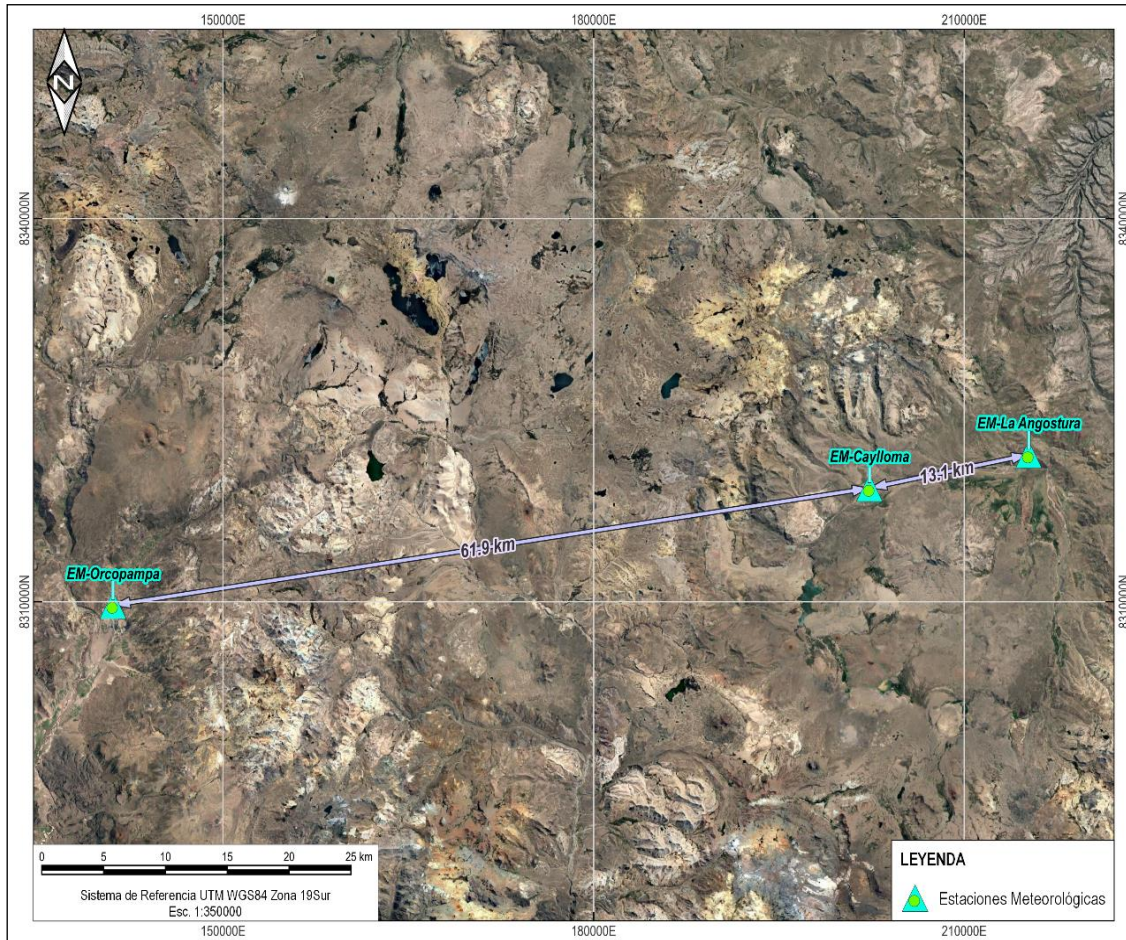
Evaluar este parámetro meteorológico mediante un grupo de e estaciones representativas, tiene como finalidad obtener series mensuales y anuales completas, homogéneas y consistentes que permitan la completación de datos en la estación Caylloma.

Por ello, en este ítem se ha evaluado la información pluviométrica a diferentes escalas de tiempo (mensual y anual) y se complementó con los datos grillados PISCO Senamhi.

⁴ INRENA (2004) Actualización del Plan de Ordenamiento Ambiental de la cuenca del río Jequetepeque Volumen I, Lima.

⁵ ANA (2015) Evaluación de los Recursos Hídricos de la cuenca del río Jequetepeque, Lima.

Figura 6.1-2 Ubicación de estaciones meteorológicas

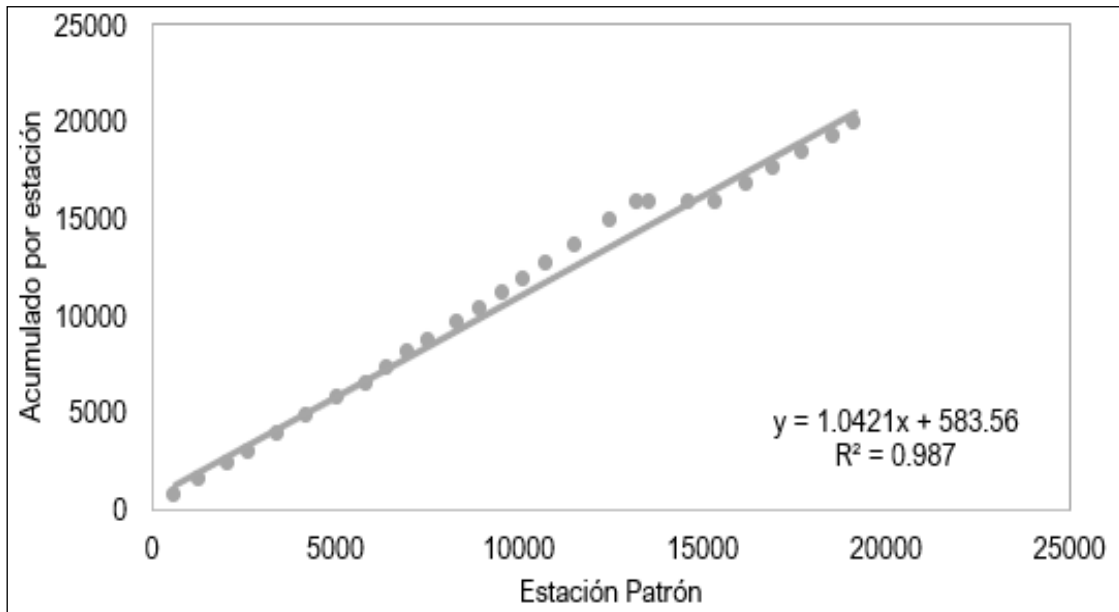


Elaboración: JCI, 2022.

El procedimiento llevado a cabo es el siguiente:

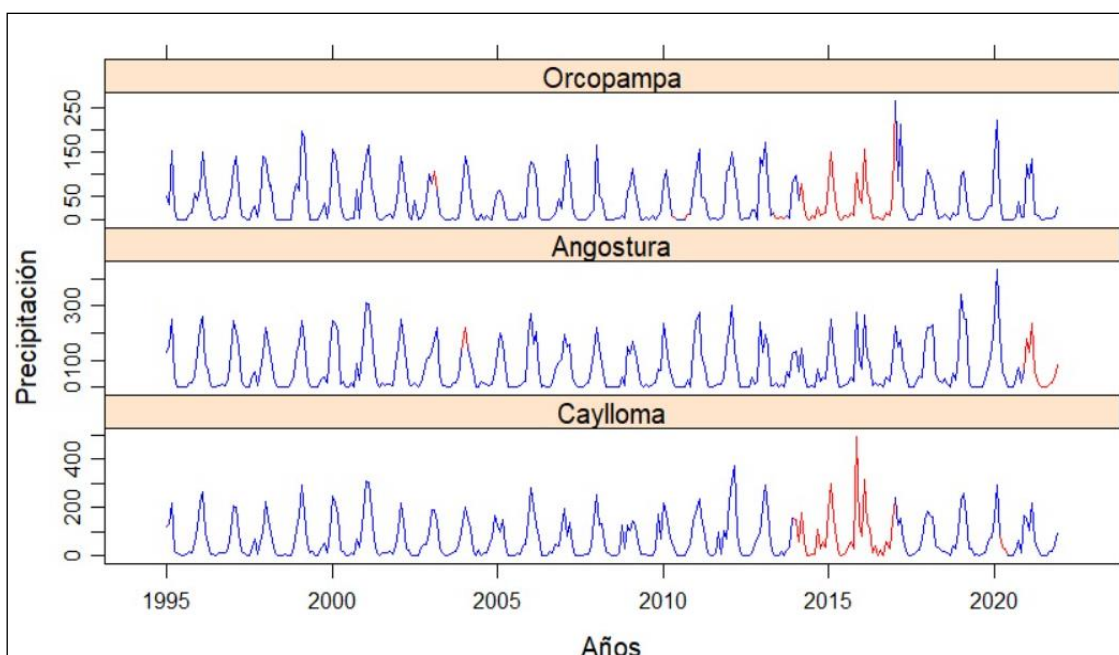
- Se realizó un análisis gráfico de la información brindada por las tres (03) EM, para observar la variación de los datos y verificar los períodos donde no existen registros.
- Se realizó gráficas de doble acumulación para conocer la consistencia de la información original.
- De acuerdo con (Lingbing Feng, 2014)⁶, la completación de la información se realizó mediante el método de imputación de datos Cutoff, considerando la información del producto grillado Peruvian Interpolated data of Senamhi's Climatological Observations (PISCO), desarrollado por el Senamhi, el cual posee información desde 1981 hasta la actualidad en su versión 2.1.

⁶ Lingbing Feng, Gen Nowak, T.J. O'Neill, A.H. Welsh (2014) CUTOFF: A spatio-temporal imputation method. Journal of Hydrology. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.11.012>.

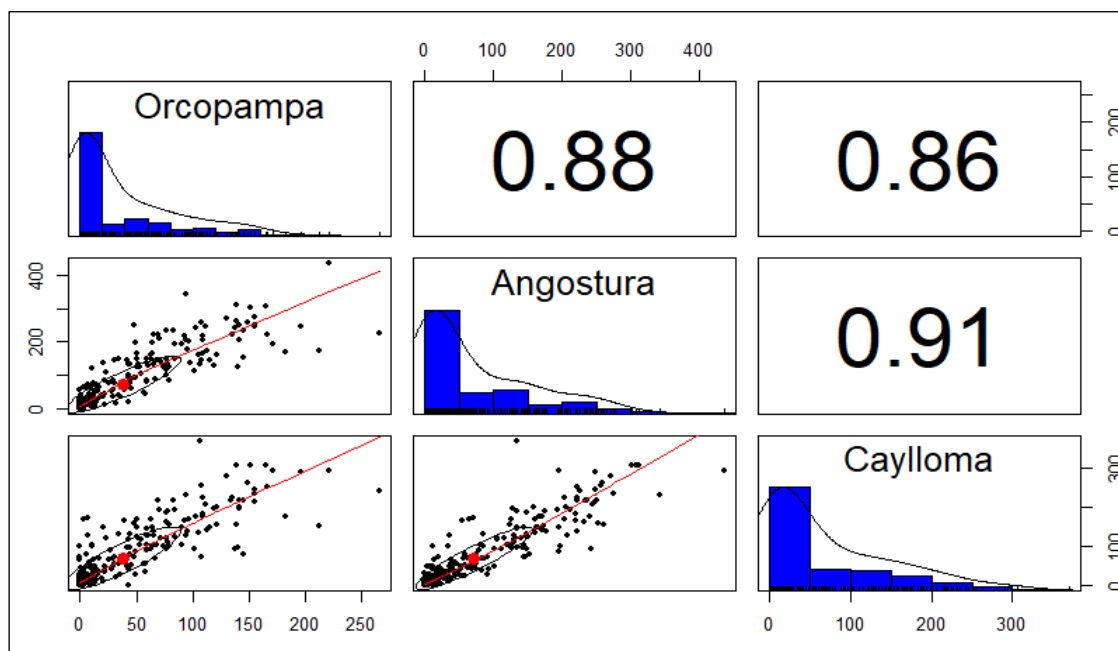
Gráfico 6.1-4 Doble acumulación de la estación Caylloma


Elaboración: JCI, 2022.

En el Gráfico 6.1-5 se muestran los datos completados en color rojo en comparación a los datos base representados de color azul. En la Gráfico 6.1-6, muestra la correlación de Pearson entre las estaciones seleccionadas después de la completación en la parte superior derecha, los gráficos en la diagonal representan los histogramas de frecuencia de precipitaciones de las estaciones, finalmente, los gráficos de dispersión al lado inferior izquierdo; para efecto de la completación de datos las estaciones deben mantener un coeficiente de correlación mayor a 0.7.

Gráfico 6.1-5 Estaciones de estudio, con información completada


Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-6 Correlación entre las estaciones analizadas


Elaboración: JCI, 2022.

Es así como, teniendo la información completa y consistente para el periodo 1995-2021 (27 años), se ha procedido a seleccionar la estación Caylloma por ser la representativa del área de estudio.

En el Cuadro 6.1-7, se muestran los valores medios mensuales para el periodo 1995-2021. La estación presenta valores de precipitación a nivel anual en el orden de 838.6 mm, donde los valores mínimos oscilan entre 2.4 mm durante julio y máximos de 198.2 mm en promedio.

Cuadro 6.1-7 Registro de precipitación total mensual (mm) en la estación Caylloma (1995-2021)

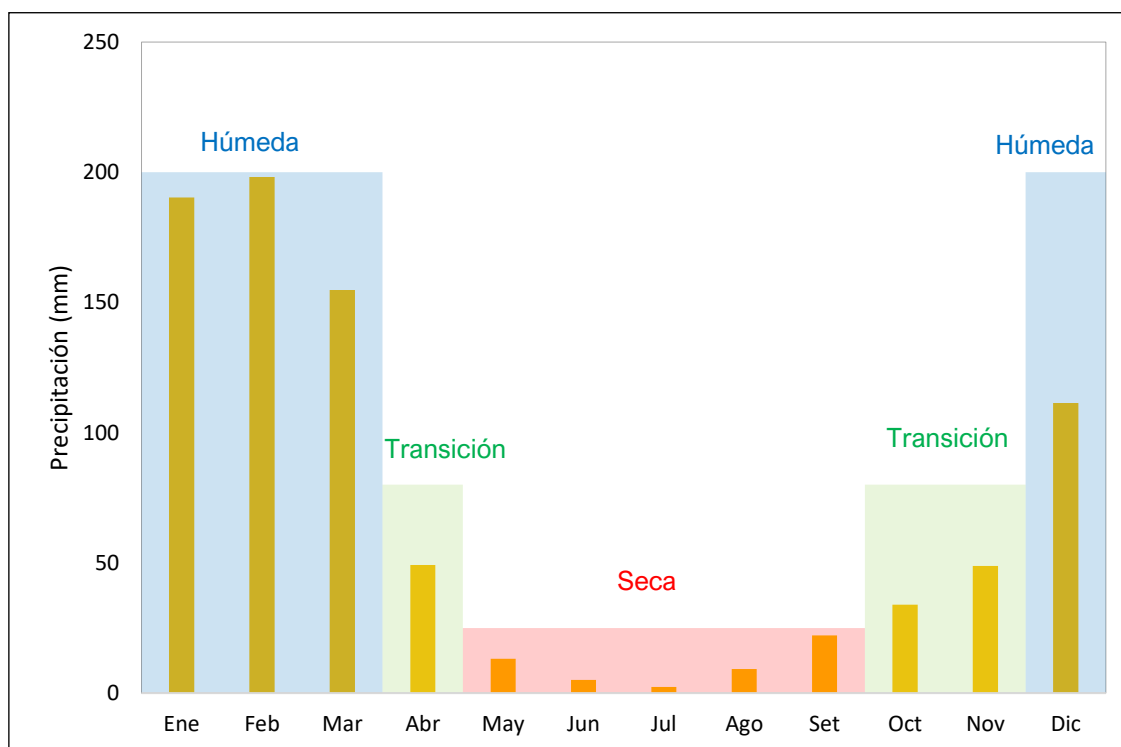
Altitud (m s. n. m.)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
4327	190.3	198.2	154.8	49.1	13.1	5.1	2.4	9.3	22.2	34.0	48.8	111.5	838.6

Elaboración: JCI, 2022.

Además, respecto a los valores mensuales, se puede decir que el 78.1% de la precipitación caída en la zona está entre los meses de diciembre a marzo, a la que se ha denominado, época húmeda, y el 6.2% de precipitación entre mayo – setiembre, denominada época seca, el resto de los meses se consideran de transición.

En el Gráfico 6.1-7, se muestra la variación estacional de los valores mensuales de precipitación para la estación Caylloma.

Gráfico 6.1-7 Variación de la precipitación mensual en la estación Caylloma (1995-2021)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.7 Humedad relativa

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es por una (01) estación, siendo a esta representativa por su proximidad espacial y altitudinal a la zona de estudio.

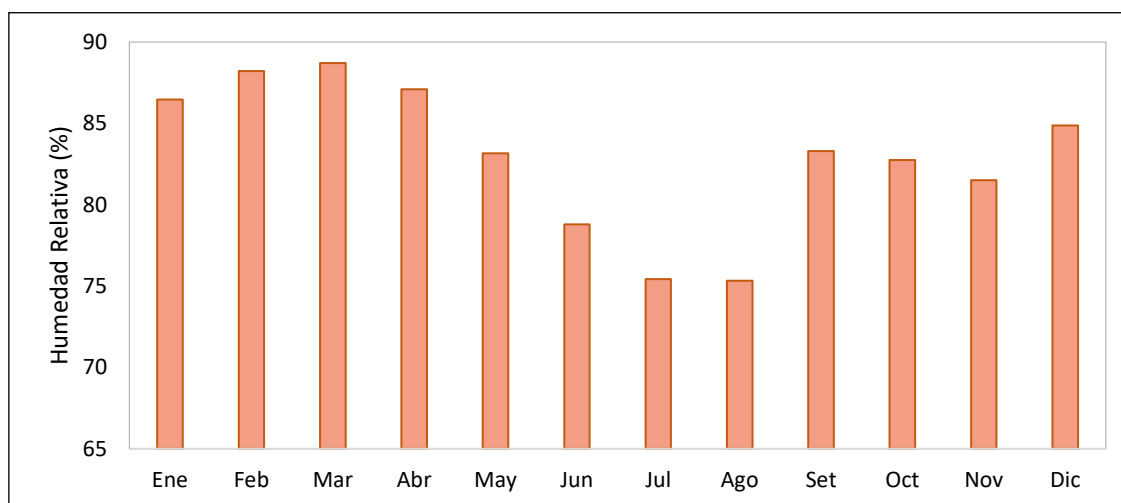
Del análisis de información procesada, la cual se realizó para el periodo 1995 - 2000, se obtiene un valor medio multianual de 83.0% de humedad relativa en la estación Caylloma. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto y mayores valores entre febrero y marzo (ver Cuadro 6.1-8 y Gráfico 6.1-8).

Cuadro 6.1-8 Humedad relativa media mensual (%) – Estación Caylloma (1995-2021)

Altitud (m.s.n. m.)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
4327	86.5	88.2	88.7	87.1	83.2	78.8	75.4	75.3	83.3	82.8	81.5	84.9	83

Elaboración: JCI, 2022.

Gráfico 6.1-8 Variación mensual de la humedad relativa, estación Caylloma (1995-2021)



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.8 Evapotranspiración Potencial

La evapotranspiración (ETP) que se presenta a continuación se obtuvo mediante el método de Thornthwaite, donde los elementos de análisis son la temperatura media y un factor de corrección asociado al número teórico de horas de sol. La evapotranspiración potencial (ETP) integra los fenómenos de evaporación a través y desde la superficie del suelo y de transpiración de las plantas. Fue calculada para las estaciones, en base a las ecuaciones de Índice de calor mensual, anual, y los parámetros “a” y “c” contemplados en su formulación de acuerdo con (Swami, V., Mattos, A 1975)⁷. La ecuación original debe ser afectada por un coeficiente de corrección, el cual se encuentra en función a la latitud y fueron tomados de (Allen et. al., 1998)⁸.

En el Cuadro 6.1-9, se presenta los valores mensuales y anuales de evapotranspiración potencial calculada mediante el método de Thornthwaite para la estación Caylloma. En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica se presenta la información mensual de la evapotranspiración calculada.

Cuadro 6.1-9 Evapotranspiración Potencial (mm) mensual en la estación Caylloma (1995-2021)

Altitud (m s. n. m.)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
4299	57.4	49.7	51.7	49.0	39.8	27.4	27.8	33.3	42.3	50.6	58.4	58.1	545.4

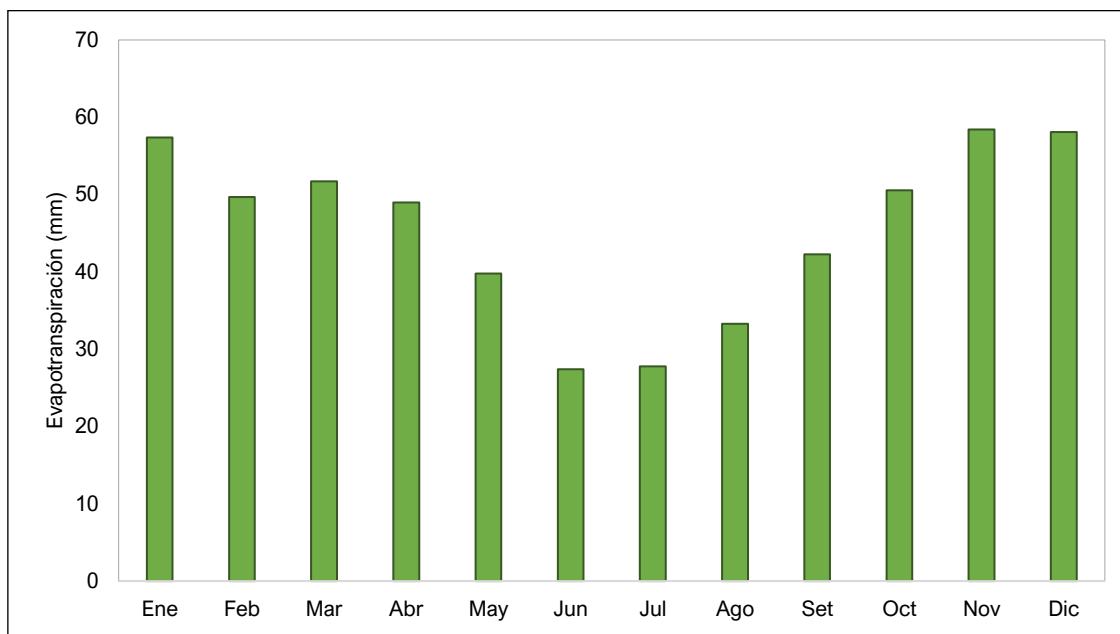
Elaboración JCI, 2022.

⁷ Swami M., V., Mattos, A. (1975) Hidrología Aplicada. Sao Paulo, McGraw-Hill.

⁸ Allen, R. G.; L.S. Pereira; D. Raes y Smith, M. (1998) Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements.

A nivel mensual, para el periodo analizado, el valor máximo correspondió al mes de diciembre, mientras que el valor mínimo se denotó durante el mes de junio, mientras que para el total anual se tiene un valor de 545.4mm. La variación mensual de este parámetro se aprecia en el Gráfico 6.1-9.

Gráfico 6.1-9 Variación mensual de la evapotranspiración potencial



Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.9 Vientos

De acuerdo a lo indicado en el acápite 6.1.1.1, para el análisis de la velocidad media mensual del viento (m/s), se ha hecho uso de la EM Caylloma, por presentar datos disponibles de este parámetro. Asimismo, el período de datos meteorológicos de esta estación se contempla en el Cuadro 6.1-3.

De acuerdo con la escala de Beaufort (Cuadro 6.1-10), los vientos a lo largo del año promedio se presentan dentro del rango de una brisa muy débil o flojito, ya que la variación es muy ligera siendo el menor se presenta en la temporada de verano con un registro de 1.9 m/s en febrero y el mayor registro se presenta en la estación de invierno con 2.9 m/s en agosto como se aprecia en el Gráfico 6.1-10.

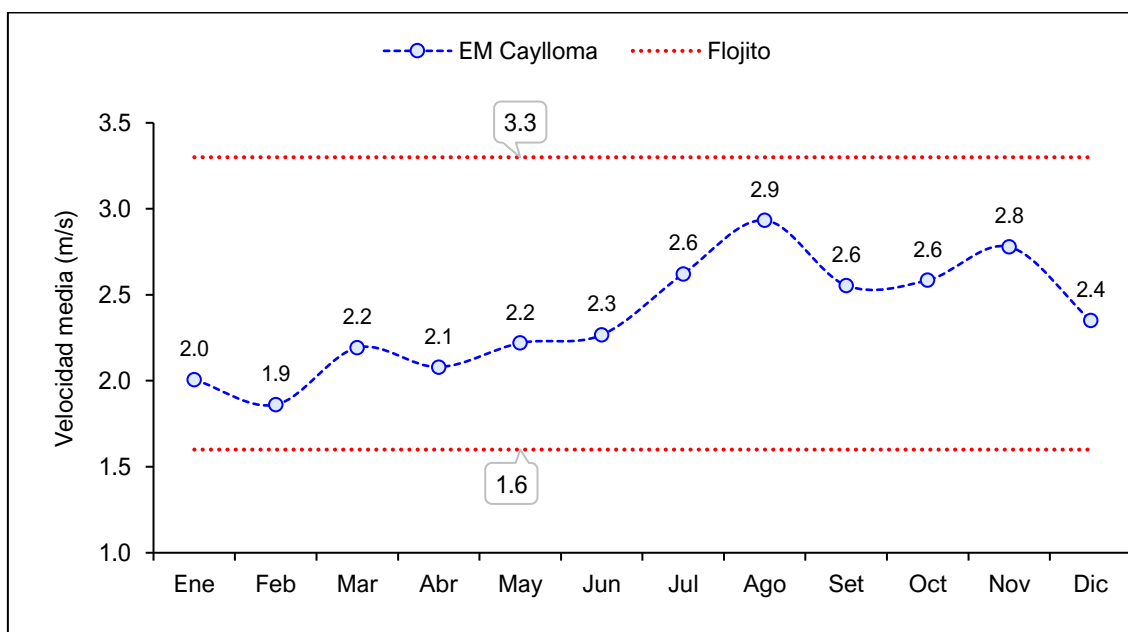
Cuadro 6.1-10 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
0	Calma	0 – 0.3	Calma, el humo asciende verticalmente.
1	Ventolina	0.3 – 1.6	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa muy débil (Flojito)	1.6 – 3.4	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos.

Cuadro 6.1-10 Escala de Beaufort de intensidad de viento

N° de Beaufort	Denominación	Velocidad (m/s)	Efecto en la tierra
3	Brisa débil (Flojo)	3.4 – 5.5	Se agitan las hojas, ondulan las banderas.
4	Brisa moderada (Bonancible)	5.5 – 8.0	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles.
5	Brisa fresca (Fresquito)	8 – 10.8	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada.
6	Brisa fuerte (Fresco)	10.8 – 13.9	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	Viento fuerte (Frescachón)	13.9 – 17.2	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar viento en contra.
8	Viento duro (Temporal)	17.2 – 20.8	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa.
9	Viento muy duro (Temporal fuerte)	20.8 – 24.4	Daños en árboles, imposible andar en viento en contra.

Fuente: Senamhi.

Gráfico 6.1-10 Velocidades medias mensuales (m/s) EM Caylloma


Elaboración: JCI, 2022.

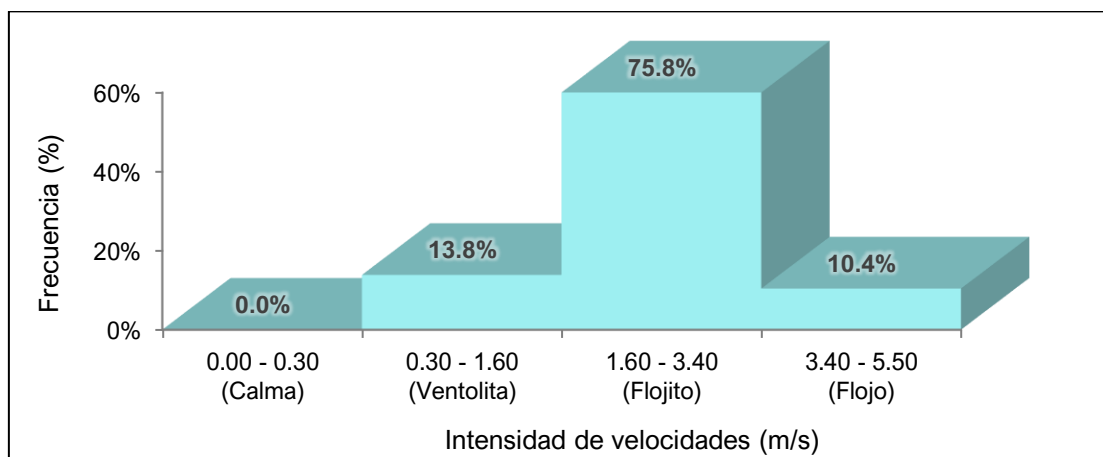
a) Velocidad predominante (m/s)

Para analizar en términos de frecuencia de ocurrencia de las velocidades de los vientos, se ha utilizado el software WRPLOT que clasifica en rangos se desprende los siguiente:

Para la EM Caylloma, las frecuencias (%) de acuerdo a los vientos clasificados en la escala de Beaufort, se visualiza en el Gráfico 6.1-11, donde con mayor ocurrencia se

presentan los vientos “Flojitos” con 75.8 %, intensidad que puede provocar la caída de las hojas de los árboles, seguidos de las “Ventolitas” con 13.8% y los “Flojos” con 10.4 %.

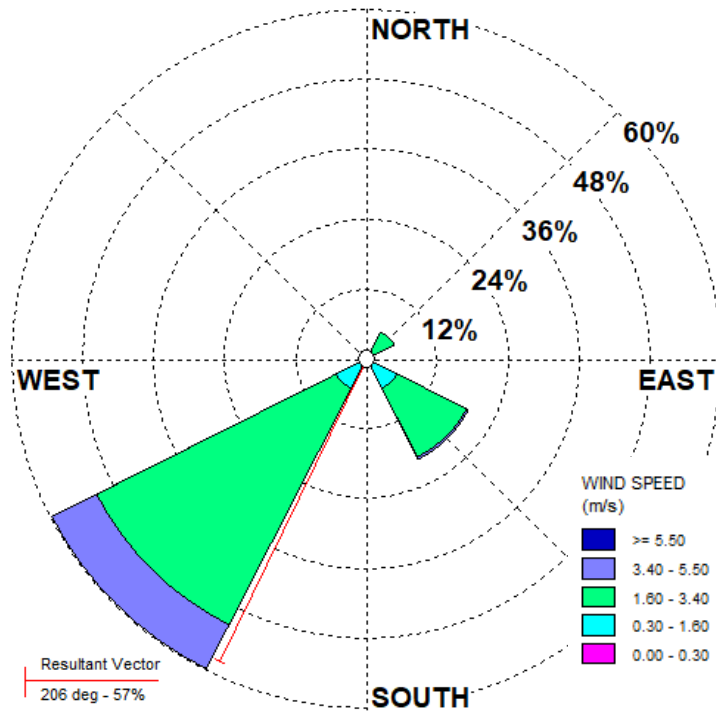
Gráfico 6.1-11 Distribución de frecuencias (%) respecto a la clase de viento (m/s) EM Caylloma



Elaboración: JCI, 2022.

b) Dirección predominante del viento

Para el caso de la dirección predominante del viento histórica, se determinó de acuerdo a la EM Caylloma ya que esta presenta datos disponibles de viento para los años 2003 al 2019 (17 años), estos registros fueron ingresados al software WRPLOT, considerándose 8 rumbos cardinales versus su respectiva frecuencia (%), generándose el Gráfico 6.1-12 de las rosas de los vientos. La EM Caylloma registra a la frecuencia predominante de aquellos vientos que vienen del suroeste (SO) con un 60 %, seguido de los vientos que provienen del sureste (SE) con un 19 % y con menor frecuencia están aquellos que provienen del noreste (NE) con un 5 %.

Gráfico 6.1-12 Rosa de vientos EM Caylloma


Elaboración: JCI, 2022.

6.1.1.10 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio de la CH San Antonio, la cual está conformada por dos zonas, San Antonio y Laguna Parihuana; se utilizó como información base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 2020), el cual considera el sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, desarrollado por tres índices, los cuales, están basados en la distribución de la vegetación como indicador climático y usa valores exclusivamente climáticos como la temperatura y precipitación y no los deducidos de la fisonomía de la vegetación, estos índices son los siguientes:

- IPE = Índice de Precipitación efectiva.
- ICEH = Índice de Concentración de Estacionalidad de Humedad.
- IET = Índice de Eficiencia Térmica.



Es importante resaltar que, el modelo de Thornthwaite (balance hídrico climático) sólo considera los aportes de lluvia; y no toma en cuenta las aguas subterráneas y las pérdidas por percolación profunda.

La zona San Antonio, en su totalidad tiene un clima B(i)C', siendo un clima de tipo lluvioso, frío y con invierno seco; y la zona Laguna Parihuana presenta un tipo de clima similar a diferencia que por encontrarse a mayor altitud la eficiencia térmica es Semifrígido (Cuadro 6.1-10 y Figura 6.1-3), para ambos tipos de clima, en el verano, el tiempo de está determinado por la Alta de Bolivia, el flujo de humedad del este y factores

locales; mientras que, en invierno, las DANA's (Depresión Aislada a niveles altos, gota fría) pueden generar precipitaciones sólidas como la nieve, principalmente en el sur del país, además con frecuencia se presentan heladas en esta temporada debido al ingreso de vientos secos del oeste en altura. Como contraste a lo indicado por el Senamhi, se extrae los resultados analizados de la estación meteorológica representativa Caylloma, que posee precipitaciones anuales en el orden de los 838.6 mm, a nivel mensual la precipitación varía entre 190.3 a 198.2 mm de enero a febrero respectivamente, que corresponde a la época húmeda (Alto Apurímac), por otro lado, desde mayo hasta agosto se presentan escasas precipitaciones con valores desde los 2.4 mm (julio) hasta los 13.1 mm (mayo) en ese sentido, se corrobora la clasificación climática provista por Senamhi para esta zona es B, clima húmedo. Respecto a su eficiencia térmica, la estación Caylloma presenta temperaturas mínimas que en promedio oscila en $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ correspondiente a la zona C' y en los meses de junio hasta agosto descienden hasta desde -5.7°C hasta los 7 grados bajo cero, correspondiendo al rango de la zona D'; respecto a las temperaturas máximas alcanzadas, se observa que varían desde los $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ (junio) hasta llegar a $18.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (noviembre) correspondiente al rango de las máximas para ambas zonas (C' y D'). La humedad relativa alcanza máximos valores durante los meses de enero a marzo, en el orden de los 86.5 a 87.1 %, mientras que para la estación de invierno alcanza sus valores mínimos, 75.3 %, coincidiendo con las temporadas de verano lluvioso y de invierno seco respectivamente.

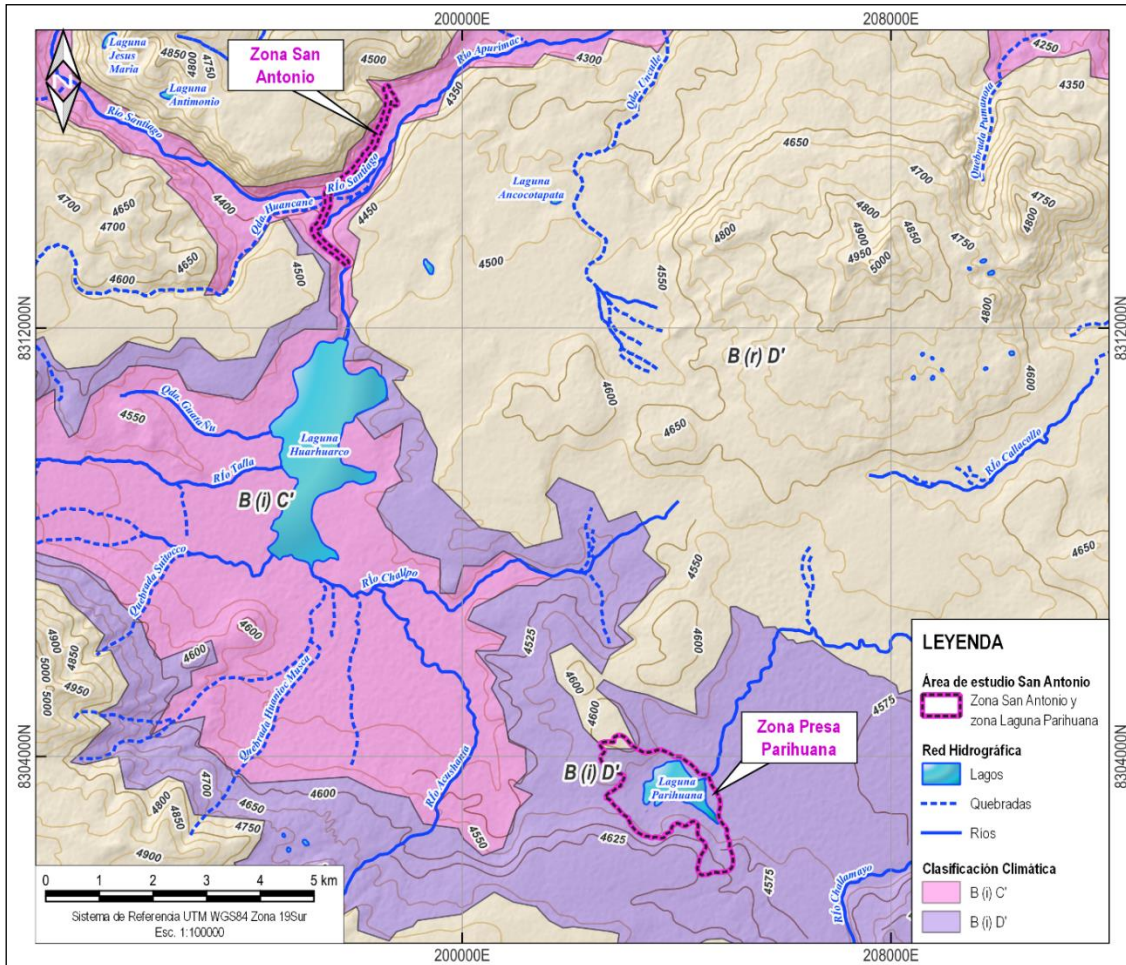
en el caso de la evapotranspiración el total anual se sitúa en 545.4 mm con valores máximos de 58.1 mm y mínimo de 27.4 mm.

Cuadro 6.1-11 Clasificación climática, estación Caylloma (1995-2021)

Color	Altitud (m s. n. m.)	Simbología de Índices			Descripción
		IPE	ICEH	IET	
		Precipitación Efectiva	Concentración de humedad	Eficiencia térmica	
Zona San Antonio (100% de la superficie)					
	4372 a 4429	B	(i)	C'	Clima de tipo lluvioso, frío y con invierno seco.
		Lluvioso	invierno seco	frío	
Zona Laguna Parihuana (100 % de la superficie)					
	4550 a 4625	B	(i)	D'	Clima de tipo lluvioso, Semifrío y con invierno seco.
		Lluvioso	invierno seco	Semifrío	

Adaptado de Senamhi (2021)
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 6.1-3 Clasificación climática del área de estudio (Senamhi)



Fuente: Mapa de Clasificación Climática del Senamhi, 2020.
 Elaboración: JCI, 2022.

6.1.2 Geología

En el presente ítem se evalúan los aspectos geológicos y estratigráficos que comprende el área de estudio, para ello, se utilizó como información base la carta geológica del Ingemmet (Caylloma 31s) y de su respectiva plataforma geoespacial, Geocatmin, en el cual se recurrió al Mapa geológico en escala 50 k, la cual ha permitido identificar las unidades litoestratigráficas emplazadas en el área de estudio que corresponde a la Central hidroeléctrica San Antonio, siendo importante indicar que sus componentes se encuentran distribuidos en dos zonas, San Antonio y Presa Parihuana, ambos fueron cartografiados a fin de visualizar los detalles de las unidades litoestratigráficas que se describen a continuación.

6.1.2.1 Estratigrafía

La secuencia estratigráfica en el área de estudio va desde Centro Volcánico Cosana-Evento 1, Centro Volcánico Cosana-Evento 2, Centro Volcánico Chila-Evento 1, Centro Volcánico Cailloma-Evento 4 y finalmente por depósitos glaciales y fluviales. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el Cuadro 6.1-12.

Cuadro 6.1-12 Unidades litoestratigráficas

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holoceno	Qr-gfl	Depósitos glaciales y fluviales
	Neógeno	Plioceno	Np-chiE1	Centro volcánico Chila – Evento 1
		Plioceno	Np-coE2	Centro volcánico Cosana – Evento 2
		Plioceno	Np-coE1	Centro volcánico Cosana – Evento 1
		Mioceno	Nm-caiE4	Centro volcánico Cailloma – Evento 4

Elaboración: JCI, 2022.

A. Mioceno

- Centro Volcánico Cailloma-Evento 4 (Nm-caiE4)

Depósitos de flujo piroclástico de pómez y cenizas soldadas, gris blanquecinos, con disyunción columnar se intercalan depósitos de oleadas piroclásticas y flujos de cenizas gris parduzcas.

B. Plioceno

- Centro Volcánico Cosana-Evento 1 (Np-coE1)

Compuesto por depósito de flujos piroclásticos de bloques y cenizas de coloración gris clara y depósito de piroclásticos de pómez y ceniza gris blanquecina.

- Centro Volcánico Cosana-Evento 2 (Np-coE2)

Intercalaciones de depósitos de flujos de lava, afanítica, gris verdosa; flujos piroclásticos de pómez y de cenizas con coloraciones gris claras y gris verdosas.

- Centro Volcánico Chila-Evento 1 (Np-chiE1)

Depósitos de flujos piroclásticos de pómez y ceniza de color gris blanquecinos y depósitos de flujo de lava, afanítica, gris verdosa.

C. Holoceno

- Depósitos fluviales y glaciales (Q-gl/fl)

Compuesto por gravas polimicticos, heteromicticos, redondeados a subredondeados que han sufrido transporte por la corriente de agua que erosionan depósitos de glaciares en las partes altas de la montaña.

En el Cuadro 6.1-13, se muestran las áreas que comprende cada unidad litoestratigráfica correspondiente al área de estudio San Antonio.

Cuadro 6.1-13 Litoestratigrafía del área de estudio San Antonio

Litoestratigrafía						
Eratema	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	Símbolo	Superficie	
					Ha	%
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos glaciales y fluviales	Qr-glf	122.62	34.44
	Neógeno	Mioceno	Centro volcánico Caylloma Evento 4	Nm-caiE4	15.18	4.27
		Pliocena	Centro volcánico Chila Evento 1	Np-chiE1	2.13	0.60
			Centro volcánico Cosana Evento 1	Np-coE1	68.36	19.21
			Centro volcánico Cosana Evento 2	Np-coE2	57.85	16.25
	Laguna Parihuana					89.81
Total					355.95	100.00

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.3 Geomorfología

En este apartado se desarrolla el origen y características de las formas de tierra más representativas de la zona donde se emplaza el área de estudio San Antonio (conformado por las zonas San Antonio y Presa Parihuana), así como los procesos erosivos que en la actualidad modelan su paisaje. Por ello, el objetivo primordial se enfoca en establecer un adecuado marco de conocimiento del medio físico-geográfico de esta zona de estudio emplazada en el distrito y provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, con el objetivo de evitar repercusiones negativas hacia el medio ambiente y los recursos naturales.

Al presente capítulo se adjunta el mapa en el Anexo 6.1.4 Mapas/ Mapa 6-3. Unidades Geomorfológicas.

- Morfogénesis

Morfológicamente las áreas de estudio están configuradas por presentar formas suaves, onduladas y pendientes y/o elevaciones de terreno. Existe un proceso que ha dado lugar a la forma del relieve, el cual es de tipo agradacional, debido al transporte de material rocoso desde su lugar de origen, producto de los procesos tectónicos y erosionales ocurridos a lo largo del terciario y cuaternario. Asimismo, hay algunas geoformas que se encuentran asociadas a una morfogénesis de origen glacial y periglacial.

6.1.3.1 Unidades geomorfológicas

En el área de estudio se identifican cuatro (04) unidades geomorfológicas⁹, de origen agradacional y otras de origen volcánico degradacional y erosional, las cuales se presentan en el Cuadro 6.1-14, de la misma manera, se encuentran representado cartográficamente en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta el Mapa 6-3 Mapa de unidades geomorfológicas.

Cuadro 6.1-14 Unidades geomorfológicas

Geomorfología			
Unidades geomorfológicas	Símbolo	Superficie	
		Ha	%
Origen agradacional			
Vertiente aluvial	V-al	27.85	7.82
Vertiente glacio-fluvial	V-gfl	134.29	37.73
Origen volcánico degradacional y erosional			
Superficie de flujo piroclástico	Sfp	41.43	11.64
Caldera volcánica	Cal-v	62.57	17.58
Laguna		89.81	25.23
Total		355.95	100.00

Fuente: Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N°81- INGEMMET, 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

A continuación, se describe la unidad geomorfológica que comprende al área de estudio, según el relieve de origen que ha sido identificadas para el presente estudio.

6.1.3.1.1 Relieve de origen agradacional

Estas geoformas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por fuerzas de desplazamiento, como por agentes móviles, tales como el agua de escorrentía y los glaciares, los cuales tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados. Entre las unidades geomorfológicas asociadas a procesos de acumulación durante el Pleistoceno y Cuaternario reciente se tiene a las siguientes subunidades:

- Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)

Está conformada por planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, posicionadas al pie de estribaciones andinas o de los sistemas montañosos, formados

⁹ (pág. 65) Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N°81-Peligro Geológico en la región Arequipa (Ingemmet, 2021)

por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, que pueden formar abanicos debido al movimiento lateral – cíclico de los ríos o quebradas que los originan. La pendiente de estos depósitos es de suave a moderada (1° - 15°). Sobre estos abanicos, se pueden depositar también materiales provenientes de flujos detríticos torrenciales, comúnmente conocidos como huaicos.

Esta geoforma representa el 7.82 % de la superficie total del área de estudio San Antonio.

- Vertiente glacio-fluvial (V-gfl)

Está conformada por la acumulación de materiales de origen glaciar, los cuales han sido transportado y redepositados por escorrentías formadas por el deshielo del glaciar o por precipitaciones pluviales que se concentran, y forman cursos de agua y transportan los materiales sueltos. Estos depósitos pueden encontrarse al pie de laderas, acantilados o en altiplanicies formando conos de diversos tamaños o mantos de material no consolidado, que cubren el substrato rocoso.

Esta geoforma representa el 37.73 % de la superficie total del área de estudio San Antonio.

6.1.3.1.2 Relieve de origen volcánico degradacional y erosional

Esta unidad agrupa a aquellos paisajes generados por la actividad volcánica y por sus productos, los cuales han sufrido en diverso grado los efectos de la denudación, pero que todavía conservan rasgos definidos de sus formas iniciales. Esta geoforma comprende el 29.67% del área de estudio, conformado por estructuras y depósitos de origen volcánico que evidencian su actividad en el pasado.

- Superficie de flujo piroclástico (Sfp)

Esta subunidad resultante de la depositación de flujos incandescentes de piroclastos (nubes ardientes, flujos de bloques de pómez y de cenizas) descargados de las calderas masivas de estratos de volcanes durante erupciones de tipo vulcaniano y pliniano. Debido a que los flujos de piroclastos se desplazan casi como un líquido ellos se extienden sobre grandes distancias y conforman capas de varios metros de espesor. Se mueven por gradientes muy bajas y aún fluyen cuesta arriba por cortas distancias; llenan hoyos, depresiones; y fluyen alrededor de obstáculos. Cuando se detienen y estabilizan, presentan una superficie plana y regular a pesar de que el terreno preexistente haya sido rugoso.

Esta geoforma representa el 11.64 % de la superficie total del área de estudio San Antonio.

- Caldera volcánica (Cal-v)

Algunas calderas se forman como resultado de grandes y súbitas explosiones volcánicas, mayormente son semicirculares, sus paredes están constituidas de flujos de lavas y material piroclástico de regulares dimensiones que corresponden a un gran cráter erosionado, del que quedan hoy en día solo extremos circundantes.

Esta geoforma representa el 17.58 % de la superficie total del área de estudio San Antonio.

- Laguna

Dentro de esta unidad, se reúne a todos los cuerpos de agua de origen natural (lagunas) y artificial (represamientos), los cuales tienen dimensiones representables a la escala de trabajo, para este caso en particular se encuentra la Presa Parihuana a una altitud de 4550 m s. n. m., ocupando una superficie de 89.91 ha, siendo un 25.23 % del área total de estudio de San Antonio.

6.1.3.2 Sismicidad

La evaluación sísmica es obtenida de fuentes especializadas, particularmente de los registros históricos que dispone el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y de su plataforma digital Censis. El territorio peruano se ubica en el “Cinturón de Fuego del Pacífico (también llamado Anillo de Fuego del Pacífico)”, una de las regiones de más alta actividad sísmica y tectónica del planeta, del cual los daños que provocan en las zonas urbanas y rurales dependerán de su tamaño (medido en magnitud e intensidad), así como de la capacidad de respuesta de las estructuras a la aceleración a las cuales son sometidas.

6.1.3.2.1 Zonificación sísmica

La región sur peruana, donde se ubica el área de estudio, está influenciada por los sismos generados producto de la zona de subducción de la placa oceánica (Placa de Nazca) que se hunde a razón de 7 a 9 cm/año por debajo de la placa continental Sudamericana y cuya interacción da lugar a intensas fricciones corticales con acumulación de energía en el plano de contacto (plano de Benioff), que luego se libera mediante los movimientos sísmicos, los que en general son más violentos cuanto menos profundo se halla su foco (hipocentro). Por ello, los sismos más destructivos son los superficiales, es decir aquellos cuyos hipocentros se localizan a menos de 60 km de profundidad. La información disponible sobre tectónica y sismicidad de la región de influencia del área de estudio ha permitido describir algunas características necesarias para la delineación de las fuentes generadoras de sismos.

Los elementos principales del régimen sismotectónico peruano que afectan a la zona de estudio son:

- La zona de subducción a lo largo de la Costa del Perú, por interacción entre la Placa oceánica y la continental.
- Las fallas tectónicas continentales activas que afectan la cordillera de los Andes.

6.1.3.2.2 Sismicidad histórica

Los registros de sismicidad histórica pueden ayudar a identificar las características sísmicas que presenta el área de estudio. Los antecedentes históricos de los movimientos sísmicos confirman la ocurrencia pasados y estima la distribución geográfica de sus intensidades.

La información contemplada en el Cuadro 6.1-15, corresponde a los sismos históricos relevantes en el departamento de Arequipa donde se encuentra el área de estudio para un período de 1955 hasta el año 2001, donde ha soportado efectos de terremotos en 1958, 1960, 1979, 1999 y 2001.

En la Figura 6.1-4, se presentan algunos mapas de isosistas¹⁰. Usando la escala de Mercalli Modificada (Wood-Neuman, 1931), en cada mapa se indica la fecha de ocurrencia del sismo, la escala de intensidades usada y en todos, la referencia del autor o fuente de donde provienen las isosistas.

Cuadro 6.1-15 Sismos históricos relevantes para el área de estudio

Fecha	Localidades	Intensidad Escala Mercalli	Observaciones
3/21/1917	Caylloma	VII	"Cailloma en Arequipa quedó en ruinas por un violento movimiento. Hubo 22 muertos y muchos
1/15/1958	Arequipa	VIII	Causó 28 muertos y 133 heridos. Todas las casas construidas a base de sillar sufrieron averías, pero los inmuebles construidos a partir de 1940 y los edificios modernos resistieron. Afectó los distritos de Tiabaya, Sabandía, Miraflores y Yarabamba. Hubo gran polvareda, daños al Ferrocarril y Carretera Panamericana. Agrietamientos con eyección de aguas negras en Camaná.
1/13/1960	Arequipa	IX	Perecieron 63 personas y quedaron centenares de heridos. La población de Chuquibamba quedó en escombros. Sufrieron destrucción las viviendas construidas a base de sillar. En Mollendo hubo caídas de cornisas. La carretera a Puno y a las diversas localidades del departamento quedaron inutilizadas. Hubo polvareda oscura y densa en la ciudad.
2/16/1979	Camaná y Corire	VII	Se sintió con mayor intensidad (VI) en Mollendo, La Planchada, La Joya, Punta de Bombón, Sihuas, Uchumayo y Camaná. Sus viviendas sufrieron daños.
7/23/1991	Complejo Volcánico Ampato-Sabancaya y Hualca Hualca	VIII	Sismo superficial de 3.6 km y magnitud de 5.4 mb. Produjo en superficie importantes asentamientos y deslizamientos de tierra, además de numerosos desprendimientos de roca a lo largo de las pendientes del río Colca. Las localidades más afectadas fueron las de Iari y Maca, en donde un 20 % y 80 % de las viviendas fueron destruidas, además de 14 personas fallecidas y numerosos heridos
2/01/1992	Sahuana-Sepina-Achoma	VII	Sismo sentido en un área de aproximadamente 144 km ² . Produjo deslizamientos de tierra y caída de rocas sobre las carreteras y canales de riego. La mayor intensidad, con VII MM, se localizó en las localidades de Visconaja, Huituasi y Layuni, todas ubicadas al sur de la Pampa Sepina.
4/03/1999	Arequipa	VII	Conocido como el "terremoto de Arequipa", llega a los 6 grados en la escala de Richter

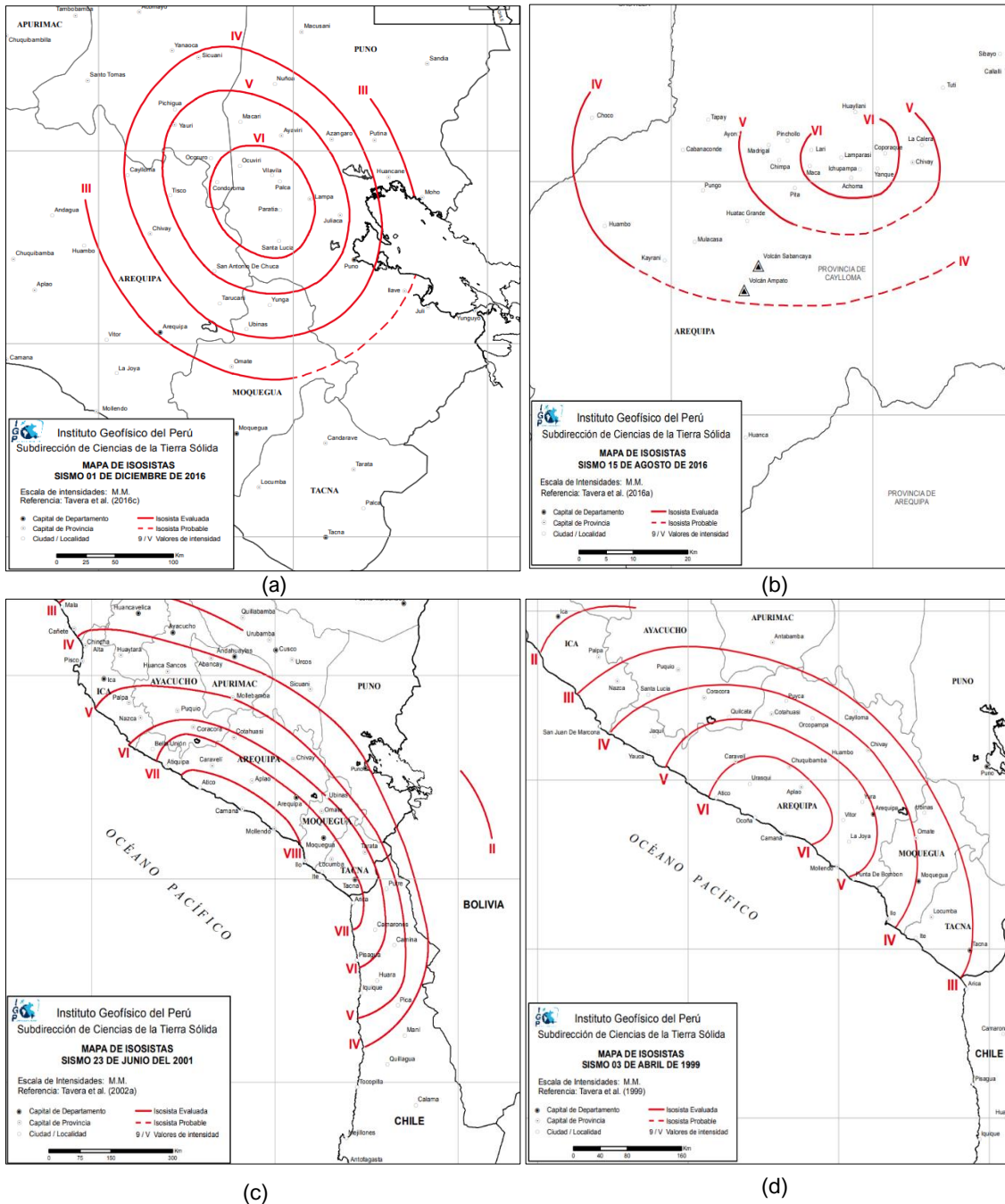
¹⁰ Catálogo General de Isosistas para Sismos Peruanos - IGP, 2016.

Fecha	Localidades	Intensidad Escala Mercalli	Observaciones
6/23/2001	Arequipa	VII	Terremoto de 7 grados en la escala de Richter afecta al 80 % de la población y ocasiona el derrumbe de algunos poblados, el 90 % de las viviendas. La ciudad quedó incomunicada y las líneas telefónicas y viviendas fueron seriamente dañadas. En ciudades aledañas, como Arequipa, Moquegua y Tacna, murieron más de 70 personas. Además, un fuerte Tsunami arrasó la localidad de Camaná.

Fuente: Instituto Geofísico del Perú - IGP
Elaboración: JCI, 2022.

Así mismo, mediante el Censis del IGP, el cual obtiene sus datos de la Red Sísmica Nacional (D.S. N.º 0017-2017-MINAM), conformada e integrada por una serie de sensores de velocidad, aceleración y desplazamiento distribuidos en todo el Perú, fue posible desarrollar la Figura 6.1-4, que presenta de manera gráfica la distribución espacial de los eventos sísmicos bajo la escala de “magnitud momento” (Mw) ocurridos durante un período 1960-2021 emplazados en el distrito de Caylloma (donde se encuentra ubicado el área de estudio San Antonio) y colindantes, donde es evidente observar la mayor ocurrencia de sismos de profundidad intermedia (61-300 km) y en menor frecuencia los sismos superficiales (≤ 60 km).

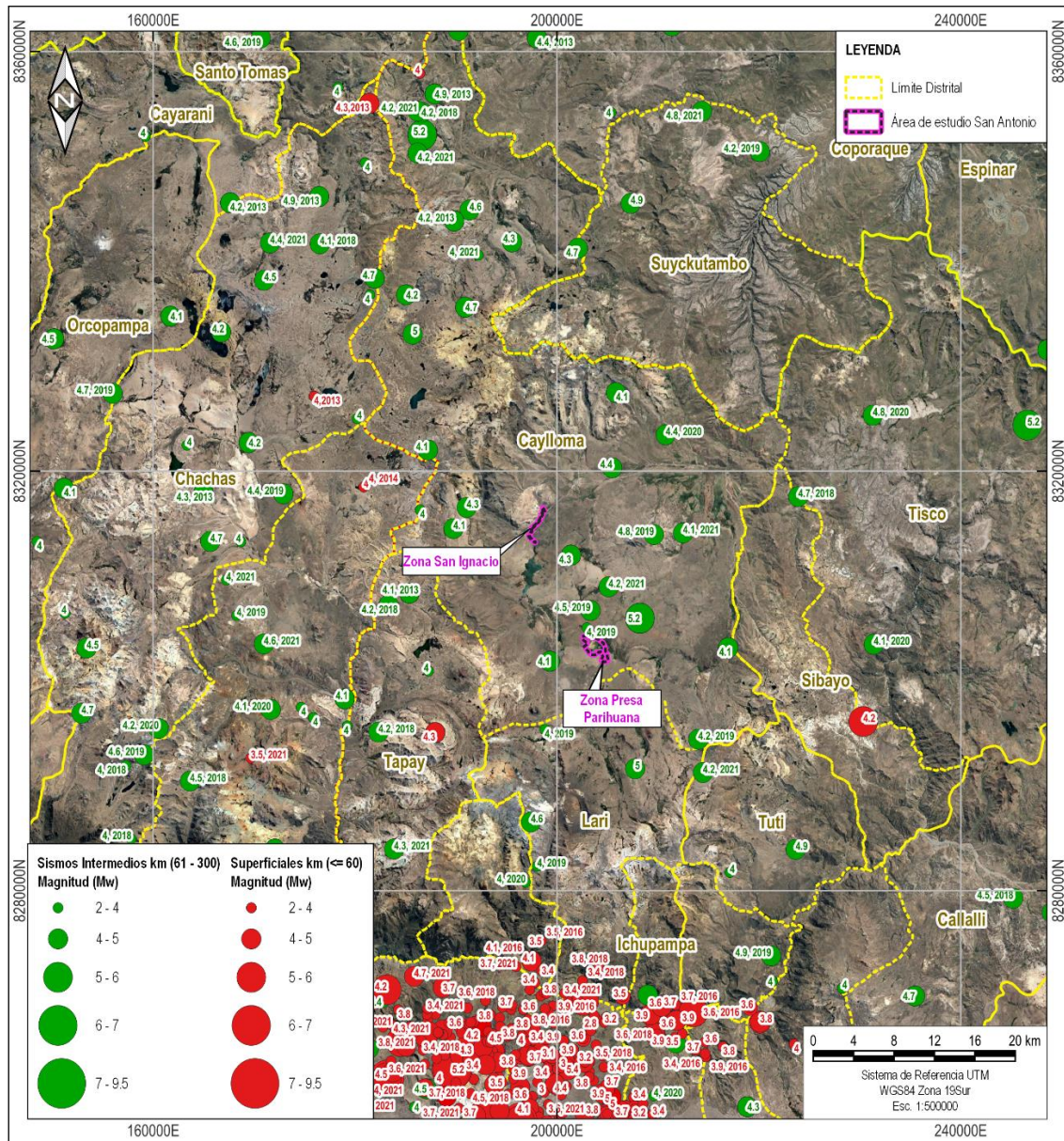
Figura 6.1-4 Principales sismos históricos en Arequipa



Nota: (a) Sismo 01 de diciembre de 2016. (b) Sismo 15 de agosto de 2016. (c) Sismo 23 de junio de 2001. (d) Sismo 03 de abril de 1999 / Escala de Intensidad de Mercalli.

Fuente: Catálogo general de isosistas para sismos peruanos IGP (2016)

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 6.1-5 Sismos registrados, período 1960-2021


Fuente: CENSIS – IGP

Elaboración: JCI, 2022.

En base a la información histórica existente, se deduce que las actividades sísmicas son significativas e importantes en la comprensión de las áreas de estudio.

De igual manera se hace mención que dichas actividades sísmicas a nivel regional (Arequipa) ocurridas de acuerdo con la historia revisada, nos permiten concluir, que desde el siglo XX hasta la actualidad, se han registrado intensidades máximas en la escala de Mercalli entre VII y IX.

Asimismo, al consultar con el Censis, se han registrados sismos cercanos a nivel distrital, los cuales en su mayoría son de profundidad intermedia, los cuales oscilan entre 4 a 5 Mw en promedio, también se observa que, hacia el sur, este y oeste del área de estudio

San Antonio, se han presentado con una profundidad superficial con rangos desde los 2 hasta aproximadamente los 5 Mw.

6.1.4 Hidrografía e hidrogeología

6.1.4.1 Hidrografía

La caracterización hidrográfica está dirigida a tener referencias sobre los flujos de agua superficiales que puedan existir en las áreas de estudio del presente PAD o zonas adyacentes que pueden ser de importancia. En ese sentido, se ha realizado el análisis hidrográfico a nivel local utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica, Sensoramiento Remoto y análisis de información secundaria.

De forma general, podemos mencionar que el área de estudio se ubica en la vertiente del Amazonas, en la cuenca del río Apurímac (alto Apurímac); a la cual la Autoridad Nacional del Agua la clasifica como UH 146. El análisis hidrográfico que comprende a las áreas de estudio se realizó a partir de la información de los ríos y quebradas inventariados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el cual fue actualizado usando imágenes satelitales y la información de campo.

La actualización de esta información consistió en la corrección de los cursos de agua en los principales afluentes de interés. Luego se delimitaron las unidades hidrográficas que comprende a todos los componentes del presente PAD para determinar sus características geomorfológicas. En ese sentido, se presenta el siguiente cuadro con la información principal de dicha unidad.

Cuadro 6.1-16 Unidad hidrográfica delimitada

N.º	Área de estudio	Unidades hidrográficas	Unidad hidrográfica	Autoridad Administrativa del Agua
1	Zona San Antonio	Microcuenca Santiago	Intercuenca Alto Apurímac	Pampas-Apurímac
2	Zona Laguna Parihuana	Microcuenca Parihuana		

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.4.1.1 Demarcación administrativa

Los componentes del PAD San Antonio se encuentran emplazados en dos (2) unidades hidrográficas ubicadas en la parte alta de la Intercuenca del Alto Apurímac. Esta pertenece a la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Pampas-Apurímac, con jurisdicción de las Autoridades Locales del Agua (ALA) Apurímac-Pachachaca y Alto Apurímac-Velille.

La cuenca del río Apurímac pertenece a la vertiente del Atlántico, limita al norte con la Intercuenca bajo Apurímac (UH 4997) y la cuenca del río Urubamba (UH4994); al sur con la cuenca Ocoña (UH 136) y la cuenca Camaná (UH 134); al Este con las cuencas

Urubamba (UH 3994) y la cuenca Pucara (UH 018) y la Oeste con la cuenca Pampas (UH4998), tal como se puede apreciar en el Mapa 6-4. Hidrografía Local.

Políticamente comprende parte de los territorios del departamento Apurímac, Cusco Arequipa y Puno.

Geográficamente, está comprendida entre los 13°08' y 15°32' de latitud sur y los meridianos 70°59' y 73°30' de longitud oeste. Altitudinalmente se extiende desde los 1112m.s.n.m. hasta las cumbres de la Cordillera Occidental de los Andes, (TYP&ANA, 2019)¹¹.

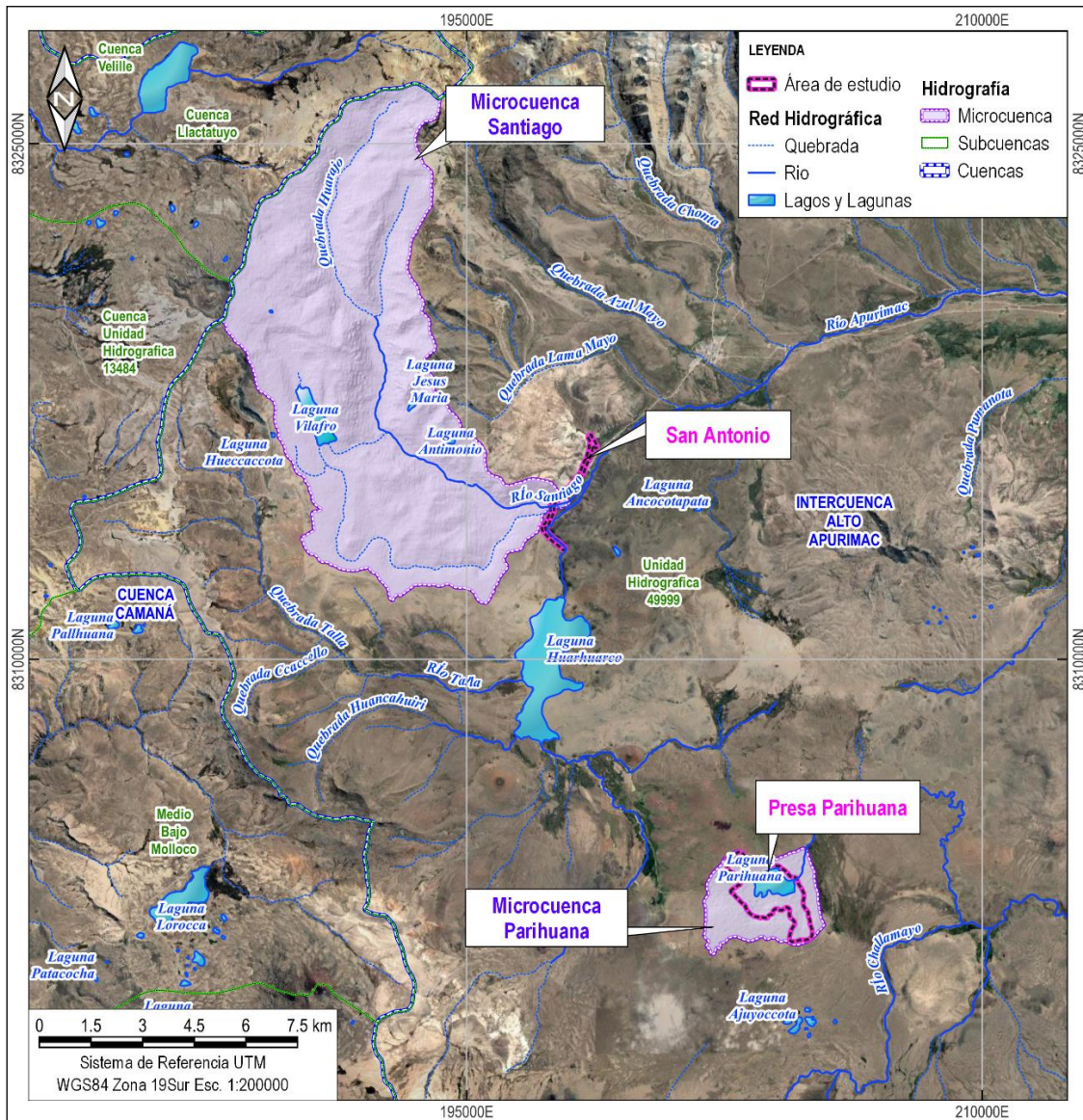
La intercuenca Alto Apurímac posee un área de drenaje total de 34 681.3 km², su río principal, río Apurímac recorre 461 km y presenta una pendiente promedio de 0.85 %. Se desplaza a través de varios pisos altitudinales, desde los 5000 m.s.n.m. en la quebrada Apasheta hasta los 990 m.s.n.m. en la confluencia con el río Pampas (ANA, 2019)⁹. Según el sistema de codificación Pfafstetter se le ha asignado un código de 4999.

6.1.4.1.2 Delimitación de las Unidades Hidrográficas

La delimitación se realizó siguiendo los criterios de la divisoria topográfica propuesta en Gómez (1987) y Campos (1999) empleando las curvas de nivel proporcionadas por el IGN y un modelo de elevación digital del satélite ALOS con resolución espacial de 12.5 x 12.5 m, mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en QGIS. Como resultado de la delimitación se obtuvo dos (2) microcuencas, donde se encuentran los componentes del presente PAD.

¹¹ ANA. (2019). *Evaluación de Recursos Hídricos en la Intercuenca Alto Apurímac*. <https://hdl.handle.net/20.500.12543/4475>

Figura 6.1-6 Unidad hidrográfica en el área de estudio



Elaboración: JCI, 2022.

A. Parámetros morfométricos

La morfometría de la cuenca permite conocer las características cuantitativas de las unidades hidrográficas y de su hidrografía, la cual está dirigida a analizar parámetros relacionados a la forma, relieve y drenaje.

A continuación, se describen los parámetros fisiográficos de cada unidad hidrográfica identificada, los cuales fueron determinados en función a las ecuaciones de Villón (2002)¹².

¹² Villón Vejar, M. (2002) Hidrología. Lima, Perú.

a. Microcuenca Santiago

Geográficamente está comprendida en las coordenadas 192 221 E y 8 318 572 N (Zona WGS-84 19s) que corresponde a ubicación geográfica del punto centroide de la microcuenca, altitudinalmente varía entre los 4414y 5293 m s. n. m. Su altitud media es 4802 m.s. n. m. Su factor de forma e índice de compacidad son 0.2 y 1.5 respectivamente. De acuerdo con (Lux, 2015)¹³ presenta una forma oval redonda a oval oblonga (geoméricamente su forma es más ancha que larga).

Su área abarca aproximadamente 72.2 km² con un perímetro de 45.2 km, por otro lado, la pendiente de la microcuenca Santiago es de 0.047 m/m, lo que nos indica en general una superficie suavemente inclinada.

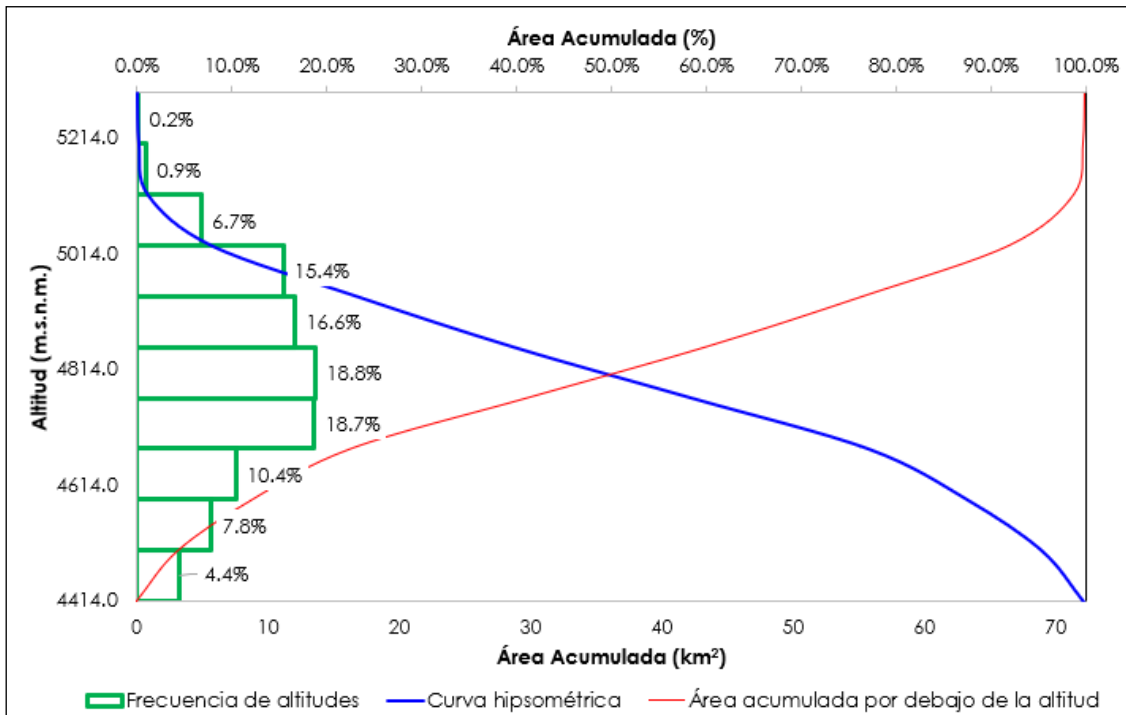
El recorrido hidrográfico de la microcuenca inicia en los 5293 m s. n. m. con la formación de río Huarajo, a lo largo de 8.0 km hasta la confluencia con el río Cuchilladas, aguas abajo confluye con el río Huancané que discurre por una longitud de 11.6 km, para la formación del río Santiago, el cual a lo largo de su recorrido recibe un aporte proveniente de la laguna Villafrío que posee un espejo de agua de 0.64 km², que, unido con el río Huarhuarco el cual nace del lago con el mismo nombre forman el río Apurímac (ver Mapa 6-4. Hidrografía Local). La longitud total de los ríos en la microcuenca es 39.2 km, con la longitud del río más largo de 18.7 km y una pendiente media de 0.05 m/m.

En el Gráfico 6.1-13, se observan los polígonos de frecuencias de la microcuenca, el cual muestra que la mayor distribución de áreas se encuentra entre 4670 a 4950 m s. n. m. (54.1 %). Con respecto a la curva hipsométrica podemos mencionar que, el 50 % de la superficie de la microcuenca se encuentra por encima de los 4814 m s. n. m. La curva hipsométrica, es una representación de los porcentajes de área con respecto a la altitud (Campos, 1999)¹⁴. Esto refleja la etapa evolutiva de la microcuenca Santiago (curva color azul) que indica que puede tratarse de una microcuenca en etapa de equilibrio o madurez (etapa de estabilización respecto a los procesos erosivos).

¹³ Lux Cardona, B. (2015) Conceptos básicos de Morfometría de Cuencas Hidrográficas. Universidad San Carlos. Guatemala.

¹⁴ Campos Aranda, F. (1999) Procesos del Ciclo Hidrológico. Universidad Autónoma San Luis Posotí, México.

Gráfico 6.1-13 Curva hipsométrica de la microcuenca Santiago



Elaboración: JCI, 2022.

b. Microcuenca Parihuana

Geográficamente está comprendida en las coordenadas 203 616 E. y 8 302 986 N. (Zona WGS-84 19 S) que corresponde a su ubicación geográfica del punto centroide de la microcuenca, altitudinalmente varía entre los 4591y 4718 m s. n. m. Su altitud media es 4639 ms. n. m., su factor de forma e índice de compacidad son 5.4 y 1.2 respectivamente. Del factor de forma se puede decir que presenta un río principal corto y posee la tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa rápidamente.

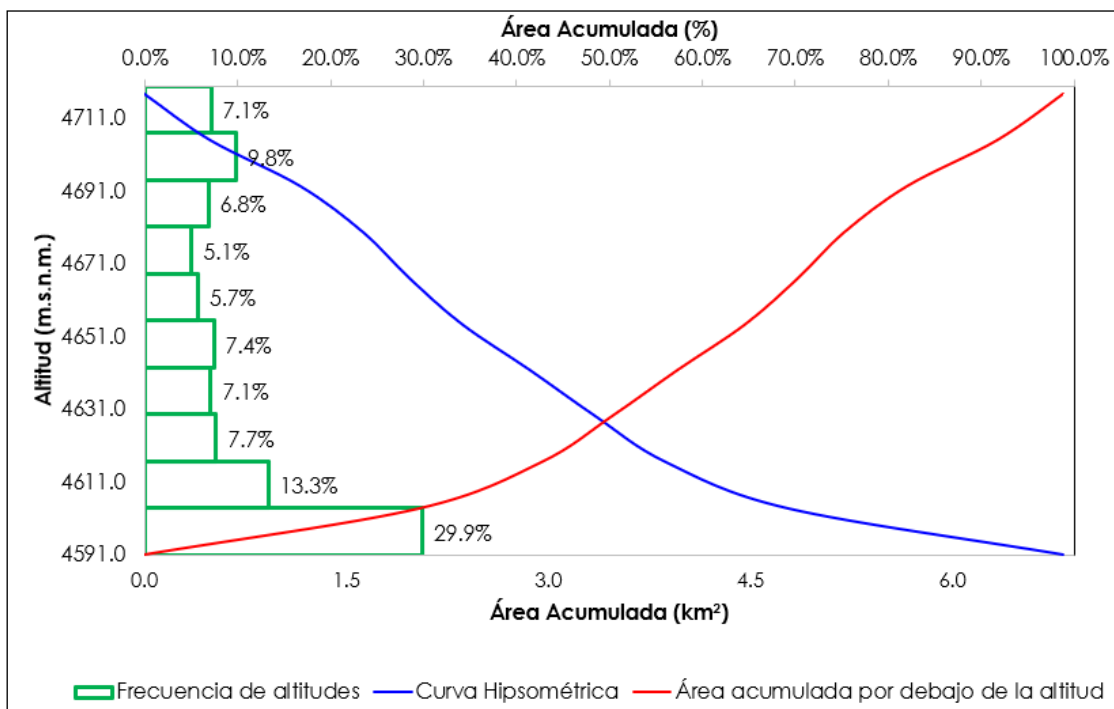
Su área abarca aproximadamente 7.8 km² con un perímetro de 12.1 km. Por otro lado, la pendiente de la microcuenca Parihuana es de 0.031 m/m, lo que nos indica en general una superficie suavemente inclinada.

La laguna Parihuana da nombre a la microcuenca que circunda el área de estudio, posee un espejo de agua de 0.71 km² y genera un afluente de 1.2 km de longitud hasta el punto de drenaje de la microcuenca con una pendiente media de 1.1 %, que discurre 3 km aguas abajo hasta confluir con el río Antacollo.

En el Gráfico 6.1-14, se observan los polígonos de frecuencias de la microcuenca Parihuana que señala que la mayor distribución de áreas se encuentra entre 4590 a 4640 m. s. n. m. (58.0 %). Con respecto a la curva hipsométrica podemos mencionar que, el 50 % de la superficie de la microcuenca se encuentra por encima de los 4630 ms. n. m.

La curva hipsométrica, es una representación de los porcentajes de área con respecto a la altitud (Campos, 1999)¹⁵. Esto refleja la etapa evolutiva de la microcuenca Parihuana (curva color azul) que indica que puede tratarse de una microcuenca en etapa de equilibrio o madurez (etapa de estabilización respecto a los procesos erosivos).

Gráfico 6.1-14 Curva hipsométrica de la microcuenca Parihuana



Elaboración: JCI, 2022.

Finalmente, se presenta el cuadro resumen con los parámetros de superficie, forma, relieve y drenaje calculados para cada unidad hidrográfica donde se encuentran los componentes del estudio.

Cuadro 6.1-17 Resumen de los parámetros fisiográficos

Parámetros Fisiográficos	Unidad	Microcuenca Santiago	Microcuenca Parihuana
Parámetros de superficie			
Área	km ²	72.2	7.8
Perímetro	Km	45.2	12.1
Parámetros de forma			
Factor forma	Adim.	0.21	5.39
Índice de compacidad	Adim.	1.5	1.2

¹⁵ Campos Aranda, F. (1999) Procesos del Ciclo Hidrológico. Universidad Autónoma San Luis Posotí, México.

Parámetros Fisiográficos		Unidad	Microcuenca Santiago	Microcuenca Parihuana
Rectángulo equivalente	Lado mayor (L)	Km	18.8	4.2
	Lado menor (l)	Km	3.8	1.9
Parámetros de relieve				
Pendiente media del río principal (Sr)		m/m.	0.05	0.11
Pendiente media de las microcuencas		m/m.	0.047	0.031
Altitud	Máxima	m s. n. m.	5293	4718
	Mínima	m s. n. m.	4414	4591
	Media	m s. n. m.	4802.2	4639.2
Parámetros de la red de drenaje				
Extensión media de escurrimiento superficial		Km	0.46	1.62
Longitud del río más largo		Km	18.7	1.2
Longitud total de ríos		Km	39.2	1.2
Total, de ríos		Adim.	8	1
Corrientes de primer orden		Adim.	5	1
Densidad de drenaje		km/km ²	0.54	0.15
Frecuencia de corrientes		corrientes/km ²	0.11	0.13
Coeficiente de torrencialidad		corrientes/km ²	0.07	0.13

R. equiv: Rectángulo equivalente.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.4.2 Inventario de fuentes naturales de agua superficial

En este ítem se muestra el inventario de fuentes de agua del área de estudio, acorde con la Resolución Jefatural N.º 319-2015-ANA.

Las fuentes descritas en los siguientes cuadros pertenecen a los inventarios de fuentes de agua superficiales de la época seca (Cuadro 6.1-18).

Las fichas de los inventarios de fuentes de agua superficial se presentan en el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ 6.1.1.2. Ficha de Inventario de fuentes de agua.

Así mismo se adjunta el Mapa 6-5. Mapa de Inventario de fuentes de agua y Aforo

6.1.4.3 Inventario de Infraestructura Hidráulica Existente

Se adjunta el Anexo 6.1.1. Información Meteorológica e Hidrológica / 6.1.1.3. Ficha de Inventario de infraestructuras hidráulicas y Anexo 6.1.4. Mapas/ Mapa 6-5. Inventario de fuentes de agua y Aforo. Asimismo, se presenta el Cuadro 6.1-19.

Cuadro 6.1-18 Inventario de fuentes de agua superficial

N.º	Código	Tipo	Nombre	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19s			Localización			Características			Clase de Uso ¹	Tipo de Uso ²	Fecha de medición
				Este	Norte	Altitud	Dep.	Prov.	Dist.	Ingreso (l/s)	Caudal Salida (l/s)	Tipo de aforo			
1	AF-SA-05	Laguna	Laguna Pariguana	203 965	8 303 910	4 532	Arequipa	Caylloma	Caylloma	-	5.0	Correntómetro	Pr	E	14/07/2022
2	AF-SA-06	Laguna	Laguna Pariguana	203 988	8 303 913	4 531	Arequipa	Caylloma	Caylloma	-	4.0	Correntómetro	Pr	E	14/07/2022
3	AF-SA-07	Laguna	Laguna Pariguana	204 223	8 303 607	4 529	Arequipa	Caylloma	Caylloma	-	322.5	Correntómetro	Pr	E	14/07/2022
4	AF-SA-08	Laguna	Laguna Pariguana	204 931	8 302 644	4 571	Arequipa	Caylloma	Caylloma	-	24.0	Correntómetro	Pr	E	15/07/2022
5	AF-SA-09	Río	Río Huarhuarco	197 578	8 313 468	4 375	Arequipa	Caylloma	Caylloma	-	208.3	Correntómetro	Pr	E	16/07/2022
6	AF-SA-11	Río	Río Santiago	197 191	8 314 476	4 397	Arequipa	Caylloma	Caylloma	-	121.3	Correntómetro	Pr	E	16/07/2022

¹Clase de Uso: Pl= primario, Po= poblacional y Pr= Productivo

²Tipo de uso: A= Agrario, AP= Acuicola y pesquero, E= Energético, I= Industrial, M= Medicinal, Mi= Minero, R= Recreativo, T= Turístico, O= Otros
Fuente: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-19 Inventario de infraestructuras hidráulicas

N.º	Código	Nombre	Tipo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19s			Características					Clase de Uso ¹	Tipo de Uso ²	Fecha de medición
				Naciente		Tipo de aforo	Caudal (l/s)	Ancho (m)	Prof. (m)	Largo (m)				
				Este	Norte						Altitud			
1	AF-SA-01	Canal - 1	Canal San Antonio	198 741	8 316 338	4334	Correntómetro	4 560	4.0	1.5	3500	Pr	E	14/07/2022
2	AF-SA-02	Canal - 1	Canal San Antonio	198 809	8 316 432	4335	Correntómetro	4215	3.0	1.5		Pr	E	14/07/2022
3	AF-SA-03	Canal - 1	Canal San Antonio	198 792	8 316 426	4336	Correntómetro	46.1	1.2	0.5		Pr	E	14/07/2022
4	AF-SA-10	Canal - 1	Canal San Antonio	197 411	8 314 100	4421	Correntómetro	4 612	3.0	1.5		Pr	E	16/07/2022
5	AF-SA-04	Canal - 2	Canal San Antonio	202 886	8 303 250	4534	Correntómetro	294.0	4.0	2.0		Pr	E	14/07/2022

¹Clase de Uso: PI= primario, Po= poblacional y Pr= productivo

²Tipo de uso: A= Agrario, AP= Acuicola y pesquero, E= Energético, I= Industrial, M= Medicinal, Mi= Minero, R= Recreativo, T= Turístico, O= Otros
Fuente: JCI, 2022.

6.1.4.4 Hidrogeología

En el área de estudio se identificaron dos (2) unidades hidrogeológicas (UH), una tendría las características de materiales detrítico (UH-1) y la otra rocosa (UH-2).

6.1.4.4.1 Unidades Hidrogeológicas

A. Unidad hidrogeológica (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen fluvial y glacial, estas estarían compuestas por gravas polimicticas, estos materiales formarían pequeñas terrazas en las márgenes del río.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

B. Unidad hidrogeológica 2 (UH-2 Centros Volcánicos)

En el área de estudio se identificaron dos unidades hidrogeológicas (UH), una tendría las características de materiales detrítico (UH-1) y la otra rocosa (UH-2).

- Unidad hidrogeológica 1 (UH-1 Cuaternaria)

Se considera a los depósitos cuaternarios de origen fluvial y glacial, estas estarían compuestas por gravas polimicticas, estos materiales formarían pequeñas terrazas en las márgenes del río.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

- Unidad hidrogeológica 2 (UH-2 Centros Volcánicos)

Depósitos de flujo piroclástico de pómez y cenizas soldadas, gris blanquecinos, con disyunción columnar se intercalan depósitos de oleadas piroclásticas y flujos de cenizas gris parduzcas. Su comportamiento sería de acuícludo ya que presenta una muy baja permeabilidad.

Cuadro 6.1-20 Clasificación de materiales por su permeabilidad

Permeabilidad m/día	10- 6	10-5	10-4	10-3	10-2	10-1	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuitardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)
Elaboración JCI, 2022

6.1.4.4.2 Caracterización hidrogeológica

Se asume que en el comportamiento de las aguas subterráneas están directamente relacionadas al caudal del río, siendo este un río influente o perdedor (en términos hidrogeológicos), donde el río cede agua por filtración al nivel freático.

Pero este caudal del río proviene de la zona 2 (laguna) que está al sur de la zona 1 en el trayecto hay otras lagunas. La recarga estaría asociada a las precipitaciones en la parte alta de la cuenca y las filtraciones del río.

Hidrogeológicamente están controlados por rocas volcánicas de erupciones efusivas (lavas) con características de fracturamientos intensivos.

Estos depósitos recientes y las rocas volcánicas de erupciones efusivas (lavas) cual hidrogeológicamente estaría controlado por rocas volcánicas por sus características de permeabilidad muy baja.

C. Tipo de acuífero

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; el acuífero son los materiales dendríticos de depósito fluvial.

6.1.5 Suelos, capacidad de uso mayor y Uso actual de la tierra

La presente sección contiene información del componente edáfico, elemento fundamental para la caracterización del medio físico.

6.1.5.1 Suelos

El suelo, tal como se define en Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1999), es “un cuerpo compuesto de sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurre en la superficie terrestre, ocupa espacio y se caracteriza por uno o ambos de los siguientes: horizontes o capas, que son distinguibles del material inicial como resultado de adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y materia o la capacidad de soportar raíces plantas en un entorno natural”.

En ese sentido en el presente capítulo se evalúa el componente edáfico de las áreas de estudio de CH San Antonio. La metodología empleada se basó en los lineamientos del Soil Survey Manual (USDA, 2017) y en el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos del Perú, D.S. N.º 013-2010-AG. La clasificación natural de los suelos se realizó según el sistema de clasificación Soil Taxonomy (USDA, 2014), considerando como unidad de clasificación de suelos al nivel de Subgrupo. Para la identificación de las clases existentes de tierra por su Capacidad de Uso Mayor se empleó el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú (D.S. N.º 017-2009-AG).

Este capítulo se complementa con el Anexo 6.1.2 Caracterización de Suelos, que contempla lo siguiente:

- Anexo 6.1.2.1. Ubicación de calicatas, que fueron desarrolladas para efectos del presente apartado.

- Anexo 6.1.2.2. Perfiles Modales, el cual contempla información analizadas de las calicatas y su respectiva panela fotográfico.
- Anexo 6.1.2.3. Metodología y resultados de laboratorio, presenta los resultados de los componentes químicos y físicos de cada calicata analizada.
- Anexo 6.1.2.4. Escalas de interpretación de suelos, el cual sirve como referencia para poder discutir los resultados.

Asimismo, se adjuntan los siguientes mapas:

- Mapa 6-6. Mapa de Suelos
- Mapa 6-7. Mapa de ubicación de calicatas.

Unidades cartográficas

La unidad cartográfica de suelos es el área delimitada y representada por un símbolo en el mapa de suelos. Esta unidad está definida y nominada en base a su o sus componentes predominantes, los cuales pueden ser unidades taxonómicas con sus fases respectivas, áreas misceláneas o ambas. Asimismo, puede contener inclusiones de otros suelos o áreas misceláneas con las cuales tiene estrecha vinculación geográfica.

- Consociación

Es una unidad cartográfica que tiene un componente en forma dominante, el cual puede ser edáfico o área miscelánea, pudiendo, además, contener inclusiones. Cuando se trata de Consociaciones en las que predomina un suelo, las inclusiones, ya sea de otros suelos o de áreas misceláneas no deben comprender más del 15% de la unidad. La Consociación es nominada por el nombre de la unidad edáfica o área miscelánea dominante, anteponiéndole la palabra Consociación.

- Asociación

Es una unidad de mapa que contiene dos o más suelos o áreas misceláneas, cuyos componentes no pueden ser separadas, debido a que los suelos ocupan posiciones geográficas considerables. En una asociación la cantidad de inclusiones disimilares a cualquier de los componentes no excede del 15 % en cualquier delineación. El nombre de estas unidades se forma anteponiendo la palabra "Asociación".

Fases de suelos

Es un grupo funcional creado para servir propósitos específicos en los estudios de suelos. La fase puede ser definida para cualquier clase de las categorías mencionadas, esta se establece sobre criterios prácticos en base a ciertas características importantes que inciden en el uso o manejo de los suelos. En el estudio se ha determinado la siguiente fase:

- Fase por pendiente

Se refiere a la inclinación que presenta la superficie del suelo con respecto a la horizontal; está expresada en porcentaje, es decir la diferencia de altura en 100 metros horizontales.

Cuadro 6.1-21 Rangos de pendiente

Descripción de Pendiente	Rango (%)	Símbolo
Plana o casi a nivel	0 - 2	A
Ligeramente inclinada	2 - 4	B
Moderadamente Inclinada	4 - 8	C
Fuertemente inclinada	8 -15	D
Moderadamente empinada	15 - 25	E
Empinada	25 - 50	F
Muy empinada	50 - 75	G
Extremadamente empinada	> 75	H

Fuente: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1975)
Elaboración JCI, 2022

Áreas misceláneas

Son unidades esencialmente no edáficas que comprenden superficies de tierras que pueden o no soportar algún tipo de vegetación, debido a condiciones desfavorables que presenta, por ejemplo, una severa erosión activa. Por lo general, estas áreas no presentan interés o vocación para fines agropecuarios o forestales, aunque en algunos casos puedan ser hechas productivas después de realizar labores intensas de rehabilitación.

6.1.5.1.1 Origen de los suelos

Suelos derivados de material coluvial-residual

Son suelos formados por una capa superficial de material coluvial transportado por acción de la gravedad desde zonas de mayor altura, y por capas subsuperficiales de material residual que se formaron a partir de la meteorización de la roca in situ. Presentan escaso desarrollo, son de textura moderadamente gruesa, reacción neutra, son suelos profundos, de fertilidad natural baja.

Suelos derivados de material coluvial

Son suelos formados por material transportado por acción de la gravedad desde zonas de mayor altura. Presentan escaso desarrollo, reacción ligeramente ácida, textura moderadamente gruesa, son suelos profundos de fertilidad media.

Suelos derivados de material residual orgánico

Suelos que se han originado in situ, desarrollados localmente por acumulación de material orgánico, principalmente zonas de Bofedales. Son suelos con, reacción mu fuertemente ácida, presentan material orgánico en diferentes estados de descomposición, con presencia de nivel freático a más de 1m, en cantidades variables o contacto rocoso cerca de la superficie, son suelos profundos, de fertilidad natural baja.

- Suelos derivados de material antrópico (Antrópico-Fluvial-Coluvial)

Son suelos formados por material transportado por el hombre para actividades agrícolas y recreativas. Presentan reacción neutra, son profundos, de salinidad normal, con baja

contenido de carbonatos, de textura gruesa, contenido de materia orgánica variable, presencia de clastos angulosos y redondeados en el perfil, así como, material antrópico y fertilidad baja.

6.1.5.1.2 Descripción general del área de estudio y de sus suelos

El área de estudio se divide en dos (2) sectores claramente diferenciados. El primer sector se encuentra entre los 5 y 9 km al suroeste de la localidad de Caylloma; a lo largo del tramo del canal que viene desde la laguna Parihuana. El segundo sector se encuentra entre los 25.5 y 29 km al sur de la localidad de Caylloma y corresponde a la Laguna Parihuana y sus alrededores.

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4°C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm.

Geológicamente se ubica mayormente dentro de depósitos de origen fluvio-glacial, dentro de laderas montañosas y colinosas de origen volcánico; denominados Centro Volcánico Caylloma en el sector 1 y Centro Volcánico Cosana en el sector 2 (anteriormente catalogados Grupo Barroso y Tacaza).

Geomorfológicamente se ubican en una vertiente fluvio-glacial en el sector 1 y fluvio-lacustre-glacial en el sector 2; rodeados de superficies de origen volcánico.

Fisiográficamente se ubica dentro de un paisaje de planicie aluvial formando terrazas medias y bajas, inundables a no inundables rodeadas de laderas colinoso-montañosas en el sector 1 y en un paisaje de planicie lacustre rodeada por colinas bajas de origen volcánico.

El relieve va de empinado a moderadamente empinado en las laderas a plano en las terrazas aluviales en el sector 1 y de moderadamente empinado a ligeramente inclinado en las colinas y lomadas a plano en la cercanía a la laguna en el sector 2; libre a muy pedregosos en el sector 1 a libre a extremadamente pedregosos en el sector 2; de erosión hídrica muy ligera a ligera y sin riesgo en las laderas montañosas a ligero riesgo de inundabilidad en las zonas cercanas al río y canal en el sector 1 y sin riesgo en las laderas colinosas a riesgo extremo en las cercanías a la laguna en el sector 2.

Son suelos superficiales, de drenaje excesivo a algo excesivamente drenados en las laderas a imperfecta y pobremente drenados en las áreas hidromórficas, de textura moderadamente gruesa, de estructura granular sobre masivo o grano suelto, de consistencia suelta, de colores marrón y con gley en las zonas hidromórficas, gravosos y con una presencia de raíces medianas y pocas.

Tienen fertilidad química media en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo y potasio disponibles, de reacción fuertemente ácida, sin presencia de sales, sodio y carbonatos y una capacidad de intercambio baja.

La descripción general de las características del paisaje se aprecia en el Cuadro 6.1-22 y las características fisicoquímicas de los suelos encontrados en el área de estudio en el Cuadro 6.1-23 y 6.1-24 respectivamente. Las unidades cartográficas y taxonómicas de los suelos se aprecian en el Cuadro 6.1-25.

Cuadro 6.1-22 Características del paisaje de los suelos

Unidad Mapeo	Nombre	Taxonomía (Sub-grupo)	Geología	Geomorfología	Fisiografía	Zona de vida	Pendiente (%)	Pedregosidad superficial (%)	Drenaje	Erosión	Riesgo de Inundabilidad
Consociación	Laguna Parihuana	Typic cryaquents	Depósitos fluvio-glaciares	Vertiente fluvio-glacial	Llanura lacustre	Páramo muy húmedo_sub-alpino_sub-tropical (pmh-SaS)	0-15%	<0.1 %	Imperfectamente a pobremente drenado	Muy Ligera	Moderada a extrema
	Río Santiago	Lithic cryorthents		Valles glaciários/Vertiente o Piedemonte aluvial	Terraza baja no inundable e inundable		0-2% a 4-8%	15-50%	Algo excesivamente a imperfectamente drenado.	Sin riesgo	
	San Antonio terraza	Typic cryorthents		Valles glaciários/Vertiente o Piedemonte coluvio-aluvial	Terraza media plana a empinada		4-8% a 25-50%	<0.1 %	Bueno.		
	San Ignacio		Grupo Barroso Domo/ Centro Volcánico Caylloma	Domo/Vertiente o Piedemonte coluvial	Ladera de montaña de origen volcánico-coluvial		15-50%	01-3%	Algo excesivamente drenados.	Ligera	
	San Antonio ladera		Grupo Tacaza Formación Orcopampa/Centro Volcánico Caylloma				25-50%	<0.1 %			
	Pumache		Grupo Barroso_Domo Lava/Centro Volcánico Cosana	Domo de lava/Superficie de flujo piroclástico	Ladera de colina de origen volcánico		2-25%	15-50%			
	Parihuana			Domo de lava/Caldera volcánica			4-25%	>50%	Sin riesgo		
	Pumache lítico	Lithic cryorthents	Domo de lava/Superficie de flujo piroclástico	Ladera de montaña de origen volcánico-coluvial	4-25%		>50%				
Canal	Typic cryopsamments	Grupo Tacaza Formación Orcopampa/Centro Volcánico Caylloma y Cosana	Peneplanicie/Caldera volcánica		25-75%	<0.1-3 %	Algo excesivamente a excesivamente drenado.	Ligera			

Elaboración JCI, 2022

Cuadro 6.1-23 Características físicas de los suelos

Unidad Mapeo	Nombre	Taxonomía	Textura		Estructura	Consistencia	Profundidad		Color	Modificadores texturales	Presencia de raíces	
		Sub-Grupo	Grupo Textural	Clase Textural			Suelo	Raíces				Hue
		cm										
Consociación	Laguna Parihuana	Typic cryaquents	Moderadamente grueso	Franco Arenoso	Esferoidal (granular) sobre sin estructura (masivo)	Muy friable en húmedo sobre pegajoso en mojado.	25 a 50	marrón (10 YR 3/4) sobre marrón (10 YR 3/4) con GLEY.	<15	Medias y comunes a pocas.		
	Río Santiago	Lithic cryorthents			Esferoidal (granular) sobre sin estructura (grano suelto)	Suelta en seco		marrón (10 YR 4/3)	35 a 60% a materiales paralíticos (>60%)	Muy finas a medias y comunes a pocas.		
	San Antonio terraza	Typic cryorthents			Esferoidal (granular) sobre sin estructura (masivo)	Friable en húmedo		marrón oscuro (10 YR 3/3)	<15	Medianas y abundantes		
	San Ignacio					Suelta a muy friable sobre friable en húmedo		marrón (10 YR 3 a 4/3) sobre marrón oscuro (10 YR 3/3)	15-35%	Medianas y de abundantes a comunes y a pocas.		
	San Antonio ladera	Typic cryorthents	Moderadamente grueso	Franco Arenoso	Gruesa	Arena Franca		Esferoidal (granular) sobre sin estructura (grano suelto)	Suelta en seco	marrón muy pálido (10 YR 7/4)	<15	Medianas a finas y comunes a pocas
	Pumache				Esferoidal (granular) sobre sin estructura (masivo)	Friable en húmedo		marrón (10 YR 3 a 4/4)	35 a 60%	Medianas y abundantes a muy pocas		
	Parihuana				Esferoidal (granular) sobre sin estructura (grano suelto)	Suelta a muy friable en húmedo.		<25	marrón (10 YR 5/4)	<15% sobre materiales paralíticos (>60%)	Medianas y comunes a pocas	
	Pumache lítico	Lithic cryorthents	Gruesa	Arena	Esferoidal (granular) sobre sin estructura (grano suelto)	Suelta en seco		25 a 100	marrón (10 YR 5 a 6/4)	15-35%	Medianas a finas y abundantes a pocas y muy pocas.	
	Canal	Typic cryopsamments										

Elaboración JCI, 2022

Cuadro 6.1-24 Características químicas de los suelos

Unidad Mapeo	Nombre	Taxonomía	pH 1:1	Salinidad (C.E.)	Carbonatos	Materia Orgánica	Fósforo	Potasio	CIC	PSI	SB
		Sub-Grupo		dS/m	%	%	ppm	Cmol+/Kg	%		
Consociación	Laguna Parihuana	Typic cryaquents	5.6 a 6.0	<4	0	2 a 4	<7	>240	12 a 25	<4	80 a 100
	Río Santiago	Lithic cryorthents	5.6 a 6.0			2 a 4		100 a 240			60 a 80
	San Antonio terraza	Typic cryorthents	4.5 a 5.0			>4	>14	20 a 40			
	San Ignacio		6.6 a 7.3			>240		80 a 100			
	San Antonio ladera		5.6 a 6.0			<2	7 a 14	<6	40 a 60		
	Pumache		5.1 a 5.5			>4	>14	12 a 25	20 a 40		
	Parihuana		5.6 a 6.0			2 a 4	<7	100 a 240	60 a 80		
	Pumache lítico	Lithic cryorthents	4.5 a 5.0			>4		6 a 12	<20		
	Canal	Typic cryopsamments	5.1 a 5.5			<2	<100	<6			

Elaboración JCI, 2022

Cuadro 6.1-25 Unidades taxonómicas y cartográficas del área de estudio

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonomica								Simbología con pendiente	Superficie			
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Familia			Serie		simbología	Ha	%	
					Tamaño de partícula	Reacción del suelo	Temp. del suelo						
Consociación Laguna Parihuana	Entisols	Aquents	Cryaquents	Typic cryaquents	Limosa gruesa	Acida	Isofrígida	Laguna Parihuana	Lpa	LPa/A	33.22	9.33	
										LPa/B	12.96	3.64	
										LPa/C	14.19	3.99	
										LPa/D	0.77	0.22	
Consociación San Antonio ladera		Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents	Arenosa			San Antonio ladera	SAI	1.30	0.37		
Consociación San Antonio terraza												San Antonio terraza	SAt
Consociación Pumache								Esquelética - arenosa	Pumache	Pu	Pu/B		
											Pu/C	20.81	5.85
											Pu/D	35.47	9.96
											Pu/E	7.23	2.03
Consociación Parihuana								Francosa	Parihuana	Pa	Pa/B	10.17	2.86
											Pa/C	10.43	2.93
	Pa/D	34.12	9.59										
	Pa/E	10.53	2.96										
Consociación San Ignacio					San Ignacio	Slg	0.13	0.04					

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonomica								Simbología con pendiente	Superficie		
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Sub-Grupo	Familia			Serie		simbología	Ha	%
					Tamaño de partícula	Reacción del suelo	Temp. del suelo					
Consociación Río Santiago	Entisols	Orthents	Cryorthents	Lithic cryorthents	Esquelética - arenosa	Acida	Isofrígida	Río Santiago	Rsa	Rsa/A	2.75	0.77
Rsa/C										1.94	0.55	
Consociación Pumache lítico								Pumache lítico	Pul	Pul/C	1.58	0.44
										Pul/D	11.87	3.33
Consociación Canal		Psamments	Cryopsamments	Typic cryopsamments	Arenosa	Canal	Ca	Ca/Cd	0.95	0.27		
								Ca/Ld	27.07	7.61		
Áreas Misceláneas												
Naturales	Misceláneo Cuerpos de agua								Mrq	1.11	0.31	
	Misceláneo Bofedales								Mbo	1.39	0.39	
	Misceláneo Superficie lacustre								Mlg	89.81	25.23	
	Misceláneo Laderas muy empinadas a extremadamente empinadas								Mle	0.74	0.21	
Culturales	Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias								Me_iv	0.24	0.07	
	Misceláneo Caminos								Mc	2.07	0.58	
	Misceláneo Infraestructura hidráulica								Mih	5.72	1.61	
	Misceláneo Estancias de ganado								Meg	2.69	0.76	
Total										355.95	100.00	

Fuente: JCI, 2022.

6.1.5.1.3 Unidades taxonómicas encontradas en el área de estudio

A. Consociación Suelo Río Santiago (RSa)

Son suelos ubicados en el sector 1 y que geológicamente están dentro de depósitos fluvio-glaciares y geomorfológicamente se encuentran dentro de zonas de vertiente de drenaje aluvial que conforman valles glaciáricos.

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4 °C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm. Los suelos por su humedad están dentro de un régimen acuico y por su temperatura están dentro de un régimen cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje de terraza baja inundable a no inundable de valle glaciado, con una pendiente entre plana (0-2 %) a moderadamente inclinada (4-8 %), con un relieve ondulado suave a ondulado, muy pedregosos (15-50 %), de erosión hídrica ligera y sin riesgo a ligero riesgo de inundabilidad en años normales, al estar cerca a cauce de río.

Son suelos superficiales (25-50 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (grano suelto) al interior, de consistencia suelta en seco, muy gravosos (35-60 %) a extremadamente gravosos o de materiales paralíticos (>60 %) en su perfil. Presentan un color marrón (10 YR 4/3) y con presencia de raíces muy finas a medias y comunes a pocas.

Su reacción es moderadamente ácida, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son moderados, altos en fósforo disponible y moderados en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica media y con una saturación de bases alta en su coloide.

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Lithic cryorthents, presentando una secuencia de horizontes A-Cr en las terrazas no inundables y de A-Cr-W en las inundables.

Esta consociación de suelos tiene una superficie de 4.69 ha, que representa el 1.32 % del área total de estudio. Su perfil modal corresponde a la calicata CA-SI-02.

Este suelo presenta dos (2) fases de suelo por su pendiente; las cuales son:

➤ RSa
A

Esta fase por pendiente de la consociación Río Santiago ocupa una superficie de 2.75 ha, que representa el 0.77 % del área total de estudio.

➤ RSa
C

Esta fase por pendiente de la consociación Río Santiago ocupa una superficie de 1.94 has, que representa el 0.55 % del área total de estudio.

B. Consociación San Antonio terraza (SAt)

Son suelos ubicados en el sector 1 y que geológicamente están dentro de depósitos fluvio-glaciares y geomorfológicamente se encuentran dentro de zonas de vertiente de drenaje aluvial que conforman valles glaciáricos.

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4 °C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm. Los suelos por su humedad están dentro de un régimen acuico y por su temperatura están dentro de un régimen cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje de terraza media plana de valle glaciado, con una pendiente moderadamente inclinada (4-8%), con un relieve ondulado suave a ondulado, libre a ligeramente pedregoso (<0.1%), de erosión hídrica ligera y sin riesgo de inundabilidad en años normales.

Son suelos superficiales (25-50 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (masivo) al interior, de consistencia friable en húmedo, libre a ligeramente gravosos (<15 %). Presentan un color marrón oscuro (10 YR 3/3) y con presencia de raíces medias y abundantes.

Su reacción es muy fuertemente ácida, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son altos, altos en fósforo disponible y altos en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica media y con una saturación de bases baja en su coloide.

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Typic cryorthents, presentando una secuencia de horizontes A-C. Esta consociación de suelos tiene una superficie de 0.34 ha, que representa el 0.10 % del área total de estudio. Su perfil modal corresponde a la calicata CA-SA-06.

C. Consociación San Antonio ladera (SAI)

Son suelos ubicados en el sector 1 y que geológicamente están dentro del llamado Centro Volcánico Caylloma (anteriormente descrito como Domo del Grupo Barroso) y geomorfológicamente se encuentran en las laderas de un Domo volcánico cerca de las zonas de vertiente de drenaje aluvial que conforman valles glaciáricos.

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4°C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm. Los suelos por su humedad están dentro de un régimen acuico y por su temperatura están dentro de un régimen cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje de ladera de montaña de volcánico-columial, con una pendiente empinada (25-50 %), con un relieve ondulado suave a ondulado, libre a ligeramente pedregoso (<0.1 %), de erosión hídrica ligera y ligero riesgo de inundabilidad en años normales por estar debajo de canal; el cual puede sufrir problemas de filtraciones.

Son suelos superficiales (25-50 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (grano suelto) al interior, de consistencia suelta en seco, libre a ligeramente

gravosos (<15 %). Presentan un color marrón muy pálido (10 YR 7/4) y con presencia de raíces medias a finas y comunes a pocas.

Su reacción es moderadamente ácida, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son bajos, medios en fósforo disponible y altos en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica baja y con una saturación de bases media en su coloide.

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Typic cryorthents, presentando una secuencia de horizontes A-C. Esta consociación de suelos tiene una superficie de 1.30 ha, que representa el 0.37 % del área total de estudio. Su perfil modal corresponde a la calicata CA-SA-05.

D. Consociación San Ignacio (Slg)

Son suelos ubicados en el sector 1 y que geológicamente están dentro del llamado Centro Volcánico Caylloma (anteriormente descrito como Domo del Grupo Barroso) y geomorfológicamente se encuentran en las laderas de un Domo volcánico cerca de las zonas de vertiente de drenaje aluvial que conforman valles glaciários.

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4 °C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm. Los suelos por su humedad están dentro de un régimen acuico y por su temperatura están dentro de un régimen cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje de ladera de montaña de origen volcánico-coluvial, con una pendiente empinada (25-50 %), con un relieve ondulado suave a ondulado, moderadamente pedregosos (0.1-3 %), de erosión hídrica ligera y ligero riesgo de inundabilidad en años normales por estar debajo de canal; el cual puede sufrir problemas de filtraciones.

Son suelos superficiales (25-50 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (masivo) al interior, de consistencia suelta a muy friable sobre friable en húmedo, gravosos (15-35 %) en su perfil. Presentan un color marrón (10 YR 3 a 4/3) y con presencia de raíces medianas y de abundantes a comunes y a pocas.

Su reacción es neutra, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son altos, altos en fósforo disponible y altos en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica media y con una saturación de bases muy alta en su coloide.

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Typic cryorthents, presentando una secuencia de horizontes A-AC-C. Esta consociación de suelos tiene una superficie de 0.13 ha, que representa el 0.04 % del área total de estudio. Su perfil modal corresponde a la calicata CA-SI-01.

E. Consociación Canal (Ca)

Son suelos ubicados en el sector 1 y que geológicamente están dentro de los llamados Centro Volcánico Caylloma y Cosana (anteriormente descrito como Grupo Tacaza) y

geomorfológicamente se encuentran en las laderas de un Domo volcánico cerca de las zonas de vertiente de drenaje aluvial que conforman valles glaciáricos.

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4°C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm. Los suelos por su humedad están dentro de un régimen acuico y por su temperatura están dentro de un régimen cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje de ladera de montaña de origen volcánico-coluvial, con una pendiente empinada (25-50 %), con un relieve ondulado suave a ondulado, moderadamente pedregosos (0.1-3 %), de erosión hídrica ligera y ligero riesgo de inundabilidad en años normales por estar debajo de canal; el cual puede sufrir problemas de filtraciones.

Son suelos superficiales (25-50 cm) a moderadamente profundos (50-100 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (grano suelto) al interior, de consistencia suelta en seco, gravosos (15-35 %) en su perfil. Presentan un color marrón (10 YR 5 a 6/4) y con presencia de raíces medianas a finas y de abundantes a pocas y muy pocas.

Su reacción es fuertemente ácida, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son bajos, bajos en fósforo disponible y bajos en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica baja y con una saturación de bases baja en su coloide.

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Typic cryopsamments, presentando una secuencia de horizontes A-C. Esta consociación de suelos tiene una superficie de 28.03 ha, que representa el 7.87 % del área total de estudio. Su perfil modal corresponde a la calicata CA-SA-07.

F. Consociación Laguna Parihuana (LPa)

Son suelos ubicados en el sector 2 y que geológicamente están dentro de depósitos fluvio-glaciares y geomorfológicamente son vertientes que drenan al Lago Parihuana.

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4 °C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm. Los suelos por su humedad están dentro de un régimen acuico y por su temperatura están dentro de un régimen cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje de llanura lacustre, con una pendiente de plana (<2 %) a fuertemente inclinada (8-15 %), con un relieve de plano a ondulado, libre a ligeramente pedregosos (<0.1 %), de erosión hídrica muy ligera y moderado a extremo riesgo de inundabilidad en años normales por casi al nivel de la laguna.

Son suelos superficiales (25-50 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (masivo) al interior, de consistencia muy friable en húmedo sobre pegajoso en mojado, libre a ligeramente gravosos (<15 %) en su perfil. Presentan un color marrón (10 YR 3/4), con presencia de GLEY al estar cerca su nivel freático y de raíces medianas y de comunes a pocas.

Su reacción es moderadamente ácida, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son medios, bajos en fósforo disponible y altos en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica media y con una saturación de bases alta en su coloide.

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Typic cryaquents, presentando una secuencia de horizontes A-Cg. Esta consociación de suelos tiene una superficie de 61.14 ha, que representa el 17.18 % del área total de estudio. Su perfil modal corresponde a la calicata CA-SA-04.

Este suelo presenta cuatro (4) fases de suelo por su pendiente; las cuales son:

➤ $\frac{\underline{\text{LPa}}}{\text{A}}$

Esta fase por pendiente de la consociación Laguna Parihuana ocupa una superficie de 33.22 ha, que representa el 9.33 % del área total de estudio.

➤ $\frac{\underline{\text{LPa}}}{\text{B}}$

Esta fase por pendiente de la consociación Laguna Parihuana ocupa una superficie de 12.96 ha, que representa el 3.64 % del área total de estudio.

➤ $\frac{\underline{\text{LPa}}}{\text{C}}$

Esta fase por pendiente de la consociación Laguna Parihuana ocupa una superficie de 14.19 ha, que representa el 3.99 % del área de estudio.

➤ $\frac{\underline{\text{LPa}}}{\text{D}}$

Esta fase por pendiente de la consociación Laguna Parihuana ocupa una superficie de 0.77 ha, que representa el 0.22 % del área total de estudio.

G. Consociación Pumache (Pu)

Son suelos ubicados en el sector 2 y que geológicamente están dentro del llamado Centro Volcánico Cosana (anteriormente descrito como Grupo Barroso).

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4°C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm. Los suelos por su humedad están dentro de un régimen acuico y por su temperatura están dentro de un régimen cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje colinoso, con una pendiente de ligeramente inclinada (2-4 %) a moderadamente empinada (15-25 %), con un relieve de ondulado suave a ondulado, muy pedregosos (15-50 %), de erosión hídrica ligera y sin riesgo de inundabilidad en años normales.

Son suelos superficiales (25-50 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (grano suelto) al interior, de consistencia suelta en seco, muy gravosos

(35-60 %) en su perfil. Presentan un color marrón (10 YR 3 a 4/4) y de raíces medianas y de abundantes a muy pocas.

Su reacción es fuertemente ácida, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son altos, altos en fósforo disponible y altos en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica media y con una saturación de bases baja en su coloide.

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Typic cryorthents, presentando una secuencia de horizontes A-C. Esta consociación de suelos tiene una superficie de 68.19 ha, que representa el 19.16 % de los suelos en estudio. Su perfil modal corresponde a la calicata CA-SA-01.

Este suelo presenta cuatro (4) fases de suelo por su pendiente; las cuales son:

➤ $\frac{Pu}{B}$

Esta fase por pendiente de la consociación Pumache ocupa una superficie de 4.68 ha, que representa el 1.32% del área total de estudio.

➤ $\frac{Pu}{C}$

Esta fase por pendiente de la consociación Pumache ocupa una superficie de 20.81 ha, que representa el 5.85% del área total de estudio.

➤ $\frac{Pu}{D}$

Esta fase por pendiente de la consociación Pumache ocupa una superficie de 35.47 ha, que representa el 9.96% del área total de estudio.

➤ $\frac{Pu}{E}$

Esta fase por pendiente de la consociación Pumache ocupa una superficie de 7.23 ha, que representa el 2.03 % del área total de estudio.

H. Consociación Pumache lítico (Pul)

Son suelos ubicados en el sector 2 y que geológicamente están dentro del llamado Centro Volcánico Cosana (anteriormente descrito como Grupo Barroso).

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4°C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm. Los suelos por su humedad están dentro de un régimen acuico y por su temperatura están dentro de un régimen cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje colinoso, con una pendiente de moderadamente inclinada (4-8 %) a moderadamente empinada (15-25 %), con un relieve de ondulado suave a ondulado, extremadamente pedregosos (>50 %), de erosión hídrica ligera y sin riesgo de inundabilidad en años normales.

Son suelos muy superficiales (<25 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (grano suelto) al interior, de consistencia suelta a muy friable en húmedo, libre a ligeramente gravosos (<15 %) sobre materiales paralíticos (>60 %) en su perfil. Presentan un color marrón (10 YR 5/4) y de raíces medianas y de comunes a pocas.

Su reacción es muy fuertemente ácida, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son altos, bajos en fósforo disponible y medios en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica baja y con una saturación de bases muy baja en su coloide.

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Lithic cryorthents, presentando una secuencia de horizontes A-Cr. Esta consociación de suelos tiene una superficie de 23.12 ha, que representa el 6.50 % del área total de estudio. Su perfil modal corresponde a la calicata CA-SA-02.

Este suelo presenta tres (3) fases de suelo por su pendiente; las cuales son:

➤ $\frac{\text{PuI}}{\text{C}}$

Esta fase por pendiente de la consociación Pumache lítico ocupa una superficie de 1.58 ha, que representa el 0.77 % del área total de estudio.

➤ $\frac{\text{PuI}}{\text{D}}$

Esta fase por pendiente de la consociación Pumache lítico ocupa una superficie de 11.87 ha, que representa el 3.33 % del área total de estudio.

➤ $\frac{\text{PuI}}{\text{E}}$

Esta fase por pendiente de la consociación Pumache lítico ocupa una superficie de 9.67 ha, que representa el 2.72 % del área total de estudio.

I. Consociación Parihuana (Pa)

Son suelos ubicados en el sector 2 y que geológicamente están dentro del llamado Centro Volcánico Cosana (anteriormente descrito como Grupo Barroso).

Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida de páramo muy húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS) con una temperatura media anual de 4 °C y una precipitación acumulada anual de 1343 mm. Los suelos por su humedad están dentro de un régimen acuico y por su temperatura están dentro de un régimen cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje colinoso, con una pendiente de ligeramente inclinada (2-4 %) a moderadamente empinada (15-25 %), con un relieve de ondulado suave a ondulado, libre a ligeramente pedregosos (<0.1 %), de erosión hídrica ligera y sin riesgo de inundabilidad en años normales.

Son suelos superficiales (25-50 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (masivo) al interior, de consistencia friable en húmedo, libre a ligeramente gravosos (<15 %) en su perfil. Presentan un color marrón (10 YR 3/4) y de raíces medianas y de comunes a pocas.

Su reacción es moderadamente ácida, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son medios, bajos en fósforo disponible y medios en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica media y con una saturación de bases alta en su coloide.

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Typic cryorthents, presentando una secuencia de horizontes A-C. Esta consociación de suelos tiene una superficie de 66.24 ha, que representa el 18.33 % del área total de estudio. Su perfil modal corresponde a la calicata CA-SA-03.

Este suelo presenta cuatro (4) fases de suelo por su pendiente; las cuales son:

➤ $\frac{Pa}{B}$

Esta fase por pendiente de la consociación Parihuana ocupa una superficie de 10.17 ha, que representa el 2.86 % del área total de estudio.

➤ $\frac{Pa}{C}$

Esta fase por pendiente de la consociación Parihuana ocupa una superficie de 10.43 ha, que representa el 2.93 % del área total de estudio.

➤ $\frac{Pa}{D}$

Esta fase por pendiente de la consociación Parihuana ocupa una superficie de 34.12 ha, que representa el 9.59 % del área total de estudio.

➤ $\frac{Pa}{E}$

Esta fase por pendiente de la consociación Parihuana ocupa una superficie de 10.53 ha, que representa el 2.96 % del área total de estudio.

6.1.5.2 Clasificación de las tierras según su Capacidad de Uso Mayor

De acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. N° 017-2009-AG), las tierras son entidades que involucran los siguientes componentes: clima (zonas de vida), suelo y relieve. Así mismo, en dicho Reglamento se indica que las unidades de tierras son las interpretaciones de las unidades de suelos en términos de su potencial. En la práctica, una unidad de tierra equivale a la interpretación de una unidad cartográfica de suelo.

Asimismo, establece un sistema para clasificar las unidades de tierra por su capacidad de uso mayor, esta última definida como la aptitud natural para la producción de especies vegetales en forma constante o temporal, bajo prácticas de manejo continuo y tratamientos específicos. En esta sección se aplica este sistema a las unidades de tierra presentes en el área de estudio.

6.1.5.2.1 Generalidades

Para realizar la Clasificación por Capacidad de Uso Mayor, se requirió además de la información básica consignada en la sección anterior, es decir la naturaleza morfológica, física y química de los suelos identificados, las zonas de vida tanto del área local como regional, para lo cual se recurrió al Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976). Con ello, se determina la máxima vocación de las tierras y las predicciones del comportamiento de estas. Con ello, se determina la máxima vocación de las tierras y las predicciones del comportamiento de estas.

Teniendo como información básica el aspecto edáfico y el ambiente ecológico en que se han desarrollado los suelos del área, se ha determinado la máxima vocación de las tierras haciendo uso del Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, aprobado por D.S. N.º 017-2009-AG, el mismo que considera tres categorías: Grupos de Capacidad de Uso Mayor, Clases de Capacidad (calidad agrológica) y Subclases de Capacidad (factores limitantes).

Cuadro 6.1-26 Esquema de clasificación de tierras según el D. S. N.º 017-2009-AG

Grupos de uso mayor	Clase	Subclase
Tierras para cultivos en limpio (A)	Alta (A1) Media (A2) Baja (A3)	No hay limitaciones
Tierras para cultivos permanentes (C)	Alta (C1) Media (C2) Baja (C3)	A partir de la clase A2 hasta la clase F3, presentan una o más de las siguientes limitaciones o deficiencias:
Tierras para pastos (P)	Alta (P1) Media (P2) Baja (P3)	suelos (s) drenaje (w) erosión (e) clima (c)
Tierras para producción Forestal (F)	Alta (F1) Media (F2) Baja (F3)	salinidad (l) inundación (i)
Tierras de Protección (X)	-----	-----

Fuente: JCI, 2022.

6.1.5.2.2 Sistema o clase interpretativa

Este sistema está conformado por tres (3) categorías de uso: Grupo de Capacidad de Uso Mayor, Clase de Capacidad de Uso y Subclase de Capacidad de Uso Mayores:

Grupo de capacidad de uso mayor de tierras

Esta categoría representa la más alta abstracción del sistema, agrupa tierras de acuerdo con su máxima vocación de uso. Reúne a las tierras que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción sostenible de cultivos en limpio, cultivos permanentes, pastos, producción forestal, las que no reúnen estas condiciones son consideradas tierras de protección. El grupo de capacidad de uso mayor es determinado mediante el uso de las claves de las zonas de vida. Son cinco (05) los grupos de capacidad de uso mayor establecidos en el reglamento, los que a continuación se detallan.

- Tierras aptas para cultivos en limpio (Símbolo A)

Reúne a las tierras que presentan características climáticas, de relieve y edáficas para la producción de cultivos en limpio que demandan remociones o araduras periódicas y continuadas del suelo. Estas tierras debido a sus características ecológicas también pueden destinarse a otras alternativas de uso, ya sea cultivos permanentes, pastos, producción forestal y protección; en concordancia a las políticas de interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

- Tierras aptas para cultivo permanente (Símbolo C)

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para la producción de cultivos que requieren la remoción periódica y continuada del suelo (cultivos en limpio), pero permiten la producción de cultivos permanentes, ya sean arbustivos o arbóreos (frutales principalmente). Estas tierras, también pueden destinarse, a otras alternativas de uso ya sea producción de pastos, producción forestal, protección en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

- Tierras aptas para pastos (Símbolo P)

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para cultivos en limpio, ni permanentes, pero sí para la producción de pastos naturales o cultivados que permitan el pastoreo continuado o temporal, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso suelo. Estas tierras según su condición ecológica (zona de vida), podrán destinarse también para producción forestal o protección cuando así convenga, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

- Tierras aptas para producción forestal (Símbolo F)

Agrupa a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para cultivos en limpio, ni permanentes, ni pastos, pero, sí para la producción especies forestales maderables. Estas tierras, también pueden destinarse, a la producción forestal no maderable o protección cuando así convenga, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

- Tierras de protección (Símbolo X)

Están constituidas por aquellas tierras que no reúnen las condiciones edáficas, climáticas ni de relieve mínimas requeridas para la producción sostenible de cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal. En este grupo se incluyen, los escenarios

glaciáricos (nevados), formaciones líticas, tierras con cárcavas, zonas urbanas, zonas mineras, playas de litoral, centros arqueológicos, ruinas, cauces de ríos y quebradas, cuerpos de agua (lagunas) y otros no diferenciados, las que según su importancia económica pueden ser destinadas para producción minera, energética, fósiles, hidroenergía, vida silvestre, valores escénicos y culturales, recreativos, turismo, científico y otros que contribuyen al beneficio del Estado, social y privado.

Clase de capacidad de uso mayor de la tierra

Es el segundo nivel categórico del Sistema de Clasificación de la Tierra, reúne a unidades de tierra según su “calidad agrológica” dentro de cada grupo. Se han establecido tres (3) calidades agrológicas: Alta (1), Media (2), y Baja (3).

La clase de calidad agrológica alta comprende las tierras de mayor potencialidad y que requieren una menor intensidad en cuanto a las prácticas de manejo y conservación de suelos; la calidad agrológica media conforma las tierras con algunas limitaciones y que exigen prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos; y la clase de calidad agrológica baja reúne a las tierras de menor potencialidad dentro de cada grupo de uso, exigiendo mayores y más intensas prácticas de manejo y conservación de suelos para la obtención de una producción económica y continuada.

Subclase de capacidad de uso mayor de la tierra

Constituye la tercera categoría del Sistema de Clasificación Tierras, establecida en función a los factores limitantes, riesgos y condiciones especiales que restringen o definen el uso de las tierras. La subclase de capacidad de uso, agrupan las tierras de acuerdo con el “tipo de limitación” o problema de uso. Lo importante en este nivel categórico es puntualizar la deficiencia o condiciones más relevantes como causal de la limitación de uso de las tierras.

6.1.5.2.3 Unidades de tierra por su capacidad de uso mayor (C.U.M.) encontradas en el área de estudio.

La clave 6 del Anexo 03 del Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N.º 017-2009-AG; indica que para las condiciones ecológicas del área en estudio; es decir para la zona de vida de páramo muy húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS); el reglamento sólo acepta sea destinado o para la Producción para Pastos (P) o para Protección (X) o ser destinadas a otros usos en concordancia con los intereses públicos o privados.

Según los requerimientos exigidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor DS N.º 017-2009-AG; en el área de estudio se han encontrado tierras aptas para la producción de pastos (P), al menos que sean destinadas para otros usos. A continuación, se describen unidades de tierra encontradas.

A) Tierras aptas para Pastos (P)

Estas tierras ocupan una superficie de 139.89 ha, que corresponden al 39.30 % del área total de estudio y se subdivide por su calidad agrológica en las siguientes clases de tierras:

- **Tierras aptas para Pastos de calidad agrológica media (P2)**

Esta tierra se subdivide por sus limitaciones en la siguiente subclase de tierras:

- Tierra P2sewc

Esta tierra ocupa una superficie de 0.34 ha, que corresponden al 0.10 % del área total de estudio. Sus principales limitaciones son las siguientes:

- Limitaciones por suelo (s): Son tierras con suelos superficiales (2) y de fertilidad natural media (2) en cuanto a disponibilidad de nutrientes.
- Limitaciones por topografía-riesgo de erosión (e): En general son tierras con un microrelieve ondulado suave (2) y parcialmente de pendiente moderadamente empinada (2).
- Limitaciones por drenaje (w): Son tierras parcialmente con drenaje imperfecto (2) y otras con drenaje algo excesivo (2).
- Limitaciones por clima (c): Son tierras ubicadas en una zona de vida que las categorizan en tierras de calidad agrológica media (2) para pastos.

- **Tierras aptas para Pastos de calidad agrológica baja (P3)**

Esta tierra se subdivide por sus limitaciones en la siguiente subclase de tierras:

- Tierra P3sewc

Esta tierra ocupa una superficie de 139.55 ha, que corresponden al 39.21% del área total de estudio. Sus principales limitaciones son las siguientes:

- Limitaciones por suelo (s): En general son tierras con suelos superficiales (2), de textura moderadamente gruesa a gruesa (2). Parcialmente son tierras gravosas (2) a muy gravosas o extremadamente gravosas (3) en su perfil, muy pedregosas (3) y de fertilidad natural media (2) a baja (3) en cuanto a disponibilidad de nutrientes.
- Limitaciones por topografía-riesgo de erosión (e): Parcialmente son tierras con un microrelieve ondulado suave (2) a ondulado (3) y de pendiente fuertemente inclinada o moderadamente empinada (2) a empinada (3).
- Limitaciones por drenaje (w): Son tierras parcialmente con drenaje algo excesivo (2).
- Limitaciones por clima (c): Son tierras ubicadas en una zona de vida que las categorizan en tierras de calidad agrológica media (2) para pastos.

Estas tierras se corresponden con las unidades de suelo de Consociación Pumache (Pu), Consociación Parihuana (Pa), Consociación Río Santiago (RSa), Consociación San Ignacio (SIg) y Consociación Laguna Parihuana (LPa) en su fase de suelo D. Taxonómicamente a nivel de sub-grupo son Typic cryorthents, Lithic cryorthents y Typic cryaquents en orden de importancia.

- **Tierras para Protección (X)**

En el área de estudio las tierras para protección (X) cubren una superficie de 112.28 ha (31.54 % del área total de estudio). Sus principales limitaciones son las siguientes:

- Limitaciones por suelo (s): Son tierras con suelos superficiales (2) a muy superficiales (3) y de fertilidad natural baja (3) en cuanto a disponibilidad de nutrientes. Parcialmente son tierras de textura moderadamente gruesa a gruesa (2) y gravosos (2) a muy gravosos (3). Parte de estas tierras son extremadamente pedregosas o de textura gruesa; lo que las categoriza como tierras de protección (X).
- Limitaciones por topografía-riesgo de erosión (e): Son tierras con un microrelieve de ondulado suave (2) a ondulado (3) y parcialmente de pendiente de fuertemente inclinada o moderadamente empinada (2) a empinada (3).
- Limitaciones por drenaje (w): Son tierras con drenaje imperfecto a algo excesivo o excesivo (2) a pobremente drenados (3).
- Limitaciones por inundabilidad (i): Parcialmente son tierras con riesgo de inundabilidad severa a extrema; lo que las categoriza como tierras de protección (X).
- Limitaciones por clima (c): Son tierras ubicadas en una zona de vida que las categorizan en tierras de calidad agrologica media (2) para pastos.

Estas tierras se corresponden con las unidades de suelo de Consociación Pumache lítico (Pul), Consociación San Antonio ladera (SAI), consociación Canal (Ca) y Consociación Laguna Parihuana (LPa) en sus fases de suelo A, B y C.

Taxonómicamente a nivel de sub-grupo son Typic cryaquents, Typic cryopsamments, Lithic cryorthents y Typic cryorthents en orden de importancia.

B) Áreas misceláneas

En el área de estudio, las áreas misceláneas cubren una superficie de 103.77 ha (29.15 % del área total de estudio). Las áreas misceláneas son las siguientes en orden a su extensión:

- Miscelánea superficie lacustre (Mlg)

Cubren un área de 89.81 ha que corresponde al 25.23 % del área total de estudio. Corresponde a la Laguna Parihuana.

- Misceláneos bofedales (Mbo)

Cubren un área de 1.39 ha que corresponde al 0.39 % del área total de estudio. Corresponde a sectores de bofedales que se encuentra dentro del área de estudio.

- Misceláneos infraestructura hidráulica (Mih)

Cubren un área de 5.72 ha que corresponde al 1.61 % del área total de estudio. Corresponde a las áreas ocupadas con el canal de derivación y aledaños.

➤ Misceláneas estancias ganaderas (Meg)

Cubren un área de 2.69 ha que corresponde al 0.76 % del área total de estudio. Corresponde a las áreas destinadas a la crianza del ganado.

➤ Misceláneos caminos (Mc)

Cubren un área de 2.07 ha que corresponde al 0.58 % del área total de estudio. Corresponde a las áreas ocupadas por los caminos de acceso y alledaños.

➤ Misceláneos, laderas muy empinadas a extremadamente empinadas (Mle)

Cubren un área de 0.74 ha que corresponde al 0.21 % del área total de estudio. Corresponde a las laderas con pendientes superiores al 50 % de pendiente.

➤ Misceláneos cuerpos de agua (Mca)

Cubren un área de 1.11 ha que corresponde al 0.31 % del área total de estudios. Corresponde a sectores del cauce del río Santiago.

➤ Misceláneos edificaciones e instalaciones varias (Me_iv)

Cubren un área de 0.24 ha que corresponde al 0.07 % del área total de estudio. Corresponde a las áreas ocupadas por las edificaciones y alledaños.

Las unidades de tierras por su Capacidad de Uso Mayor definidas en el área de estudio se presentan en el Cuadro 6.1-27 y para apreciar la distribución espacial se adjunta el Anexo 6.1.4/Mapa 6-8 Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Tierras.

Cuadro 6.1-27 Clasificación de la tierra por su aptitud agroológica

Grupo de tierras	Clase (calidad agroológica)	Subclase (limitaciones)										C.U.M.		Superficie	
		Suelo (s)			FN	Topografía-riesgo de erosión (e)		Drenaje (w)	Inundabilidad (I)	Clima (c)	Simbología	Simbología	Ha	%	
		P.E.	P.S.	Textura		MT	Pendiente								Mr
Tierras aptas para Pastos (P)	Calidad agroológica media (2)	2	1	1	2	1 a 2	2	1	2	sewc	P2sewc	0.34	0.10		
	Calidad agroológica baja (3)	2	1 a 3	2	1.2 a 3	1.2 a 3	1 a 3	1	2	sewc	P3sewc	139.55	39.21		
Tierras para Protección (X)		2 a 3	no aplica a 1	no aplica a 2	3	1.2 a 3	2 a 3	no aplica a 1	2	sewc	X	112.28	31.54		
Áreas Misceláneas															
Misceláneo	Cuerpos de agua											1.11	0.31		
Misceláneo	Bofedales											1.39	0.39		
Misceláneo	Superficie lacustre											89.81	25.23		
Misceláneo	Laderas muy empinadas a extremadamente empinadas											0.74	0.21		
Misceláneo	Edificaciones e instalaciones varias											0.24	0.07		
Misceláneo	Caminos											2.07	0.58		
Misceláneo	Infraestructura hidráulica											5.72	1.61		
Misceláneo	Estancias de ganado											2.69	0.76		
Total															

Fuente: JCI, 2022.

6.1.5.3 Uso actual de la tierra

6.1.5.3.1 Generalidades

La clasificación del uso actual de la tierra se ha realizada teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías. El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlo cartográficamente en un mapa a escala adecuada, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI).

Esta información sobre el uso de la tierra, al ser integrada con la proveniente de otras disciplinas (suelos, geomorfología, hidrología, vegetación y otros) proporciona elementos de juicio para la formulación de planes y medidas tendientes a impedir o atenuar los probables impactos ambientales no deseados del proyecto.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases; tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1-28 Clasificación de uso actual de tierras

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas, Centros poblados Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques y áreas naturales
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) Terrenos de litoral, caja de río Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.5.3.2 Clasificación del uso actual de la tierra

Teniendo como referencia el Sistema de Clasificación de uso de la tierra de la UGI, se ha identificado que el área de estudio presenta cuatro (4) categorías, los cuales se aprecian en el Cuadro 6.1-29.

De lo mencionado se puede determinar que la categoría que presenta mayor área es la categoría 7, ocupando un 58.48 % del área de estudio, seguido de la categoría 8, donde se evidencia terrenos pantanosos y/o cenagosos, ocupando un área de 9.92 %, luego se encuentra la categoría 9 con un 5.31 %; y finalmente en menor proporción se encuentra la categoría 1, que comprende a las instalaciones privadas ocupando el 0.61% del área de estudio.

Su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-7: Mapa de uso actual de la tierra.

Cuadro 6.1-29 Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio

Unidad cartográfica de suelo asociada	Símbolo	Superficie	
		Ha	%
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas			
Instalaciones privadas	lp	2.27	0.64
Categoría 7: Terrenos con bosques y áreas naturales			
Terreno de Pajonal	TPj	7.91	2.22
Terreno de césped de puna	Tcp	116.98	32.87
Terreno de arbusto	Ta	84.78	23.82
Categoría 8: Terrenos pantanosos y/o cenagosos			
Terreno de Bofedal	Tbo	35.29	9.91
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos			
Terreno sin vegetación y material rocoso	Tsv-mr	18.91	5.31
Cuerpo de agua	Ca	89.81	25.23
Total		355.95	100.00

Elaboración: JCI, 2022.

Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Estas áreas corresponden a aquellas tierras que presentan instalaciones habitadas, a su vez presenta una topografía relativamente plana, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades. Como el área de estudio de la CH San Antonio, está sectorizada en dos zonas, para la zona San Antonio, se encuentra ubicado en la margen izquierda del río Apurímac y para la zona Presa Parihuana se encuentra cercano (dirección al sur) a la laguna Parihuana.

- Instalaciones privadas

Esta subclase corresponde a las instalaciones privadas e infraestructura instalada de la Central Hidroeléctrica San Antonio, ocupando el 0.64 % que equivale a 2.27 ha del total de las áreas de estudio.

Categoría 7: Terrenos con bosques y áreas naturales

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pajonales, césped de puna y presencia de arbustos, siendo identificado las siguientes subunidades.

- Terreno de Pajonal

Esta subunidad se caracteriza por la presencia de vegetación altoandina, donde se desarrolla preferentemente sobre laderas de suelo terroso o algo pedregoso, ocupando un 2.22 % del área de estudio, representando a 7.91 ha.

- Terreno de césped de puna

Corresponde a áreas conformadas por ichu o césped de puna, el cual es usado normalmente como forraje de pastos naturales para camélidos sudamericanos, ocupando un 32.87 % del área de estudio, representando a 116.98 ha.

- Terreno de arbusto

Corresponde a áreas que presentan especies arbustivas, ocupando un 23.82 % del área de estudio, representando a 84.78 ha.

Categoría 8: Terrenos pantanosos y/o cenagosos

Está representada por la siguiente subunidad:

- Terreno de bofedal

Constituida por un ecosistema hidromórfico distribuido en la región altoandina, permaneciendo inundados con ligeras oscilaciones durante el periodo seco y se han formado a partir de materiales parentales de origen fluvio-glacial, aluvial y coluvio-aluvial localizados en depresiones de las superficies planas y ligeramente inclinadas. Forma parte del 9.91 % del área de estudio con 35.29 ha.

Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos

Esta categoría presenta dos subunidades, los cuales son:

- Terreno sin vegetación y material rocoso

Esta subunidad está representada por áreas que carecen de vegetación, observándose materiales rocosos propios del terreno natural, ocupando un 5.31 % del área de estudio, correspondiente a 18.91 ha.

- Cuerpo de Agua

Constituido por la laguna Parihuana, la cual se encuentra represada que a su vez funciona como una línea de conducción natural. Ocupa un 25.23 % con una superficie de 89.81 ha sobre el área de estudio.

6.1.6 Calidad ambiental

En este ítem se describirán las condiciones de los factores ambientales del área de la Central Hidroeléctrica San Antonio, especialmente de aquellos componentes a regularizar mediante el presente Plan Ambiental Detallado (en adelante PAD). En el Capítulo 3. Descripción del Proyecto, se presentan todos los componentes a regularizar.

En los siguientes apartados se presenta el desarrollo de los factores ambientales:

6.1.6.1 Calidad de aire

De acuerdo con las características de las infraestructuras señaladas en el presente PAD, la evaluación de la calidad del aire no aplicaría para el presente instrumento ambiental, debido a que la naturaleza de los componentes del PAD no afecta a las condiciones de las concentraciones del material particulado y/o gases de su entorno.

6.1.6.2 Niveles de ruido ambiental

De acuerdo con las características de las infraestructuras señaladas en el presente PAD, en este ítem se presenta la evaluación de los niveles de ruido ambiental que se ejecutaron en área de estudio, con la finalidad de determinar el comportamiento de los niveles de ruido ambiental, para ello se contempló los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo del 2019 al 2021.

6.1.6.2.1 Metodología

La metodología utilizada comprendió lo establecido por el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental publicada en el Repositorio digital del Ministerio del Ambiente REDIAM (octubre, 2014). Asimismo, se ha tomado como normativa las: ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017.

Respecto al tipo de zona, se ha tomado las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM); bajo lo indicado, los resultados serán comparados con los valores límites de la Categoría “Zona Industrial”.

A continuación, se presenta el resumen de la metodología utilizada:

Cuadro 6.1-30 Metodología monitoreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP ISO 1996-1:2016	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1 / ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft S.A.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.2.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental, se consideró dos (02) estaciones de muestreo, como parte de los monitoreos realizados por Statkraft.

Los criterios de selección de las estaciones de muestreo se detallan a continuación:

- Ubicación de los componentes de la Central Hidroeléctrica.
- Velocidad y dirección del viento.
- Representatividad de los puntos de muestreo en las áreas de estudio.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanos a los componentes que se encuentran por regularizar.

En el siguiente cuadro se presentan las codificaciones y coordenadas de ubicación de los muestreos realizados, en el Anexo 6.1.3 Calidad ambiental / 6.1.3.1 Monitoreos Ambientales, se presentan los Informes de ensayo y las fichas técnicas. De la misma manera, la representatividad gráfica se muestra en el Mapa 6.10 (Ver Anexo 6.1.4 Mapas).

Cuadro 6.1-31 Puntos de muestreo de los niveles de ruido ambiental – PMA Statkraft Perú

Puntos de Muestreo ⁽¹⁾	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 19 S		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
	Este	Norte		
SAN - RUI - 01	198 636	8 316 345	4383	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (1).
SAN - RUI - 02	198 736	8 316 286	4361	Exterior Sala de Máquinas de la CH San Antonio (2).

Fuente: Statkraft S.A., 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD, las cuales entrarán en evaluación en el presente ítem.

Es importante indicar que, los monitoreos de los niveles de ruido ejecutados son solo durante el día (diurno), debido a que las actividades en la C.H. San Antonio se realizan en dicho horario.

6.1.6.2.3 Estándares de calidad ambiental

Para la comparación de los resultados obtenidos de los niveles de ruido, se ha tomado en cuenta la normativa vigente, la misma que se aprobó mediante Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM: Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (en adelante ECA para Ruido). Asimismo, se comparará con los valores establecidos para “Zona Industrial”. A continuación, se presenta el cuadro (6.1-31) con los valores para los diferentes horarios:

Cuadro 6.1-32 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en LAeqT1	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N°085 – 2003 – PCM.

Elaboración: JCI, 2022.

1. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

2. Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

3. Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

6.1.6.2.4 Resultados de los niveles de ruido ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los muestreos de niveles de ruido realizados durante el periodo 2019 al 2021, como parte de su programa de monitoreo ambiental.

Cuadro 6.1-33 Resultados de los niveles de ruido ambiental (Diurno) – PMA STATKRAFT (2019-2021)

Estación de monitoreo	Año	I	II	III	IV
		Trimestre	Trimestre	Trimestre	Trimestre
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
ECA Ruido (DS N° 085 – 2003 – PCM)	Zona Industrial	80	80	80	80
SAN - RUI - 01	2019	44.70	48.80	50.10	43.40
	2020	52.20	-	29.40	32.00
	2021	32.20	59.40	49.90	S.D.
SAN - RUI - 02	2019	47.20	50.20	52.30	39.80
	2020	55.70	-	31.20	32.60
	2021	32.50	43.30	42.10	S.D.

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

S.D.: Sin Datos

-: No se realizaron los muestreos debido a la emergencia sanitaria establecido en el D.S. N° 008-2020 - SA.

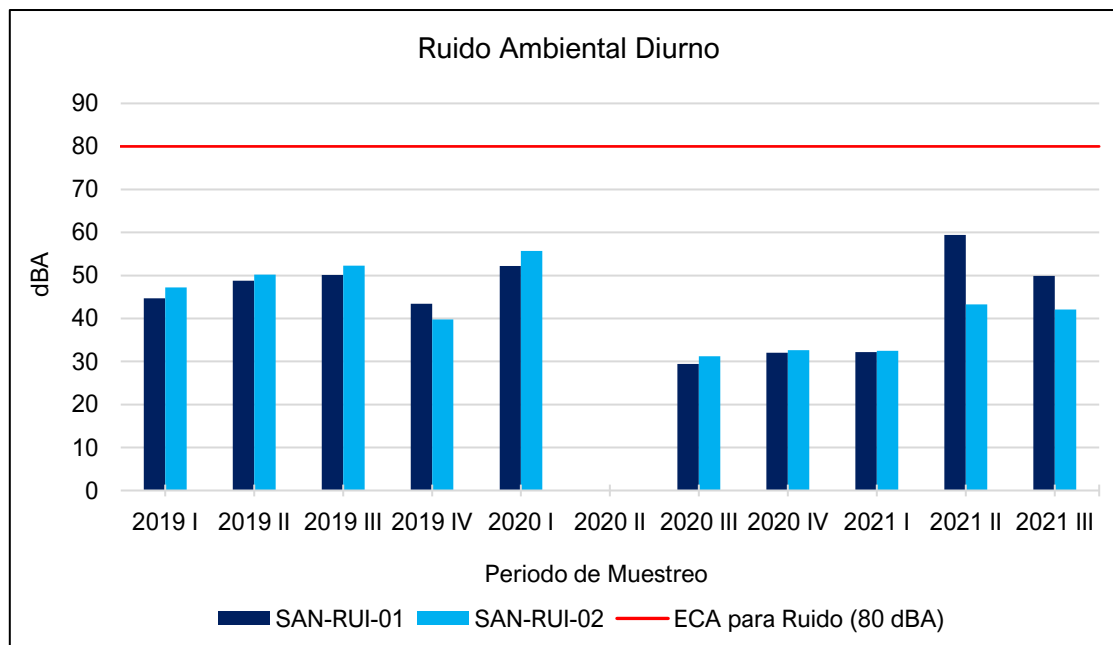
6.1.6.2.5 Evaluación de los niveles de ruido ambiental

De acuerdo con los resultados obtenidos del cuadro anterior, se puede concluir que los valores obtenidos en todos los periodos (2019, 2020 y 2021) se encuentran por debajo de los límites establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM: Estándar de Calidad Ambiental para Ruido para “Zona Industrial”.

Es preciso mencionar que, las actividades de la Central Hidroeléctrica San Antonio no desarrollan actividades u operaciones a gran escala y mucho menos es un lugar

concurrido para influenciar significativamente al incremento de los niveles de ruido, y todos los equipos que se utilizan son automatizados.

Gráfico 6.1-15 Niveles de ruido-Diurno (2022)



6.1.6.3 Calidad de agua superficial

De acuerdo con las características de las infraestructuras señaladas en el presente PAD, en este ítem se procede a describir las características de la calidad del agua superficial de los recursos hídricos relacionados a la Central Hidroeléctrica San Antonio. Para ello, se ha utilizado los muestreos realizados por STATKRAFT durante el periodo del 2019 al 2021. No obstante, a través de la carta SKP/GG/JGA/042/2017 presentado al Ministerio de Energía y Minas, se realizó la modificación de los puntos de muestreo de agua superficial vinculados a actividades de generación de energía eléctrica (Ver anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.2 carta SKP-GG-JGA-042-2017).

Asimismo, se optó por realizar muestreos de calidad de agua superficial con el fin de complementar la Línea Base Ambiental durante la campaña realizada en el mes de julio del 2022, el esfuerzo asciende a un total de nueve (09) estaciones distribuidas sobre el recurso hídrico que se encuentra en el área de estudio. La evaluación de la calidad de agua superficial se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por el laboratorio TYPASA S.A. el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.3.1 Metodología

Las mediciones de la calidad de agua consideran como base metodológica los lineamientos del “Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales” establecido en la Resolución Jefatural N°010 – 2016 – ANA en

función a los parámetros de control en función a la actividad generadora de las aguas residuales.

Asimismo, se tuvo en cuenta la evaluación de la calidad del agua superficial mediante la comparación de los resultados obtenidos en los monitoreos con los valores límites establecidos en:

- ✓ “Estándares de Calidad Ambiental (en adelante ECA) para Agua (2017) y Disposiciones Complementarias” (MINAM, 2017), llamado en adelante como ECA para Agua (2017); el que fue aprobado mediante el Decreto Supremo D.S. N.º 004-2017-MINAM.

Los métodos de ensayo utilizados por el laboratorio se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.1-34 Metodología aplicada en los monitoreos de calidad de agua superficial

Tipo de ensayo	Norma de referencia
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method.
Oxígeno disuelto	SMEWW-APHA-AWWA-WEF 4500-O-H, 23rd Ed. 2017. Óptico
Potencial de Hidrógeno (pH)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method
Temperatura	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed. 2017. Temperature. Laboratory and Field Methods
Aceites y grasas (A y G)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23rd Ed. 2017. Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method
Bicarbonato	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method
Cianuro libre	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ J, E, 23rd Ed. 2017. Cyanide. Colorimetric Method
Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ E, I, 23rd Ed. 2017. Colorimetric Method Weak Acid Dissociable Cyanide
Cloruro	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4110 B, 23rd Ed. 2017. Ion Chromatography Method.
Color	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017. Spectrophotometric-single-wavelength Method (proposed)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed. 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
Detergentes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5540 C, 23rd Ed. 2017. Surfactants. Anionic Surfactants as MBAS
Fenoles	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5530 B, C, 23rd Ed. 2017. Phenols. Cleanup procedure. Cloroform extraction. Direct photometric method. Colorimétrico

Cuadro 6.1-34 Metodología aplicada en los monitoreos de calidad de agua superficial

Tipo de ensayo	Norma de referencia
Fluoruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4110 B, 23rd Ed. 2017. Ion Chromatography with Suppression of Eluent Conductivity
Fósforo total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P B (ítem 5), E, 23rd Ed. 2017. Phosphorus. Sample Preparation. Ascorbic Acid Method
Nitrato	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4110 B, 23rd Ed. 2017. Ion Chromatography Method
Nitrito	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4110 B, 23rd Ed. 2017. Ion Chromatography Method
*Nitrógeno Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-N C, 23rd Ed. 2017 Colorimétrico
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23rd Ed. 2017. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sulfato	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4110 B, 23rd Ed. 2017. Ion Chromatography Method
Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S ₂ ⁻ G, 23rd Ed. 2017. Sulfide. Ion-Selective Electrode Method
Turbidez	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method
Metales Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3030 K, 3125 B, 23rd Ed. 2017. Preliminary Treatment of Samples. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method. Preliminary Treatment of Samples. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method
Escherichia coli Test (EC-MUG Medium)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F, (ítem 1), 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate.
Huevos de Helminto	PNTE/LTM/08 Rev.00. Determinación de huevos de helmintos y nemátodos intestinales en muestras acuosas. Técnica de centrifugación, decantación y observación microscópica
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E1, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).

Fuente: TYP SA.

Elaboración: JCI, 2022.

"SMEWW": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

"EPA": Environmental Protection Agency.

6.1.6.3.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de la calidad de agua superficial se tuvo en consideración una (1) estación de muestreo que realizan como parte de su Programa de Monitoreo Ambiental. Asimismo, se realizó nueve (9) estaciones durante los días 14 y 16 de julio del 2022 con

la finalidad de complementar la información del área de estudio de la Central Hidroeléctrica San Antonio, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación cercana y representativa a la actividad hidroeléctrica.
- Receptores sensibles, tales como ríos y/o quebradas.
- Ubicación, características físicas y representatividad de los componentes.
- Cercanía de la población.
- Accesibilidad a las áreas de estudio.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.1 Calidad de Agua, se presentan los informes de ensayo y las respectivas fichas de muestreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Mapa 6-11 Ubicación de Puntos de Muestreo de Calidad de Agua Superficial (Ver Anexo 6.1.4 Mapas).

Cuadro 6.1-35 Estación de muestreo de calidad de agua superficial – PMA Statkraft Perú (2019-2021)

Puntos de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 19 S		Normativa de comparación
		Este	Norte	IGA
SAN-ATU - 02 ⁽²⁾⁽³⁾	Agua turbinada ⁽¹⁾	199 640	8 316 870	b

Fuente: Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: En el Art. 87° de RPAAE se señala que las aguas turbinadas que provienen de la operación de una Central Hidroeléctrica no son consideradas aguas residuales ni efluentes.

⁽²⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD, el cual entrará en evaluación en el presente ítem.

⁽³⁾: Estación de monitoreo fuera del área de estudio, el cual forma parte de la información referencial para poder caracterizar la zona de la calidad ambiental del agua abajo de la Central Hidroeléctrica San Antonio.

b: Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes líquidos producto de actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica aprobado mediante R.D. N° 008-97-EM / DGAA.

Para las estaciones de muestreo ejecutados en el mes de julio del 2022, se ha considerado la Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA¹⁶ en la que se aprueba la Clasificación de los cuerpos de agua continentales superficiales, y se ha verificado si los cuerpos de agua en las que se ubicó las estaciones de muestreo contaban con alguna categorización, en tanto no existiera, se consideró criterios subjetivos:

Para la Categoría 3

- Se tuvo en cuenta la cercanía de la población, la influencia de los componentes de la central hidroeléctrica San Antonio y la finalidad del recurso hídrico (para riego de vegetales y bebida de animales).

¹⁶ Art. 4.- Aplicación de los ECA para agua en cuerpos naturales de agua no categorizados. En tanto, esta autoridad no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua a través del procedimiento de clasificación, se aplica la categoría del recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de esta autoridad conforme a lo previsto en la Tercera Disposición Complementaria Transitoria del D.S. N.º 004-2017-MINAM.

Para la Categoría 4

- Se tuvo en cuenta de manera adicional, la cercanía de las quebradas, lagunas y la resolución que indica que “todas las lagunas, salvo otra indicación de la ANA, pertenecen a la Categoría 4”. De todas maneras, también se tuvo en cuenta la cercanía de la población, influencia de los componentes y la finalidad del recurso hídrico.

A continuación, se presentan las estaciones de muestreo y sus respectivas categorizaciones:

Cuadro 6.1-36 Estaciones de muestreo de calidad de agua superficial – Julio, 2022

Estaciones de muestreo ⁽¹⁾	Coordenadas WGS 84 Zona 19 S		Altitud	Descripción	Categoría de comparación
	Este	Norte			
SA-CA-01	202 832	8 303 251	4534	Aguas abajo de la presa Parihuana (cercana a la compuerta)	b
SA-CA-02	204 931	8 302 644	4571	Aguas abajo de la presa Parihuana (aproximadamente a 800 m.)	b
SA-CA-03	204 535	8 303 583	4567	Aguas arriba de la presa Parihuana (ingreso a la laguna por el este)	b
SA-CA-04	203 446	8 303 037	4538	Aguas arriba de la presa Parihuana (ingreso a la laguna por el sur)	b
SA-CA-05	203 734	8 303 887	4538	Aguas arriba de la presa Parihuana (ingreso a la laguna por el norte)	b
SA-CA-06	197 521	8 313 483	4375	Aguas arriba del canal Jacancuyo (Quebrada Huarhuarco)	a
SA-CA-07	197 471	8 314 492	4370	Aguas arriba de la toma Jacancuyo (antes del ingreso)	a
SA-CA-08 ⁽²⁾	198 742	8 316 344	4334	Aguas debajo de la C.H. San Antonio	a
SA-CA-09 ⁽²⁾	198 811	8 316 437	4335	Aguas debajo de la C.H. San Antonio y de la Qda. SN	a

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestréos ejecutados durante los días 14 y 16 de Julio del 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

⁽²⁾: Estación de monitoreo fuera del área de estudio, el cual forma parte de la información referencial para poder caracterizar la zona de la calidad ambiental del agua abajo de la casa de máquina.

b. Estándares de calidad ambiental para agua superficial (ECA para Agua) - D.S. N° 004-2017-MINAM-Categoría 3 y 4

a. Estándares de calidad ambiental para agua superficial (ECA para Agua) - D.S. N° 004-2017-MINAM-Categoría 3

6.1.6.3.3 Estándares de calidad ambiental

En el siguiente cuadro (6.1-36) se presentan los valores límites establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para Agua y disposiciones complementarias (en adelante ECA para Agua) aprobada mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, para la Categoría 3, Subcategorías D1: Riego de vegetales, D2: Bebida de animales y la Categoría 4: subcategoría E1: lagos y lagunas.

Cuadro 6.1-37 Valores límites calidad de agua superficial – Categoría 3

Parámetros	Unidad de medida	D.S. N° 004-2017-MINAM		
		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Riego no restringido (c)	Riego restringido	
FÍSICOSQUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0.1		0.1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Escala Pt/ Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(μ S/cm)	2500		5000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0.2		0.5
Fenoles	mg/L	0.002		0.01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO ₃ ⁻ -N) + Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	> 4		> 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de PH	6.5 - 8.5		6.5 - 8.4
SST	mg/L	≤ 25		**
Sulfatos	mg/L	1000		1000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5

Parámetros	Unidad de medida	D.S. N° 004-2017-MINAM		
		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Riego no restringido (c)	Riego restringido	
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2.5		2.5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0.2		0.2
Mercurio	mg/L	0.001		0.01
Níquel	mg/L	0.2		1
Plomo	mg/L	0.05		0.05
Selenio	mg/L	0.02		0.05
Zinc	mg/L	2		24
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1000	2000	1000
Escherichia Coli	NMP/100 ml	1000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

Fuente: D.S. N°004-2017-MINAM

Elaboración: JCI, 2022.

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota:

(**): Significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

Cuadro 6.1-38 Valores límites calidad de agua superficial (Categoría 4)

Parámetros	Unidad de medida	D.S. N° 004-2017-MINAM
		E1: Conservación de lagos y lagunas
FÍSICOSQUÍMICOS		
Aceites y Grasas	mg/L	5
Cianuro Libre	mg/L	0.0052
Clorofila A	mg/L	0.008
Color (b)	Escala Pt/ Co	20(a)
Conductividad	(μS/cm)	1000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	5
Fenoles	mg/L	2.56

Parámetros	Unidad de medida	D.S. N° 004-2017-MINAM
		E1: Conservación de lagos y lagunas
Fósforo Total	mg/L	0.035
Nitratos (NO ₃ -N) (c)	mg/L	13
Nitrógeno Total		0.315
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	> 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de PH	6.5 – 9.0
Sulfuros	mg/L	0.002
Temperatura	°C	Δ 3
INORGÁNICOS		
Arsénico	mg/L	0.64
Bario	mg/L	0.7
Cobre	mg/L	0.1
Mercurio	mg/L	0.0001
Níquel	mg/L	0.052
Plomo	mg/L	0.0025
Selenio	mg/L	0.005
Talio	mg/L	0.0008
Zinc	mg/L	0.12
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1000

Fuente: D.S. N°004-2017-MINAM

Elaboración: JCI, 2022.

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota:

El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

Para los efluentes (aguas turbinadas) se ha visto la necesidad de compararlas con los Límites Máximos Permisibles (en adelante LMP) para efluentes líquidos producto de actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica aprobado mediante R.D. N° 008-97-EM / DGAA.

Cuadro 6.1-39 Valores límites para la calidad de cuerpos de agua superficial

Parámetros	Unidad de medida	LMP-1997 R.D. N° 088-97-EM/DGAA
pH	Unidad de pH	6.0 - 0.9
Aceites y grasas (mg/L)	mg/L	20
Sólidos suspendidos (mg/L)	mg/L	50

Fuente: R.D. N.° 009-97-EM / DGAA.

Elaboración: JCI, 2022.

Es importante aclarar que las comparaciones de los resultados de los muestreos con el ECA para Agua y el LMP, fueron de acuerdo con las características de los componentes PAD y las condiciones del entorno en las que se encuentran ubicados la Central Hidroeléctrica San Antonio.

6.1.6.3.4 Resultados de los niveles de ruido ambiental

En los siguientes cuadros (6.1-39, 40, 41, 42) se presentan los resultados obtenidos de los monitoreos de calidad de agua realizado durante el periodo de 2019 y 2021 como parte de su programa de monitoreo ambiental. Asimismo, en los cuadros 6.1-19 al 6.1-21 se muestran los resultados de las estaciones de muestreo que se llevó a cabo durante los días 14 y 16 de Julio del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio del proyecto.

Cuadro 6.1-40 Resultados del muestreo de calidad de agua superficial (Físicoquímicos) - PMA Statkraft Perú (2019-2021)

Estación de muestreo	Año	Mes	Físicoquímicos			
			pH	A y G	SST	Temperatura
			Unidad de pH	mg/l	mg/l	°C
LMP-1997 R.D. N° 008-97-EM/DGAA			6.0 – 9.0	20	50	**
SAN-ATU-02	2019	Enero	SD	SD	SD	SD
		Febrero	7.89	<0.4	68	8.80
		Marzo	8.15	<0.4	<3	11.80
		Abril	8.10	<0.4	4	11.60
		Mayo	7.92	<0.4	23	10.00
		Junio	8.13	<0.4	<3	10.20
		Julio	7.82	<0.4	<3	9.70
		Agosto	8.44	<0.4	5	10.00
		Septiembre	8.50	<0.4	6	9.30
		Octubre	8.48	<0.4	7	10.10
		Noviembre	SD	SD	SD	SD
		Diciembre	SD	SD	SD	SD
	2020	Enero	7.97	<0.4	25	8.50
		Febrero	7.80	<0.4	8	11.20
		Marzo	-	-	-	-
		Abril	-	-	-	-
		Mayo	-	-	-	-
		Junio	-	-	-	-
		Julio	8.48	<0.4	<3	9.30

Estación de muestreo	Año	Mes	Físicosquímicos			
			pH	A y G	SST	Temperatura
			Unidad de pH	mg/l	mg/l	°C
LMP-1997 R.D. N° 008-97-EM/DGAA			6.0 – 9.0	20	50	**
		Agosto	8.29	<0.4	4	7.50
		Septiembre	8.38	<0.4	10	4.30
		Octubre	6.84	0.6	15	8.80
		Noviembre	SD	SD	SD	SD
		Diciembre	SD	SD	SD	SD
	2021	Enero	8.05	<0.4	8	10.00
		Febrero	7.79	<0.4	8	8.10
		Marzo	7.27	<0.4	40	9.60
		Abril	8.14	<0.4	4	12.20
		Mayo	8.09	<0.4	<3	12.60
		Junio	8.07	<0.4	4	10.20
		Julio	7.80	<0.4	3	9.20
		Agosto	8.43	<0.4	3	10.50
		Septiembre	8.28	<0.4	9	11.40

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft Perú S.A., 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

SD: Sin data

Las celdas de **color amarillo** se encuentran fuera del límite establecido en los “Niveles máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica” aprobado mediante R.D. N.º 008-97-EM / DGAA.

** : El parámetro no aplica para esta Subcategoría.

- : No se tienen datos debido a que no se realizó muestreo ambiental por el Estado de Emergencia Nacional decretado por el Gobierno Peruano en el D.S. N.º 044-2020-PCM.

Cuadro 6.1-41 Resultados de los muestreos de calidad de agua superficial (Físicosquímicos), julio, 2022

Estaciones de muestreos	Año	Mes	Físicosquímicos																						
			pH	T°	C.E.	O.D.	A y G	Bicarbonatos	Cianuro Libre	Cianuro Wad	Clorofila A	Cloruros	Color	DBO ₅	DQO	SAAM	Fenoles	P Total	Fluoruros	Nitratos	Nitritos	N Total	SST	Sulfatos	Sulfuros
			Unidad de pH	°C	µS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UC	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Categoría 4	E1: Lagunas y lagos		6.5 – 9.0	Δ 3	1000	≥ 5	5	**	0.0052	**	0.008	**	20 (a)	5	**	**	2.56	0.035	**	13	**	0.315	≤ 25	**	0.002
Categoría 3	D1: Riego de Vegetales	Agua para riego no restringido (*)	6.5 – 8.5	Δ 3	2500	≥ 4	5	518	**	0.1	**	500	100 (a)	15	40	0.2	0.002	**	1	90	10	**	**	1000	**
		Agua para riego restringido	6.5 – 8.4	Δ 3	5000	≥ 5	10	**	**	0.1	**	**	100 (a)	15	40	0.5	0.01	**	**	90	10	**	**	1000	**
	D2: Bebida de animales		6.5 – 8.4	Δ 3	5000	≥ 5	10	**	**	0.1	**	**	100 (a)	15	40	0.5	0.01	**	**	90	10	**	**	1000	**
SA-CA-01 ^(b)	2022	JULIO	9.95	10.2	81	7.75	< 0.5	37.8	< 0.001	< 0.004	< 1.433	3.214	25.3	< 0.6	< 2.2	< 0.023	< 0.001	0.008	0.267	0.564	< 0.1316	0.350	11.0	9.280	< 0.00045
SA-CA-02 ^(b)			8.71	9.6	60	6.72	< 0.5	28.1	< 0.001	< 0.004	< 1.433	2.589	7.4	< 0.6	< 2.2	< 0.023	< 0.001	0.008	0.218	0.557	0.3948	0.180	4.3	10.72	< 0.00045
SA-CA-03 ^(b)			9.75	10.2	94	6.82	< 0.5	40.4	< 0.001	< 0.004	< 1.433	4.561	27.8	< 0.6	< 2.2	0.088	< 0.001	0.008	0.301	0.593	< 0.1316	0.730	39.9	14.38	< 0.00045
SA-CA-04 ^(b)			9.69	10.5	97	6.77	< 0.5	44.8	< 0.001	< 0.004	< 1.433	5.098	30.9	< 0.6	< 2.2	0.070	< 0.001	0.008	0.368	0.506	< 0.1316	0.980	121.5	17.58	< 0.00045
SA-CA-05 ^(b)			8.98	11.4	97	7.28	< 0.5	48.0	< 0.001	< 0.004	< 1.433	5.228	29.3	< 0.6	< 2.2	0.076	< 0.001	0.008	0.378	0.528	< 0.1316	1.030	28.6	18.62	< 0.00045
SA-CA-06 ^(a)			7.32	6.3	52	7.10	< 0.5	30.1	NA	< 0.004	NA	2.179	10.6	< 0.6	< 2.2	< 0.023	< 0.001	NA	0.212	0.607	< 0.1316	NA	5.2	6.877	NA
SA-CA-07 ^(a)			7.99	5.9	224	7.13	< 0.5	32.1	NA	< 0.004	NA	3.004	2.2	< 0.6	< 2.2	< 0.023	< 0.001	NA	0.228	4.171	0.439	NA	< 2.5	136.8	NA
SA-CA-08 ^(a)			7.14	3.2	89	7.39	< 0.5	33.3	NA	< 0.004	NA	2.605	9.8	< 0.6	< 2.2	< 0.023	< 0.001	NA	0.216	1.054	< 0.1316	NA	6.9	34.52	NA
SA-CA-09 ^(a)			7.15	5.5	94	6.76	< 0.5	33.0	NA	< 0.004	NA	2.705	8.1	< 0.6	< 2.2	< 0.023	< 0.001	NA	0.213	2.062	< 0.1316	NA	9.0	34.90	NA

Fuente: Informes de Ensayo N°000094894, N°000094895, N°000094896, N°000094897, N°000094898, N°000094617, N°000094615, N°000094616 y N°000094622. TYPASA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

a: Las estaciones son comparados con la Categoría 3 del ECA para Agua.

b: Las estaciones son comparados con la Categoría 3 y 4 del ECA para Agua.

Las celdas de **color naranja** se encuentran fuera del límite establecido en la Categoría 4 E1 del ECA para Agua aprobado mediante D.S. N°004 – 2017 – MINAM.

Las celdas de **color amarillo** se encuentran fuera del límite establecido en la Categoría 3 D1 del ECA para Agua aprobado mediante D.S. N°004 – 2017 – MINAM.

NA: El punto no tiene registro del parámetro porque no pertenece a la Categoría con la cual se están comparando las demás estaciones.

** : El parámetro no aplica para esta Subcategoría.

Cuadro 6.1-42 Resultados de los muestreos de calidad de agua superficial (Metales Totales) julio, 2022

Estaciones de muestreos	Año	Mes	Inorgánicos																			
			Al	Sb	As	Ba	Be	B	Cd	Co	Cu	Cr	Fe	Li	Mg	Mn	Hg	Ni	Pb	Se	Tl	Zn
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Categoría 4	E1: Lagunas y lagos		**	0.64	0.15	0.7	**	**	**	**	0.1	**	**	**	**	**	0.0001	0.052	0.0025	0.005	0.0008	0.12
Categoría 3	D1: Riego de Vegetales	Agua para riego no restringido (*)	5	**	0.1	0.7	0.1	1	0.01	0.05	0.2	0.1	5	2.5	**	0.2	0.001	0.2	0.05	0.02	**	2
		Agua para riego restringido	5	**	0.1	0.7	0.1	1	0.01	0.05	0.2	0.1	5	2.5	**	0.2	0.001	0.2	0.05	0.02	**	2
	D2: Bebida de animales		5	**	0.2	**	0.1	5	0.05	1	0.5	1	**	2.5	250	0.2	0.01	1	0.05	0.05	**	24
SA-CA-01 ^(b)	2022	JULIO	0.06960	0.00043	0.00188	0.00900	<0.00005	0.02058	<0.00006	0.00093	<0.00005	0.00252	0.9930	0.00039	3.311	0.09575	<0.00007	0.00066	0.00068	<0.0021	<0.00004	0.2126
SA-CA-02 ^(b)			0.04276	0.00022	0.00084	0.00641	<0.00005	0.03120	<0.00006	0.00015	<0.00005	0.00134	0.0964	0.00144	2.049	0.00565	<0.00007	<0.00007	0.00028	<0.0021	<0.00004	0.0713
SA-CA-03 ^(b)			0.43301	0.00046	0.00470	0.01589	0.00015	0.02801	0.00018	0.00128	<0.00005	0.00109	0.7166	0.00087	3.605	0.05307	<0.00007	0.00165	0.00112	<0.0021	<0.00004	0.5654
SA-CA-04 ^(b)			0.50209	0.00059	0.00703	0.01717	0.00015	0.03835	0.00018	0.00152	<0.00005	0.00093	0.8506	0.00065	3.412	0.08736	<0.00007	0.00217	0.00137	<0.0021	<0.00004	0.1747
SA-CA-05 ^(b)			0.34568	0.00058	0.00707	0.01522	0.00015	0.03716	0.00018	0.00138	<0.00005	0.00134	0.6871	0.00064	3.446	0.07871	<0.00007	0.00206	0.00119	<0.0021	<0.00004	0.1302
SA-CA-06 ^(a)			0.02902	0.00052	0.00159	0.01266	<0.00005	0.03257	<0.00006	0.00015	<0.00005	0.00112	0.0727	0.00337	2.245	0.02081	<0.00007	<0.00007	0.00040	<0.0021	<0.00004	0.1132
SA-CA-07 ^(a)			0.03634	0.00873	0.00552	0.01584	<0.00005	0.01370	0.00018	0.00029	0.01067	0.00158	0.1252	0.00702	4.117	0.19809	<0.00007	0.00069	0.00404	<0.0021	0.00013	0.1298
SA-CA-08 ^(a)			0.02279	0.00242	0.00257	0.01440	<0.00005	0.03228	<0.00006	0.00015	<0.00005	0.00137	0.0784	0.00469	2.729	0.07453	<0.00007	0.00020	0.00135	<0.0021	<0.00004	0.0706
SA-CA-09 ^(a)			0.01361	0.00247	0.00252	0.01377	<0.00005	0.03181	0.00026	0.00015	<0.00005	0.00068	0.0730	0.00453	2.741	0.07342	<0.00007	0.00020	0.00111	<0.0021	<0.00004	0.0664

Fuente: Informes de Ensayo N°000094894, N°000094895, N°000094896, N°000094897, N°000094898, N°000094617, N°000094615, N°000094616 y N°000094622. TYP SA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

a: Las estaciones son comparados con la Categoría 3 del ECA para Agua.

b: Las estaciones son comparados con la Categoría 3 y 4 del ECA para Agua.

Las celdas de **color naranja** se encuentran fuera del límite establecido en la Categoría 4 E1 del ECA para Agua aprobado mediante D.S. N°004 – 2017 – MINAM.

** : El parámetro no aplica para esta Subcategoría.

Cuadro 6.1-43 Resultados de los muestreos de calidad de agua superficial (Microbiológicos) julio, 2022

Estaciones de muestreo	Año	Mes	Microbiológicos		
			Coliformes Termotolerantes	Escherichia Coli	Huevos de Helminto
			NMP/100 ml	NMP/100 ml	Huevo/l
Categoría 4	E1: Lagunas y lagos		1000	**	**
Categoría 3	D1: Riego de Vegetales	Agua para riego no restringido	1000	1000	1
		Agua para riego restringido	2000	**	1
	D2: Bebida de animales		1000	**	**
SA-CA-01 ^(b)	2022	JULIO	< 1.8	< 1.8	0
SA-CA-02 ^(b)			2	< 1.8	0
SA-CA-03 ^(b)			< 1.8	< 1.8	0
SA-CA-04 ^(b)			< 1.8	< 1.8	0
SA-CA-05 ^(b)			< 1.8	< 1.8	0
SA-CA-06 ^(a)			< 1.8	< 1.8	0
SA-CA-07 ^(a)			< 1.8	< 1.8	0
SA-CA-08 ^(a)			< 1.8	< 1.8	0
SA-CA-09 ^(a)			< 1.8	< 1.8	0

Fuente: Informes de Ensayo N°000094894, N°000094895, N°000094896, N°000094897, N°000094898, N°000094617, N°000094615, N°000094616 y N°000094622. TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

a: Las estaciones son comparados con la Categoría 3 del ECA para Agua.

b: Las estaciones son comparados con la Categoría 3 y 4 del ECA para Agua.

** : El parámetro no aplica para esta Subcategoría.

6.1.6.3.5 Evaluación de la calidad de agua superficial

A. Parámetros Fisicoquímicos

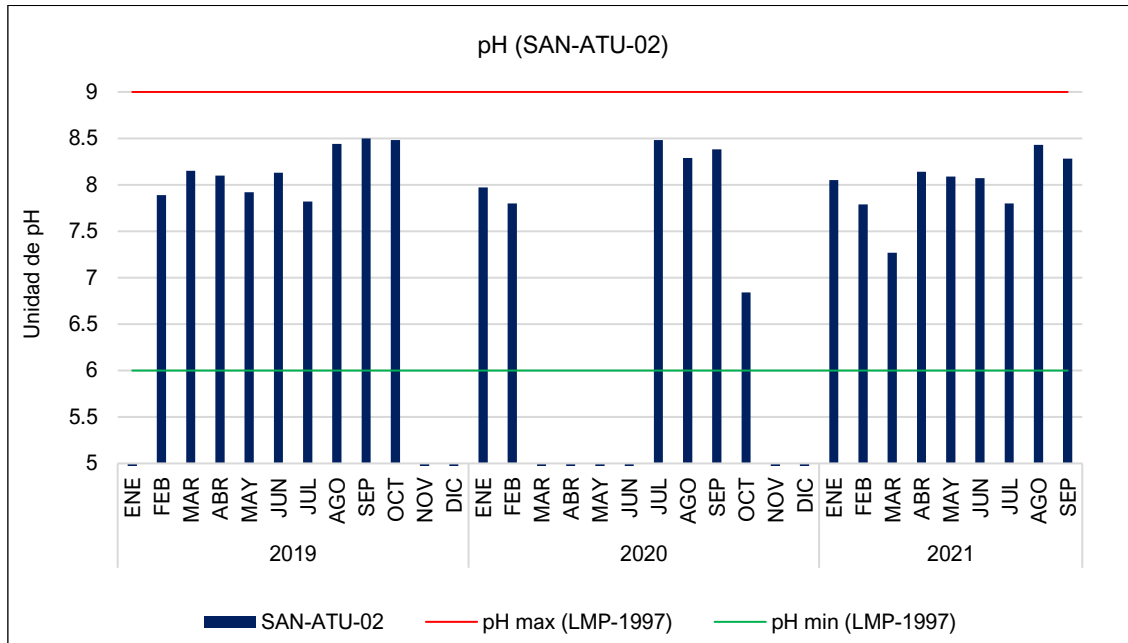
De acuerdo con los resultados de monitoreo, se procede a realizar la evaluación teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- **Potencial de hidrógeno (pH)**

Análisis PMA Statkraft Perú (2019 – 2021)

SAN-ATU-02

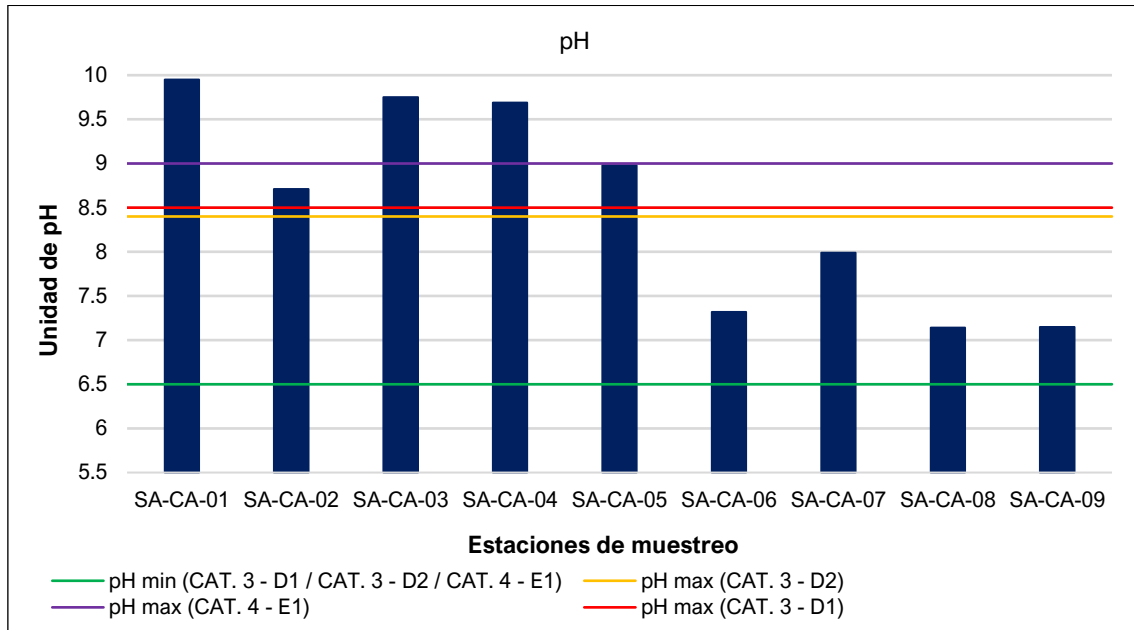
Los valores de pH registrados en la estación SAN-ATU-02, durante todo el periodo de muestreo 2019-2021 oscilan desde los 6.84 pH (OCT-2020) hasta los 8.5 pH (SEP-2021), donde estas fueron comparadas con los Límites Máximos Permisibles aprobados mediante R.D. N°008 – 97 – EM / DGAA. De los resultados se puede determinar que los valores de pH registrados en todos los meses se encuentran dentro del rango de 6.0 – 9.0 establecido.

Gráfico 6.1-16 Representación gráfica del pH (CAH-BOC-01)


Elaboración: JCI, 2022

Análisis del Muestreo (Julio, 2022)

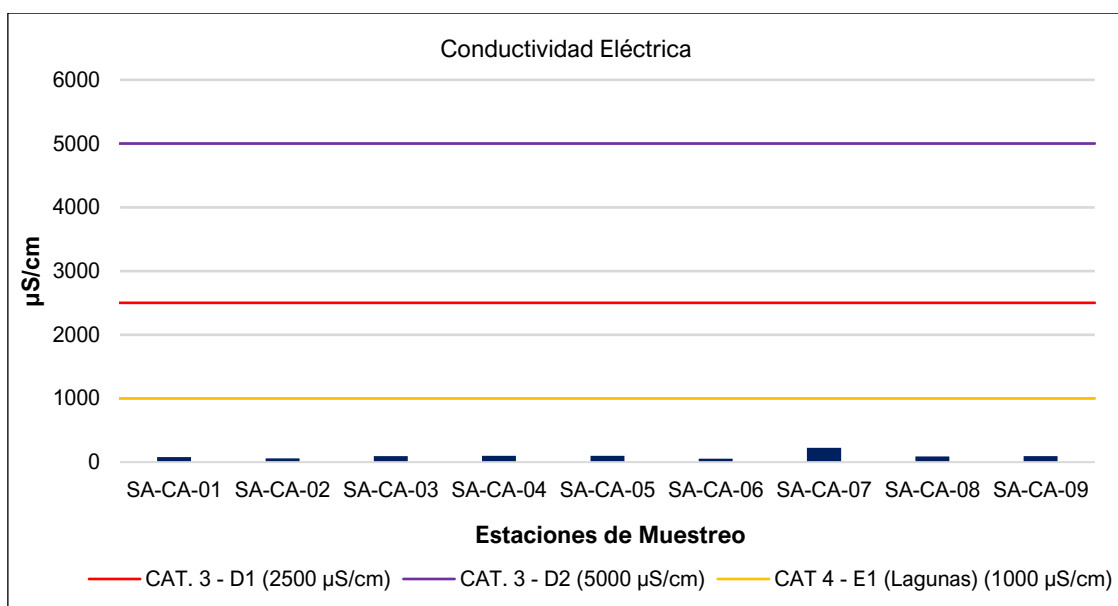
Los valores de pH registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 7.14 pH (SA-CA-08) hasta los 9.95 pH (SA-CA-01); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua. Las estaciones con Categoría 3: SA-CA-06, SA-CA-07, SA-CA-08 y SA-CA-09 no se exceden a los valores establecidos. Por otro lado, la Categoría 4 presenta la mayor cantidad de estaciones de muestreo que supera el valor establecido, y las únicas que se encuentran en rangos normales, son las estaciones: SA-CA-02 y SA-CA-05.

Gráfico 6.1-17 Resultados del potencial de hidrógeno (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Conductividad eléctrica**

Los valores de Conductividad Eléctrica registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 52 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (SA-CA-06) hasta 224 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ / Categoría 3 D2 - 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ / Categoría 4 E1 - 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

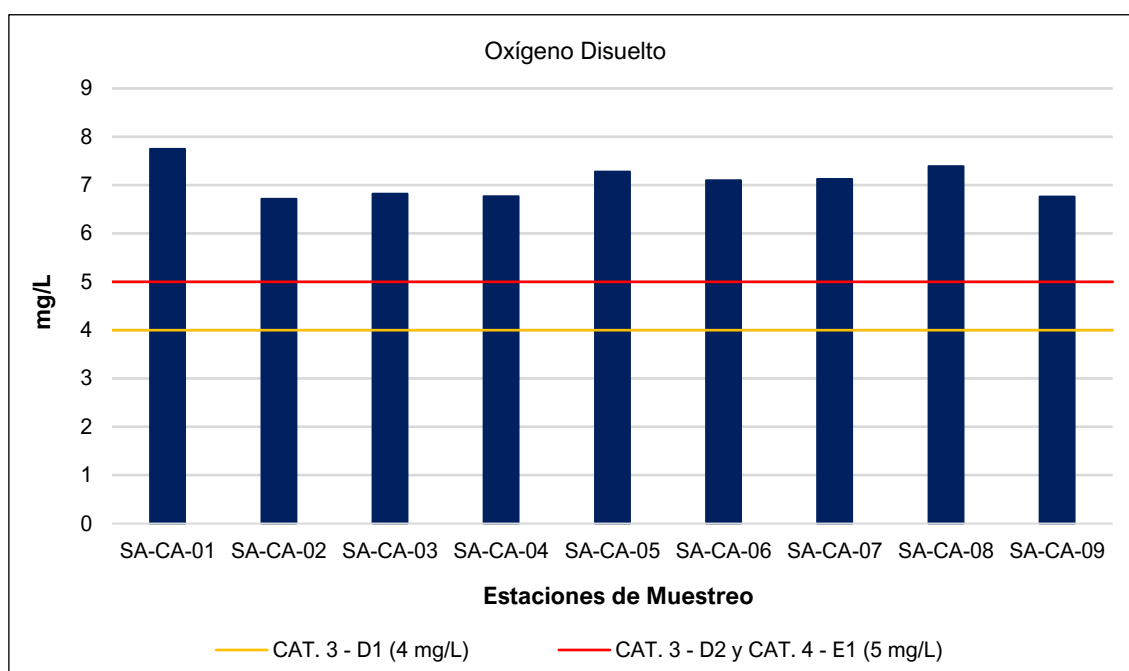
Gráfico 6.1-18 Resultados de la conductividad eléctrica (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Oxígeno disuelto**

Los valores de Oxígeno Disuelto registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 6.72 mg/L (SA-CA-02) hasta los 7.75 mg/L (SA-CA-01); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 4 mg/L / Categoría 4 E1 - 5 mg/L). De los resultados se puede determinar que todos los resultados se encuentran dentro de los valores establecidos en las Categorías 3 y 4 de los ECA para Agua.

Gráfico 6.1-19 Resultados del oxígeno disuelto (julio, 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

- **Aceites y grasas**

Análisis PMA STATKRAFT (2019-2021)

SAN-ATU-02

Los valores de concentración de Aceites y grasas registrados durante el periodo de muestreo 2019-2021 resultaron menores al límite detectable (<0.4 mg/L), solo en OCT-2020 se registró 0.6 mg/L, por lo tanto, todos se encuentran debajo de los 20 mg/l establecidos en los Límites Máximos Permisibles aprobados mediante R.D. N°008 – 97 – EM / DGAA.

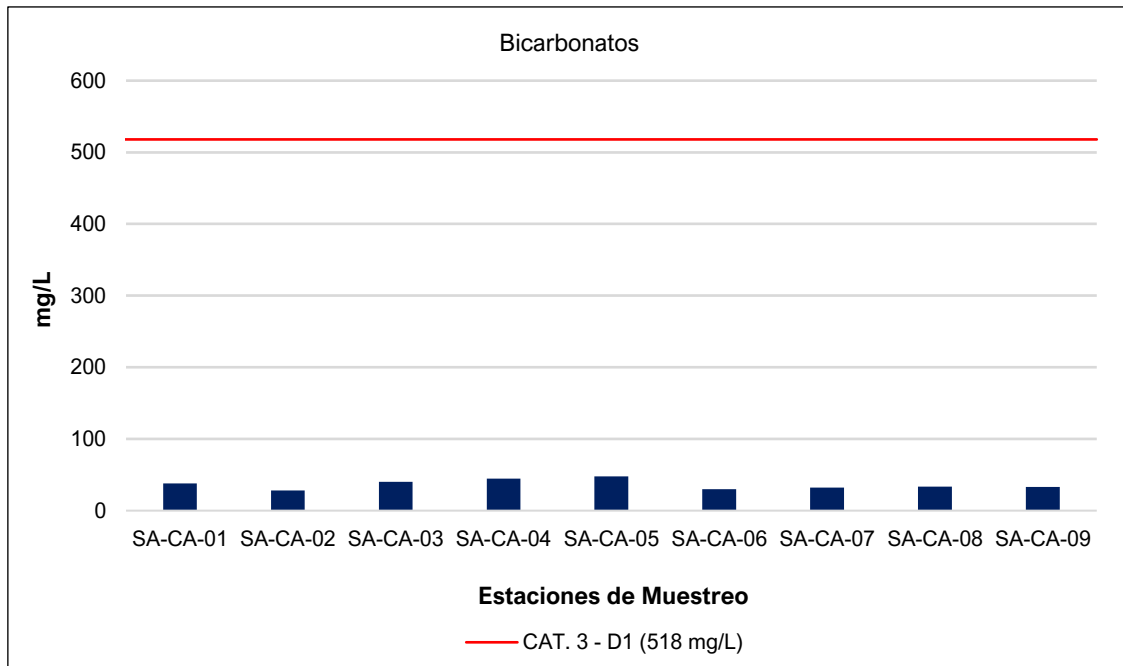
Análisis del Muestreo (Julio, 2022)

Los valores de Aceites y Grasas registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 5 mg/L / Categoría 3 D2 - 10 mg/L / Categoría 4 E1 - 5 mg/L).

- **Bicarbonatos**

Los valores de Bicarbonatos registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 28.1 mg/L (SA-CA-02) hasta los 48 mg/L (SA-CA-05); debido a que estas estaciones pertenecen a la Categoría 4 y al no existir valor para este parámetro, se utilizará de manera comparativa la Categoría 3 (518 mg/L). De los resultados se puede determinar que la Categoría 3 no fue excedida.

Gráfico 6.1-20 Resultados de bicarbonatos (julio, 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

- **Cianuro libre**

Los valores de Cianuro Libre registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo del valor establecido en el ECA para Agua (Categoría 4 E1 - 0.0052 mg/L).

- **Cianuro WAD**

Los valores de Cianuro Wad registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.1 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.1 mg/L).

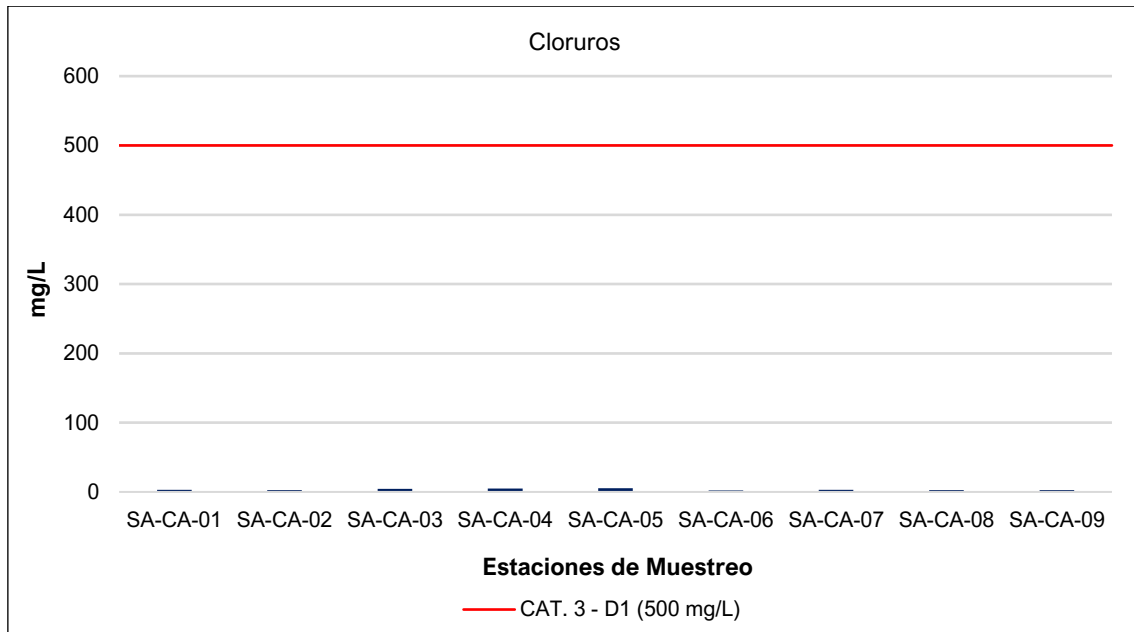
- **Clorofila A**

Los valores de Clorofila A registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 4 E1 - 0.008 mg/L).

- **Cloruros**

Los valores de Cloruros registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 2.179 mg/L (SA-CA-06) hasta los 5.228 mg/L (SA-CA-05); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 500 mg/L). De los resultados se puede determinar que la categoría de comparación no fue excedida.

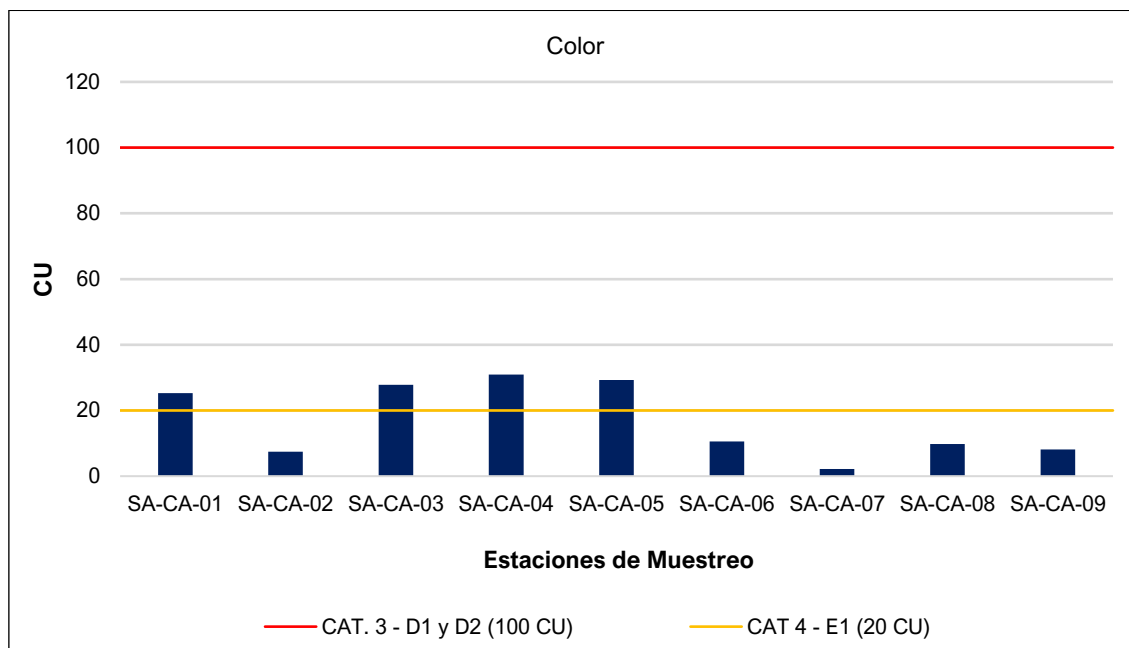
Gráfico 6.1-21 Resultados de cloruros (julio, 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

- **Color**

Los valores de Color registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 2.2 CU (SA-CA-07) hasta los 30.9 CU (SA-CA-04); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua. Se indica que las estaciones SA-CA-01, SA-CA-02, SA-CA-03, SA-CA-04 y SA-CA-05 se encuentran dentro de la Categoría 4, por lo tanto, el 80 % de los resultados nos indican que se exceden al valor límite de 20 UC. Por otro lado, las demás estaciones se encuentran en la Categoría 3, todas ellas se encuentran por debajo de los valores establecidos.

Gráfico 6.1-22 Resultados del color (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)**

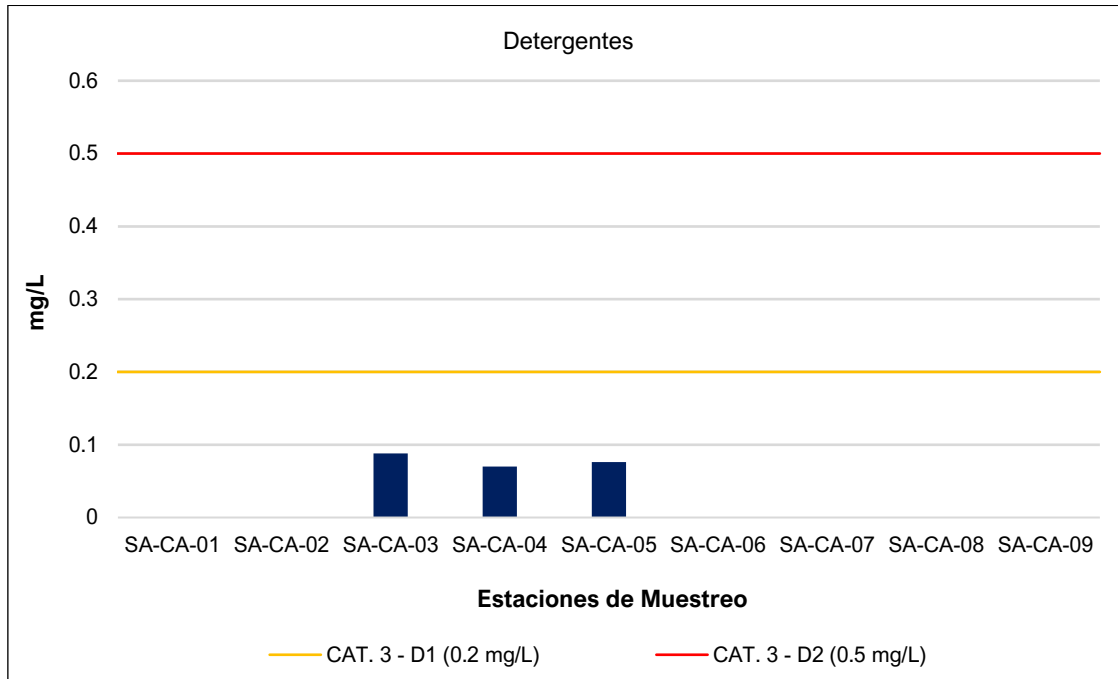
Los valores de Demanda Biológica de Oxígeno registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 15 mg/L / Categoría 3 D2 - 15 mg/L / Categoría 4 E1 - 5 mg/L).

- **Demanda Química de oxígeno (DQO)**

Los valores de Demanda Química de Oxígeno registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 40 mg/L / Categoría 3 D2 - 40 mg/L).

- **Detergentes (SAAM)**

Los valores de Detergentes registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde el límite detectable (0.023 mg/L) hasta los 0.088 mg/L (SA-CA-03); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.2 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.5 mg/L). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-23 Resultados de detergentes (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Fenoles**

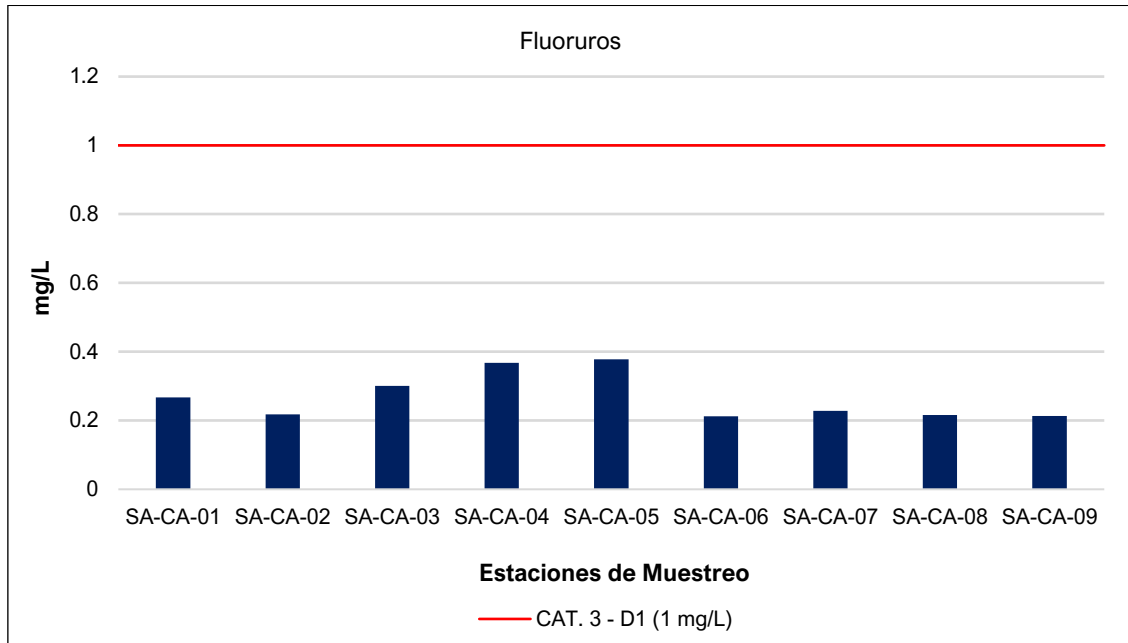
Los valores de Fenoles registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.002 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.01 mg/L / Categoría 4 E1 - 2.56 mg/L).

- **Fosforo Total**

Los valores de Fosforo Total registrados en todas las estaciones de muestreo se mantienen en 0.008 mg/L; estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 4 E1 - 0.035 mg/L). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

- **Fluoruros**

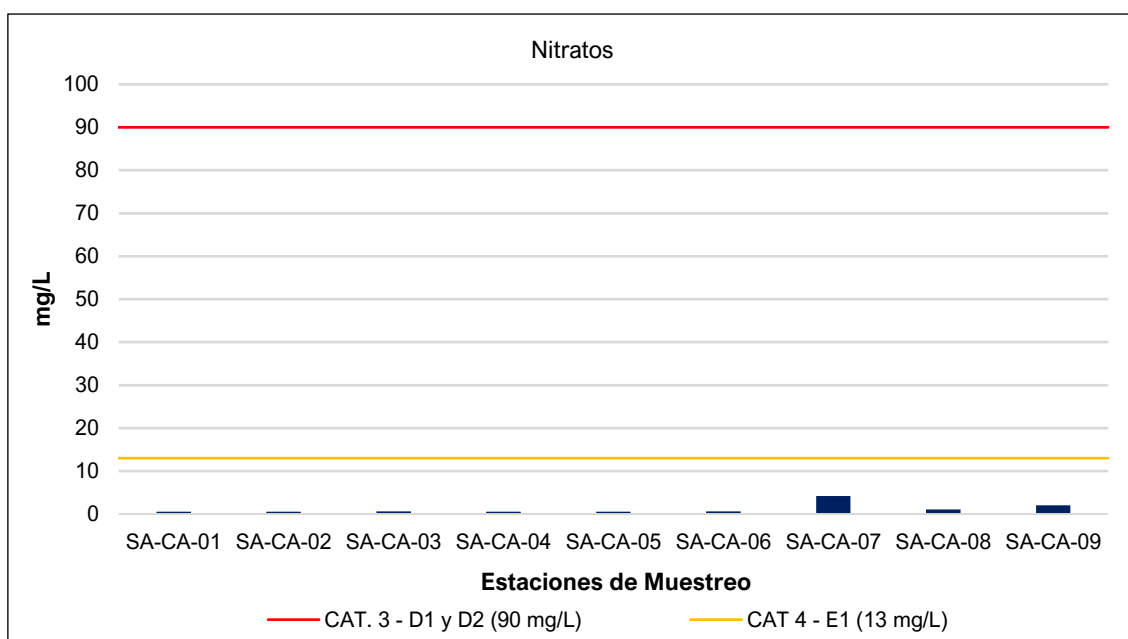
Los valores de Fluoruros registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.212 mg/L (SA-CA-06) hasta los 0.378 mg/L (SA-CA-05); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 1 mg/L). De los resultados se puede determinar que la categoría de comparación no fue excedida.

Gráfico 6.1-24 Resultados de fluoruros (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Nitratos**

Los valores de Nitratos registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.506 mg/L (SA-CA-04) hasta los 4.171 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 90 mg/L / Categoría 3 D2 - 90 mg/L / Categoría 4 E1 - 13 mg/L). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

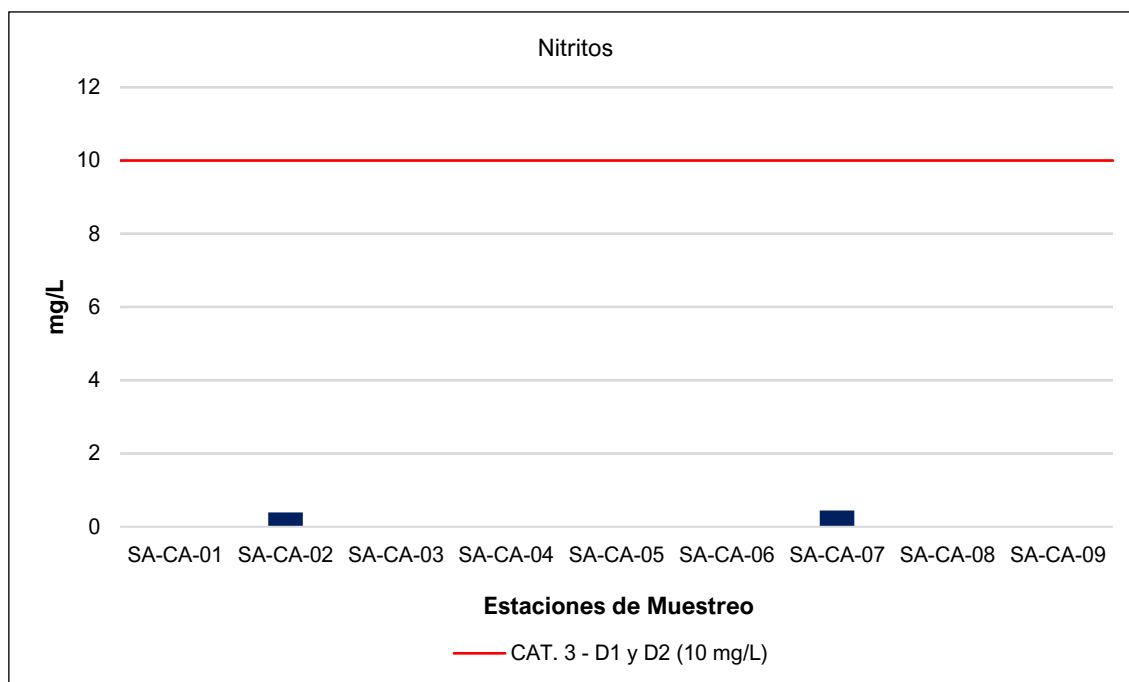
Gráfico 6.1-25 Resultados de nitratos (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Nitritos**

Los valores de Nitritos registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde el límite detectable (0.1316 mg/L) hasta los 0.439 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 10 mg/L / Categoría 3 D2 - 10 mg/L). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

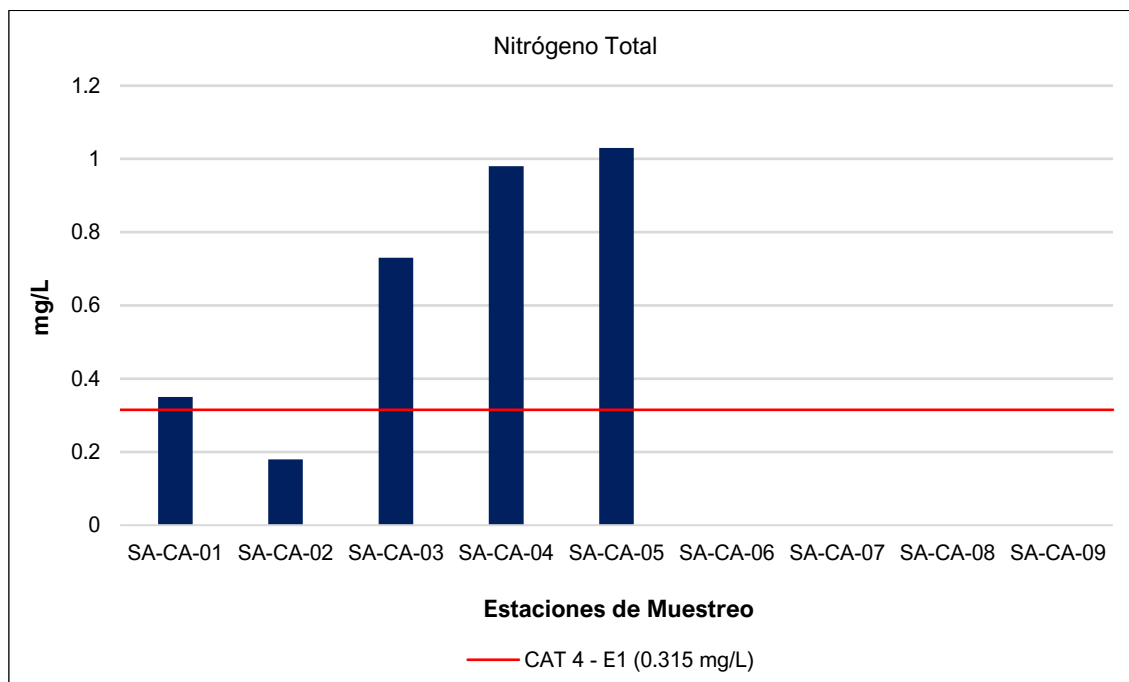
Gráfico 6.1-26 Resultados de nitritos (julio, 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

- **Nitrógeno Total**

Los valores de Nitrógeno Total registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.180 mg/L (SA-CA-02) hasta los 1.030 mg/L (SA-CA-05); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 4 E1 - 0.315 mg/L). De los resultados se puede determinar que los valores se encuentran por encima de la Categoría 4 - E1 (SA-CA-01 (0.35 mg/L) / SA-CA-03 (0.73 mg/L) / SA-CA-04 (0.98 mg/L) / SA-CA-05 (1.03 mg/L)). Durante la salida de campo se pudo observar que existe una gran cantidad de camélidos a los alrededores de esta laguna, por lo que, sus heces serían las principales fuentes de Nitrógeno Total al cuerpo de agua, esto debido a que el transporte de los nutrientes ocurre por infiltración. Cabe señalar que STATKRAFT no realiza actividades que incrementen la concentración de Nitrógeno Total.

Gráfico 6.1-27 Resultados de nitrógeno total (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Sólidos Suspendidos Totales**

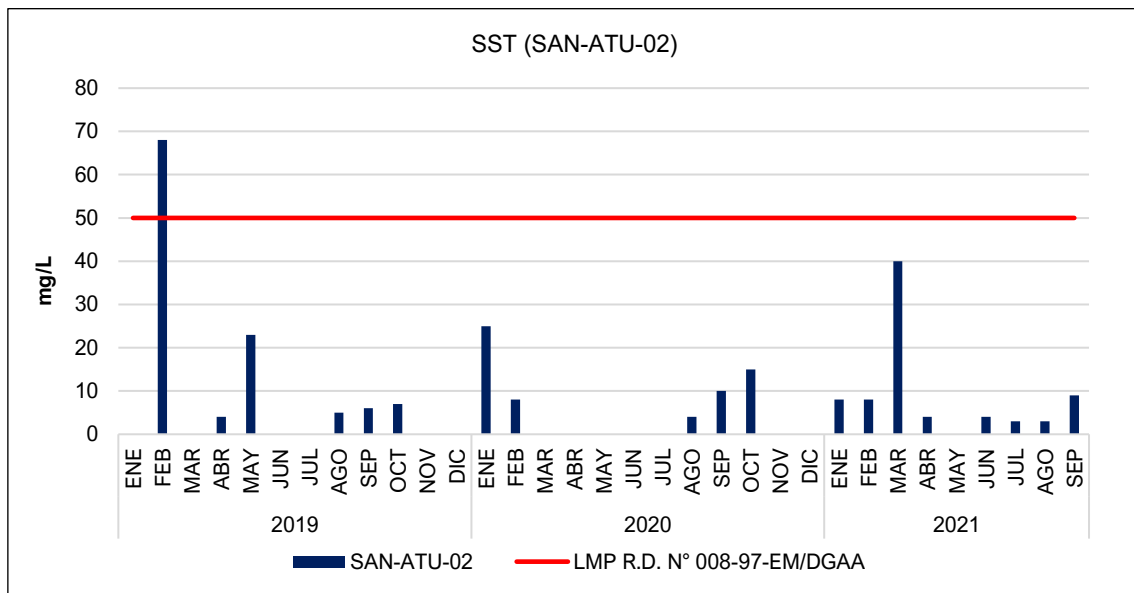
Análisis PMA STATKRAFT (2019-2021)

SAN-ATU-02

Los valores de SST registrados en la estación durante el periodo de muestreo 2019-2021 oscilan desde el límite detectable (<3 mg/L) hasta los 68 mg/L (MAR-2021), por lo tanto, la mayoría de los valores se encuentran debajo de los Límites Máximos Permisibles aprobados mediante R.D. N.º 008-97-EM / DGAA, a excepción del valor obtenido en el mes de FEB-2019 (68 mg/L).

Existe un incremento de SST en este punto de monitoreo en específico por que se ubica en el ingreso a la tubería forzada, algo que inevitablemente genera turbulencia.

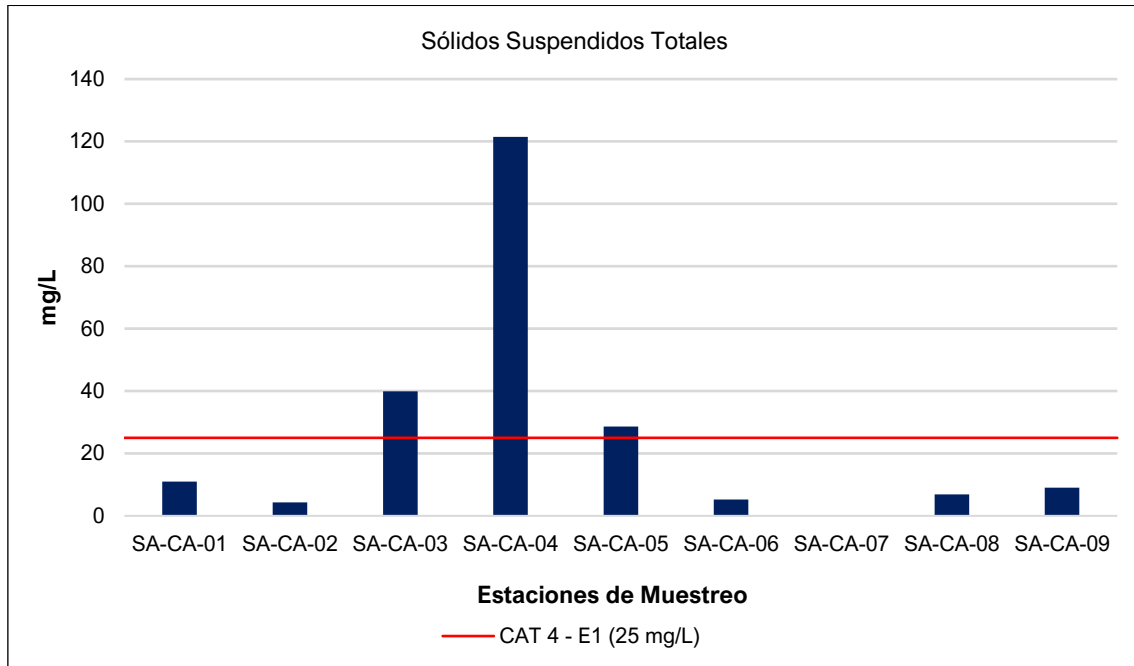
Gráfico 6.1-28 Resultados del sólidos suspendidos totales SAN-ATU-02 (2019-2021)



Elaboración: JCI, 2022.

Análisis del muestreo (julio, 2022)

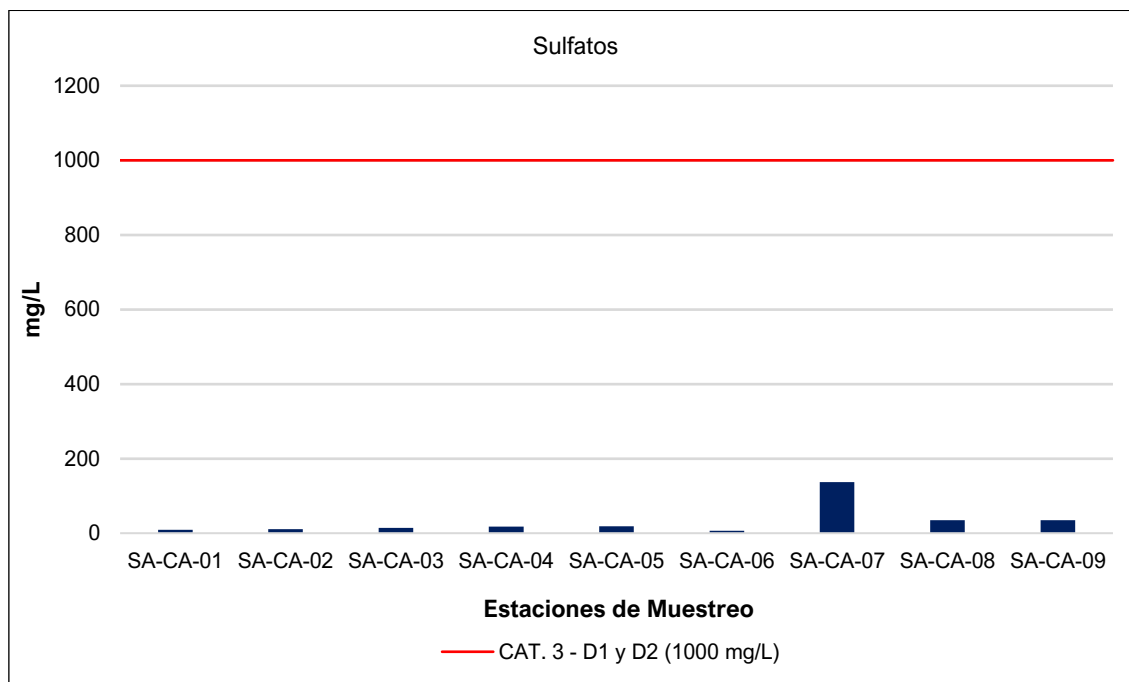
Los valores de Sólidos Suspendidos Totales registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde el límite detectable (2.5 mg/L) hasta los 121.5 mg/L (SA-CA-04); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua 2017 (Categoría 4 E1 - 25 mg/L). De los resultados se puede determinar que 3 estaciones de muestreo se encuentran por encima de la Categoría 4 - E1 (SA-CA-03 (39.9 mg/L) / SA-CA-04 (121.5 mg/L) / SA-CA-05 (28.6 mg/L)).

Gráfico 6.1-29 Resultados del sólidos suspendidos totales (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Sulfatos**

Los valores de Sulfatos registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 6.877 mg/L (SA-CA-06) hasta los 136.8 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 1000 mg/L / Categoría 3 D2 - 1000 mg/L). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-30 Resultados del sulfatos (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Sulfuros**

Los valores de Sulfuros registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 4 E1 - 0.002 mg/L).

B. Parámetros Inorgánicos

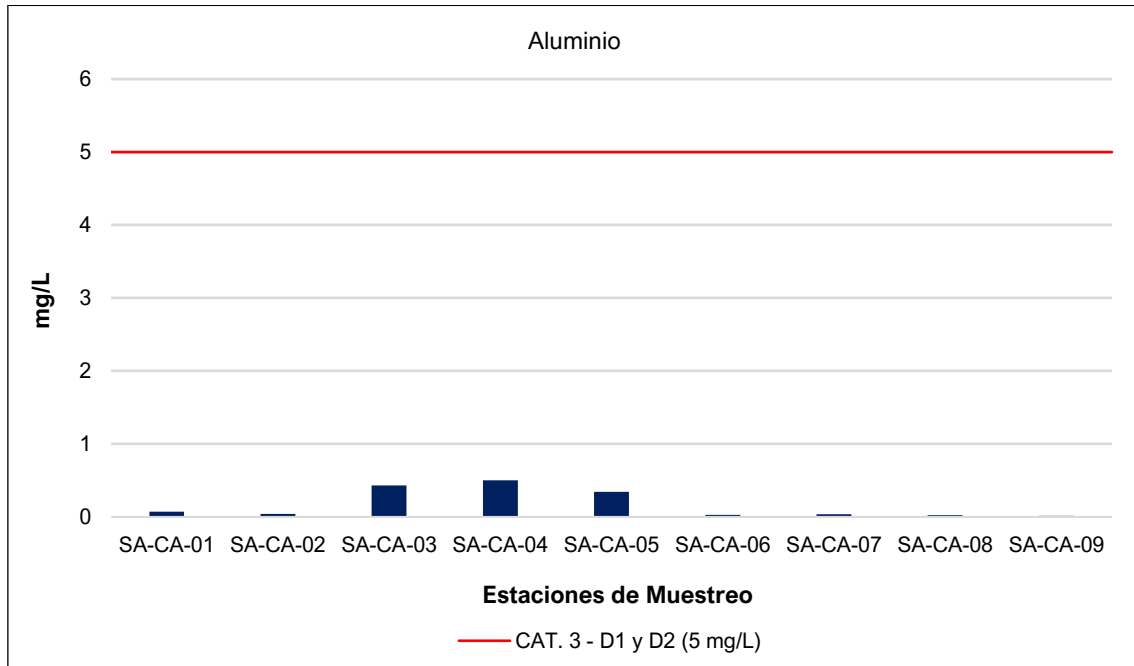
De acuerdo con los resultados de monitoreo, se procede a realizar la evaluación teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- **Aluminio (Al)**

Los valores de Aluminio registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.01361 mg/L (SA-CA-09) hasta los 0.50209 mg/L (SA-CA-04); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 5 mg/L / Categoría 3 D2 - 5 mg/L).

De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-31 Resultados del aluminio (julio, 2022)

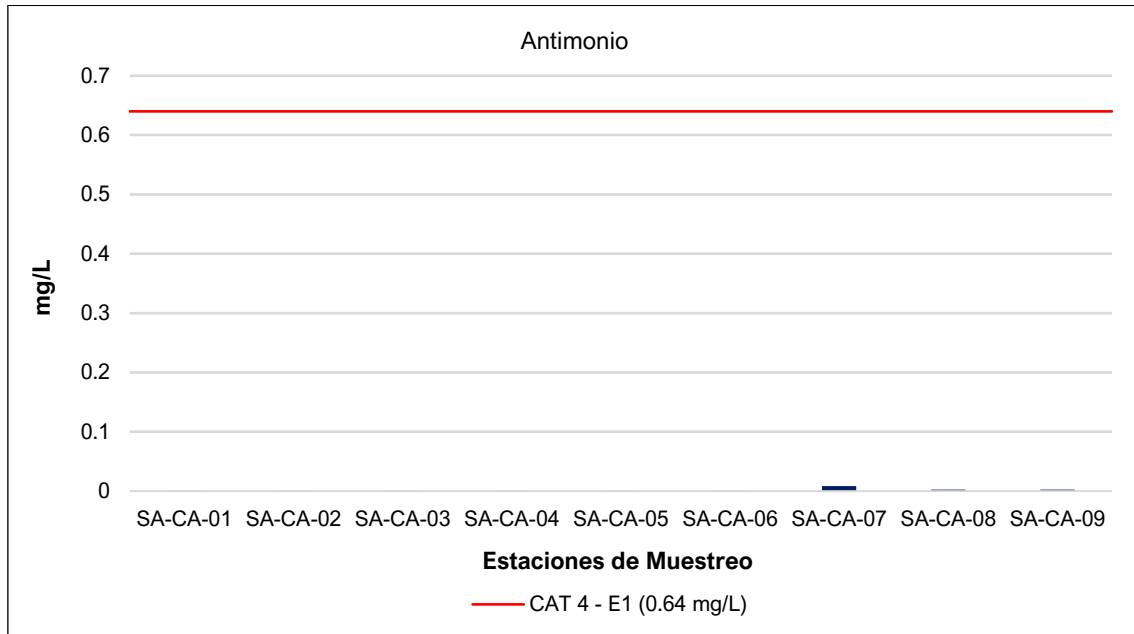


Elaboración: JCI, 2022.

- **Antimonio**

Los valores de Antimonio registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.00022 mg/L (SA-CA-02) hasta los 0.00873 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 4 E1 - 0.64 mg/L).

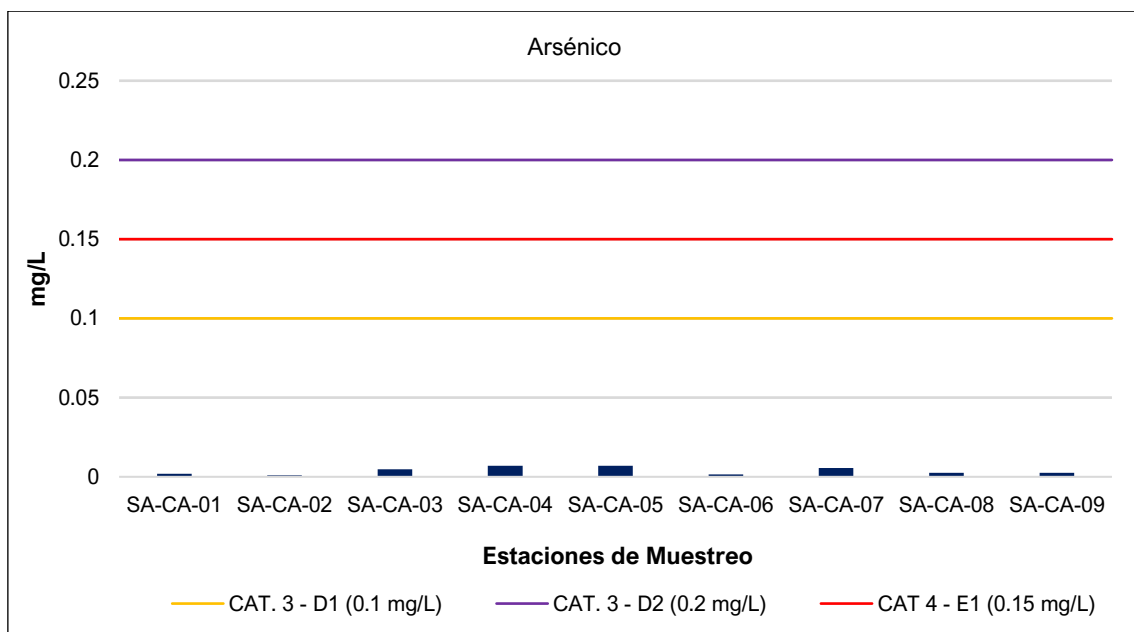
De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-32 Resultados del antimonio (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Arsénico (As)**

Los valores de Arsénico registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.00084 mg/L (SA-CA-02) hasta los 0.00707 mg/L (SA-CA-05); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.1 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.2 mg/L / Categoría 4 E1 - 0.15 mg/L). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-33 Resultados del arsénico (julio, 2022)


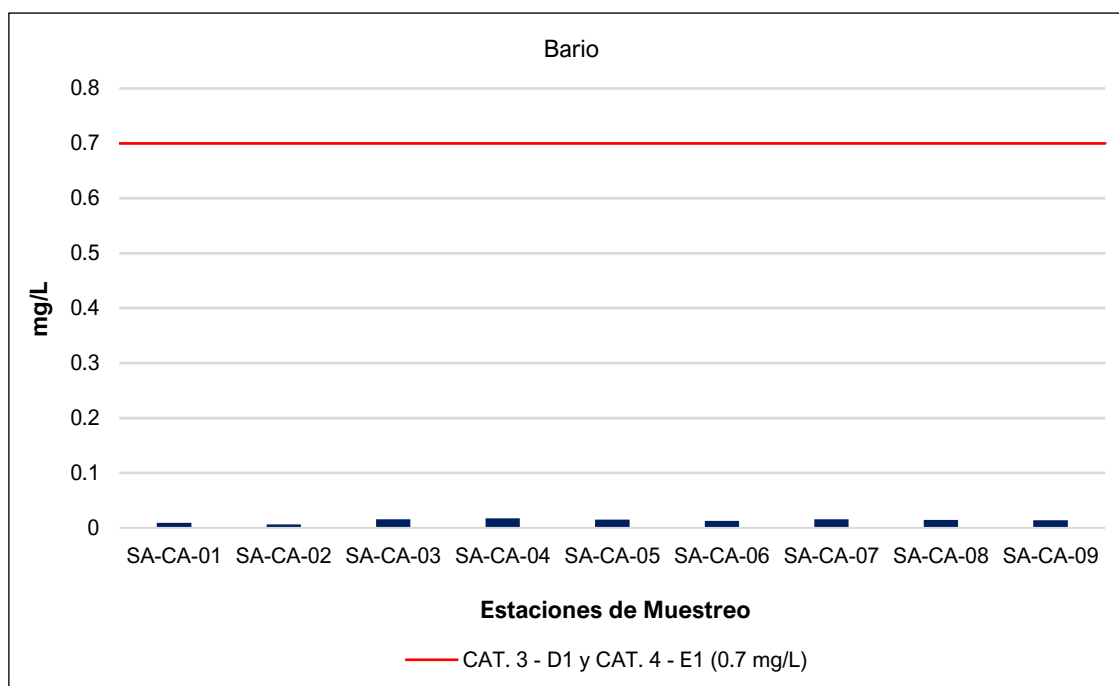
Elaboración: JCI, 2022.

- **Bario (Ba)**

Los valores de Bario registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.00641 mg/L (SA-CA-02) hasta los 0.01717 mg/L (SA-CA-04); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.7 mg/L / Categoría 4 E1 - 0.7 mg/L).

De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-34 Resultados del bario (julio, 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

- **Berilio (Be)**

Los valores de Berilio registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde el límite detectable (0.00005 mg/L) hasta los 0.00015 mg/L (SA-CA-03, SA-CA-04 y SA-CA-05); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.1 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.1 mg/L).

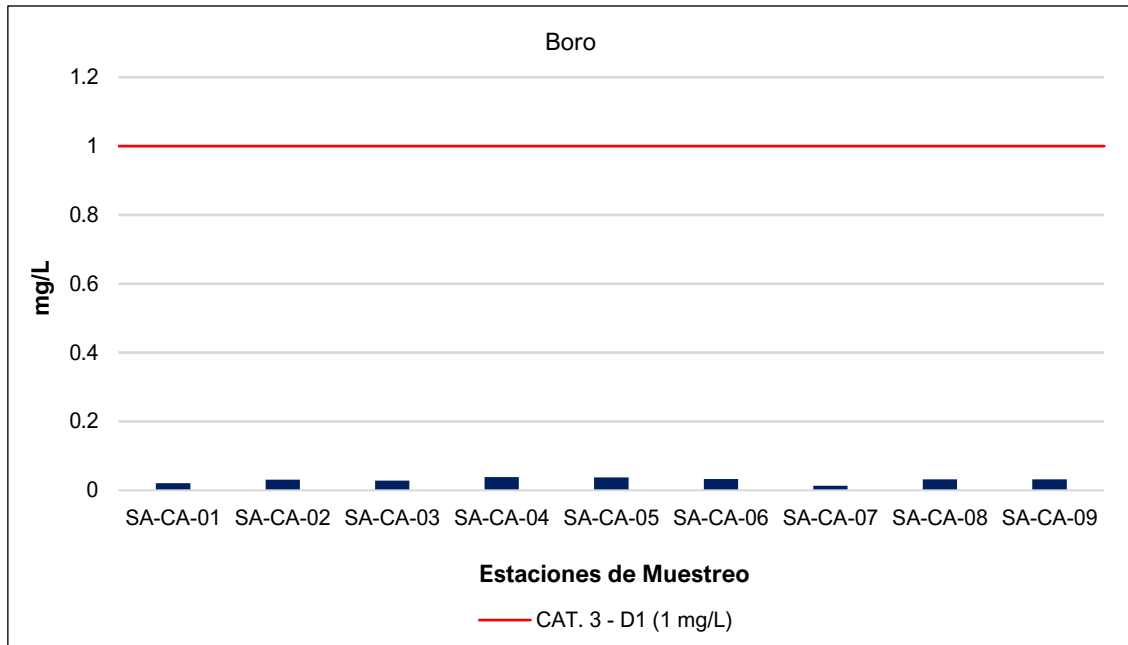
De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

- **Boro (B)**

Los valores de Boro registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.01370 mg/L (SA-CA-07) hasta los 0.03835 mg/L (SA-CA-04); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 1 mg/L / Categoría 3 D2 - 5 mg/L).

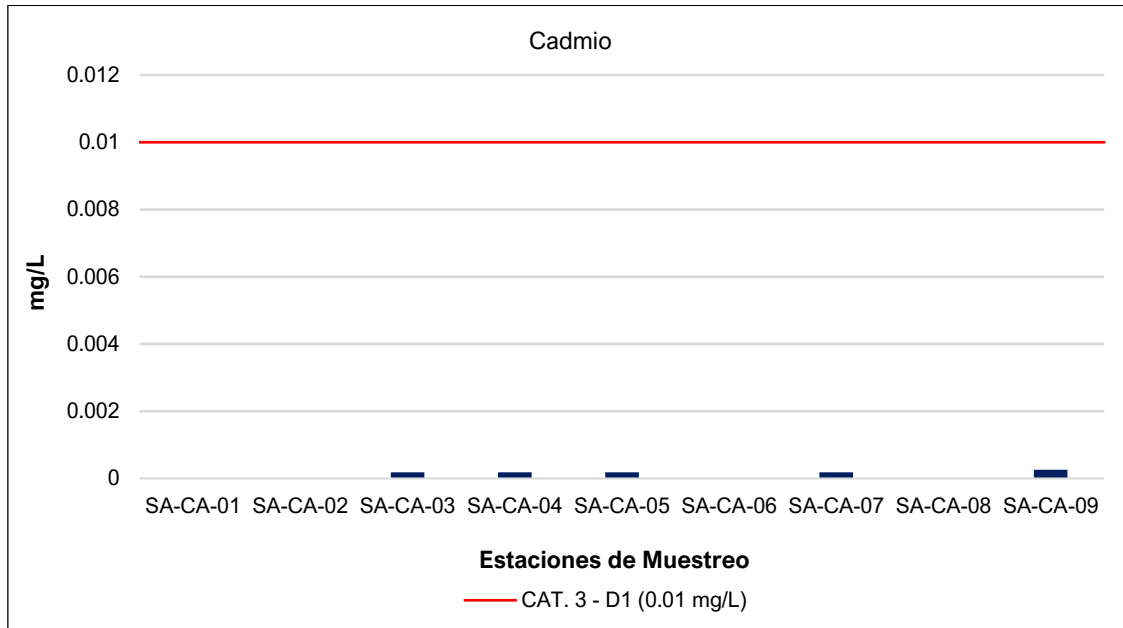
De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-35 Resultados del boro (julio, 2022)



- **Cadmio (Cd)**

Los valores de Cadmio registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde el límite detectable (0.00006 mg/L) hasta los 0.00026 mg/L (SA-CA-09); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.01 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.05 mg/L). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

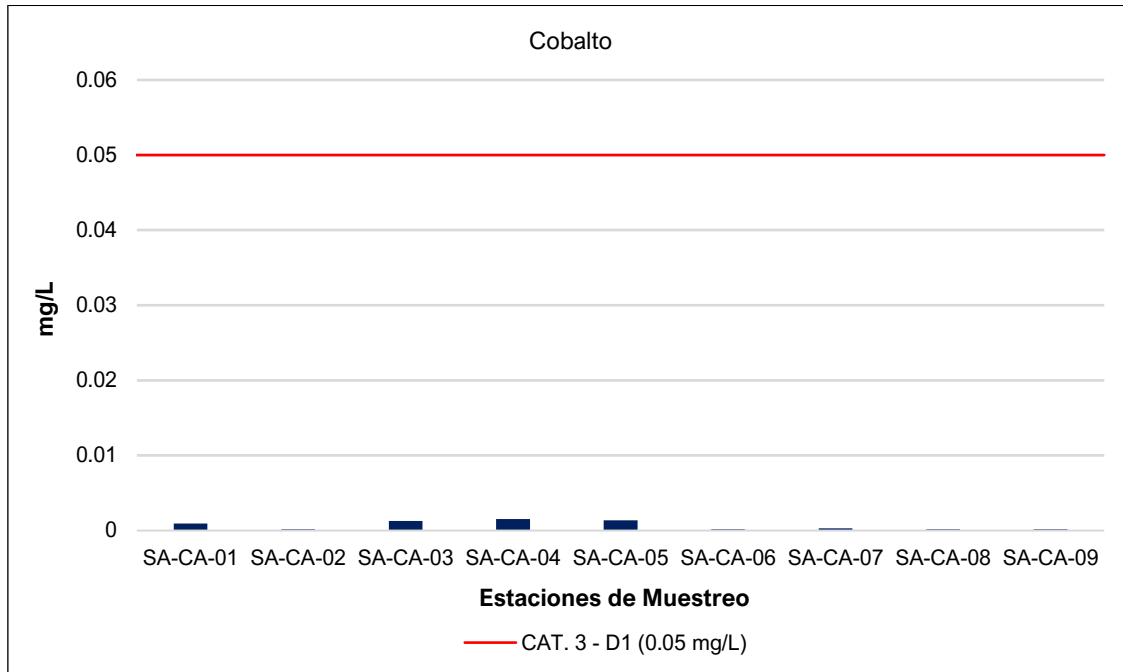
Gráfico 6.1-36 Resultados del cadmio (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Cobalto (Co)**

Los valores de Cobalto registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.00015 mg/L (SA-CA-02, SA-CA-06, SA-CA-08 y SA-CA-09) hasta los 0.00152 mg/L (SA-CA-04); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.05 mg/L / Categoría 3 D2 - 1 mg/L).

De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

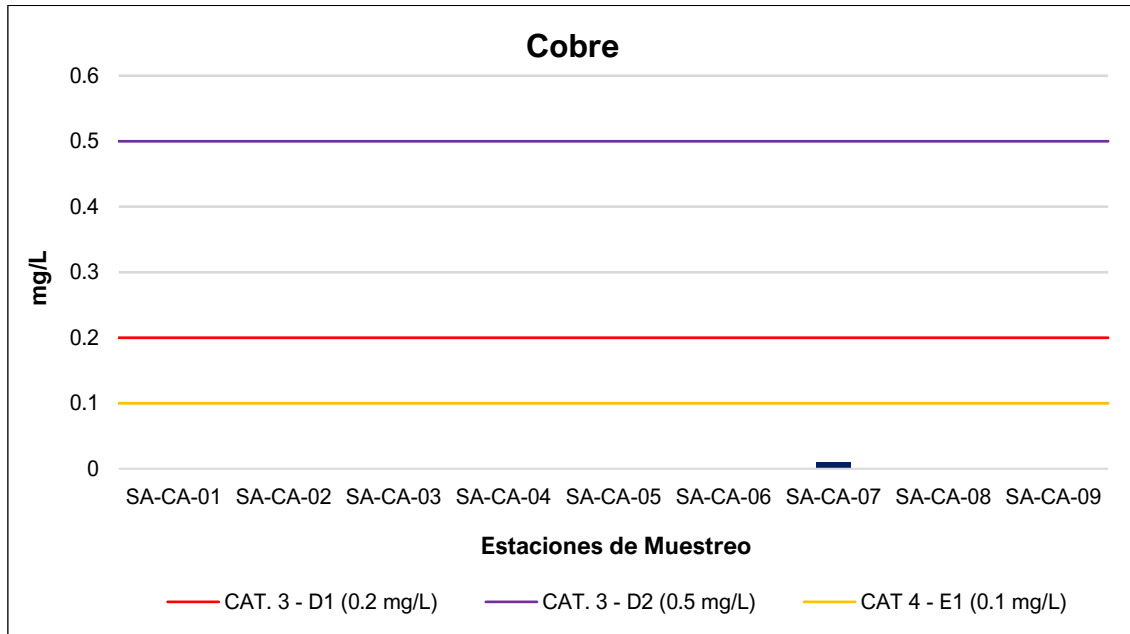
Gráfico 6.1-37 Resultados del cobalto (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Cobre (Cu)**

Los valores de Cobre registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde el límite detectable (0.00005 mg/L) hasta los 0.01067 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.2 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.5 mg/L / Categoría 4 E1 - 0.1 mg/L).

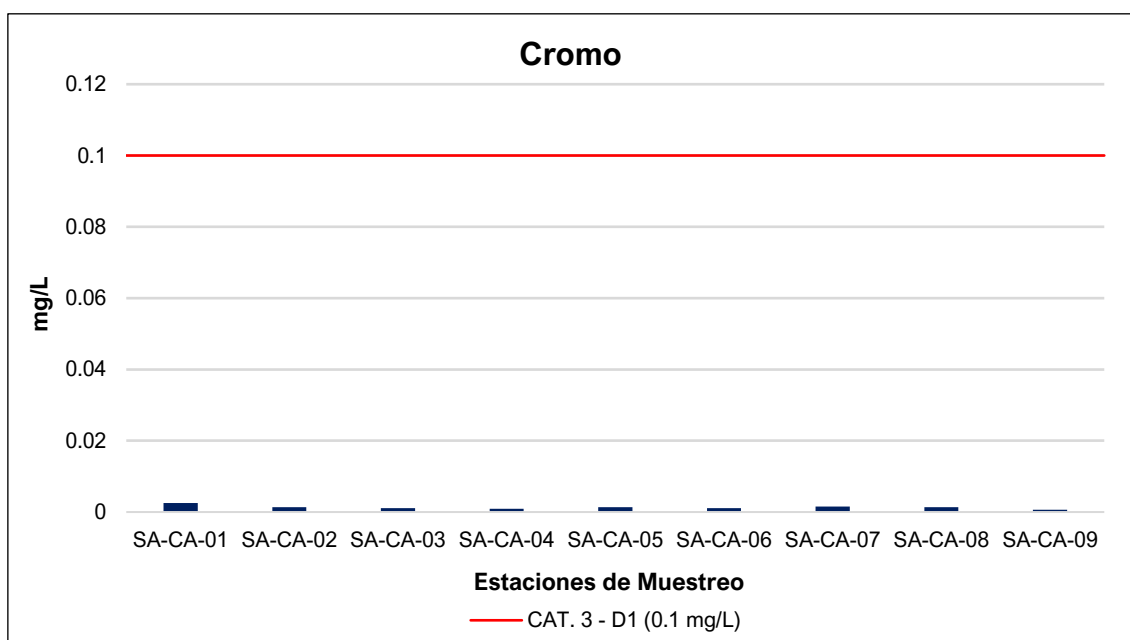
De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-38 Resultados del cobre (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Cromo (Cr)**

Los valores de Cromo registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.00068 mg/L (SA-CA-09) hasta los 0.00252 mg/L (SA-CA-01); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.1 mg/L / Categoría 3 D2 - 1 mg/L). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-39 Resultados del cromo (julio, 2022)


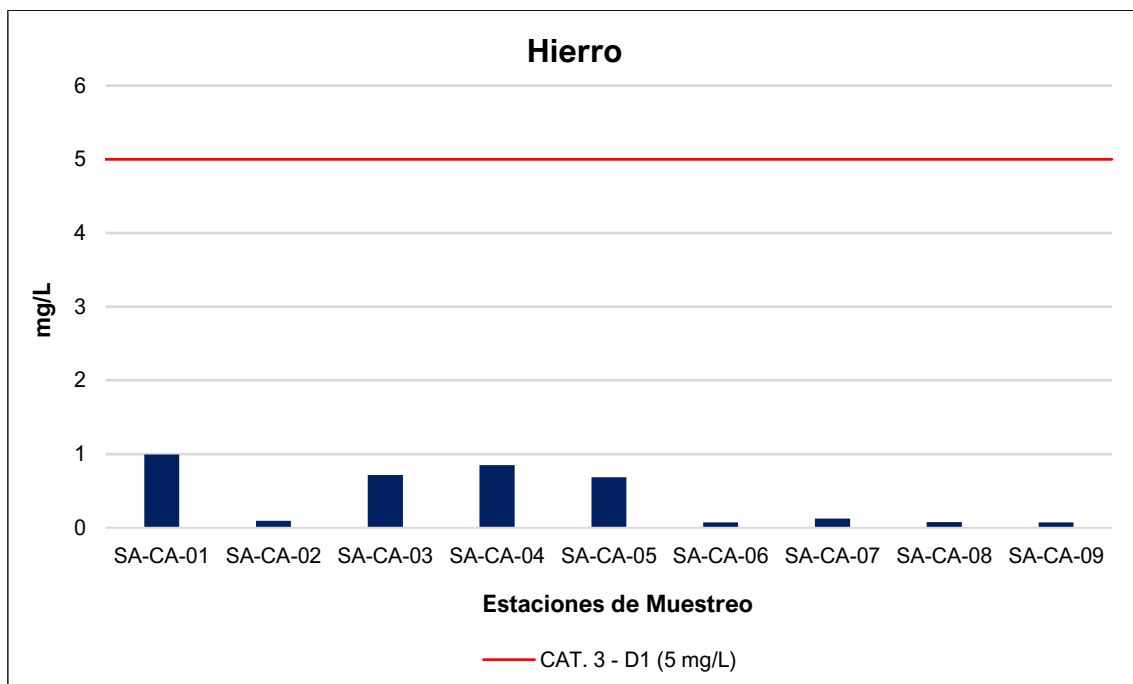
Elaboración: JCI, 2022.

- **Hierro (Fe)**

Los valores de Hierro registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.0727 mg/L (SA-CA-06) hasta los 0.993 mg/L (SA-CA-01); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 5 mg/L).

De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-40 Resultados del hierro (julio, 2022)



Elaboración: JCI, 2022.

- **Litio (Li)**

Los valores de Litio registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.00039 mg/L (SA-CA-01) hasta los 0.00702 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 2.5 mg/L / Categoría 3 D2 - 2.5 mg/L).

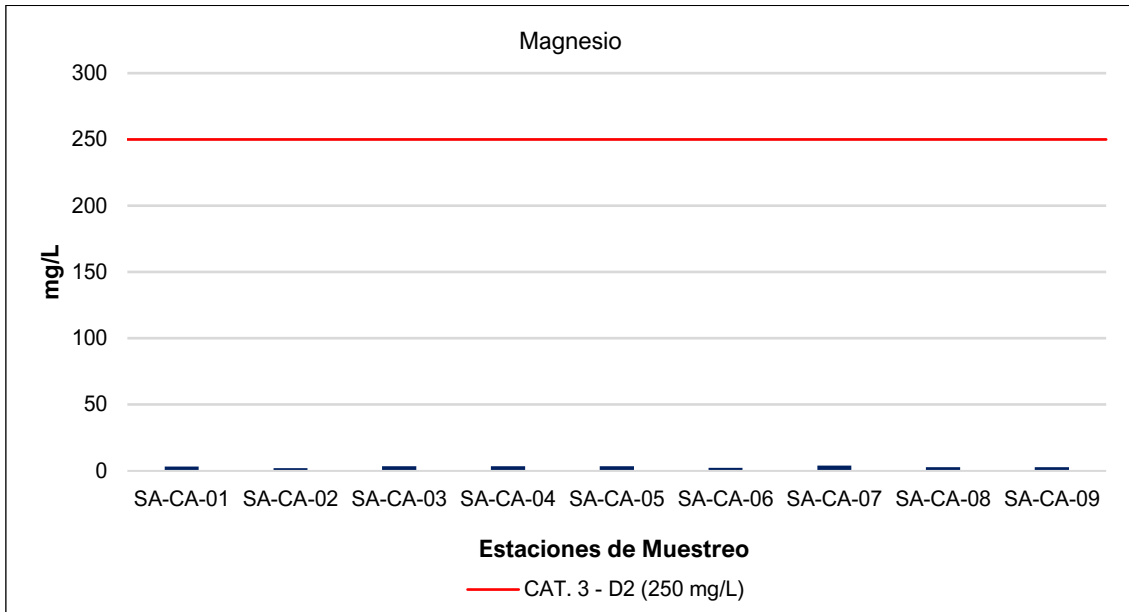
De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

- **Magnesio (Mg)**

Los valores de Magnesio registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 2.049 mg/L (SA-CA-02) hasta los 4.117 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D2 - 250 mg/L).

De los resultados se puede determinar que la categoría de comparación no fue excedida.

Gráfico 6.1-41 Resultados del magnesio (julio, 2022)

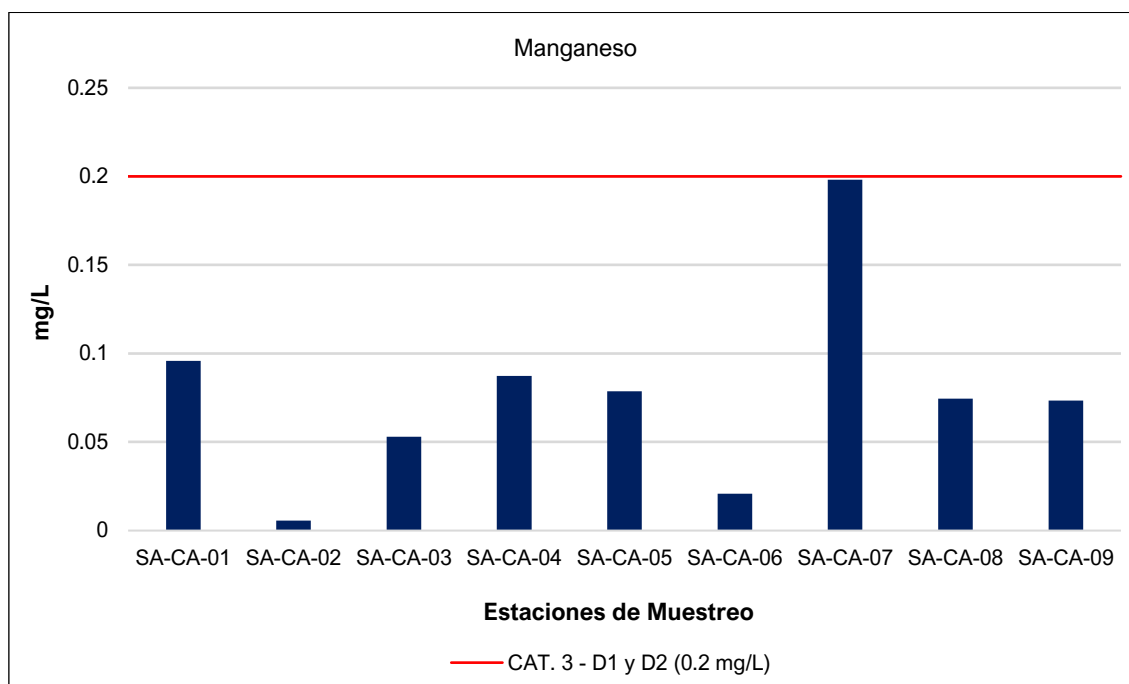


Elaboración: JCI, 2022.

- **Manganeso (Mn)**

Los valores de Manganeso registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.00565 mg/L (SA-CA-02) hasta los 0.19809 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.2 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.2 mg/L).

De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

Gráfico 6.1-42 Resultados del manganeso (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

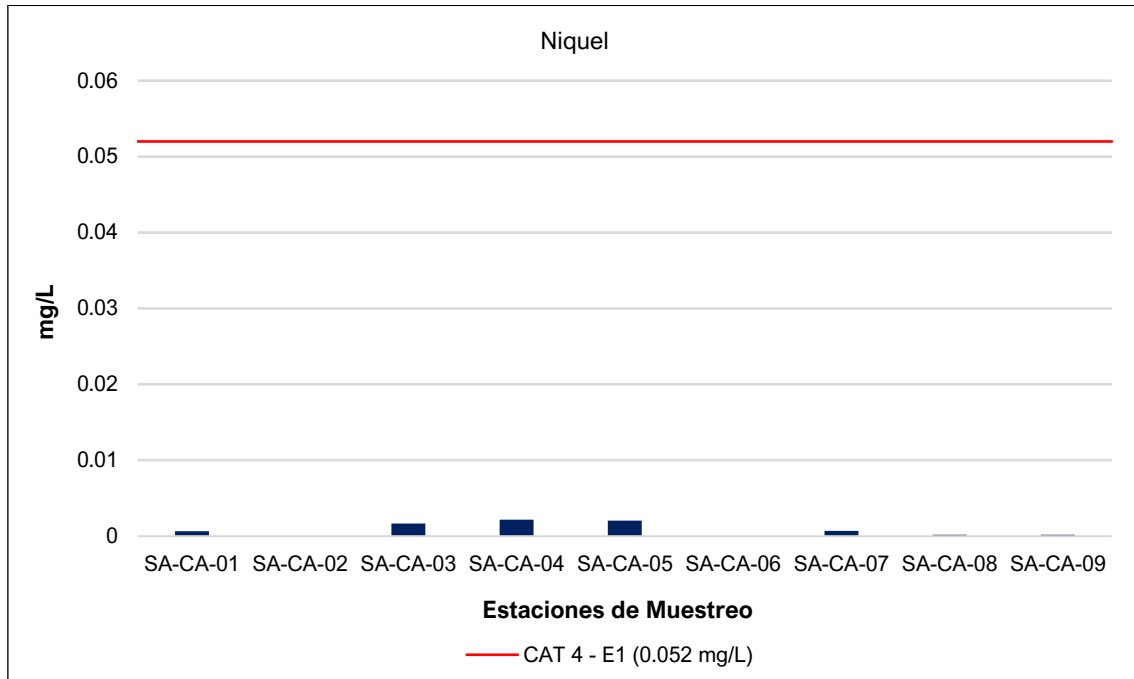
- **Mercurio (Hg)**

Los valores de Mercurio registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.001 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.01 mg/L / Categoría 4 E1 - 0.0001 mg/L).

- **Níquel (Ni)**

Los valores de Níquel registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde el límite detectable (0.00007 mg/L) hasta los 0.00217 mg/L (SA-CA-04); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.2 mg/L / Categoría 3 D2 - 1 mg/L / Categoría 4 E1 - 0.052 mg/L).

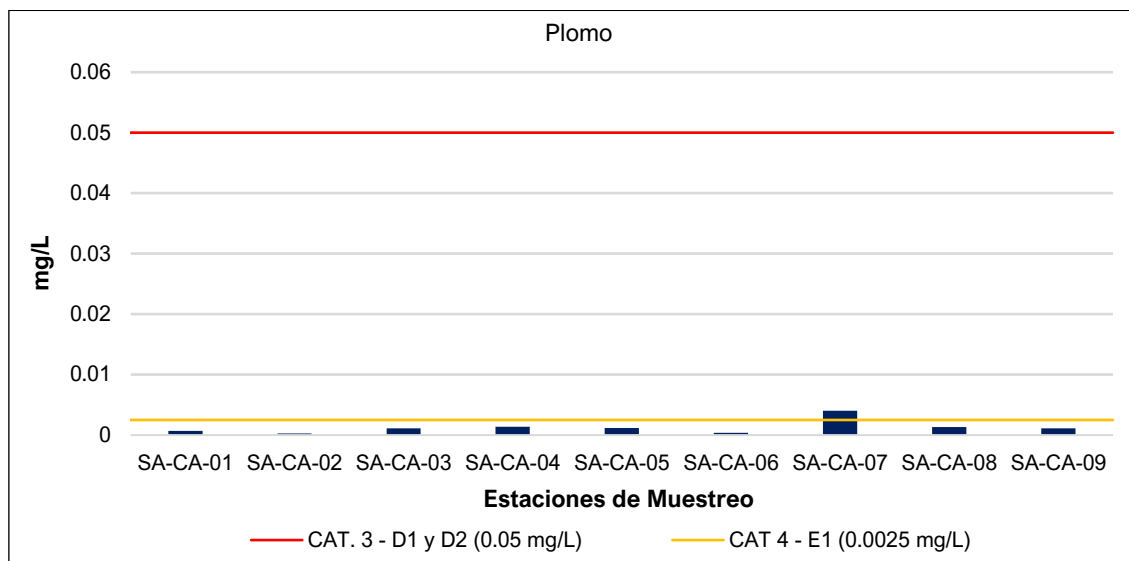
De los resultados se puede determinar que la categoría de comparación no fue excedida.

Gráfico 6.1-43 Resultados del níquel (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Plomo (Pb)**

Los valores de Plomo registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.00028 mg/L (SA-CA-02) hasta los 0.00404 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.05 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.05 mg/L / Categoría 4 E1 - 0.0025 mg/L). De los resultados se puede determinar que ninguna estación de muestreo ha superado a la Categoría correspondiente. Se advierte que, en el gráfico 6.1-41 se visualiza una excedencia de este parámetro, pero no es más que referencial, ya que la estación SA-CA-07 pertenece a la Categoría 3.

Gráfico 6.1-44 Resultados del plomo (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

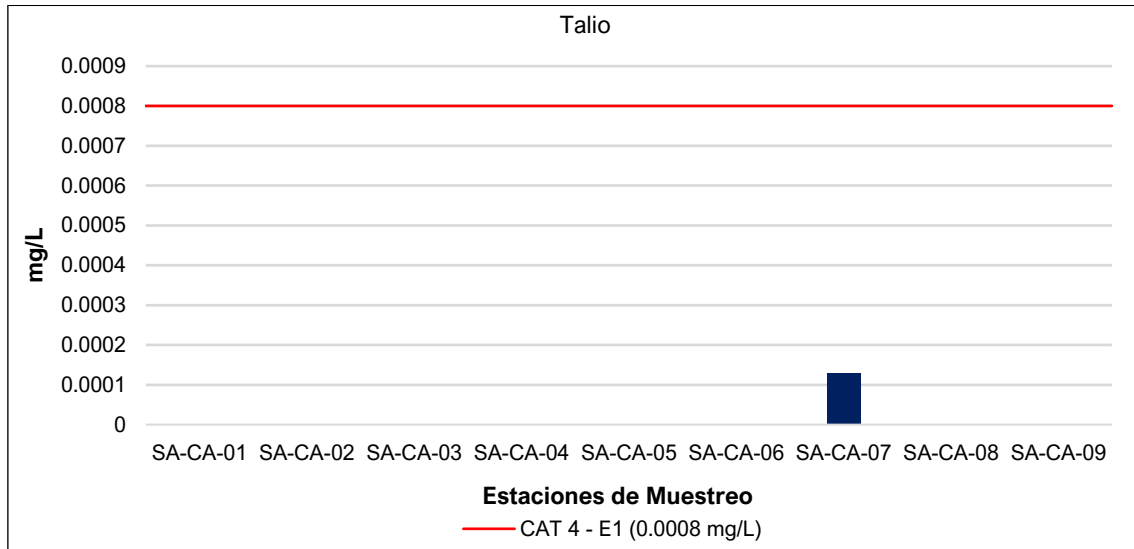
- **Selenio (Se)**

Los valores de Selenio registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 0.02 mg/L / Categoría 3 D2 - 0.05 mg/L / Categoría 4 E1 - 0.005 mg/L).

- **Talio (Tl)**

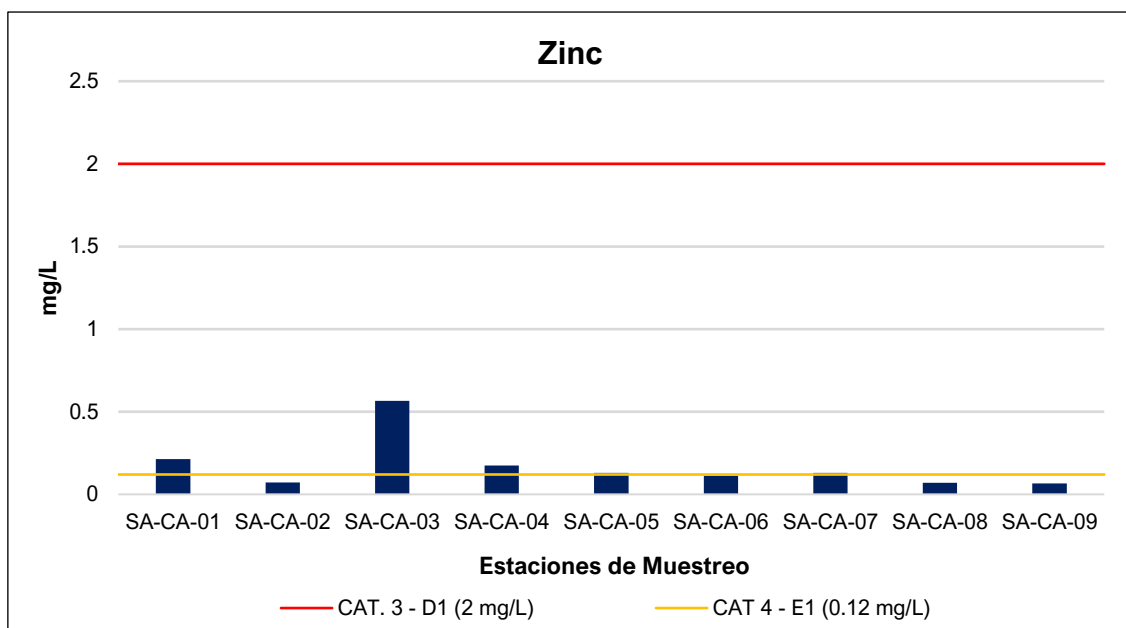
Los valores de Talio registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde el límite detectable (0.00004 mg/L) hasta los 0.00013 mg/L (SA-CA-07); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 4 E1 - 0.0008 mg/L).

De los resultados se puede determinar que la categoría de comparación no fue excedida.

Gráfico 6.1-45 Resultados del talio (julio, 2022)


- **Zinc (Zn)**

Los valores de Zinc registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde los 0.0664 mg/L (SA-CA-09) hasta 0.5654 mg/l (SA-CA-03); estos fueron comparados con los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 - 2 mg/L / Categoría 3 D2 - 24 mg/L / Categoría 4 E1 - 0.12 mg/L). En total, 4 estaciones de muestreo exceden el valor establecido en la Categoría 4 E1.

Gráfico 6.1-46 Resultados del zinc (julio, 2022)


La geología es uno de los principales factores que determinan la mineralización del agua, pues el lavado de rocas, suelos y material removido constituye el principal vehículo para

el ingreso de los minerales al agua. Es importante mencionar que, la excedencia descrita de Zinc se encuentra relacionada a la mineralogía propia de la zona.

Las estaciones que exceden los ECA correspondientes se encuentran adyacentes a la Laguna Parihuana, la cual es recargada por la Laguna Carhuacocha, y esta, según el portal GEOCATMIN, pertenece a una zona con una alta dispersión geoquímica de Zn, por este motivo, la Laguna Parihuana recibe directamente la recarga y su concentración de Zn aumenta.

C. Parámetros Microbiológicos

• Coliformes Termotolerantes

Los valores de Coliformes Termotolerantes registrados en las estaciones de muestreo oscilan desde el límite detectable (<1.8 NMP/100 ml) hasta los 2 NMP/100 ml (SA-CA-02), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 (Agua para Riego no restringido) – 1000 NMP/100ml / Categoría 4 E1 – 1000 NMP/100ml / Categoría 3 D1 (Agua para Riego restringido) – 2000 NMP/100ml / Categoría 3 D2 – 1000 NMP/100ml).

• Escherichia Coli

Los valores de Escherichia Coli registrados en todas las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3 D1 (Agua para Riego no restringido) – 1000 NMP/100ml).

• Huevos de Helminto

Los valores de concentración de Huevos de Helminto registrados en todas las estaciones de muestreo nos señalan la inexistencia de estos microorganismos en el medio.

6.1.6.4 Calidad de suelos

La calidad de suelo es la capacidad de funcionar de un tipo de suelo en específico; en general es evaluada midiendo un grupo mínimo de datos de propiedades del suelo para estimar la capacidad de realizar funciones básicas como: mantener la productividad, regular y separar agua y flujo de solutos, filtrar y tamponar contra contaminantes, y almacenar y reciclar nutrientes (Guía USDA, 1999). Adicionalmente en la Guía de Muestreo de suelos del Minam (R.M. N° 085-2014-MINAM) se define como calidad de suelo a la capacidad natural del suelo de cumplir diferentes funciones: ecológicas, agronómicas, económicas, culturales, arqueológicas y recreacionales. El estado del suelo en función de sus características físicas, químicas y biológicas que le otorgan una capacidad de sustentar un potencial ecosistémico natural y antropogénicas.

La evaluación de la calidad de suelo se desarrolló en base a información primaria, generada a partir de muestreos y análisis de suelo superficial, realizados por el laboratorio TYPASA S.A., acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal); así también, la supervisión del muestreo la realizó JCI.

6.1.6.4.1 Metodología

La evaluación de calidad de suelo consideró como base metodológica los lineamientos de la “Guía para el muestreo de suelos” establecida en la Resolución Ministerial N.º 085 -2014-MINAM, y los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (en adelante “ECA para suelo”). En ese sentido, la ubicación de las estaciones de muestreo consideró el tipo de componente y su potencial afectación a la calidad de suelo. Se ha considerado los siguientes puntos:

- Profundidad de muestreo
Se captaron muestras de 0-0.1 m. para evaluación de calidad de suelo y de 0-0.3 m para evaluación de nivel de fondo.
- Tipos de muestras
Se captaron muestras simples para evaluación de calidad de suelo y muestras compuestas para nivel de fondo. Las muestras compuestas se formaron a partir de 5 puntos de muestreo.

En el siguiente cuadro se presenta la metodología del análisis de suelo:

Cuadro 6.1-44 Metodología aplicada en el muestreo de calidad de suelo

Parámetros	Norma de referencia
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015C Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography (2007). CG.
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	
Benceno	EPA Method 8260D Rev 4 June 2018. // EPA Method 5021A Rev 2 July 2014. CG-MS-MS.
Tolueno	
Etilbenceno	
Xileno	
Tetracloroetileno	
Tricloroetileno	
Benzo(a)pireno	EPA Method 8270E Rev 6 Jun 2018. // EPA Method 3550C Revision 3 February 2007. Chromatography.
Naftaleno	EPA Method 8270E Rev 6 Jun 2018. // EPA Method 3550C Revision 3 February 2007. CG-MS-MS
Cromo VI	EPA 3060A (1996) /SMEWW-APHA-AWWAWEF Part 3500 Cr-B, 23 rd Ed. 2017. Colorimétrico.
Arsénico	EPA Method 3051A Rev.1 February 2007 / EPA Method 6020A Rev.1. January 1998. ICP-MS.
Bario	

Parámetros	Norma de referencia
Cadmio	
Cromo	
Mercurio	
Plomo	

Fuente: TYPASA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

EPA: Environmental Protection Agency

6.1.6.4.2 Estaciones de muestreo

Para esta evaluación, se consideraron cuatro (04) estaciones de muestreo, tal como se muestra en el siguiente cuadro (6.1-44), mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.4 Calidad de suelo, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de muestreo. La representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de suelo se muestra en el Mapa 6-12 Ubicación de puntos de muestreo de calidad de suelo (ver Anexo 6.1.4 Mapas).

Cuadro 6.1-45 Ubicación de las estaciones de muestreo

Puntos de muestreo ⁽¹⁾	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 S		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	Uso de suelo
	Este	Norte			
CS-CMI-08	198 718	8 316 301	4345	Acopio de residuos sólidos	Industrial
NF-SAN-01	198 699	8 316 383	4343	Nivel de fondo 01 de la CH San Antonio	Agrícola
NF-SAN-02	198 680	8 316 397	4349	Nivel de fondo 02 de la CH San Antonio	Agrícola
NF-SAN-03	198 664	8 316 404	4337	Nivel de fondo 03 de la CH San Antonio	Agrícola

Fuente: JCI, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreo ejecutados durante el 13 de Julio del 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental

6.1.6.4.3 Estándares de calidad ambiental

La evaluación se realizó mediante la comparación de los resultados analíticos con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo aprobados mediante D. S. N.º 011-2017-MINAM (en adelante ECA para Suelo). Los parámetros se consideraron de acuerdo con la actividad que se realiza en cada componente evaluado y que son exigidos por la autoridad.

Cuadro 6.1-46 Estándares y parámetros seleccionados para evaluación de calidad de suelo

Parámetros	Unidades	ECA Suelo (D.S. N.º 011-2017-MINAM)
		Suelo Comercial / Industrial / Extractivo
Hidrocarburos aromáticos volátiles		
Benceno	mg/kg	0.03
Tolueno	mg/kg	0.37
Etilbenceno	mg/kg	0.082
Xilenos	mg/kg	11
Hidrocarburos poliaromáticos		
Naftaleno	mg/kg	22
Benzo(a)pireno	mg/kg	0.7
Hidrocarburos de Petróleo		
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	mg/kg	500
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg	5 000
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg	6 000
Compuestos Organoclorados		
Tetracloroetileno	mg/kg	0.5
Tricloroetileno	mg/kg	0.01
Inorgánicos		
Arsénico	mg/kg	140
Bario	mg/kg	2000
Cadmio	mg/kg	22
Cromo total	mg/kg	1000
Cromo VI	mg/kg	1.4
Mercurio	mg/kg	24
Plomo	mg/kg	260
Cianuro Libre	mg/kg	8

Fuente: D.S. N.º 012-2017-MINAM.

Cuadro 6.1-47 Parámetros y estándares seleccionados para la evaluación de Nivel de Fondo

Parámetros	ECA Suelo (D.S. N°011-2017-MINAM)
	Suelo Agrícola
Inorgánicos	
Arsénico	50
Bario	750
Cadmio	1.4
Cromo VI	0.4
Mercurio	6.6
Plomo	70

Fuente: D.S. N°012-2017-MINAM.

6.1.6.4.4 Resultados de los muestreos de calidad de suelo

En el siguiente Cuadro 6.1-47 se presentan los resultados obtenidos de los muestreos de calidad de suelo realizados en el área de estudio. Asimismo, en el Cuadro 6.1-48 se muestran los resultados obtenidos de los muestreos correspondientes al Nivel de Fondo.

Cuadro 6.1-48 Resultados del muestreo de calidad de suelo

N°	Estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84		Parámetros (mg/kg)																		
				Hidrocarburos Totales de Petróleo			Hidrocarburos Aromáticos Volátiles				Hidrocarburos Poliaromáticos		Compuestos Organoclorados		Inorgánicos							
				F1	F2	F3	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xileno	Naftaleno	Benzo(a)pireno	Tetracloroetileno	Tricloroetileno	As	Ba	Cd	Cr	Cr VI	Hg	Pb	
1	CS-CMI-08	198 718	8 316 301	<0.05	<0.3	<0.3	<0.004	<0.007	<0.009	<0.015	<0.001	<0.016	<0.001	<0.002	5.887	154.9	0.4773	2.516	<0.013	<0.0159	51.67	
ECA para Suelos - Uso: Comercial / Industrial / Extractivo (D.S. N°011 – 2017 – MINAM)				500	5000	6000	0.03	0.37	0.082	11	22	0.7	0.5	0.01	140	2000	22	1000	1.4	24	800	

Fuente: Informe de ensayo N°00094893 / TYPASA, 2022.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.1-49 Resultados de los muestreos de calidad de suelo (nivel de fondo)

N°	Estación de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84		Parámetros (mg/kg)					
				Inorgánicos					
				As	Ba	Cd	Cr VI	Hg	Pb
1	NF-HUA-01	198 699	8 316 383	13.38	62.74	0.2734	<0.013	0.1424	33.33
2	NF-HUA-02	198 680	8 316 397	14.99	43.42	0.2095	<0.013	0.2754	27.97
3	NF-HUA-03	198 664	8 316 404	23.12	74.55	0.6904	<0.013	1.497	69.75
ECA para Suelos - Uso: Agrícola (D.S. N°011 – 2017 – MINAM)				50	750	1.4	0.4	6.6	70

Fuente: Informes de ensayo N°000094618, N°000094619 y N°000094620 / TYPASA, 2022.
Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.4.5 Evaluación de la calidad de suelo

A continuación, se presenta la evaluación, de resultados obtenidos de los muestreos de calidad de suelo realizados en el área de estudio. De la misma manera, se presenta la evaluación de los resultados de los muestreos correspondientes al Nivel de Fondo.

A. Parámetros Orgánicos

De acuerdo con los resultados de monitoreo, se procede a realizar la evaluación teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- **Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, F2 y F3)**

En general, los resultados presentaron concentraciones inferiores a los límites de detección del método analítico para cada fracción de hidrocarburo.

- **Hidrocarburos Aromáticos Volátiles**

En general, los resultados presentaron concentraciones inferiores a los límites de detección del método analítico para el Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

- **Hidrocarburos Poliaromáticos**

En general, los resultados presentaron concentraciones inferiores a los límites de detección del método analítico para el Naftaleno y Benzo(a)pireno.

- **Compuestos Organoclorados**

En general, los resultados presentaron concentraciones inferiores a los límites de detección del método analítico para el Tetracloroetileno y el Tricloroetileno.

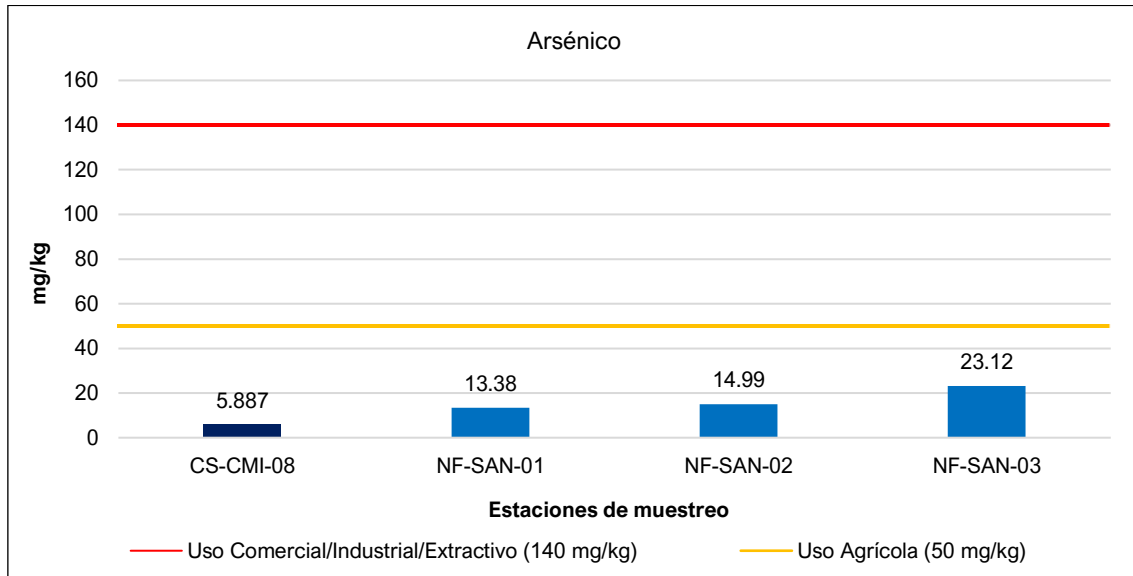
B. Parámetros Inorgánicos

De acuerdo con los resultados de monitoreo, se procede a realizar la evaluación teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- **Arsénico**

Los valores de Arsénico registrados en las estaciones de muestreo, y para ambos usos, se encuentran por debajo de los valores establecidos. En la estación del tipo de suelo de uso comercial/industrial/extractivo se ha obtenido un resultado de 5.887 mg/kg que representa un valor inferior a lo que establece el ECA para Suelos (uso comercial / industrial / extractivo - 140 mg/kg).

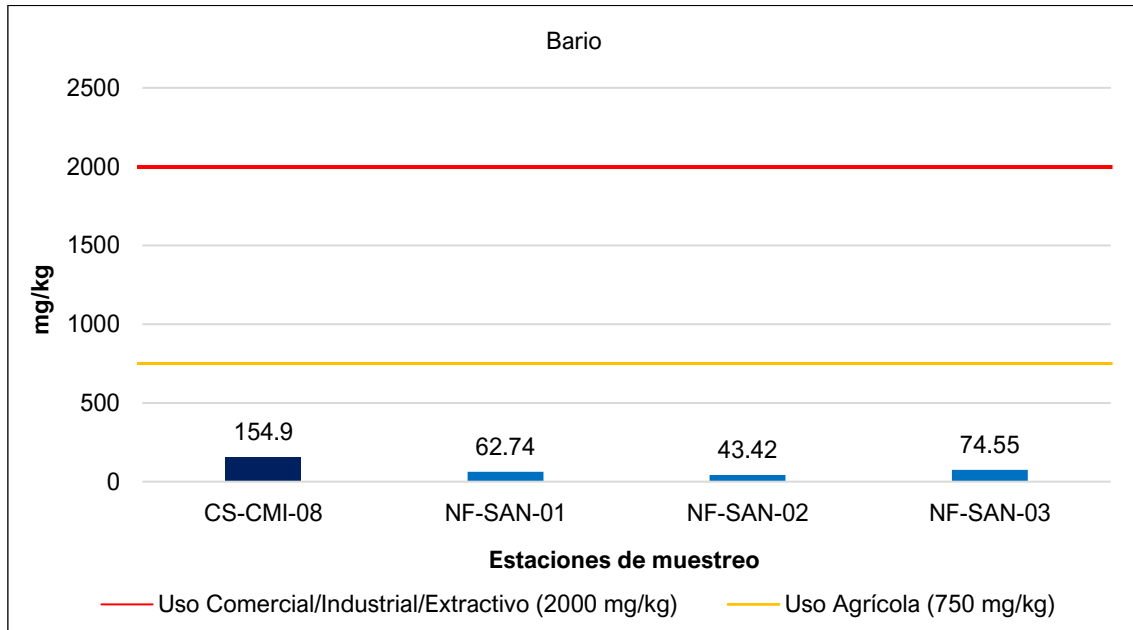
Sobre el uso agrícola (nivel de fondo) se ha obtenido valores que oscilan desde los 13.38 mg/kg (NF-HUA-01) hasta los 23.12 mg/kg (NF-HUA-03), las cuales se encuentran por debajo de los valores establecidos (uso agrícola – 50 mg/kg).

Gráfico 6.1-47 Resultados del arsénico (julio, 2022)


Elaboración: JCI, 2022.

- **Bario**

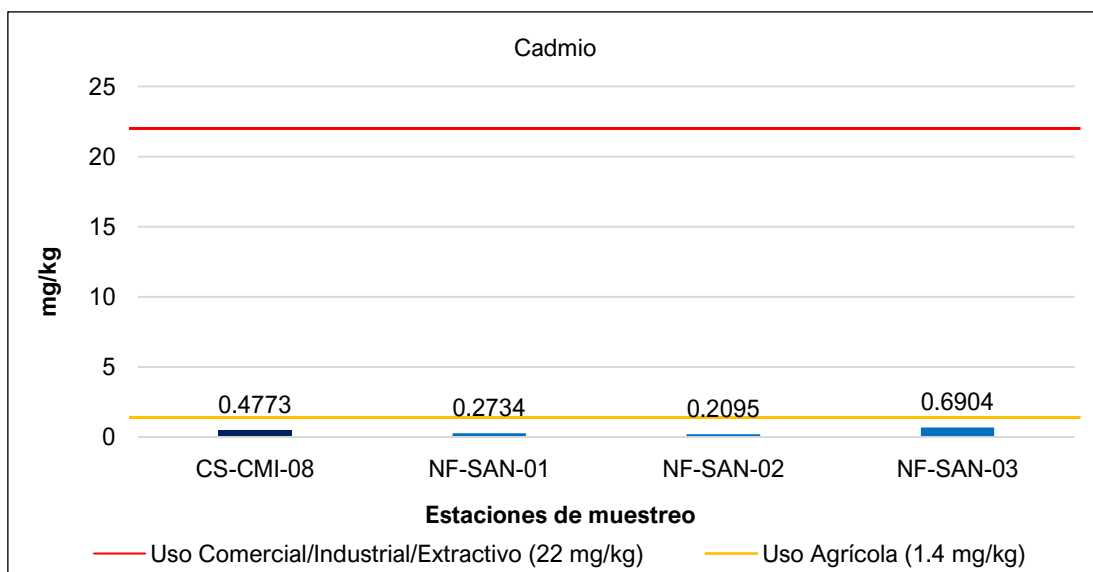
Los valores de Bario registrados en las estaciones de muestreo, y para ambos usos, se encuentran por debajo de los valores establecidos. En la estación del tipo de suelo de uso comercial/industrial/extractivo se ha obtenido un resultado de 154.9 mg/kg que representa un valor inferior a lo que establece el ECA para Suelos (uso comercial/industrial/extractivo - 2000 mg/kg). Sobre el uso agrícola (nivel de fondo) se ha obtenido valores que oscilan desde los 43.42 mg/kg (NF-HUA-02) hasta los 74.55 mg/kg (NF-HUA-03), las cuales se encuentran por debajo de los valores establecidos (uso agrícola - 750 mg/kg).

Gráfico 6.1-48 Resultados del bario (julio, 2022)


Elaboración: JCI: 2022

- **Cadmio**

Los valores de Cadmio registrados en las estaciones de muestreo. En la estación del tipo de suelo de uso comercial/industrial/extractivo se ha obtenido un resultado de 0.4773 mg/kg que representa un valor inferior a lo que establece el ECA para Suelos (uso comercial/industrial/extractivo - 22 mg/kg). Sobre el uso agrícola (nivel de fondo) se ha obtenido valores que oscilan desde los 0.2095 mg/kg (NF-HUA-02) hasta los 0.6904 mg/kg (NF-HUA-03), las cuales se encuentran por debajo de los valores establecidos (uso agrícola - 1.4 mg/kg).

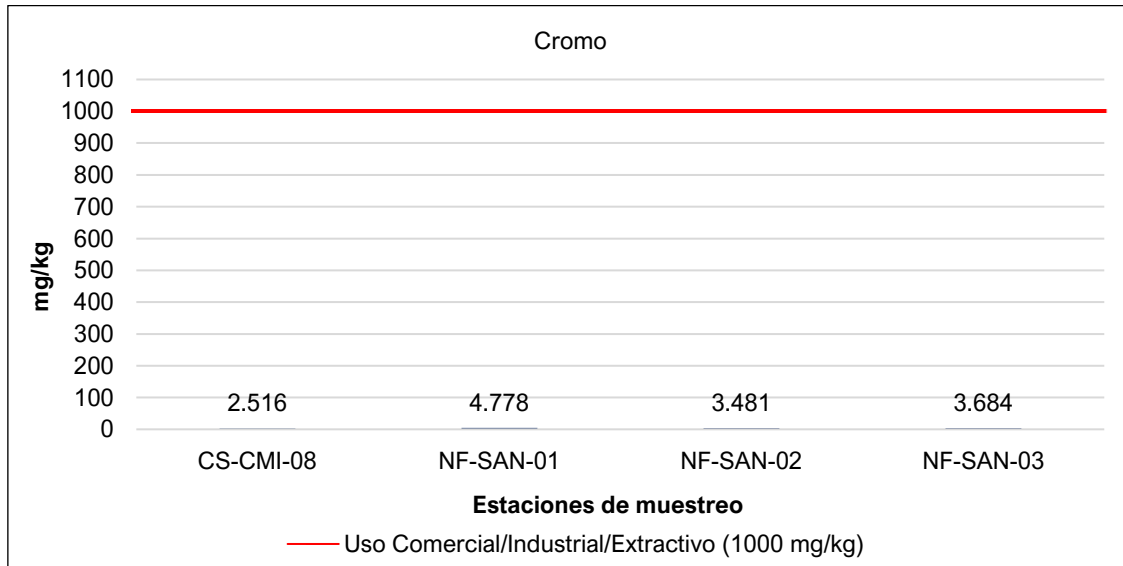
Gráfico 6.1-49 Resultados del cadmio (julio, 2022)


Elaboración JCI, 2022.

- **Cromo**

El valor de Cromo que se ha obtenido en la estación CS-CMI-08 se encuentra por debajo del valor establecido para el uso comercial/industrial/extractivo (1000 mg/kg).

Gráfico 6.1-50 Resultados del cromo (julio, 2022)



Elaboración JCI, 2022.

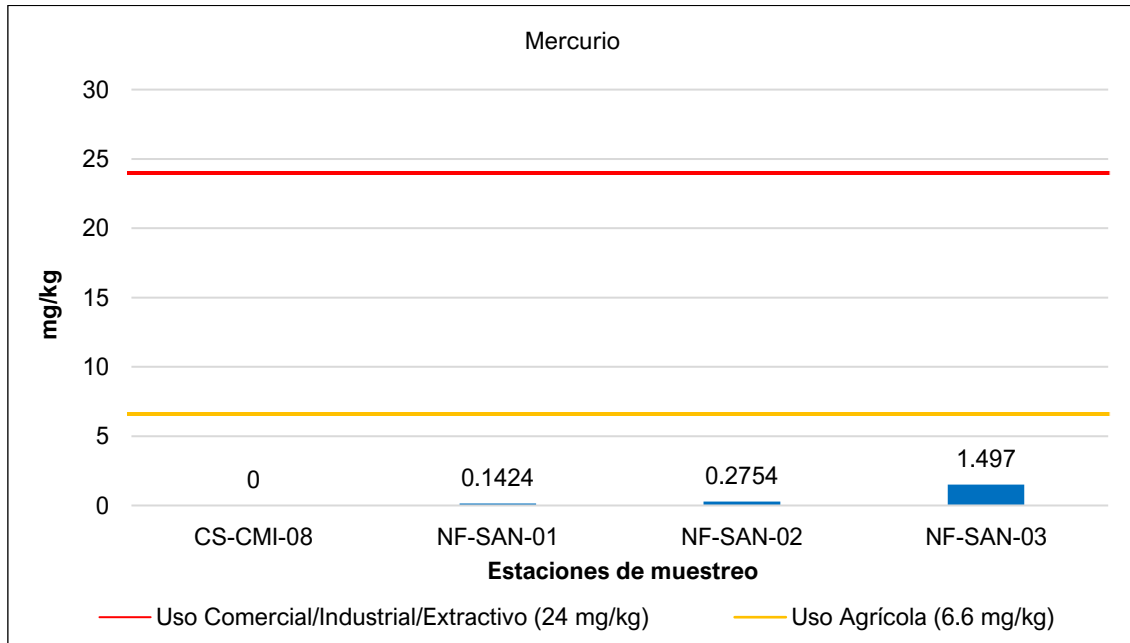
- **Cromo VI**

Los valores de Cromo Hexavalente registrados en las estaciones de muestreo se encuentran por debajo del límite detectable (<0.013 mg/kg), por lo tanto, estos se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para Suelo (Uso Comercial/Industrial/Extractiva - 1.4 mg/kg / Uso Agrícola - 0.4 mg/kg).

- **Mercurio**

Los valores de Mercurio registrados en las estaciones de muestreo, y para ambos usos, se encuentran por debajo de los valores establecidos. En la estación del tipo de suelo de uso comercial/industrial/extractivo se ha obtenido un resultado de <0.0159 mg/kg que representa un valor inferior a lo que establece el ECA para Suelos (uso comercial/industrial/extractivo - 24 mg/kg).

Sobre el uso agrícola (nivel de fondo) se ha obtenido valores que oscilan desde los 0.1424 mg/kg (NF-HUA-01) hasta los 1.497 mg/kg (NF-HUA-03), las cuales se encuentran por debajo de los valores establecidos (uso agrícola - 6.6 mg/kg).

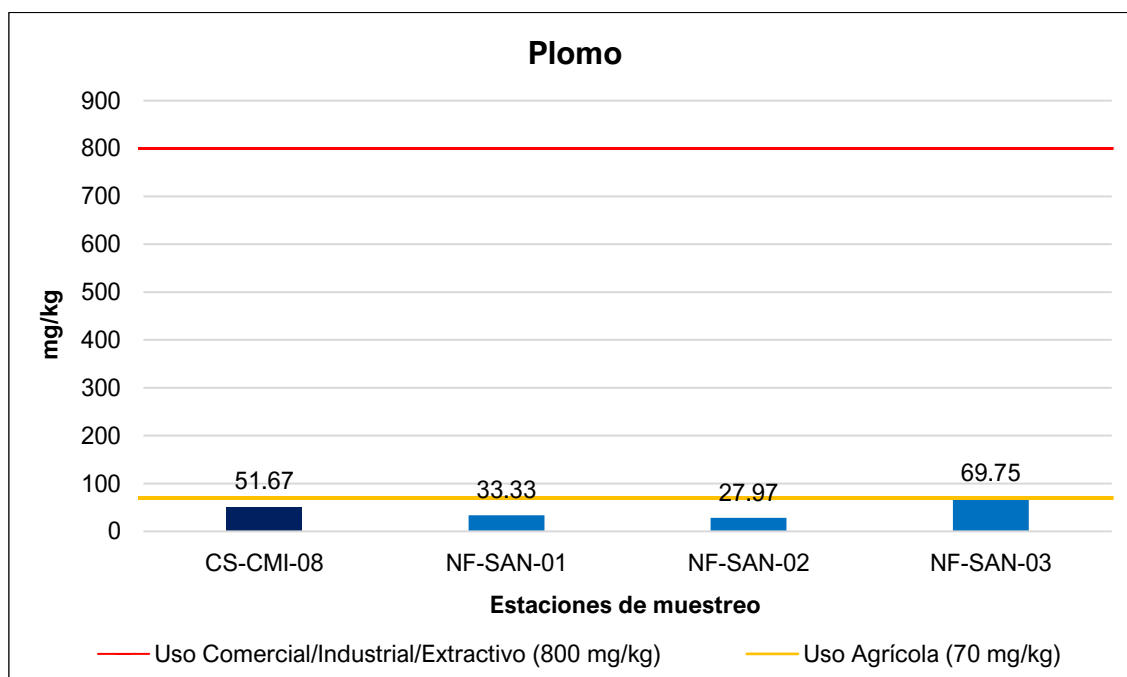
Gráfico 6.1-51 Resultados del mercurio (julio, 2022)


Elaboración JCI, 2022.

- **Plomo**

Los valores de Plomo registrados en las estaciones de muestreo, y para ambos usos, se encuentran por debajo de los valores establecidos. En la estación del tipo de suelo de uso comercial/industrial/extractivo se ha obtenido un resultado de 51.67 mg/kg que representa un valor inferior a lo que establece el ECA para Suelos (uso comercial/industrial/extractivo - 800 mg/kg).

Sobre el uso agrícola (nivel de fondo) se ha obtenido valores que oscilan desde los 27.97 mg/kg (NF-HUA-02) hasta los 69.75 mg/kg (NF-HUA-03), las cuales se encuentran por debajo de los valores establecidos (uso agrícola - 70 mg/kg).

Gráfico 6.1-52 Resultados del plomo (julio, 2022)


Elaboración JCI: 2022

6.1.6.5 Radiaciones no ionizantes

En el presente ítem, se evalúan los resultados de la medición de los niveles de Radiación No Ionizante (RNI) ejecutados en el área de estudio ambiental correspondiente a la Central Hidroeléctrica San Antonio, con la finalidad de describir el comportamiento de los niveles de radiación ambiental presentes en la zona, para lo cual se ha contemplado realizar muestreos como parte de la línea base ambiental 2022 ejecutado por TYPESA, el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

6.1.6.5.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el Minam en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”. (Minam, 2014).

Cuadro 6.1-50 Metodología aplicada en los muestreos de niveles de RNI

Parámetro	Normas	Descripción
Radiación no ionizante	R.M. N.º 613 – 2004 – MTC - 03	Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No ionizantes

Fuente: TYPESA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

6.1.6.5.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de los niveles de RNI, la Central Hidroeléctrica San Antonio consideró un (01) punto de muestreo, donde los criterios de selección detallan a continuación:

- Ubicado en puntos representativos de la Central Hidroeléctrica.
- Receptores sensibles, tales como viviendas que puedan encontrarse cercanas a los componentes por regularizar en el PAD (Generación de niveles de RNI).

En el siguiente cuadro (6.1-51) se presentan las coordenadas de ubicación, mientras que en el Anexo 6.1.2 Calidad Ambiental / 6.1.2.5 RNI, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de muestreos. Asimismo, en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta la representación gráfica mediante el Mapa 6-13: Mapa de ubicación de puntos de muestreo de RNI.

Cuadro 6.1-51 Ubicación de puntos de muestreo de niveles de RNI

Puntos de Muestreo ⁽¹⁾	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 19 S		Altitud	Descripción
	Este	Norte		
SA-RNI-01	198 699	8 316 289	4340	Estación cercana a la línea media de tensión 15 kV

Elaboración: JCI, 2022.

⁽¹⁾: Muestreo ejecutado durante el 13 de Julio del 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental

6.1.6.5.3 Estándares de Calidad Ambiental

En el siguiente Cuadro 6.1-52 se presentan los valores establecidos en el ECA RNI (D.S. N° 010-2005-PCM), con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de radiación no ionizante.

Cuadro 6.1-52 Estándares nacionales de Calidad Ambiental para niveles RNI

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (Seq) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	f / 200	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM

Elaboración: JCI, 2022.

- f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias.
- Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, Seq, E², H² y B², deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.
- Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E², H² y B², deben ser promediado sobre cualquier periodo de 68 / f 1,05 minutos (f en GHz).

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de muestreo tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N°010-2005-PCM) y para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro 6.1-53 Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

Fuente: D.S. N°010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m) / H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

6.1.6.5.4 Resultado de los niveles de RNI

En el siguiente cuadro (6.1-54) se presenta los resultados de los análisis realizados a la muestra tomada durante el 13 de julio del 2022.

Cuadro 6.1-54 Resultado de los muestreos de niveles de RNI

Parámetros		(E)	(H)	(B)	Densidad de Potencia
Unidades		KV/m	A/m	μT	W/m ²
ECA para RNI	Exposición poblacional (público en general)	4.2	66.4	83.3	*
	Exposición ocupacional	8.3	336	416.7	*
Estación de muestreo	SA-RNI-02	0.00901	0.0018	0.0023	0.0084

Fuente: TYP SA, 2022.

Elaboración: JCI, 2022.

* No cuenta con estándar.

(E): Intensidad de Campo Eléctrico / (H): Intensidad de Campo Magnético / (B): Densidad de Flujo Magnético.

6.1.6.5.5 Evaluación de los niveles de radiación no ionizante

De acuerdo con el cuadro anterior los resultados del muestreo de los niveles de RNI muestran que todos los valores de los parámetros medidos se encuentran por debajo de los límites establecidos en el ECA para RNI.

6.1.7 Referencias bibliográficas

MINISTERIO DEL AMBIENTE

Decreto Supremo N°010 – 2019 – MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.

Decreto Supremo N°003 – 2017 – MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.

Decreto Supremo N°011 – 2017 – MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.

Resolución Ministerial N°085 – 2014 – MINAM. Guía para el muestreo de suelos. Lima, 31 de marzo del 2014.

Evaluación de Radiaciones No Ionizantes Producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la provincia de Lima. Lima: MAVET Impresiones E.I.R.L.

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS - PCM

Decreto Supremo N°010 – 2005 – PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.

Decreto Supremo N°085 – 2003 – PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre del 2003.

Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los llanos Ezequiel Zamora (2001), Hidrología; Evolución y visión sistemática, la morfología.

Nuggets R. Routledge (2007), Fundamentals of Geomorphology.

Julio Muñoz Jiménez (1995), Geomorfología General.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2020), Mapa Climático Nacional.

Javier de Pedraza Gilsanz (1996), Geomorfología Principios, Métodos y Aplicaciones.

Ricardo Valera (2014), Manual de Geología

6.2 Medio biológico

La cordillera de los Andes cuenta con una gran variedad de escenarios con diferentes altitudes y con ello, diferentes tipos de climas, como las observadas en las escarpadas cumbres de los altiplanos o las planicies que se pueden encontrar a partir de los 4000 m s. n. m. (Fjeldsa & Krabbe, 1990). Como se sabe, el Perú es un país megadiverso en flora y fauna, siendo el tercero en el mundo en diversidad de aves con 1846 especies reportadas en la actualidad (Remsen et al. 2022; Plenge, 2022); esta gran diversidad está en estrecha relación con la riqueza de ambientes que existen en el Perú. Asimismo, se ha estimado una diversidad de 569 especies de mamíferos nativos (Pacheco et al, 2021), por lo que es considerado entre los países con mayor riqueza de especies a nivel mundial (Pacheco, 2021). La herpetofauna andina, es un grupo de alta importancia para la determinación del estado del medio ambiente, considerando que son sensibles a cambios en los ecosistemas.

El presente Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica San Antonio (en adelante, PAD San Antonio) cuenta con dos (2) zonas de estudio que corresponde a la Zona San Antonio y Zona Laguna Parihuana en donde se encuentran establecidos los componentes auxiliares del PAD San Antonio en donde se ha caracterizado el medio biológico.

La caracterización biológica que se describe en esta sección tiene énfasis en la flora y vegetación y en tres (3) grupos taxonómicos de fauna; aves, mamíferos, anfibios y reptiles basada en la riqueza, abundancia y/o cobertura de especies, así como la presencia de especies endémicas e incluidas en alguna categoría de conservación por la legislación nacional o internacional (Apéndices de la CITES y Lista roja de la IUCN). La elaboración del presente capítulo se basa en información primaria recolectada durante la temporada seca 2022-S la cual contó con autorización de estudio de patrimonio N° AUT-EP-2022-038 mediante Resolución RDG N° D000052-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (Anexo 6.2.1); así mismo para la caracterización de hidrobiología se contó con la autorización a través de la RD N.º 329-2022-PRODUCE/DGPCHDI (Anexo 6.2.2).

El presente capítulo presenta una caracterización de manera general para flora y fauna (cualitativo y cuantitativo) en base a las unidades de vegetación identificadas en el área de estudio del PAD San Antonio, en donde se identificó Pajonal, Bofedal, Tolar, Césped de puna y otras coberturas como Área altoandina con escasa y sin vegetación. Finalmente, es importante mencionar que el objetivo del PAD no está enmarcado en la actualización de la Línea base biológica si no tener una caracterización general y representativa del medio biológico en el cual se están ubicando cada uno de los componentes auxiliares objetos del PAD.

6.2.1 Áreas naturales protegidas

Para la caracterización del PAD San Antonio, se delimitó dos (2) áreas de estudio en función a la ubicación de los componentes a declarar (10 componentes auxiliares), ver Cuadro 6.2-1.

El área de estudio de la Zona San Antonio se encuentra a 19.90 km de distancia con relación al Área de Conservación Regional Tres Cañones; mientras que, la Zona Laguna Parihuana se encuentra a una distancia de 24.50 km de la misma reserva (ver Mapas 6-14 Mapa de Áreas Naturales protegidas).

Cuadro 6.2-1 Ubicación de los componentes auxiliares según las Zonas de estudio para el PAD de la CH San Antonio

Zona	Código	Tipo de componente	Componente	Coordenadas UTM (WGS 84)	
				Este	Norte
San Antonio	PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
	PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
	PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
	PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
	PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
	PAD-CSA-06	Auxiliar	Punto de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
	PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
	PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kv	198 706	8 316 305
	PAD-CSA-10	Auxiliar	Toma Jacancuyo/Canal de aducción	197 531	8 313 483
Laguna Parihuana	PAD-CSA-09	Auxiliar	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.2 Ecosistemas frágiles

De acuerdo con la Ley General del Ambiente (Ley N.º 28611) y modificatoria del artículo Art N.º 99 (Ley N.º 29895), los ecosistemas frágiles comprenden: desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, paramos, jalcas, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos.

Por tanto, de acuerdo con las unidades de vegetación identificadas en el área de estudio para la caracterización del presente PAD se presenta el ecosistema frágil de bofedal y Laguna, los cuales se encuentran en la Zona Laguna Parihuana, con respecto al ecosistema de bofedal se estimará el estado de conservación mediante el valor ecológico siguiendo las metodologías establecidas la Guía de Evaluación del Estado del Ecosistema de Bofedal, MINAM 2019 y se detalla en el ítem 6.2.7. (Ver Mapa 6-15).

6.2.3 Unidades de vegetación y otras coberturas

Para el área de estudio del presente PAD se ha identificado cuatro (4) unidades de vegetación correspondiente a Pajonal, Césped de puna, Bofedal y Tolar, adicionalmente en otros tipos de cobertura se identificó Área altoandina con escasa y sin vegetación, área intervenida, infraestructura y Lago las cuales se describen a continuación:

Bofedal

Llamado también “oconal” o “turbera” constituye un ecosistema hidro mórfico distribuido en la región altoandina, a partir de los 3800 m.s.n.m., principalmente en las zonas sur y central del país. Ocupa una superficie de 544 562 ha que representan el 0.42 % del territorio nacional. Se encuentran ubicado en el fondo de valle fluvio-glacial, conos volcánicos, planicies lacustres, piedemonte y terrazas fluviales. Se alimentan del agua proveniente del deshielo de los glaciares, del afloramiento de agua subterránea (puquial) y de la precipitación pluvial. Los suelos permanecen inundados permanentemente con ligeras oscilaciones durante el periodo seco y se han formado a partir de materiales parentales de origen fluvio-glacial, glacial, aluvial y coluvio-aluvial localizados en depresiones de las superficies planas y ligeramente inclinadas. La poca disponibilidad de oxígeno debido al drenaje pobre favorece la acumulación de un grueso colchón orgánico proveniente de las raíces muertas de las plantas y la materia orgánica provoca un escaso drenaje del mismo ayudando así al mantenimiento de humedad (Minam, 2015).

La vegetación herbácea hidrófila es siempre verde, compacta y de porte almohadillado o en cojín, en el área de estudio las especies representativas son *Alchemilla diplophylla*, *Werneria pygmaea*, *Phylloscirpus desertícola*, *Calamagrostis rigescens*, entre otras; se debe mencionar que la presencia importantes de la especie *Calamagrostis rigescens* indicaría la presencia de impactos antrópicos sobre este ecosistema debido al sobrepastoreo lo cual fue evidenciado en campo durante las evaluación *in situ* de temporada seca 2022-S.

Esta unidad de vegetación solo fue registrada en la Zona Laguna Parihuana y comprende un área de 35.29 ha y comprende el 9.91 % del área total.

Pajonal

Es la unidad de vegetación altoandina más extensa (Weberbauer 1945:776). Corresponde a asociaciones de robustos manojos de gramíneas o macollos que se encuentran distanciados unos a otros (Tovar 2002:224; Weberbauer 1945:776). Se desarrolla preferentemente sobre laderas de suelo terroso o algo pedregoso, a veces en áreas escarpadas. Las especies que la componen pertenecen principalmente a los géneros *Calamagrostis*, *Festuca*, *Nasella* y *Poa*, que son conocidas con el nombre vernacular de “ichu” y poseen hojas bien desarrolladas, rígidas y punzantes (Tovar 1993:481). Entre las gramíneas amacolladas se pueden encontrar pequeñas hierbas arrosietadas y cespitosas, también algunas hierbas de tallos alargados y arbustos erguidos (pero estos último en menor frecuencias), o simplemente descubierto o pedregoso (Weberbauer 1945:776).

Las especies de gramíneas representativas se caracteriza por ser manojos de hasta 80 cm de alto en la cual se encuentran asociaciones de pasturas de los géneros *Calamagrostis-Stipa*; *Festuca-Stipa* y *Stipa-Margiricarpus* (Minam, 2015:108), siendo en el área de estudio las especies dominantes *Muhlenbergia peruviana*, *Festuca rigidifolia*, *Jarava ichu* y *Calamagrostis macrophylla*.

Esta unidad de vegetación solo fue registrada en la Zona San Antonio y comprende un área de 7.91 ha y comprende el 2.22 % del área total.

Césped de puna

Esta unidad de vegetación está conformada mayormente por herbazales ubicados en la porción superior de la cordillera de los andes, aproximadamente entre 3800 y 4800 m.s. n.m. se desarrolla en terrenos casi planos (como en las altiplanicies) hasta empinados o escarpados, en las depresiones y fondos de valle glaciares. Estos herbazales tienen hierbas por debajo de los 15 cm de altura, siendo estas gramíneas y/o plantas graminoides. Las especies predominantes son: *Aciachne pulvinata*, *A. acicularis*, *Calamagrostis vicunarum*, *C. minima*, *Festuca peruviana*, *Werneria* spp., entre otras.

Para el área de estudio dentro de esta unidad de vegetación las especies dominantes fueron *Aciachne acicularis*, *Pycnophyllum molle* y *Tetraglochin cristata*.

Esta unidad de vegetación solo fue registrada en la Zona Laguna Parihuana y comprende un área de 115.46 ha y comprende el 32.44 % del área total.

Tolar

Esta unidad de vegetación se caracteriza por el predominio de comunidades arbustivas sobre las herbáceas, teniendo su mayor representatividad geográfica en la puna del sur como en los departamentos de Puno, Tacna, Moquegua, Arequipa, Ayacucho y Apurímac. Predominan las especies resinosas del género *Parastrephia* sp., *Baccharis* sp., *Diplostephium* sp. y otras arbustivas como *Fabiana densa*, *Chuquiraga spinosa*, *Senecio spinosus*, *Ephedra americana*, adicionalmente herbáceas como *Stipa inconspicua*, *Pycnophyllum molle*, *Festuca rigescens*, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis vicunarum*, *Stipa ichu*, entre otras.

Para el área de estudio los talares se han caracterizado por presentar dominancia de la especie *Parastrephia quadrangularis*, sobre todo en la zona Laguna Parihuana; mientras que, para la Zona San Antonio *Festuca rigidifolia* y *Baccharis tola*.

Esta unidad de vegetación presenta un área de 84.78 ha y representa el 23.82 % del área total.

Otras coberturas

- Área altoandina con escasa y sin vegetación (Esv)

Esta cobertura no presenta una descripción en el Mapa de coberturas (Minam, 2015); sin embargo, para caracterizarlo se ha basado en bibliografía especializada, dentro de este tipo de cobertura se han considerado a las áreas de roquedales y suelos crioturbados los cuales se encuentran por encima de los 4500 (-4800) m.s. n.m., donde los suelos son sometidos a un proceso de hielo y deshielo, sumado a una baja temperatura, intensa radiación solar, entre otros factores, los cuales hacen que las especies presentes sean diferentes a las que se encuentran en sus alrededores inmediatos. (Cano et al. 2011:11).

La vegetación de suelos crioturbados puede encontrarse asociada a pajonales o roquedales, siendo las especies presentes de porte bajo y/o postradas. Las especies comunes a este tipo de vegetación son: *Baccharis caespitosa*, *Calamagrostis crysantha*, *C. tarmensis*, *Descurainia athrocarpa*, *Senecio evacoides*, *Senecio rufescens*, entre otras. (Cano et al. 2011:11).

Para el área de estudio se encontraron comunidades de especies asociadas a este tipo de cobertura como *Pycnophyllum molle*, *Azorella diapensioides*, *Aciachne acicularis*, *Calandrinia acaulis*, *Dissanthelium macusaniense*, *Baccharis caespitosa*, *Calamagrostis macrophylla*, *Mnioides pulvinata* entre otras.

Esta unidad de vegetación solo fue registrada en la Zona Laguna Parihuana y comprende un área de 18.91 ha y comprende el 5.31 % del área total.

- Área intervenida/Infraestructura

Corresponde a las instalaciones de la Central hidroeléctrica San Antonio los cuales son componentes aprobados, y de acuerdo, con el sistema de clasificación de cobertura de la tierra Corine Land cover, este tipo de cobertura se encuentra clasificado como Nivel 3 como área industrial y su homologación con el mapa de cobertura vegetal MINAM, 2015 es homólogo a Infraestructura.

Esta cobertura comprende un área de 0.14 ha y representa el 0.04 % del área total.

De igual manera áreas intervenidas corresponde a zonas de terreno que han sido afectadas por actividades antrópicas de comuneros (estancias, corrales de ganado) en donde se ha removido la cobertura vegetal.

Esta cobertura comprende un área de 2.03 ha y representa el 0.57 % del área de estudio.

Finalmente, de los 10 componentes auxiliares a ser declarados en el presente PAD San Antonio: dos (2) se encuentran entre las unidades de vegetación Pajonal/Tolar debido a la extensión de los componentes (Toma Jucancuyo/Canal de aducción y Tubería forzada), uno (1) en el tolar, seis (6) componentes en pajonal y finalmente uno (1) en césped de puna. Sin embargo, se debe mencionar que a la fecha todos los componentes se encuentran rodeados y/o cubiertos por las unidades de vegetación de modo que se habría rehabilitado de manera natural debido a la antigüedad del establecimiento de estos tal como se muestra en las fotografías 6.2-1 a 6.2-10 (ver Cuadro 6.2-2).

Cuadro 6.2-2 Ubicación de los componentes auxiliares según las unidades de vegetación y zonas de estudio para el PAD San Antonio

Zona	Código	Componente	Unidad de vegetación	Coordenadas UTM (WGS 84)	
				Este	Norte
San Antonio	PAD-CSA-01	Compuerta Chunco	Pajonal	197 472	8 314 492
	PAD-CSA-02	Cámara de carga	Tolar	198 632	8 316 306
	PAD-CSA-03	Tubería forzada	Pajonal/Tolar	198 665	8 316 312
	PAD-CSA-04	Estaciones de telecomunicación	Pajonal	198 711	8 316 326
	PAD-CSA-05	Pozo séptico	Pajonal	198 707	8 316 340
	PAD-CSA-06	Punto de acopio de residuos sólidos	Pajonal	198 718	8 316 301
	PAD-CSA-07	Servicios higiénicos	Pajonal	198 710	8 316 358

Zona	Código	Componente	Unidad de vegetación	Coordenadas UTM (WGS 84)	
				Este	Norte
	PAD-CSA-08	Línea de media tensión 15 kv	Pajonal	198 706	8 316 305
	PAD-CSA-10	Toma Jacancuyo/Canal de aducción	Pajonal/Tolar	197 531	8 313 483
Laguna Parihuana	PAD-CSA-09	Presa Parihuana	Césped de Puna	202 877	8 303 249

Elaboración: JCI, 2023.



Fotografía 6.2-1 Compuerta Chunco



Fotografía 6.2-2 Camara de carga



Fotografía 6.2-3 Tubería forzada



Fotografía 6.2-4 Estación de telecomunicación



Fotografía 6.2-5 Pozo séptico



Fotografía 6.2-6 Punto de acopio de residuos sólidos



Fotografía 6.2-7 Servicios higiénicos



Fotografía 6.2-8 Línea media de tensión 15 kv



Fotografía 6.2-9 Toma Jacancuyo/Canal de aducción



Fotografía 6.2-30 Presa Parihuana

Fuente: JCI, 2023.

6.2.4 Flora

La flora y vegetación permite la relación entre los componentes bióticos como la fauna y abióticos presentes en el medio circundante y juega un papel importante debido a que establece múltiples relaciones con otros organismos, creando ambientes y microclimas locales, el cual otorga un equilibrio a la biota que lo acompaña (Ibarra, 1989). Se presenta una descripción de la composición florística registrada en el área de estudio.

El levantamiento de información de temporada seca se realizó el 13 y 15 de julio del 2022 con autorización N.º AUT-EP-2022-038 mediante Resolución RDG N.º D00052-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

Se analizaron cuatro (4) unidades de vegetación representativas: Pajonal, Césped de Puna, Tólar y Bofedal, adicionalmente en otras coberturas se caracterizó el área altoandina con escasa y sin vegetación. La representación cartográfica se presenta en el Mapa 6-16 Mapa de las unidades de vegetación.

6.2.4.1 Estaciones de muestreo

Para la caracterización de la flora y vegetación se establecieron seis (6) estaciones de muestreo, con dos (2) transectos de evaluación por estación. Sin embargo, debido a que se identificó mayor cantidad de unidades de vegetación el esfuerzo se vio incrementado a 14 transectos de evaluación para el área de estudio los cuales se detallan en el Cuadro 6.2-3 y su distribución en el área de estudio se detalla en el Mapa 6-17 Mapa de ubicación de las estaciones de flora.

Cuadro 6.2-3 Ubicación de las estaciones de muestreo para la evaluación de flora y vegetación

Zona	Estación referencial	Código de Transecto de eva	Unidad de vegetación	Coordenada Inicial			Coordenada final		
				Este	Norte	Altitud	Este	Norte	Altitud
San Antonio	SA-MB-01	SA-MB-PJ-01-1	Pajonal	197 481	8 314 406	4395	197 484	8 314 357	4396
		SA-MB-PJ-01-2	Pajonal	197 414	8 314 145	4396	197 404	8 314 095	4396
	SA-MB-02	SA-MB-TO-02-1	Tolar	198 462	8 315 695	4381	198 478	8 315 742	4387
		SA-MB-TO-02-2	Tolar	198 560	8 315 910	4392	198 574	8 315 958	4392
Laguna Parihuana	SA-MB-3	SA-MB-CP-03-1	Césped de puna	203 052	8 303 437	4562	203 012	8 303 404	4562
		SA-MB-CP-03-2	Césped de puna	202 906	8 303 240	4558	202 853	8 303 238	4558
	SA-MB-04	SA-MB-CP-04-1	Césped de puna	204 095	8 303 873	4568	204 068	8 303 915	4568
		SA-MB-CP-04-2	Césped de puna	203 625	8 303 977	4567	203 669	8 304 008	4567
Laguna Parihuana	SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	204 859	8 302 391	4593	204 809	8 302 371	4593
		SA-MB-ESV-05-2	Área altoandina con escasa y sin vegetación	204 712	8 302 336	4593	204 658	8 302 339	4593
	SA-MB-06	SA-MB-TO-05-1	Tolar	204 949	8 302 194	4620	204 906	8 302 169	4620
		SA-MB-TO-05-2	Tolar	204 722	8 302 027	4629	204 673	8 302 006	4630
Laguna Parihuana	SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	204 809	8 302 766	4557	204 775	8 302 808	4557
		SA-MB-BO-06-2	Bofedal	204 564	8 302 970	4557	204 509	8 302 978	4557

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.4.2 Metodología

Para evaluación se emplearon tres (3) metodologías que implicó la evaluación de herbáceas y arbustivas y de manera complementaria se aplicó una metodología cualitativa que consistió en la búsqueda intensiva de especies.

Transecto Gentry 50*2

Se planteó el uso del Transecto Gentry de 50 metros de largo con un ancho de 2 metros (Bonham, 2013; Gentry, 1982, 1988), obteniéndose una parcela de evaluación de 100 m², ideal para arbustos altos y comunidades arbustivas, los parámetros evaluados con esta metodología fueron el de riqueza y abundancia por especie.

Cuadrante 1 m² (1 x 1m)

Dentro de cada Transecto Gentry 50*2 se estableció cinco (5) cuadrantes de 1x1 con la finalidad de evaluar la abundancia de las especies con tipo de crecimiento herbáceo, los parámetros evaluados con esta metodología fueron la riqueza y abundancia (Bonham, 2013; Elzinga 1998).

Transecto de intercepción punto

La evaluación por líneas de intercepción consistió en contar las intercepciones o proyecciones de las plantas sobre una línea y se registra información como: línea, posición, especie, forma de vida y número de intercepciones. Este consistió en establecer un transecto de 50 metros, donde se tomó lectura cada medio metro, por tanto, se obtuvieron 100 lecturas. Esta metodología se aplica para estudiar vegetación densa, dominada por arbustos y vegetación graminoide (Mostacedo, 2000), los parámetros a considerar con esta metodología serán de riqueza y cobertura.

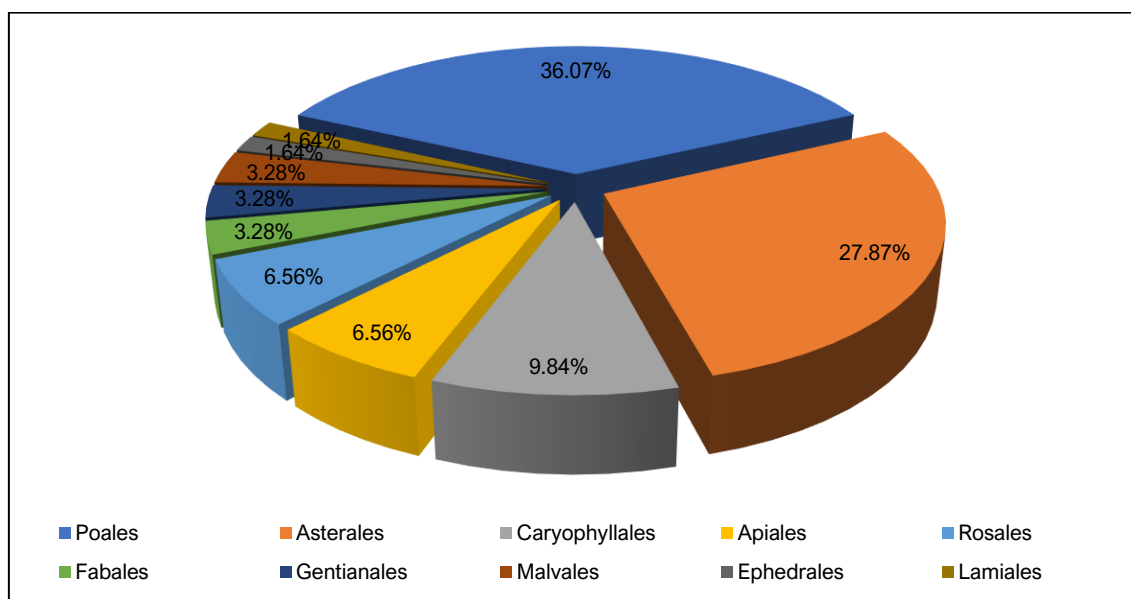
Evaluación cualitativa

El registro cualitativo de especies se realizó a través de una búsqueda de especies presentes dentro y/o alrededores de las estaciones de muestreo. Así mismo, para las especies determinadas en el área de estudio se incluyó la información de la fenología y el tipo de crecimiento que presenten.

6.2.4.3 Composición de especies para el área de estudio

Para el área de estudio en temporada seca 2022-S se registraron en total 61 especies, agrupadas en 10 órdenes, siendo Poales la más representativa con el 36.07 % (22 spp.), seguida de Asterales con el 27.87 % (17 spp.); muy por debajo se encontraron los órdenes restantes como Caryophyllales con el 9.84 % (6 spp.), Apiales y Rosales con el 6.56 % (4 spp.) cada uno, Fabales, Gentianales y Malvales con el 3.28 % (2 spp.) cada uno, finalmente Ephedrales y Lamiales representaron el 1.64 % y una (1) especies cada uno. (ver Gráfico 6.2-1).

Gráfico 6.2-1 Composición de la flora por orden taxonómico para la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

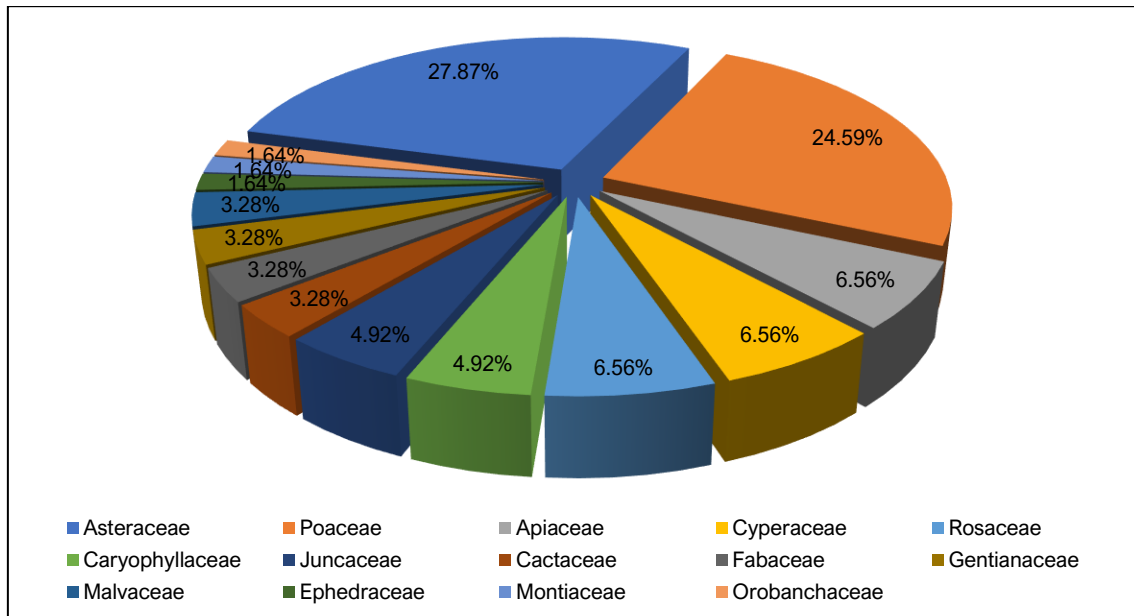
Para el caso de las familias las 61 especies se agruparon en 14 familias botánicas, siendo Asteraceae la más representativa con el 27.87 % (17 spp.), similar a Poaceae con el 24.59 % (15 spp.), muy por debajo se registraron las familias restantes como Apiaceae, Cyperaceae y Rosaceae con el 6.56 % (4 spp.) cada una, Caryophyllaceae y Juncaceae con el 4.92 % (3 spp.) cada una; Cactaceae, Fabaceae, Gentianaceae y Malvaceae con el 3.28 % (2 spp.) cada una, finalmente, Ephedraceae, Montiaceae y Orobanchaceae representaron el 1.64 % y una especie respectivamente, (ver Gráfico 6.2-2).

Por otro lado la familia Asteraceae es un grupo cosmopolita, muy frecuente en riqueza y abundancia en las regiones árticas, semiáridas abiertas y las regiones montañosas, presentando una gran diversidad de formas, incluyendo plantas anuales, perennes, tallos suculentos, liana arbustos y árboles, siendo en el Perú una de las familias más numerosas y diversas con 240 géneros y 150 especies encontrándose desde el nivel del mar hasta hábitats altoandinos sobre los 4 500 m s. n. m., encontrándose a sus mejores representantes en hábitats estrictamente estacionales con pronunciados ciclos de humedad y sequía de los valles interandinos o en áreas fuertes regímenes diurnos tales como la jalca (Dillon, 2005:60); a su vez, evidencias fósiles, geológicos y filogenéticos apuntan a que los orígenes de la familia asterácea se habrían dado en el continente sudamericano (Dillon 2008); por lo tanto, los datos registrados en la presente evaluación son acorde a lo esperado.

La familia Poaceae en el Perú se encuentra ocupando todos los pisos bioclimáticos, desde las orillas del océano Pacífico hasta las cumbres de los Andes y descendiendo hacia la llanura de la Amazonia atravesando los Andes orientales; en la Puna baja se encuentran formando los pajonales que son comunidades extensas formadas básicamente por especies de los géneros *Festuca*, *Stipa*, *Calamagrostis* y *Poa*,

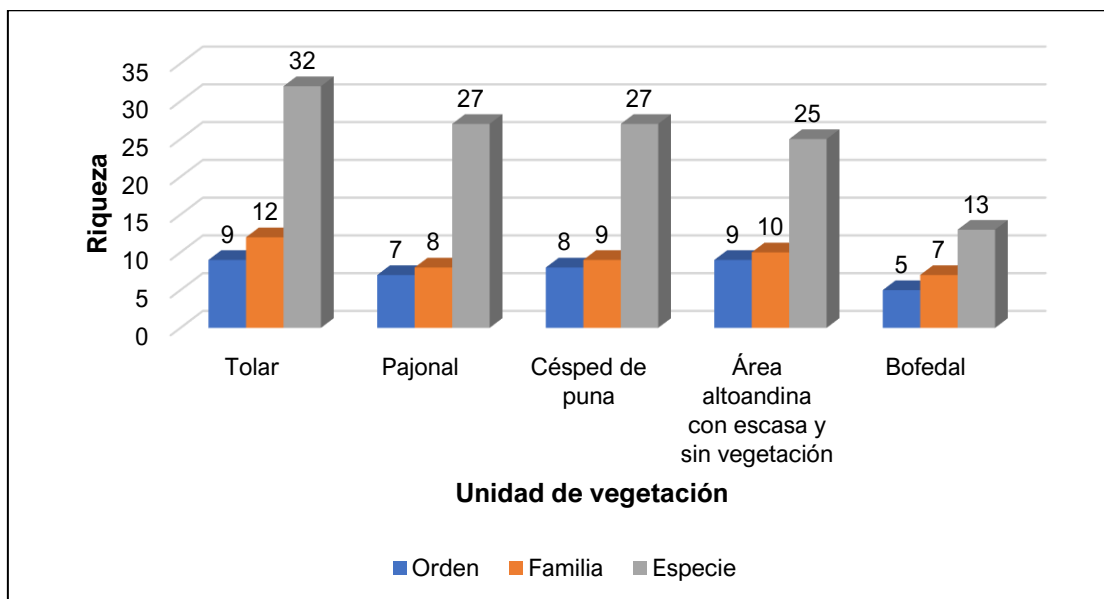
constituyendo así los extensos pajonales de los andes (Tovar 1993:481); por lo cual, es de esperar que sea familia con el mayor número de especies en el área de estudio.

Gráfico 6.2-2 Composición de la flora por familia taxonómica durante la temporada seca 2022-S



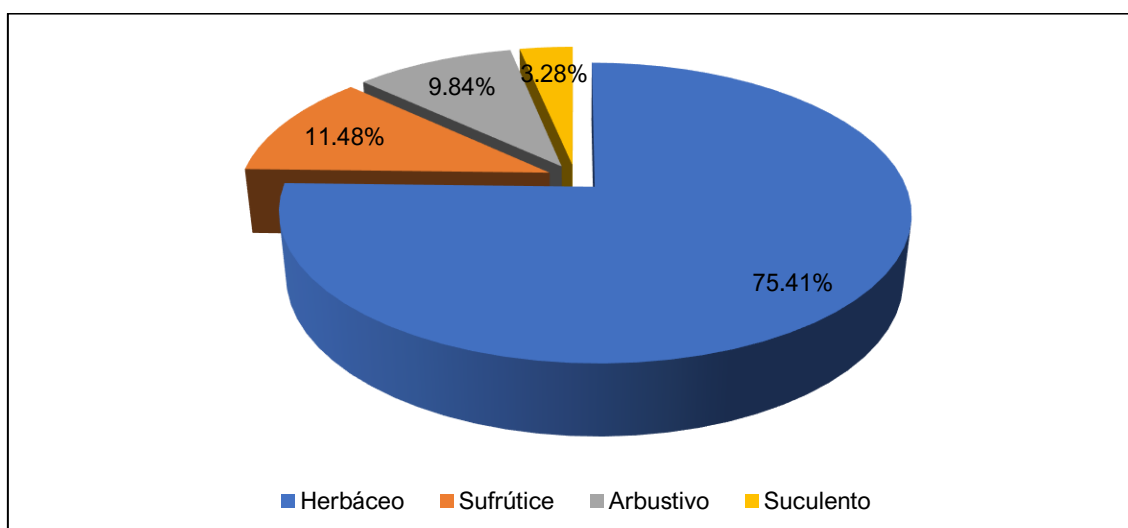
Elaboración: JCI, 2023.

Con respecto a la riqueza por unidad de vegetación no se evidencia diferencias significativas para la temporada seca 2022-S, a excepción de Bofedal que registró la menor riqueza con 13 especies agrupadas en siete (7) familias y cinco (5) órdenes; mientras que, las unidades restantes registraron de 25 a 32 especies, siendo Tólar la que registró mayor riqueza con 32 especies agrupadas en 12 familias y nueve (9) órdenes, cabe mencionar que esta unidad en conjunto con césped de puna presentaron el mayor esfuerzo con cuatro (4) transectos debido a su representatividad (hectáreas) para el área de estudio. (ver Gráfico 6.2-3).

Gráfico 6.2-3 Composición de flora por unidad de vegetación


Elaboración: JCI, 2023.

Respecto al hábito o forma de crecimiento, se registraron cuatro (4) tipos correspondiente a Herbáceo, Sufrútice, Arbustivo y Suculento. El más representativo correspondió a herbáceo con el 75.41 % (46 spp.), seguido de sufrútice con el 11.48 % (7 spp.), Arbustivo con el 9.84 % (6 spp.), finalmente suculento con el 3.28 % (2spp.). (ver Gráfico 6.2-4).

Gráfico 6.2-4 Composición de flora por hábito o forma de crecimiento para la temporada seca 2022-S


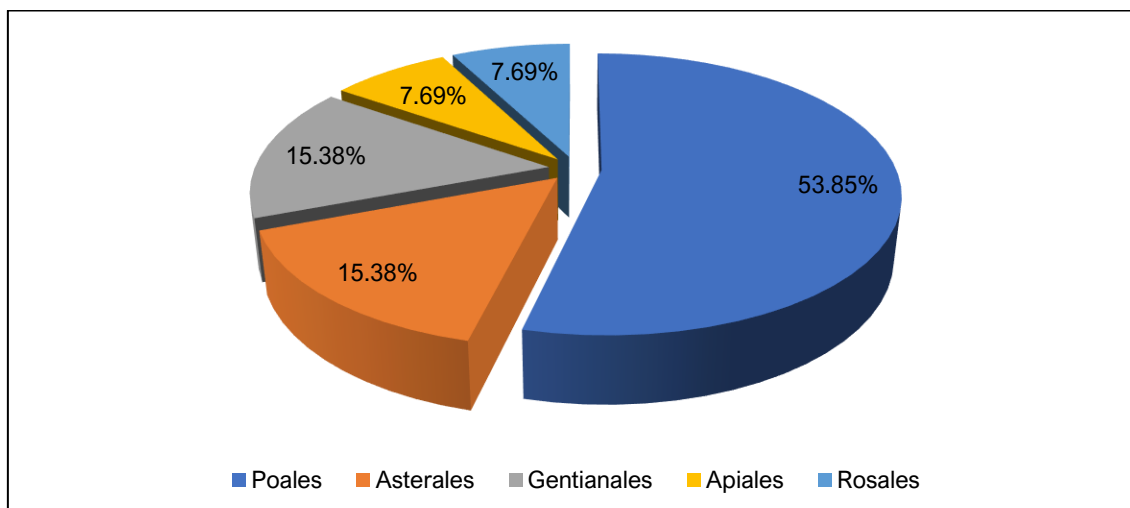
Elaboración: JCI, 2023.

Bofedal

Para la unidad de vegetación de bofedal, las 13 especies registradas se agruparon en cinco (5) órdenes, siendo Poales el más representativo con el 53.85 % (7 spp.), seguido

de Asterales y Gentianales con el 15.38 % (2 spp.) cada uno, finalmente Apiales y Rosales con el 7.69 % (1 spp.) cada uno y una (1) especie respectivamente. (ver Gráfico 6.2-5).

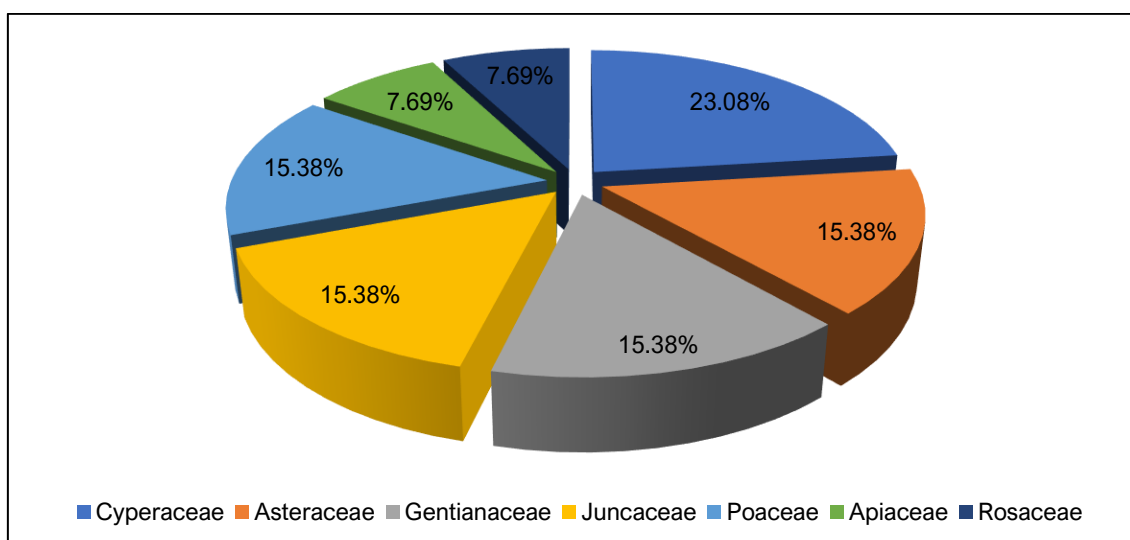
Gráfico 6.2-5 Composición de la flora por orden taxonómico en la unidad de vegetación de bofedal



Elaboración: JCI, 2023.

A nivel de categoría taxonómica de familia, las 13 especies se agruparon en siete (7) familias, siendo Cyperaceae la mejor representada con el 23.08 % (3 spp.), similar a Asteraceae, Gentianaceae, Juncaceae y Poaceae que representaron el 15.38 % y dos (2) especies respectivamente, finalmente Apiaceae y Rosaceae representaron el 7.69 % y una especie (1) cada una. (ver Gráfico 6.2-6).

Gráfico 6.2-6 Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación de Bofedal

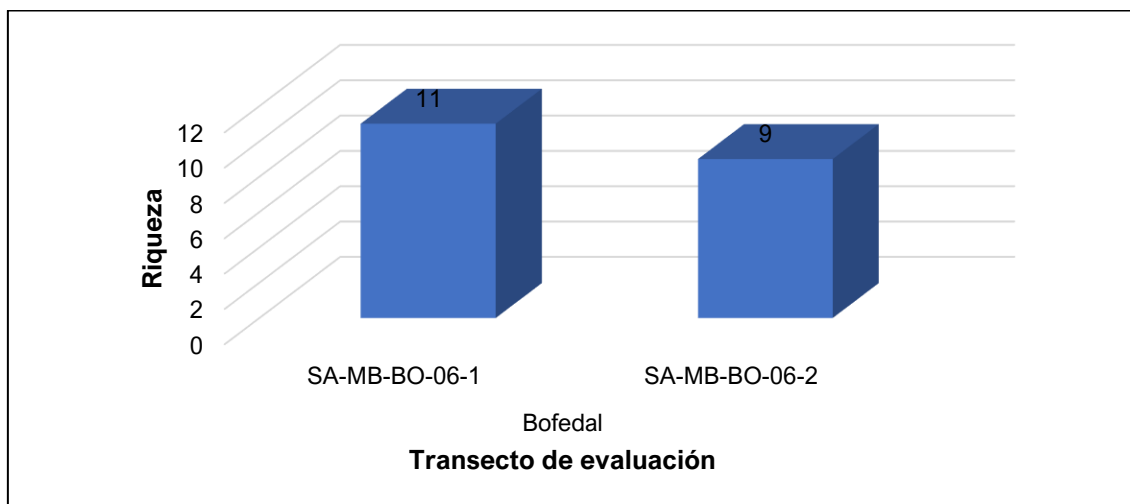


Elaboración: JCI, 2023.

La unidad de vegetación de bofedal fue registrada en la estación SA-MB-06 (Zona Laguna Parihuana) en donde se establecieron dos (2) transectos de evaluación, a nivel

de riqueza no se evidencian diferencias significativas, registrando SA-MB-BO-06-1 una riqueza de 13 especies; mientras que, SA-MB-BO-06-2 registró nueve (9) especies (ver gráfico 6.2-7).

Gráfico 6.2-7 Riqueza de especies por transecto de evaluación en la unidad de vegetación de bofedal



Elaboración: JCI, 2023.

En el cuadro 6.2-4 se enlista el total de especies registradas en la unidad de vegetación de bofedal para la temporada seca 2022-S.

Cuadro 6.2-4 Lista de especies registradas en la unidad de vegetación de bofedal para la temporada seca 2022-S

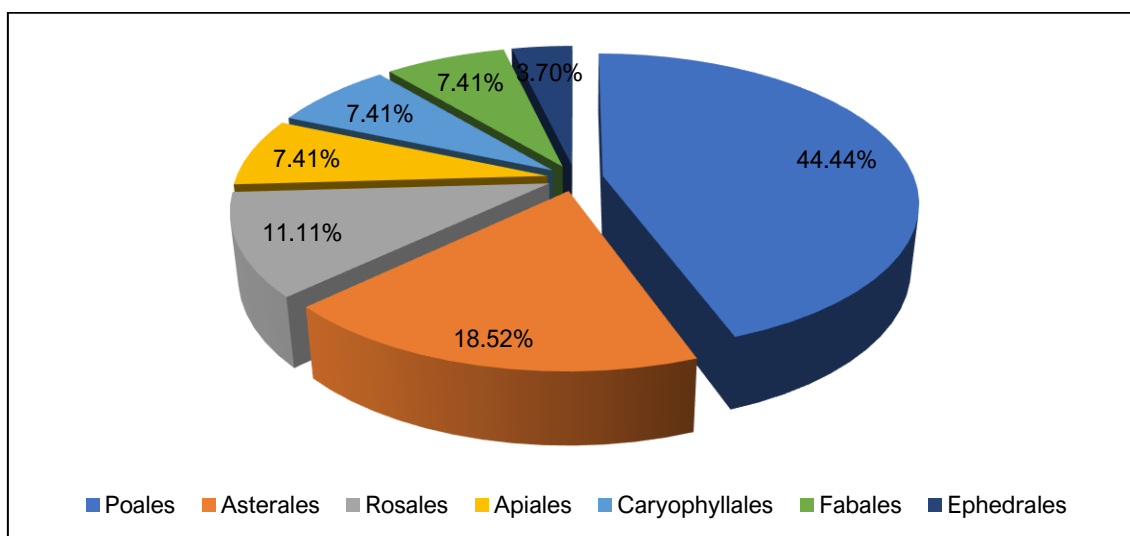
N.º	Orden	Familia	Especie
1	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>
2	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>
3	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>
4	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>
5	Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentianella sp.</i>
6	Poales	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>
7	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>
8	Poales	Cyperaceae	<i>Zameiocirpus muticus</i>
9	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>
10	Poales	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>
11	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>
12	Poales	Poaceae	<i>Poa sp.</i>
13	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>

Elaboración: JCI, 2023.

Pajonal

Para la unidad de vegetación de pajonal, las 27 especies registradas se agruparon en siete (7) órdenes, siendo Poales el más representativo con el 44.44 % (12 spp.), seguida de Asterales con el 18.52 % (5 spp.), Rosales con el 11.11 % (3 spp.), Apiales, Caryophyllales y Fabales con el 7.41 % (2 spp.) y finalmente Ephedrales con el 3.70 % y una especie. (ver Gráfico 6.2-8).

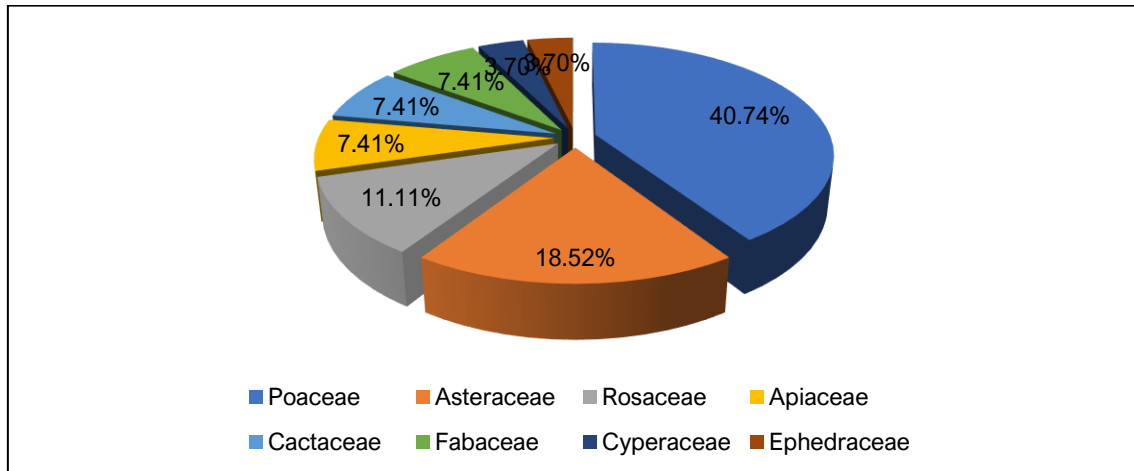
Gráfico 6.2-8 Composición de la flora por orden taxonómico en la unidad de vegetación de Pajonal



Elaboración: JCI, 2023.

A nivel de categoría taxonómica de familia, las 27 especies se agruparon en ocho (8) familias, siendo Poaceae la mejor representada con el 40.74 % (11 spp.), seguida de Asteraceae con el 18.52 % (5 spp.), Rosaceae con el 11.11 % (3 spp.), Apiaceae, Cactaceae y Fabaceae representaron el 7.41 % (2 spp.); mientras que, Cyperaceae y Ephedraceae representaron el 3.70 % y una (1) especie respectivamente. (ver Gráfico 6.2-9).

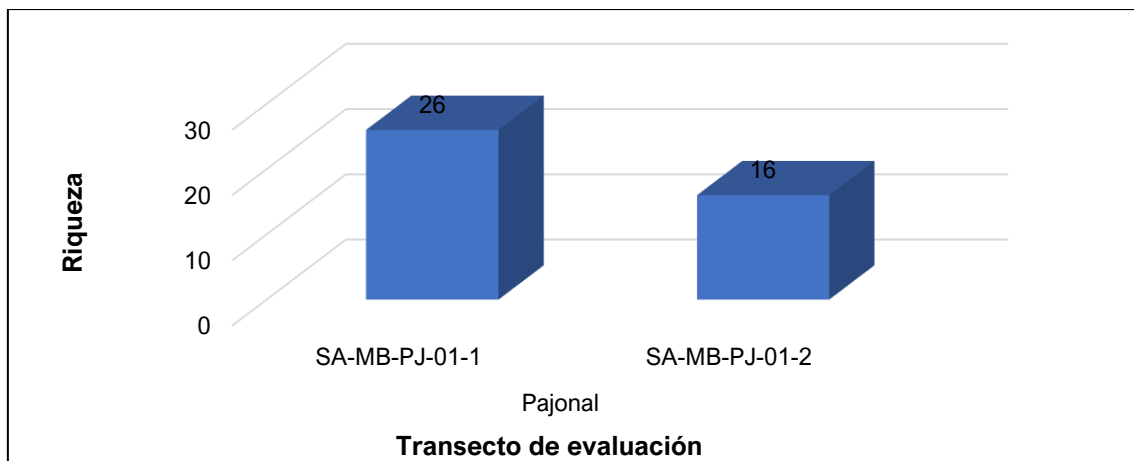
Gráfico 6.2-9 Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación pajonal



Elaboración: JCI, 2023.

La unidad de vegetación de pajonal fue registrada en la estación SA-MB-01 (Zona San Antonio) en donde se establecieron dos (2) transectos de evaluación, registrándose mayor riqueza en el transecto SA-MB-PJ-01-1 con un total de 26 especies; mientras que, SA-MB-PJ-01-2 registró 16 especies, ello se debe a la irregularidad en la dominancia del pajonal encontrándose claros en donde la vegetación herbácea de porte menor difícilmente se establece (ver gráfico 6.2-10).

Gráfico 6.2-10 Riqueza de especies por transecto de evaluación en la unidad de vegetación de pajonal



Elaboración: JCI, 2023.

En el Cuadro 6.2-5 se enlista el total de especies registradas en la unidad de vegetación de pajonal para la temporada seca 2022-S.

Cuadro 6.2-5 Lista de especies registradas en la unidad de vegetación de pajonal para la temporada seca 2022-S

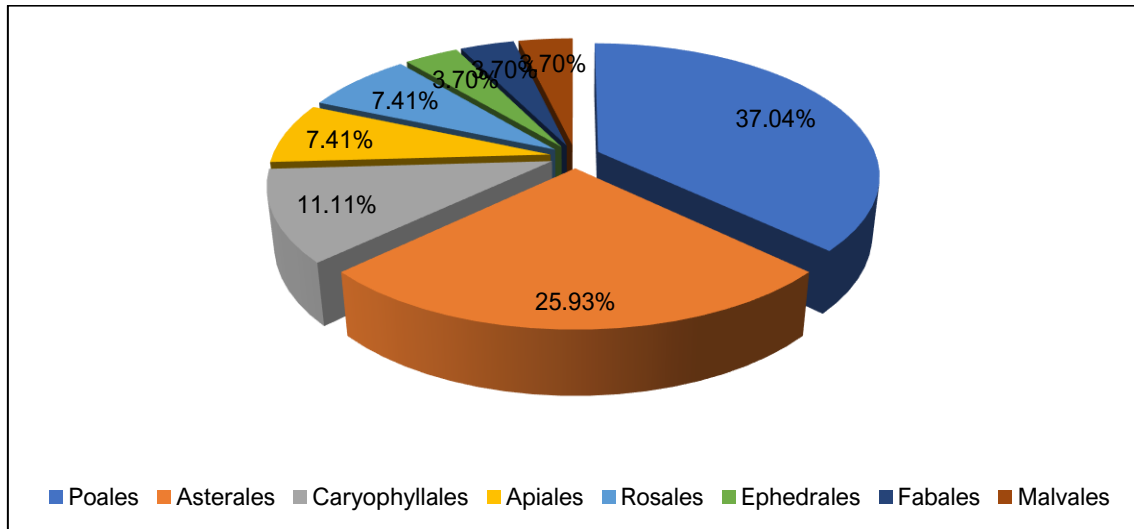
N.º	Orden	Familia	Especie
1	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>
2	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>
3	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis tola</i>
4	Asterales	Asteraceae	<i>Lucilia sp.</i>
5	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>
6	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>
7	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>
8	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>
9	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia sp.</i>
10	Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>
11	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus arequipensis</i>
12	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>
13	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus sp.</i>
14	Poales	Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i>
15	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis curvula</i>
16	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis macrophylla</i>
17	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis minima</i>
18	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>
19	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis violaceae</i>
20	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigidifolia</i>
21	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>
22	Poales	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>
23	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>
24	Poales	Poaceae	<i>Piptochaetium sp.</i>
25	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>
26	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>
27	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristata</i>

Elaboración: JCI, 2023.

Césped de Puna

En esta unidad de vegetación se registraron 27 especies para la temporada seca 2022-S, las cuales a nivel de categoría taxonómica de orden se agrupan en ocho (8), siendo Poales la más representativa con el 37.04 % (10 spp.), seguida de Asterales con el 25.93 % (7 spp.), muy por debajo se encuentran los órdenes Caryophyllales con el 11.11 % (3 spp), Apiales y Rosales con el 7.41 % (2 spp.), finalmente, Ephedrales, Fabales y Malvales con el 3.70 % que equivale a una (1) especie respectivamente. (ver Gráfico 6.2-11).

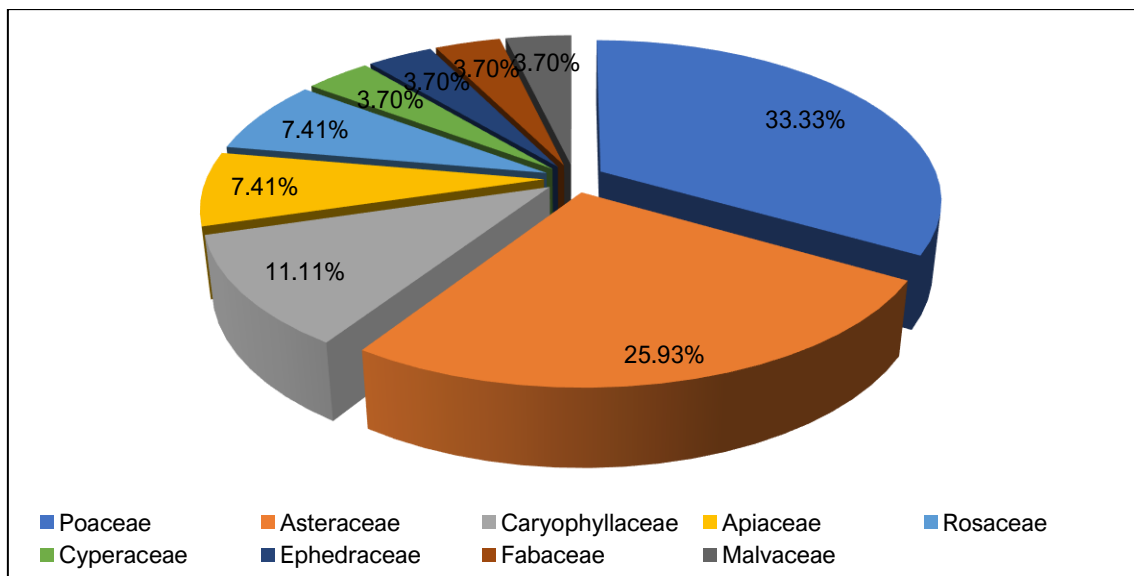
Gráfico 6.2-11 Composición de la flora por orden taxonómico en la unidad de vegetación de Césped de puna



Elaboración: JCI, 2023.

A nivel de categoría taxonómica de familias, las 27 especies se agrupan en nueve (9) familias, siendo Poaceae la mejor representada con el 33.33 % (9 spp.), seguida de Asteraceae con el 25.93 % (7 spp.), Caryophyllaceae con el 11.11 % (3 spp.), Apiaceae y Rosaceae con el 7.41 % (s spp.), finalmente las familias restantes como Cyperaceae, Ephedraceae, Fabaceae y Malvaceae registraron el 3.70 % con una (1) especie cada una (ver gráfico 6.2-12).

Gráfico 6.2-12 Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación de Césped de puna

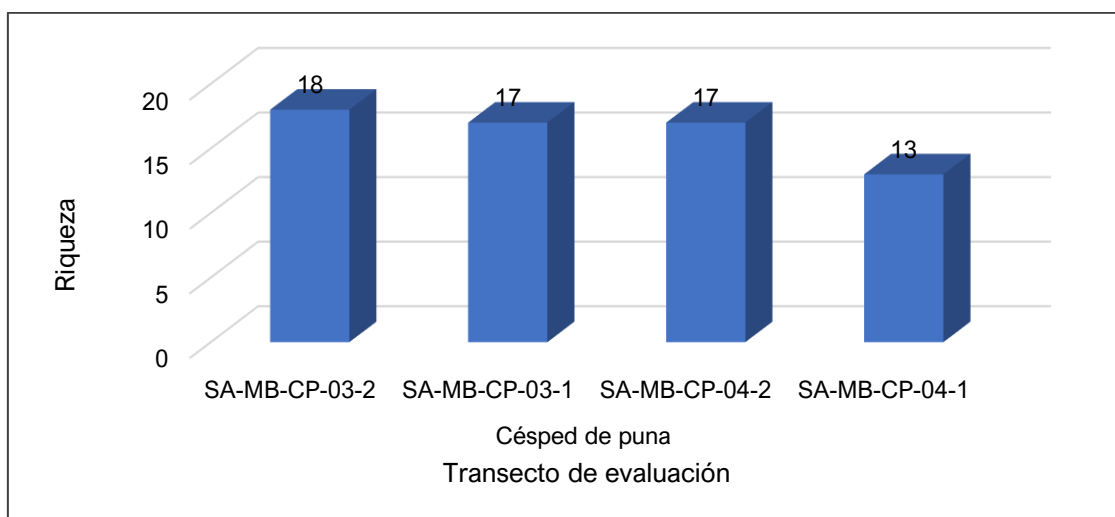


Elaboración: JCI, 2023.

La unidad de vegetación de césped de puna fue registrada en las estaciones SA-MB-03 y SA-MB-04 (Zona Laguna Parihuana) en donde se establecieron en total cuatro (4)

transectos de evaluación, no evidenciándose diferencias significativas entre transecto evaluado, la mayor riqueza se registró en SA-MB-CP-03-2 con 18 especies; mientras que, la menor riqueza se registró en SA-MB-CP-01-1 con 13 especies (ver Gráfico 6.2-13).

Gráfico 6.2-13 Riqueza de especies por transecto de evaluación en la unidad de vegetación de Césped de puna



Elaboración: JCI, 2023.

En el Cuadro 6.2-6 se enlista el total de especies registradas en la unidad de vegetación de césped de puna para la temporada seca 2022-S.

Cuadro 6.2-6 Lista de especies registradas en la unidad de vegetación de césped de puna para la temporada seca 2022-S

N.º	Orden	Familia	Especie
1	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>
2	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>
3	Asterales	Asteraceae	<i>Lucilia sp.</i>
4	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>
5	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>
6	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>
7	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria apiculata</i>
8	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>
9	Asterales	Asteraceae	<i>Novenia acaulis</i>
10	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria sp.</i>
11	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>
12	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>
13	Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>
14	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus arequipensis</i>

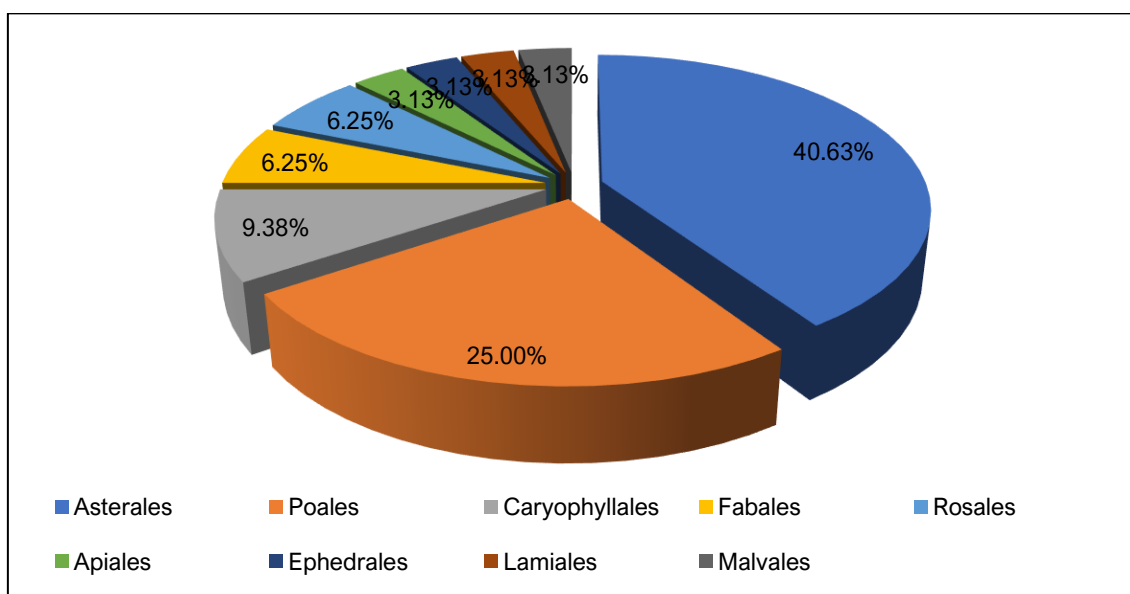
N.º	Orden	Familia	Especie
15	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche sp.</i>
16	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus sp.</i>
17	Poales	Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i>
18	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis macrophylla</i>
19	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis minima</i>
20	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis sp.</i>
21	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>
22	Poales	Poaceae	<i>Dissanthelium macusaniense</i>
23	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>
24	Poales	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>
25	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>
26	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>
27	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristata</i>

Elaboración: JCI, 2023.

Tólar

En esta unidad de vegetación se registraron 32 especies para la temporada seca 2022-S, las cuales a nivel de categoría taxonómica de orden se agrupan en nueve (9), siendo Asterales la más representativa con el 40.63 % (13 spp.), seguida de Poales con el 25.00 % (8 spp.), muy por debajo se encuentran los órdenes Caryophyllales con el 9.38 % (3 spp), Fabales y Rosales con el 6.25 % (2 spp.), finalmente, Apiales, Ephedrales, Lamiales y Malvales con el 3.13 % que equivale a una (1) especie respectivamente. (ver gráfico 6.2-14).

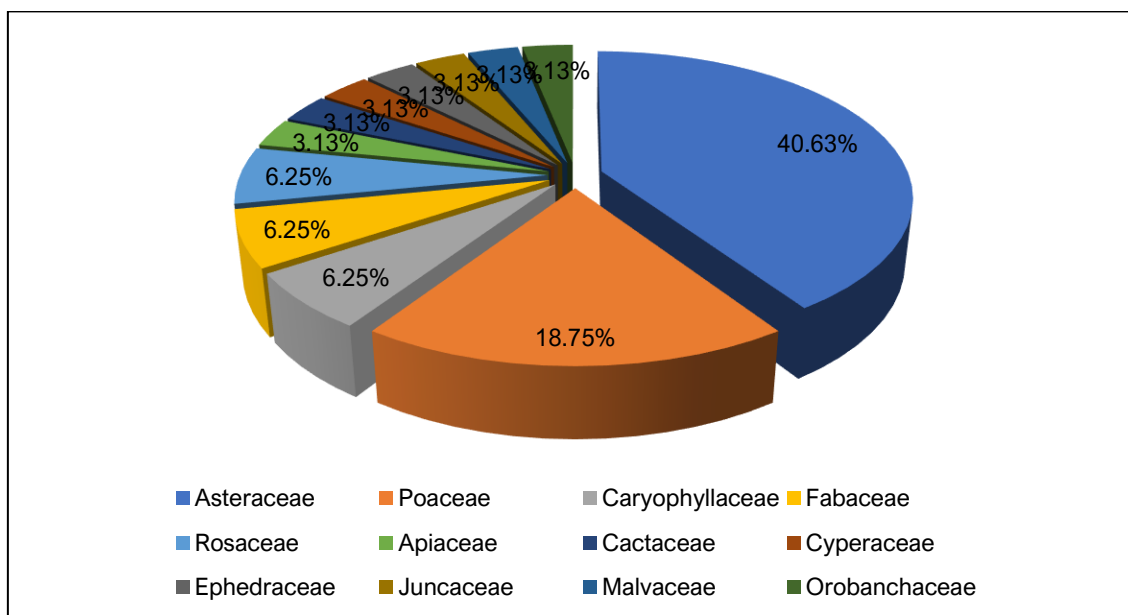
Gráfico 6.2-14 Composición de la flora por orden taxonómica en la unidad de vegetación de Tólar



Elaboración: JCI, 2023.

A nivel de categoría taxonómica de familias, las 27 especies se agrupan en 12 familias, siendo Asteraceae la mejor representada con el 40.63 % (13 spp.), seguida de Poaceae con el 18.75 % (6 spp.), Caryophyllaceae, Fabaceae y Rosaceae con el 6.25 % (2 spp.) y dos (2) especies respectivamente, finalmente las familias restantes como Apiaceae, Cactaceae, Cyperaceae, Ephedraceae, Juncaceae, Malvaceae y Orobanchaceae representaron el 3.13 % con una (1) especie cada una (ver Gráfico 6.2-15).

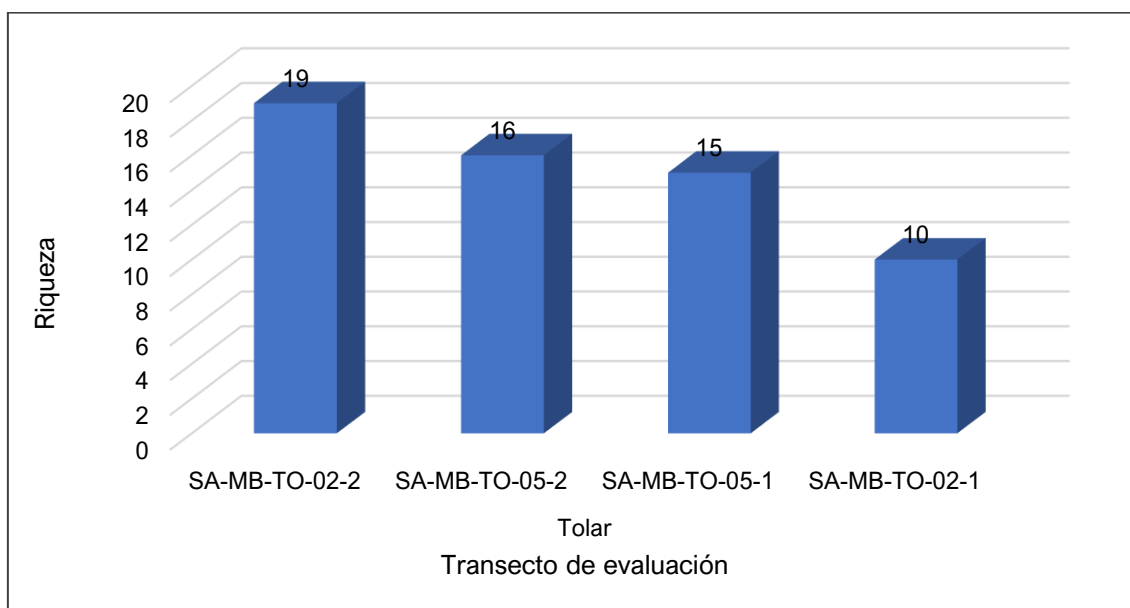
Gráfico 6.2-15 Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación de Tólar



Elaboración: JCI, 2023.

La unidad de vegetación de césped de puna fue registrada en las estaciones SA-MB-02 (Zona San Antonio y SA-MB-05 (Zona Laguna Parihuana) en donde se establecieron en total cuatro (4) transectos de evaluación, no evidenciándose diferencias significativas entre transecto evaluado, a excepción de SA-MB-TO-02-1 que registró la menor riqueza con 10 especies, los transectos restantes presentaron entre 15 a 19 especies siendo SA-MB-TO-02-2 la de mayor riqueza (ver Gráfico 6.2-16).

Gráfico 6.2-16 Riqueza de especies por transecto de evaluación en la unidad de vegetación de Tólar



Elaboración: JCI, 2023.

En el Cuadro 6.2-7 se enlista el total de especies registradas en la unidad de vegetación de Tólar para la temporada seca 2022-S.

Cuadro 6.2-7 Lista de especies registradas en la unidad de vegetación de tólar para la temporada seca 2022-S

N.º	Orden	Familia	Especie
1	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>
2	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>
3	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>
4	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis tola</i>
5	Asterales	Asteraceae	<i>Lucilia sp.</i>
6	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes pulvinata</i>
7	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>
8	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>
9	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia coerulescens</i>
10	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i>
11	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>
12	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria apiculata</i>
13	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria orbignyana</i>
14	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>
15	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>
16	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>

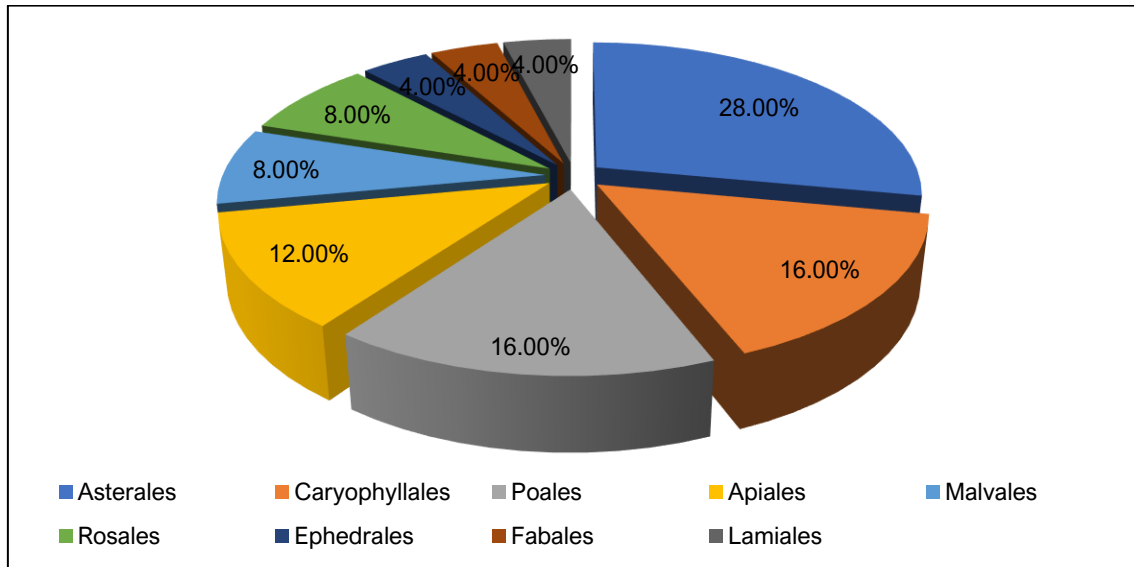
N.º	Orden	Familia	Especie
17	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>
18	Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>
19	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus arequipensis</i>
20	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>
21	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Bartsia sp.</i>
22	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche sp.</i>
23	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus sp.</i>
24	Poales	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>
25	Poales	Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i>
26	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis macrophylla</i>
27	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis minima</i>
28	Poales	Poaceae	<i>Festuca rigidifolia</i>
29	Poales	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>
30	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>
31	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla sp.</i>
32	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristata</i>

Elaboración: JCI, 2023.

Área altoandina con escasa y sin vegetación

En esta unidad de vegetación se registraron 25 especies para la temporada seca 2022-S, las cuales a nivel de categoría taxonómica de orden se agrupan en nueve (9), siendo Asterales el más representativo con el 28.00 % (7 spp.), seguido de Caryophyllales y Poales con el 16.00 % (4 spp.) cada uno, Apiales con el 12.00 % (3 spp.), Malvales y Rosales con el 8.00 % (2 spp.) cada uno, finalmente, Ephedrales, Fabales y Lamiales representaron el 4.00 % con una (1) especie cada una. (ver gráfico 6.2-17).

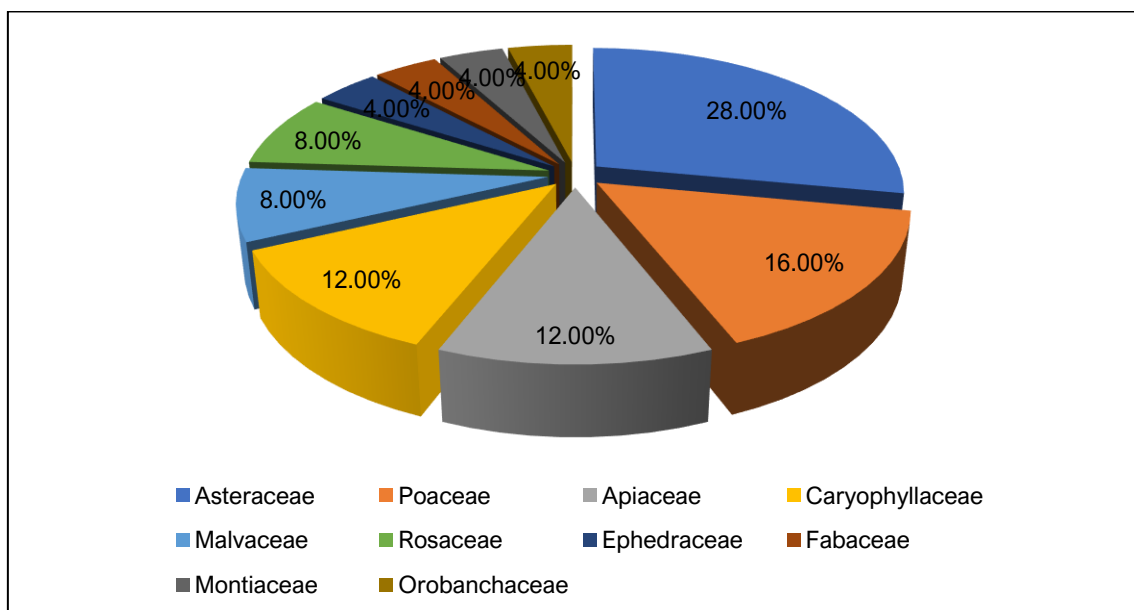
Gráfico 6.2-17 Composición de la flora por orden taxonómico en la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación



Elaboración: JCI, 2023.

A nivel de categoría taxonómica de familias, las 25 especies se agrupan en 10 familias, siendo Asteraceae la mejor representada con el 28.00 % (7 spp.), seguida de Poaceae con el 16.00 % (4 spp.), Apiaceae y Caryophyllaceae con el 12.00 % (3 spp.) cada una, Malvaceae y Rosaceae con el 8.00 % (2 spp.) y dos (2) especies respectivamente, finalmente, las familias restantes como Ephedraceae, Fabaceae, Montiaceae y Orobanchaceae representaron el 4.00 % con una (1) especie cada una (ver Gráfico 6.2-18).

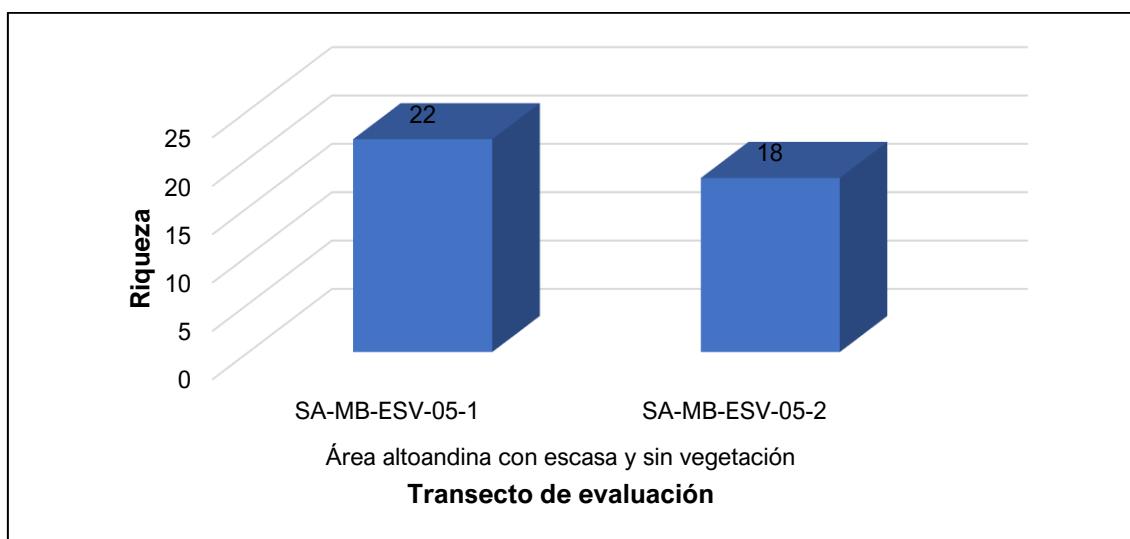
Gráfico 6.2-18 Composición de la flora por familia taxonómica en la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación



Elaboración: JCI, 2023.

La unidad de vegetación de pajonal fue registrada en la estación SA-MB-05 (Zona Laguna Parihuana) en donde se establecieron dos (2) transectos de evaluación, registrándose la mayor riqueza en el transecto SA-MB-ESV-05-1 con un total de 22 especies; mientras que, SA-MB-ESV-05-2 registró 18 especies (ver Gráfico 6.2-19).

Gráfico 6.2-19 Riqueza de especies por transecto de evaluación en la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación



Elaboración: JCI, 2023.

En el cuadro 6.2-8 se enlista el total de especies registradas en la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación para la temporada seca 2022-S.

Cuadro 6.2-8 Lista de especies registradas en la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación para la temporada seca 2022-S

N.º	Orden	Familia	Especie
1	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>
2	Apiales	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>
3	Apiales	Apiaceae	<i>Chaerophyllum andicola</i>
4	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>
5	Asterales	Asteraceae	<i>Lucilia sp.</i>
6	Asterales	Asteraceae	<i>Mniodes pulvinata</i>
7	Asterales	Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>
8	Asterales	Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>
9	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>
10	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria orbignyana</i>
11	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria sp.</i>
12	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>
13	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>
14	Caryophyllales	Montiaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>

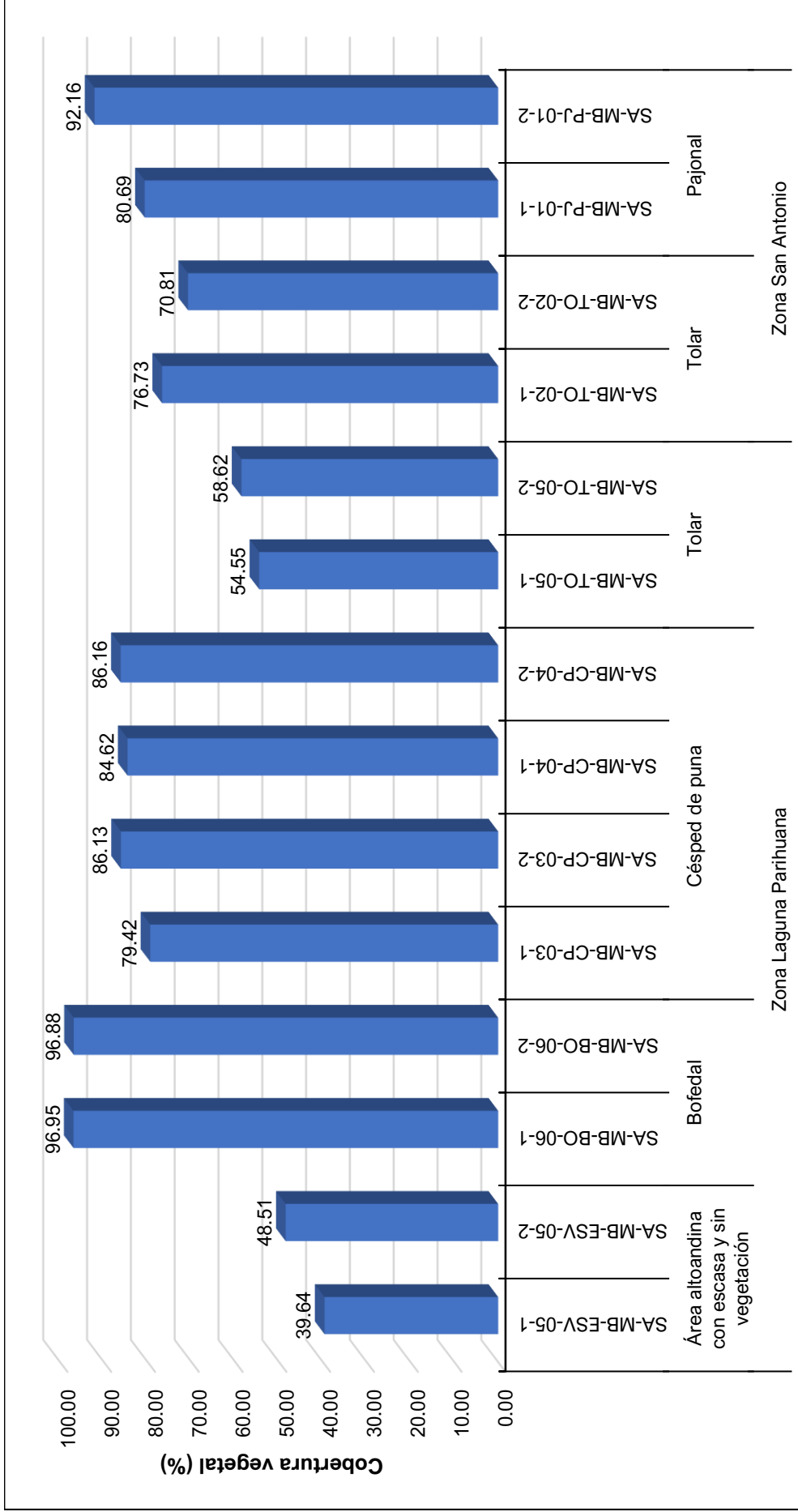
N.º	Orden	Familia	Especie
15	Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>
16	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>
17	Lamiales	Orobanchaceae	<i>Bartsia sp.</i>
18	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche pellicea</i>
19	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche sp.</i>
20	Poales	Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i>
21	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis macrophylla</i>
22	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis minima</i>
23	Poales	Poaceae	<i>Dissanthelium macusaniense</i>
24	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>
25	Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristata</i>

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.4.4 Cobertura vegetal y cobertura relativa por unidad de vegetación

A nivel de cobertura vegetal, todas las unidades de vegetación presentaron coberturas significativas, a excepción de Área altoandina con escasa y sin vegetación en donde la cobertura por transecto osciló de 39.64 % a 48.51 %, ello debido a que se caracteriza por estar sobre los 4500 m s. n. m. y presentar suelos crioturbados, la vegetación es cespitosa y dispersa, otra unidad de vegetación que presentó cobertura bajas fue Tolar en donde la cobertura osciló de 54.55 % a 76.73 %, ello debido a que las especies predominantes son los arbustos que se encuentran distribuidos de manera dispersa y la vegetación herbáceo y gramíneas son pocas propia de esta unidad de vegetación; mientras que, el resto de coberturas se encontró superior al 78.00 %, para Bofedal osciló del 96.95 % al 96.88 %, para Césped de puna la cobertura osciló del 79.42 % al 86.16 % y para Pajonal osciló de 80.69 % al 92.16 %, (ver Gráfico 6.2-20).

Gráfico 6.2-20 Cobertura vegetal por unidad de vegetación y transecto de evaluación

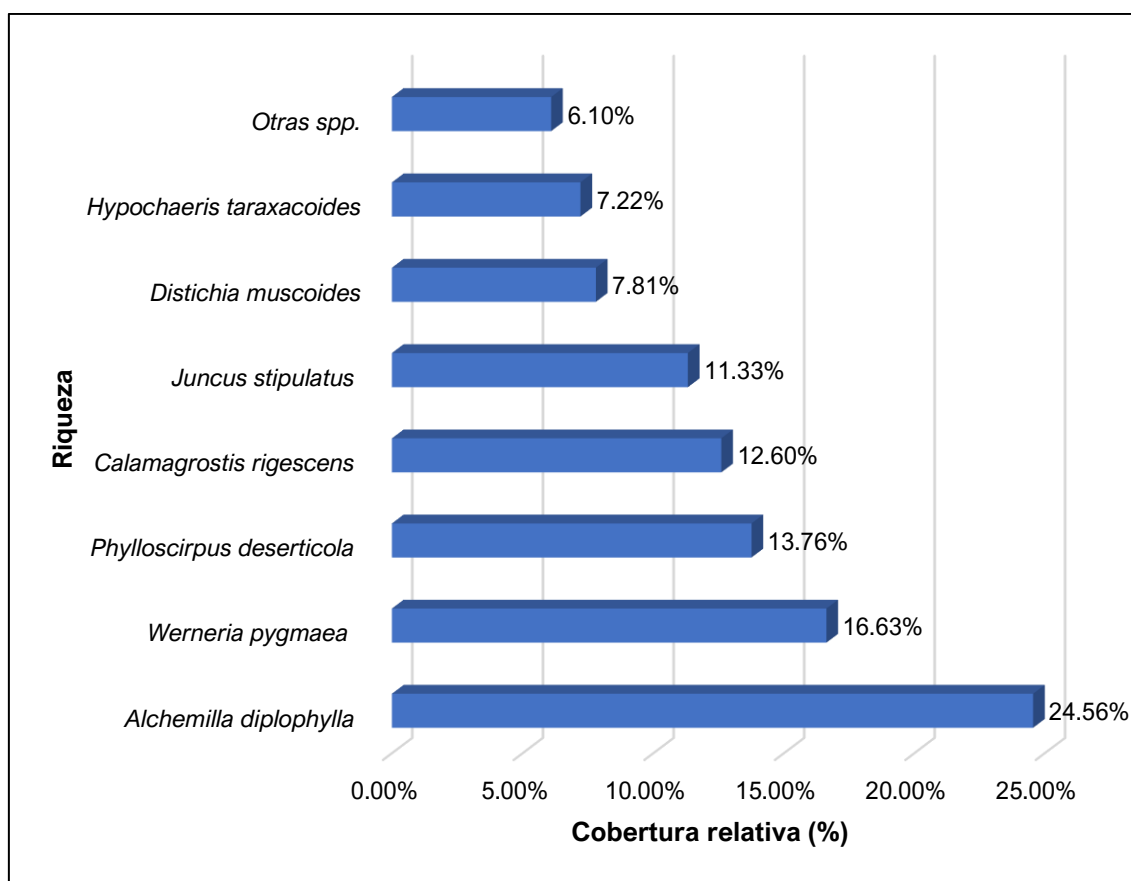


Elaboración: JCI, 2023.

Con respecto a la cobertura relativa por unidad de vegetación, se trabajó con el promedio de los transectos evaluados, solo se registró el estrato herbáceo siendo la más dominante *Alchemilla diplophylla* con el 24.56 %, seguida de *Werneria pygmaea* con el 16.63 %, *Phylloscirpus deserticola* con el 13.76 %, *Calamagrostis rigescens* con el 12.60 %, *Juncus stipulatus* con el 11.33 %, *Distichia muscoides* con el 7.81 % e *Hypochaeris taraxacoides* con el 7.22 %; mientras que, las especies restantes presentaron coberturas que oscilaron entre el 2.73 % al 0.31 % y en su conjunto representan el 6.10 % (ver Gráfico 6.2-21).

La dominancia de la especie *Calamagrostis rigescens* indica la presencia de sobrepastoreo en el bofedal del área de estudio (Salvador, 2014) lo cual fue evidenciado en campos durante las evaluaciones *in-situ* de temporada seca.

Gráfico 6.2-21 Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de bofedal

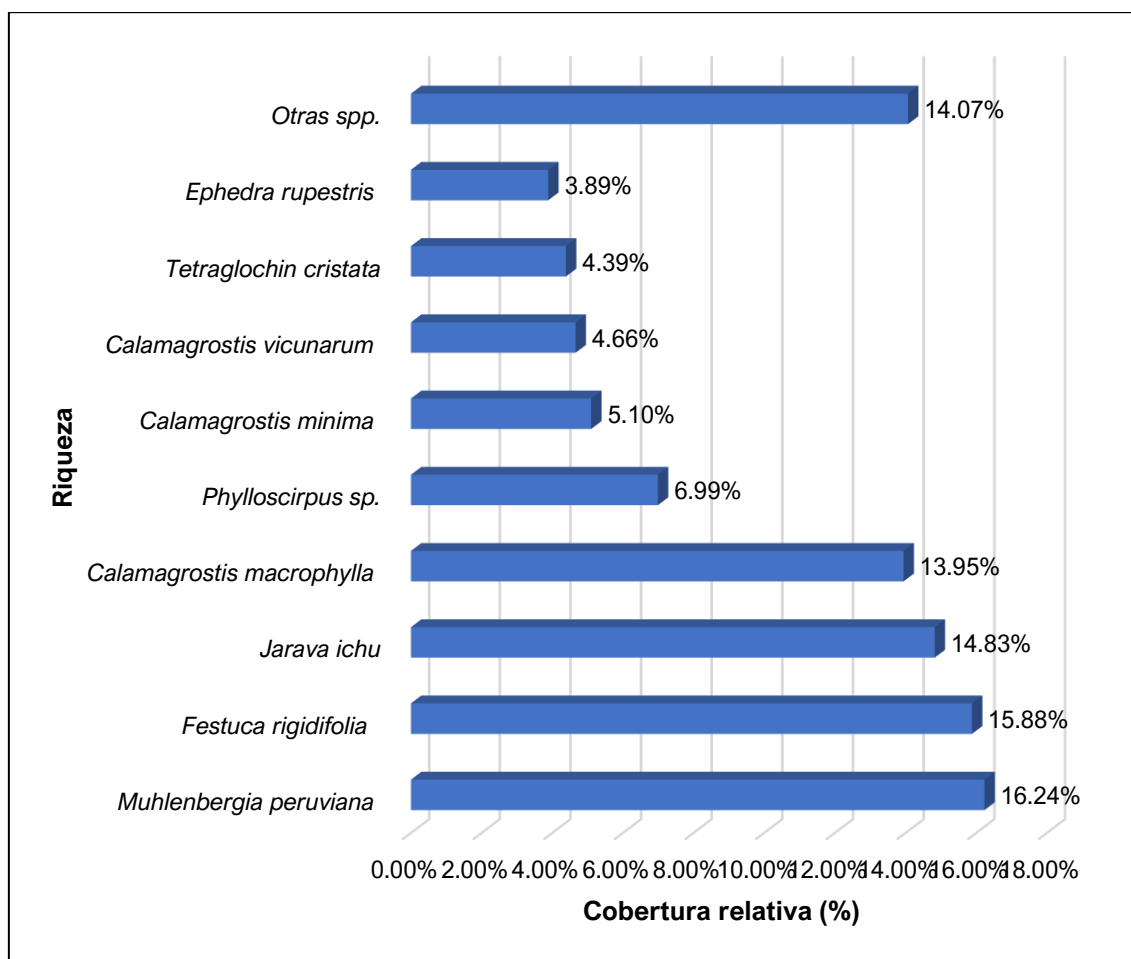


Elaboración: JCI, 2023.

De igual manera para la unidad de vegetación, se promediaron los valores de cobertura por transecto y se obtuvo el promedio, para el estrato herbáceo *Muhlenbergia peruviana* fue la especie más dominante con el 16.24 %, similar a *Festuca rigidifolia* con el 15.88 %, *Jarava ichu* con el 14.83 % y *Calamagrostis macrophylla* con el 13.95 %, muy por debajo se encuentran especies como *Phylloscirpus sp.* con el 6.99 %, *Calamagrostis minima* con el 5.10 %, *Calamagrostis vicunarum* con el 4.66 %; mientras que, para el estrato arbustivo las especies más dominantes fueron *Tetraglochin cristata* con el 4.39 % y

Ephedra rupestris con el 3.89 %; mientras que, las especies restantes registraron menores valores de cobertura que sumadas representan el 14.07%,(ver Gráfico 6.2-22).

Gráfico 6.2-22 Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de pajonal

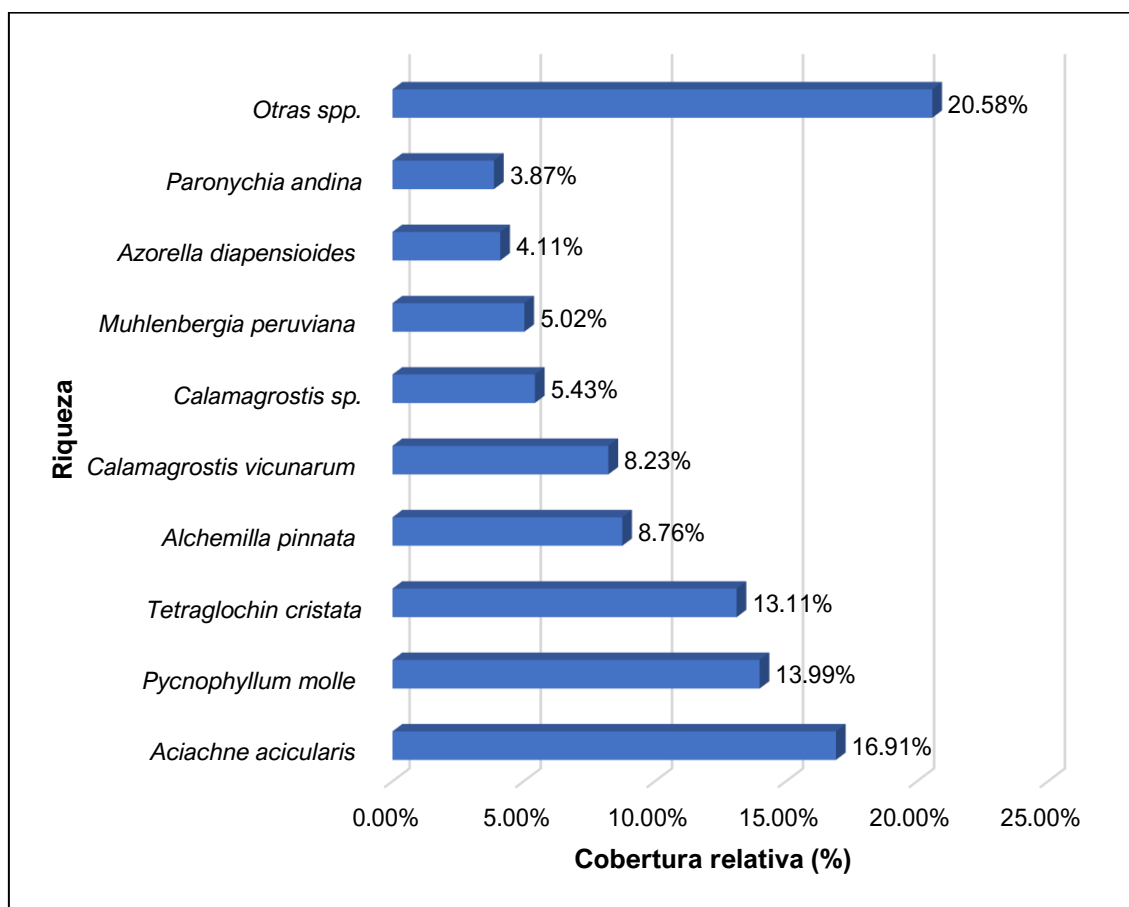


Elaboración: JCI, 2023.

Césped de Puna

De igual manera para la unidad de vegetación, se promediaron los valores de cobertura por transecto y se obtuvo el promedio, para el estrato herbáceo *Aciachne acicularis* fue la especie más dominante con el 16.91 %, seguida de *Alchemilla pinnata* con el 8.76 %, *Calamagrostis vicunarum* con el 8.23 %, *Calamagrostis sp.* con el 5.43 % y *Muhlenbergia peruviana* con el 5.02 %; mientras que, para el estrato arbustivo la especie más dominante fue *Pycnophyllum molle* con el 13.99 %, *Tetraglochin cristata* con el 11.11 % *Azorella diapensioides* con el 4.11 % y *Paronychia andina* con el 3.87 %; mientras que, las especies restantes presentaron valores de cobertura que oscilaron entre el 0.22 % al 2.37 % y en su conjunto representan el 20.58 % (ver Gráfico 6.2-23).

Gráfico 6.2-23 Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de Césped de puna

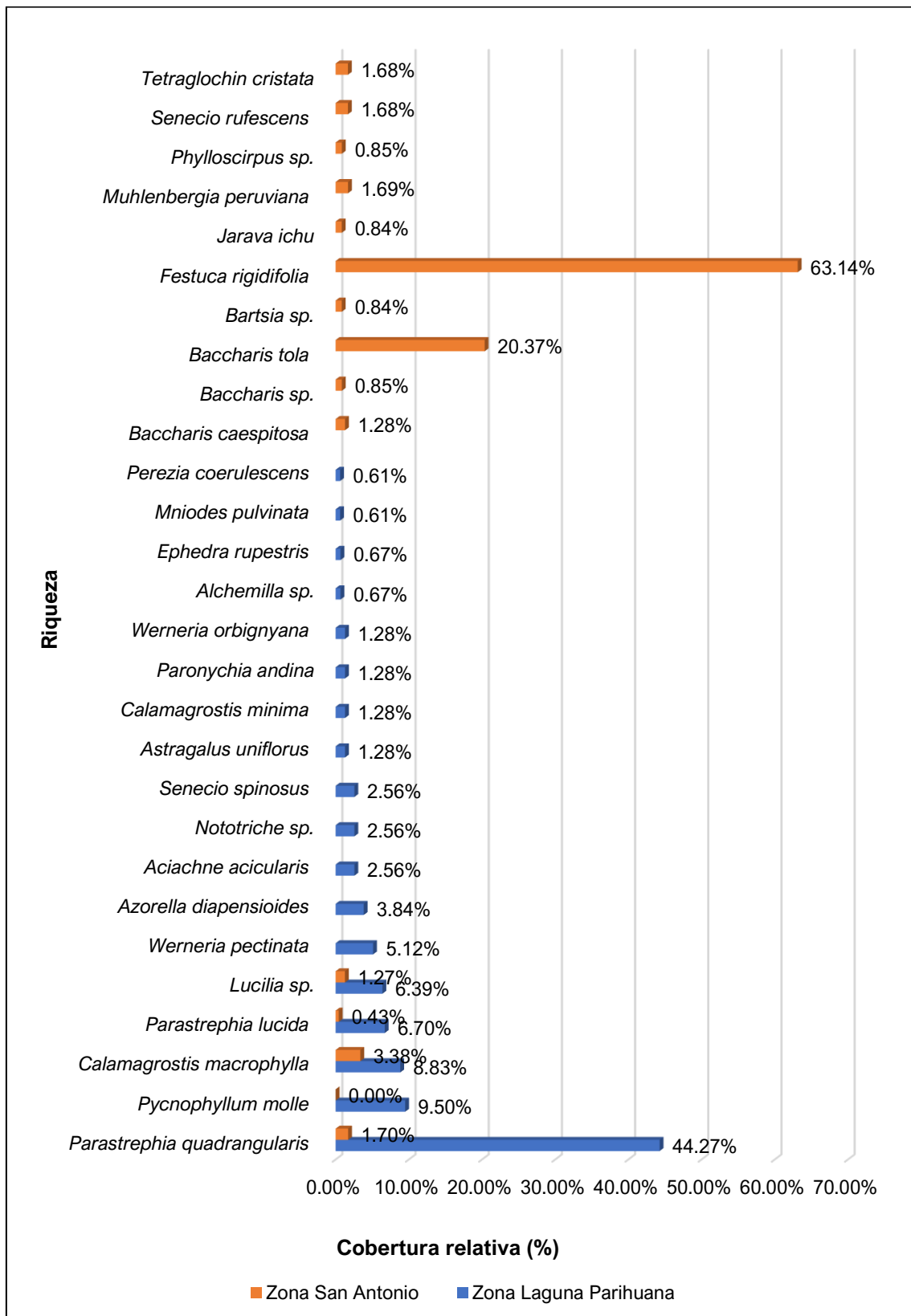


Elaboración: JCI, 2023.

Tólar

De igual manera para la unidad de vegetación, se promediaron los valores de cobertura por transecto y zona de estudio (San Antonio/Laguna Parihuana) y se obtuvo el promedio respectivo; en la Zona San Antonio para el estrato herbáceo la especie más dominante fue *Festuca rigidifolia* con el 63.14 %, seguida de *Calamagrostis macrophylla* con el 3.38 %; mientras que, para el estrato arbustivo la especie más dominante fue *Baccharis tola* con el 20.37 %, adicionalmente se registraron otras especies arbustivas como *Parastrephia quadrangularis*, *Senecio rufescens*, *Tetraglochin cristata* y *Baccharis caespitosa* y otras especies herbáceas pero con coberturas por debajo del 3.00 % que oscilaron del 0.43 % al 1.70 %; por otro lado, para la zona Laguna Parihuana el estrato más dominante fue el arbustivo con *Parastrephia quadrangularis* como la de mayor cobertura con el 44.27 %, seguida de *Pycnophyllum molle* con el 9.50 %, *Parastrephia lucida* con el 6.70 %, *Azorella diapensioides* con el 3.84 %; mientras que, para el estrato herbáceo la especie más dominante fue *Calamagrostis macrophylla* con el 8.83 %, *Lucilia sp.* con el 6.39 %, *Werneria pectinata* con el 5.12 %; mientras que, las especies restantes presentaron coberturas que oscilaron el 0.61 % al 2.56 %. (ver Gráfico 6.2-24).

Gráfico 6.2-24 Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de Tólar

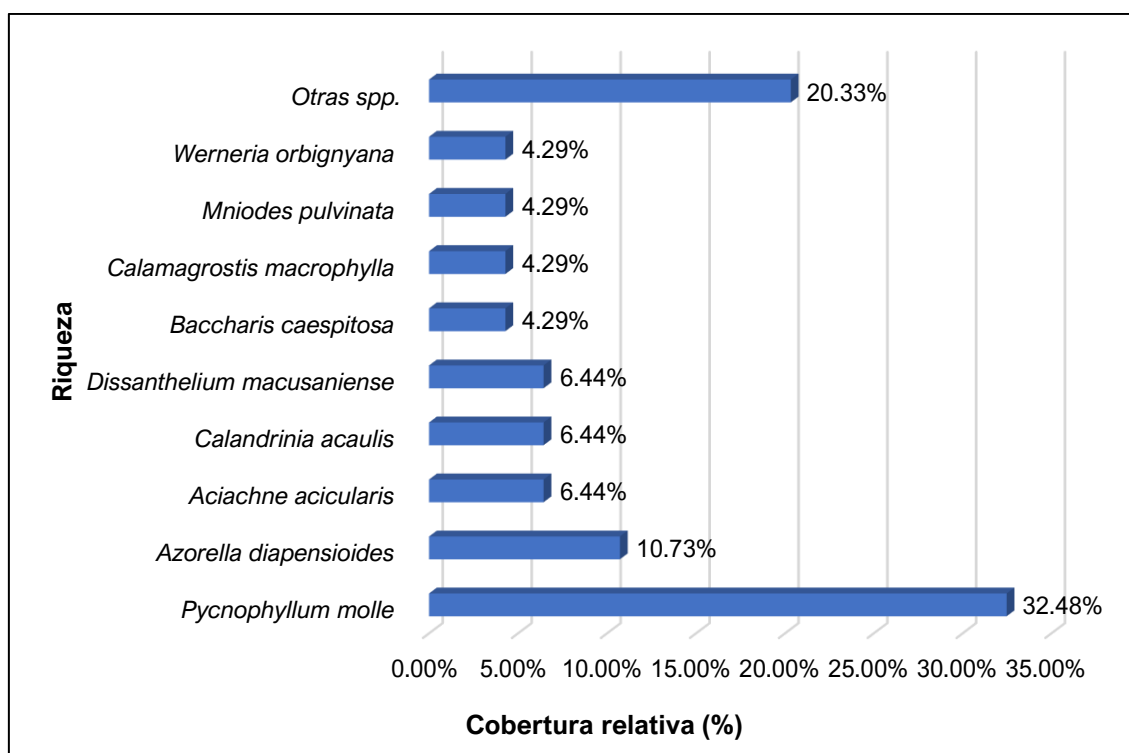


Elaboración: JCI, 2023.

Área altoandina con escasa y sin vegetación

De igual manera para la unidad de vegetación, se promediaron los valores de cobertura por transecto y se obtuvo el promedio, siendo el estrato arbustivo el más dominante con *Pycnophyllum molle* como la de mayor cobertura con el 32.48 %, seguida de *Azorella diapensioides* con el 10.73 % y *Baccharis caespitosa* con el 4.29 %; mientras que, para el estrato herbáceo la especie más dominante fueron *Aciachne acicularis*, *Calandrinia acaulis* y *Dissanthelium macusaniense* con el 6.44 % cada una, seguida de *Calamagrostis macrophylla*, *Mniodes pulvinata* y *Werneria orbygniana* con el 4.29 % cada una; mientras que, las especies restantes presentaron valores de cobertura que oscilaron entre el 1.02 % al 2.15 % y en su conjunto representan el 20.33 % (ver Gráfico 6.2-25).

Gráfico 6.2-25 Cobertura relativa por especie para la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación



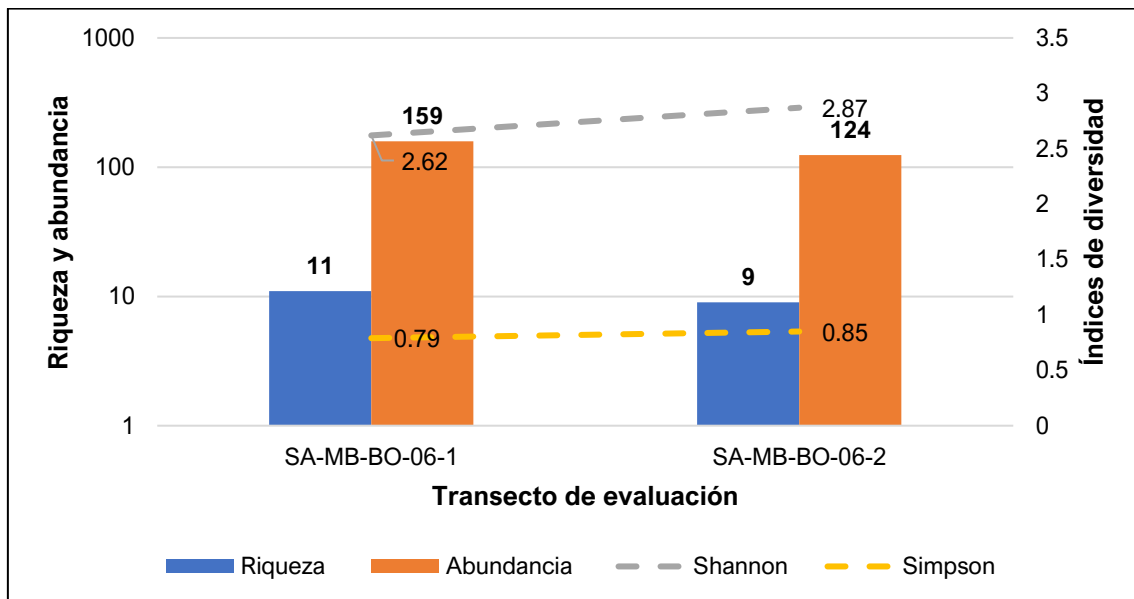
Elaboración: JCI, 2023.

6.2.4.5 Diversidad por unidad de vegetación

Para el análisis de diversidad únicamente se utilizaron los datos obtenidos a través de la metodología cuantitativa de transectos.

En la unidad de vegetación de bofedal los valores de diversidad fueron en general bajos, ello debido a la baja riqueza registrada por transecto (9 a 11 especies), siendo SA-MB-BO-06-2 la de mayor diversidad con el 2.87 bits/ind para el índice de Shannon y 0.85 probits/ind para el índice de Simpson; mientras que, SA-MB-BO-06-1 registró un valor de 2.62 bits/ind para Shannon y 0.79 probits/ind para Simpson (ver Gráfico 6.2-26).

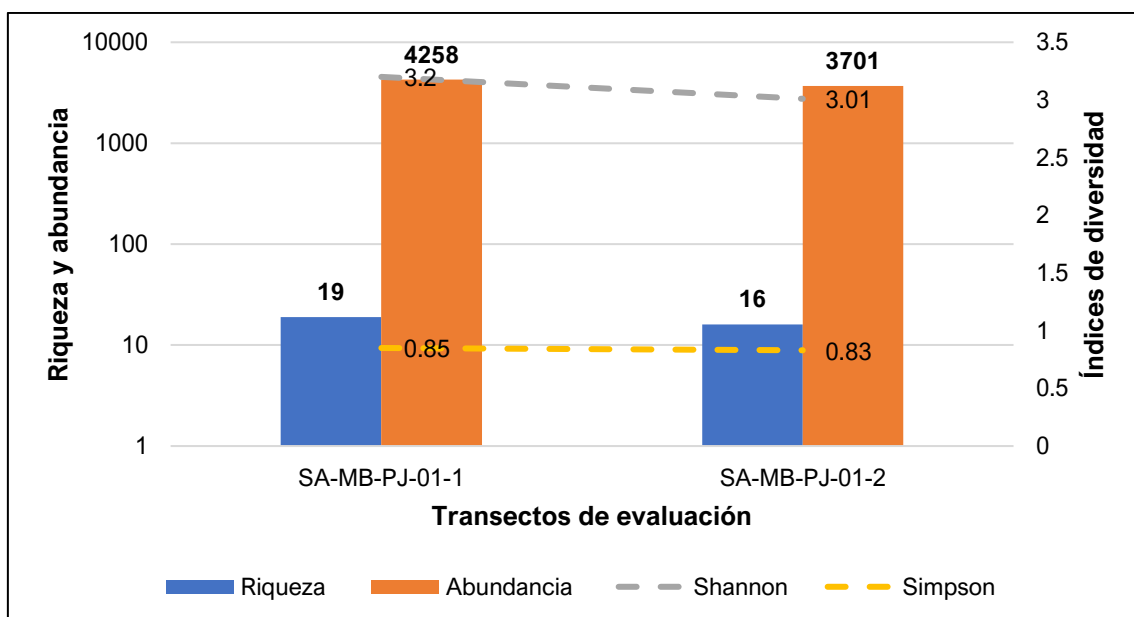
Gráfico 6.2-26 Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la unidad de vegetación de bofedal



Elaboración: JCI, 2023.

En la unidad de vegetación de pajonal los valores de diversidad fueron medios, ello debido a la riqueza significativa registrada por transecto (16 a 19 especies), siendo SA-MB-PJ-01-1 la de mayor diversidad con 3.02 bits/ind para el índice de Shannon y 0.85 probits/ind para el índice de Simpson correspondiendo con el transecto que registró la mayor riqueza (19 spp.); mientras que, SA-MB-PJ-01-2 registró un valor de 3.01 bits/ind para Shannon y 0.83 probits/ind para Simpson (ver Gráfico 6.2-27).

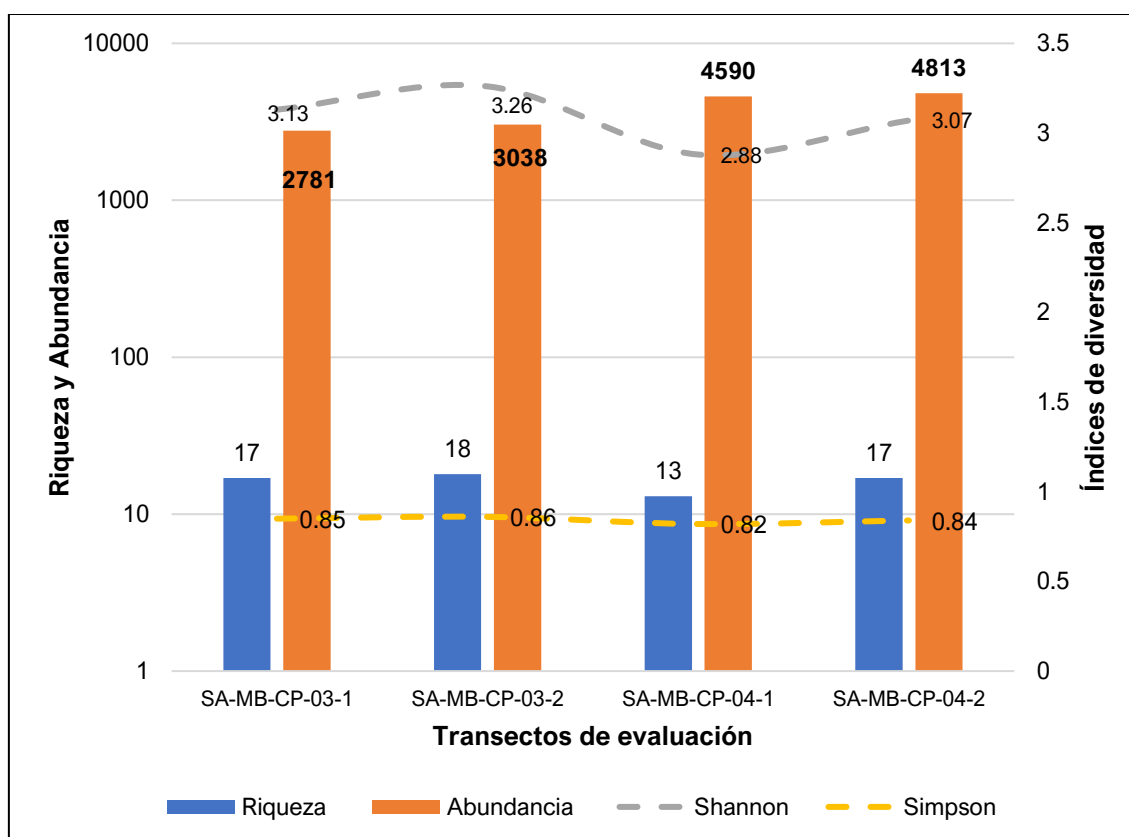
Gráfico 6.2-27 Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la unidad de vegetación de pajonal



Elaboración: JCI, 2023.

En la unidad de vegetación de césped de puna los valores de diversidad fueron medios a altos, no encontrándose diferencias marcadas a nivel de riqueza por transecto (13 a 18 spp.), la de mayor diversidad se registra en SA-MB-CP-03-2 con 3.26 bits/ind para el índice de Shannon y 0.86 probits/ind para el índice de Simpson correspondiendo con el transecto que registró la mayor riqueza (18 spp.); mientras que, SA-MB-CP-04-1 registró la menor diversidad con un valor de 2.88 bits/ind para Shannon y 0.82 probits/ind para Simpson correspondiendo con el transecto que registró la menor riqueza de especies (13 spp.) (ver Gráfico 6.2-28).

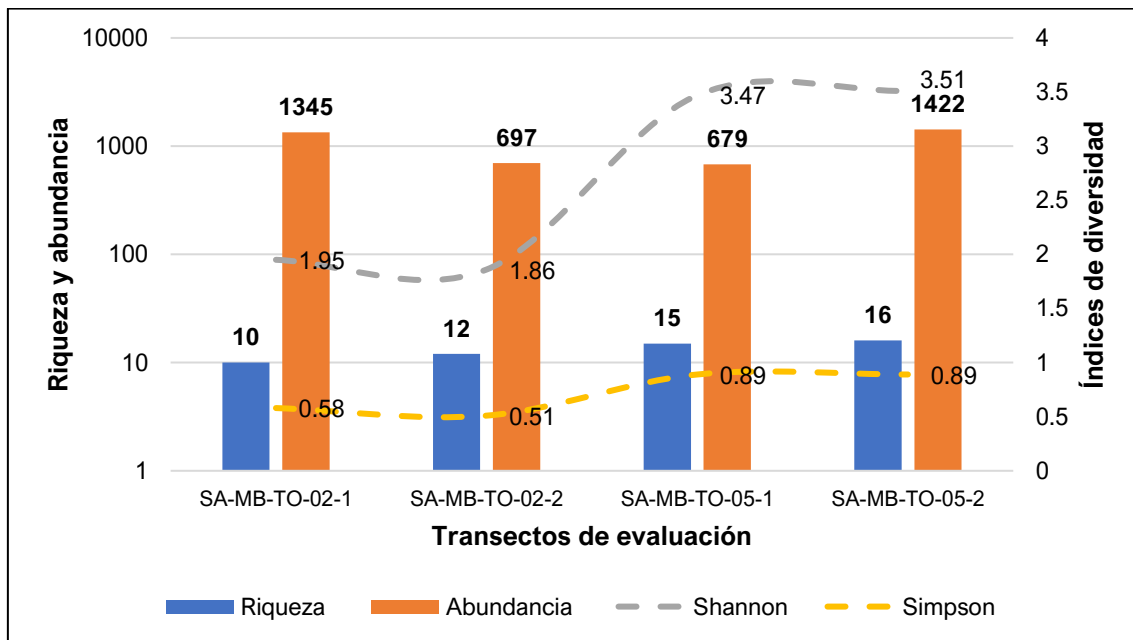
Gráfico 6.2-28 Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la unidad de vegetación de Césped de puna



Elaboración: JCI, 2023.

La unidad de vegetación de Tólar se registró en las dos (2) zonas de estudio (San Antonio y Laguna Parihuana) siendo más diverso en el Tólar de la zona San Antonio, para el índice de Shannon la diversidad osciló de 3.47 bits/ind a 3.51 bits/ind; mientras que, para el índice de Simpson fue de 0.89 probits/ind, adicionalmente en esta zona se registró la mayor riqueza de especies (15 a 16 especies por transecto); mientras que, la menor diversidad se registró en el Tólar de la Zona San Antonio, el índice de Shannon osciló de 1.86 bits/ind a 1.95 bits/ind y el índice de Simpson osciló de 0.51 probits/ind a 0.58 probits/ind, lo cual se debe a la baja riqueza registrada adicional a ello el índice de Simpson indica la dominante de ciertas especies como *Festuca rigidifolia* que representó el 62.45 % y 68.87 % del total de individuos registrados por transecto (ver Gráfico 6.2-29).

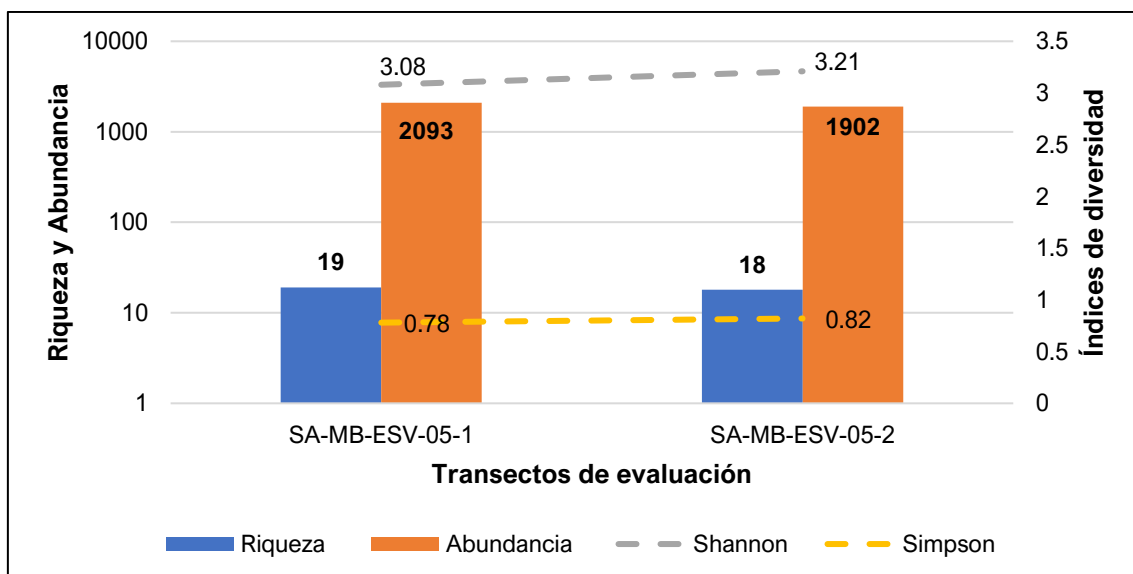
Gráfico 6.2-29 Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la unidad de vegetación de Tólar



Elaboración: JCI, 2023.

Para la cobertura de Área altoandina con escasa y sin vegetación los valores de diversidad fueron altos, ello debido a la riqueza significativa registrada por transecto (18 a 19 especies), siendo SA-MB-ESV-05-2 la de mayor diversidad con 3.21 bits/ind para el índice de Shannon y 0.82 probits/ind para el índice de Simpson; mientras que, SA-MB-ESV-05-1 registró un valor de 3.08 bits/ind para Shannon y 0.78 probits/ind para Simpson (ver Gráfico 6.2-30).

Gráfico 6.2-30 Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson para la cobertura de área altoandina con escasa y sin vegetación



Elaboración: JCI, 2023.

6.2.4.6 Especies en categoría de conservación (nacional e internacional)

Considerando las especies que se citan en las fuentes de información secundaria se confrontó con la lista de Categorización nacional de especies amenazadas de flora silvestre (Minagri, 2006) y con la categorización internacional, que comprenden la Lista roja elaborada por la Unión Mundial para la Conservación (UICN 2022-2) y la lista de especies protegidas por la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (Cites 2022).

Para las comunidades de plantas altoandinas que se desarrollan en el área del presente proyecto según el DS N.º 043-2006 AG, se registran tres (3) especies *Azorella compacta*, *Azorella diapensioides* y *Perezia coeruleascens* las cuales se encuentran categorizadas como Vulnerable (VU).

Para IUCN (2022-2) no se registró especies en alguna categoría de amenaza, ver Cuadro 6.2-5; sin embargo, siete (7) especies se encuentran dentro de la categoría de “Preocupación menor” (LC) las cuales presentan poblaciones estables y un mayor rango de distribución.

Para el caso, de las especies enlistadas en Cites se registró *Austrocylindropuntia floccosa* dentro del Apéndice II (ver Cuadro 6.2-9).

Cuadro 6.2-9 Especies de flora categorizada registrada para el PAD San Antonio durante la temporada seca 2022-S

N.º	Familia	Especie	D.S 043-2006	IUCN (2022-2)	Cites	Endemismo
1	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	-	LC	Apéndice II	-
2	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	VU	LC	-	-
3	Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>	VU	LC	-	-
4	Asteraceae	<i>Mniodes pulvinata</i>	-	LC	-	-
5	Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	-	LC	-	-
6	Asteraceae	<i>Perezia coeruleascens</i>	VU	-	-	-
7	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	-	LC	-	-
8	Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>	-	LC	-	-

Leyenda: VU=Vulnerable, LC= Preocupación menor, II=Apéndice II CITES.

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.4.7 Endemismos

El libro rojo de las plantas endémicas del Perú (Blanca et al. 2006), reúne un listado de las especies vegetales consideradas como propias que habitan en territorio peruano. Para el área de estudio se registraron tres (3) especies restringidas al territorio nacional (ver Cuadro 6.2-10).

Cuadro 6.2-10 Especies de flora endémica registrada para el PAD San Antonio durante la temporada seca 2022-S

N.º	Familia	Especie	Endémico
1	Malvaceae	<i>Nototriche pellicea</i>	PU
2	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>	AN, HU
3	Asteraceae	<i>Werneria orbignyana</i>	HU

Leyenda: AN=Ancash, HU=Huánuco, PU=Puno

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.4.8 Especies de flora con potencial uso local

Para la descripción de los potenciales usos de la flora se utilizó las categorías mencionadas en Alban et al. (2021). Un total de 32 especies registraron algún uso, agrupadas en seis (6) categorías como Medicinal (MED), Combustible (CO), Ambiental (AMB), Materiales (MA), Alimento humano (AH) y Alimento para animales (ALA), siendo este último el más importantes al registrar 22 especies; seguida de Medicinal con siete (7) especies, Combustible con tres (3) especies, Alimento humano con dos (2) especies, finalmente Ambiental y Materiales con una (1) especie cada una (ver Cuadro 6.2-11).

La especie con mayor importancia relativa corresponde a *Azorella compacta* al tener potencial de ser utilizada en tres (3) categorías de uso (Ver cuadro 6.2-11).

Cuadro 6.2-11 Especies con potencial uso local para la flora registrada en el área de estudio del PAD San Antonio durante la temporada seca 2022-S

N.º	Familia	Especie	Medicinal	Combustible	Ambiental	Materiales	Alimento humano	Alimento animales
1	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	X	X	X	-	-	-
2	Asteraceae	<i>Baccharis tola</i>	-	-	-	X	-	-
3	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	X	-	-	-	-	-
4	Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i>	X	X	-	-	-	-
5	Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	X	X	-	-	-	-
6	Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>	X	-	-	-	-	-
7	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	X	-	-	-	-	-
8	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	-	-	-	-	X	-
9	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia sp.</i>	-	-	-	-	X	-
10	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	-	-	-	-	-	X
11	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus sp.</i>	-	-	-	-	-	X
12	Cyperaceae	<i>Zameiocirpus muticus</i>	-	-	-	-	-	X
13	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	X	-	-	-	-	-
14	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	-	-	-	-	-	X
15	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	-	-	-	-	-	X

N.º	Familia	Especie	Medicinal	Combustible	Ambiental	Materiales	Alimento humano	Alimento animales
16	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	-	-	-	-	-	X
17	Poaceae	<i>Calamagrostis curvula</i>	-	-	-	-	-	X
18	Poaceae	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	-	-	-	-	-	X
19	Poaceae	<i>Calamagrostis minima</i>	-	-	-	-	-	X
20	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	-	-	-	-	-	X
21	Poaceae	<i>Calamagrostis sp.</i>	-	-	-	-	-	X
22	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	-	-	-	-	-	X
23	Poaceae	<i>Calamagrostis violaceae</i>	-	-	-	-	-	X
24	Poaceae	<i>Dissanthelium macusaniense</i>	-	-	-	-	-	X
25	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	-	-	-	-	-	X
26	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	-	-	-	-	-	X
27	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	-	-	-	-	-	X
28	Poaceae	<i>Piptochaetium sp.</i>	-	-	-	-	-	X
29	Poaceae	<i>Poa sp.</i>	-	-	-	-	-	X
30	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	-	-	-	-	-	X
31	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	-	-	-	-	-	X
32	Rosaceae	<i>Alchemilla sp.</i>	-	-	-	-	-	X

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.4.9 Conclusiones

- Se registraron cuatro (4) unidades de vegetación que caracterizan el área de estudio de la CH San Antonio correspondiente a Bofedal, Pajonal, Césped de Puna y Tolar y la cobertura de Área altoandina con escasa y sin vegetación.
- Se registro un total de 61 especies, 14 familias, 10 órdenes y tres (3) clases.
- El orden más representativo fue Poales con 22 especies (36.07 %), seguido por Asterales con 17 especies (27.87%).
- Las familias Asteraceae y Poaceae fueron las más dominante con 17 y 15 especies respectivamente.
- La unidad de vegetación de Tólar presentó mayor riqueza con 32 especies; mientras que bofedal registró la menor riqueza con 13 especies.
- Se registraron cuatro (4) hábitos, siendo herbáceo el más representativo con el 75.41% (46 spp.).
- La cobertura vegetal fue significativa en las unidades de vegetación de Césped de puna, Pajonal y Bofedal en donde la cobertura es mayor al 78.00 %; mientras que, en Tólar y Área altoandina con escasa y sin vegetación osciló de 39.64 % al 76.73 %, ello debido a la vegetación dispersa característico de dichas unidades.
- Para la unidad de vegetación de bofedal la especie más dominante fue *Alchemilla diplophylla* con el 24.56 %, evidenciándose impactos de sobrepastoreo

debido a la presencia de la especie *Calamagrostis rigescens* con un 12.60 % de dominancia.

- Para la unidad de vegetación de pajonal, las especies más dominantes correspondió a *Muhlenbergia peruviana* con el 16.24 % y *Festuca rigidifolia* con el 15.88 %.
- Para la unidad de vegetación de Césped de puna la especie más dominante correspondió a *Aciachne acicularis* con el 16.91 %.
- Para la unidad de vegetación de tolar en la zona San Antonio la especie más dominante fue *Festuca rigidifolia* con el 63.14 %; mientras que, para la zona Laguna Parihuana la especie más dominante fue *Parastrephia quadrangularis* con el 44.27 %.
- Para la cobertura de Área altoandina con escasa y sin vegetación la especie más dominante correspondió a *Pycnophyllum molle* con el 32.48 %.
- Para el bofedal la diversidad fue media oscilando de 2.62 bits/ind a 2.87 bits/ind para el índice de Shannon y de 0.79 probits/ind a 0.85 probits/ind para Simpson.
- Para Pajonal la diversidad osciló de 3.01 bits/ind a 3.20 bits/ind para Shannon y de 0.83 probits/ind a 0.85 probits/ind para Simpson.
- Para césped de puna la diversidad osciló de 2.88 bits/ind a 3.26 bits/ind para Shannon y de 0.82 probits/ind a 0.86 probits/ind para Simpson.
- Para Tocar, la zona Laguna Parihuana presentó mayor diversidad con un máximo de 3.51 bits/ind para Shannon y 0.89 probits/ind; mientras que, para la Zona San Antonio la diversidad fue menor con un máximo de 1.86 bits/ind para Shannon y 0.51 probits/ind, ello debido a la abundancia significativa de la especie *Festuca rigidifolia* que representó el 62.45 % y 68.87 % de la abundancia por transecto.
- Para área altoandina con escasa y sin vegetación la diversidad osciló de 3.08 bits/ind a 3.21 bits/ind para Shannon y de 0.78 probits/ind a 0.82 probits/ind para Simpson.
- Dentro de la categoría de conservación nacional según DS N.º 043-2006-AG, se registraron tres (3) especies como Vulnerable (VU), para IUCN (2022-2) no se registraron especies dentro de alguna categoría de conservación, finalmente para CITES solo se registró a la especie *Austrocylindropuntia floccosa* dentro del Apéndice II.
- Se registraron tres (3) especies endémicas para el área de estudio.
- Se registraron 32 especies útiles agrupadas en seis (6) categorías de uso siendo Alimento para animales el más representativo con 22 especies.
- La especie *Azorella compacta* es de la mayor importancia relativa al ser utilizada en tres (3) categorías de uso.

6.2.5 Fauna

6.2.5.1 Aves

Las aves son un grupo muy importante por sus características particulares; estructura y función en los ecosistemas, diversidad de sus formas, conducta, migración y facilidad de observación, lo que las convierte en un grupo clave en el estudio e investigación de los ecosistemas. Esto debido a que están estrechamente relacionadas con las condiciones

de los ambientes, es decir, ya que muchas son sensibles a los cambios que estos experimentan, se les considera como buenos indicadores de perturbación y de su estado de conservación (Navarro y Benitez 1995).

La avifauna de Sudamérica es la más rica del mundo, con más de 3300 especies (cerca de un tercio de la diversidad mundial); en gran medida aportadas por Brasil, Colombia y Perú al ser los países con la mayor riqueza de aves del mundo. El Perú no sólo ocupa el segundo lugar en riqueza de especies con más de 1832 (Remsen et al. 2022). Esta gran diversidad está en estrecha relación con la riqueza de ambientes que en el Perú existe (O'Neill 1992). En los ambientes amazónicos peruanos se encuentra contenida una parte importante de la diversidad de aves, sin embargo, es la presencia de la cordillera de los Andes la que tiene un impacto considerable en la diversidad y más aún en los endemismos de aves (110 especies endémicas).

6.2.5.1.1 Metodología

A. Evaluación por puntos de conteo

El punto de conteo es el método más eficaz en todo tipo de terrenos y hábitats, permitiendo estudiar los cambios anuales de las poblaciones de aves en puntos fijos, en composición según el tipo de hábitat y los patrones de abundancia de cada especie (Ralph et al. 1996, Bibby & Charlton, 1991). Las aves fueron registradas por avistamiento directo utilizando binoculares y escaneo auditivo, o avistamiento indirecto mediante evidencias de plumas, restos óseos, nidos, huellas, heces, etc.

Para el presente estudio y de acuerdo con las dimensiones y extensión del área estudio se evaluó 10 puntos de conteo por trayectoria con un radio de 25 m y con una distancia de separación entre puntos de conteo de 50 m para mantener la independencia muestral y evitar el conteo por duplicado de individuos. Cada punto de conteo será evaluado durante 10 minutos.

B. Registro oportunista

Asimismo, se realizarán observaciones oportunistas durante todo el tiempo de permanencia en el área de estudio, registrando a las aves que no pudieron ser observadas en los puntos de conteo.

- **Determinación taxonómica**

Para la determinación taxonómica se realizó utilizando el Libro aves de Perú (Schulenberg et al. 2010), mientras que, la taxonomía y nomenclatura se utilizó información actualizada en base al Comité de Clasificación de América del Sur (SACC por sus siglas en inglés) en su versión más reciente (Remsen et. al. 2022) y los nombres comunes la lista de aves de Perú (Plenge, 2022).

A continuación, se detalla la ubicación por cada unidad de vegetación evaluada durante la temporada seca 2022 (Cuadro 6.2-12).

Cuadro 6.2-12 Coordenadas de los puntos de conteo (PC) para la evaluación de aves en el área de estudio de la CH San Antonio

Zona	Estación	Código de trayectoria	Unidad de vegetación	Punto de conteo	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L		
					Coordenada Inicial		
					Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
Zona San Antonio	SA-MB-01	SA-MB-PJ-01-1	Pajonal	PC1	197 481	8314510	4396
			Pajonal	PC2	197 466	8314425	4396
			Pajonal	PC3	197 465	8314353	4396
			Pajonal	PC4	197 461	8314290	4396
			Pajonal	PC5	197 496	8314226	4396
			Pajonal	PC6	197 428	8314192	4396
			Pajonal	PC7	197 470	8314142	4396
			Pajonal	PC8	197 427	8314095	4396
			Pajonal	PC9	197 394	8314040	4396
			Pajonal	PC10	197 386	8313946	4396
	SA-MB-02	SA-MB-TO-01-1	Tolar	PC1	198 640	8 316 261	4387
			Tolar	PC2	198 569	8 315 947	4387
			Tolar	PC3	198 508	8 315 761	4387
			Tolar	PC4	198 451	8 315 613	4387
			Tolar	PC5	198 399	8 315 493	4387
			Tolar	PC6	198 328	8 315 317	4387
			Tolar	PC7	198 191	8 315 140	4387
			Tolar	PC8	198 126	8315072	4387
			Tolar	PC9	198 075	8315000	4387
			Tolar	PC10	197 996	8314915	4387
Zona Laguna Parihuana	SA-MB-03	SA-MB-CP-03-1	Césped de puna	PC1	203 067	8 303 424	4597
			Césped de puna	PC2	203 002	8 303 404	4580
			Césped de puna	PC3	202 946	8 303 394	4581
			Césped de puna	PC4	202 887	8 303 396	4577
			Césped de puna	PC5	202 841	8303363	4572
			Césped de puna	PC6	202 802	8 303 338	4568
			Césped de puna	PC7	202 801	8 303 250	4566
			Césped de puna	PC8	202 859	8 303 237	4566
			Césped de puna	PC9	202 939	8 303 243	4565
			Césped de puna	PC10	202 927	8 303 149	4566
	SA-MB-04	SA-MB-CP-04-1	Césped de puna	PC1	203 958	8303988	4563
			Césped de puna	PC2	203 902	8 303 950	4550
			Césped de puna	PC3	203 912	8 303 923	4566
			Césped de puna	PC4	203 834	8 303 945	4566

Zona	Estación	Código de trayectoria	Unidad de vegetación	Punto de conteo	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L			
					Coordenada Inicial			
					Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)	
			Césped de puna	PC5	203 739	8303906	4565	
			Césped de puna	PC6	203 656	8 303 854	4564	
			Césped de puna	PC7	203 536	8 303 797	4565	
			Césped de puna	PC8	203 456	8 303 790	4567	
			Césped de puna	PC9	203 395	8 303 751	4566	
			Césped de puna	PC10	203 335	8 303 681	4566	
		SA-MB-LA-04	Laguna	CT	203 561	8 303 783	4566	
		SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	PC1	204 906	8 302 424	4604
				Área altoandina con escasa y sin vegetación	PC2	204 910	8 302 355	4603
				Área altoandina con escasa y sin vegetación	PC3	204 887	8 302 298	4603
	Área altoandina con escasa y sin vegetación			PC4	204 873	8302244	4611	
	Área altoandina con escasa y sin vegetación			PC5	204 820	8 302 280	4600	
	Área altoandina con escasa y sin vegetación			PC6	204 761	8 302 313	4582	
	Área altoandina con escasa y sin vegetación			PC7	204 726	8 302 373	4582	
	Área altoandina con escasa y sin vegetación			PC8	204 706	8 302 438	4580	
	Área altoandina con escasa y sin vegetación			PC9	204 765	8 302 512	4576	
	Área altoandina con escasa y sin vegetación			PC10	204 821	8 302 530	4570	
	SA-MB-TO-05-2		Tolar	PC1	204 745	8 302 066	4628	
			Tolar	PC2	204 816	8 302 047	4628	
			Tolar	PC3	204 915	8 302 073	4626	
			Tolar	PC4	204 951	8 302 127	4623	
			Tolar	PC5	205 021	8 302 189	4619	
			Tolar	PC6	205 005	8 302 065	4621	
			Tolar	PC7	204 930	8 301 951	4619	
			Tolar	PC8	204 835	8 301 953	4617	

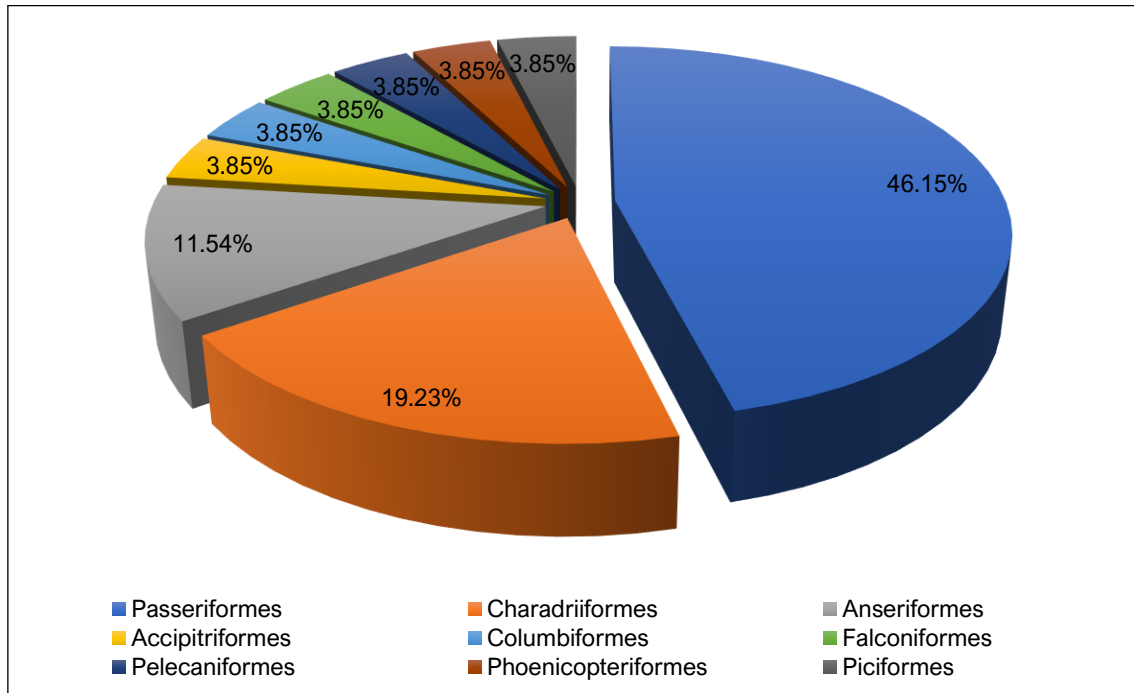
Zona	Estación	Código de trayectoria	Unidad de vegetación	Punto de conteo	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L		
					Coordenada Inicial		
					Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
	SA-MB-06		Tolar	PC9	204 737	8 301 984	4612
			Tolar	PC10	204 646	8 302 030	4612
		SA-MB-BO-06-1	Bofedal	PC1	204 709	8 302 739	4568
			Bofedal	PC2	204 724	8 302 812	4567
			Bofedal	PC3	204 727	8 302 879	4567
			Bofedal	PC4	204 744	8 302 951	4567
			Bofedal	PC5	204 758	8 303 018	4566
			Bofedal	PC6	204 778	8 303 086	4566
			Bofedal	PC7	204 803	8 303 158	4566
			Bofedal	PC8	204 704	8 303 209	4564
			Bofedal	PC9	204 704	8 303 209	4566
			Bofedal	PC10	204 607	8 303 170	4568
		SA-MB-BO-06-2	Bofedal	PC1	204 243	8 303 101	4575
			Bofedal	PC2	204 241	8 303 141	4568
			Bofedal	PC3	204 337	8 303 123	4587
			Bofedal	PC4	204 411	8 303 210	4580
			Bofedal	PC5	204 464	8 303 243	4576
			Bofedal	PC6	204 504	8 303 234	4576
			Bofedal	PC7	204 542	8 303 280	4566
			Bofedal	PC8	204 593	8 303 297	4573
			Bofedal	PC9	204 635	8 303 321	4570
			Bofedal	PC10	204 678	8 303 354	4568

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.1.2 Riqueza y composición de especies

Un total de 26 especies pertenecientes a 17 familias y nueve (9) órdenes fueron registradas como resultado de las evaluaciones realizadas en la temporada seca del 2022. El orden con mayor número de riqueza fue Passeriformes con 12 especies (46.15 %), seguida por Charadriiformes con cinco (5) especies (19.23 %), Anseriformes con tres (3) especies (11.54 %). Finalmente, las seis (6) órdenes restantes con una (1) especie cada una representando el 3.85 % (ver Gráfico 6.2-31).

Gráfico 6.2-31 Composición de especies de aves por orden taxonómico en el área del estudio del PAD San Antonio

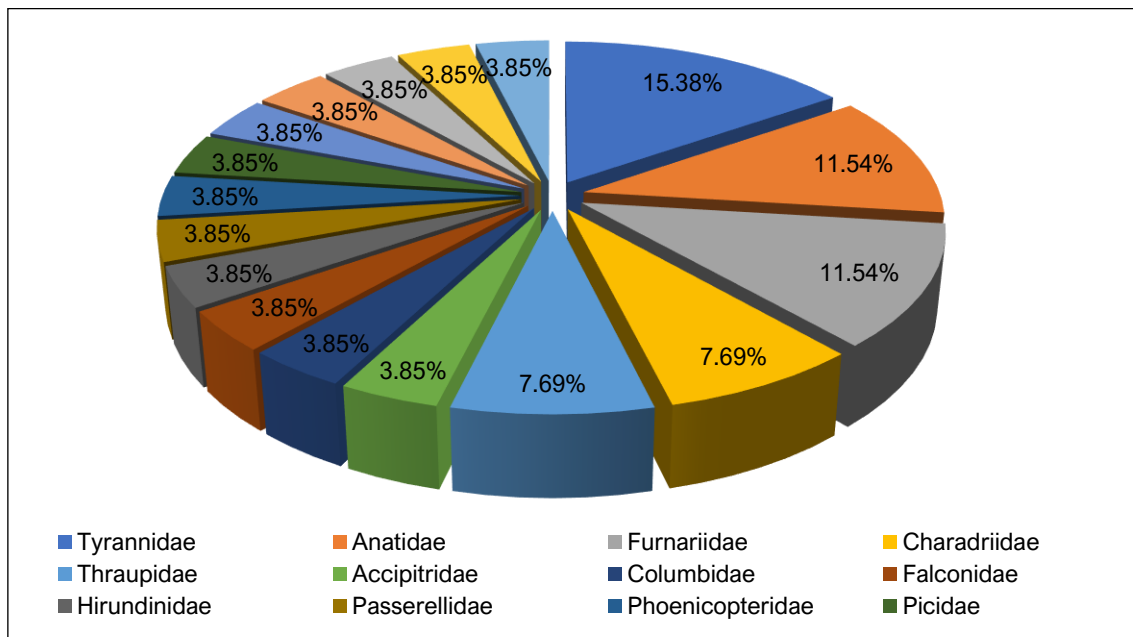


Elaboración: JCI, 2023.

En cuanto a la riqueza de especies por familia, Tyrannidae fue la familia con mayor riqueza, registrando cuatro (4) especies (15.38 %), seguida de Anatidae y Furnariidae con tres (3) especies (11.54 %), Charadriidae y Thraupidae con dos (2) especies (7.69 %), finalmente, las 12 familias restantes registraron una (1) especie cada una (3.85 %), (ver Gráfico 6.2-32).

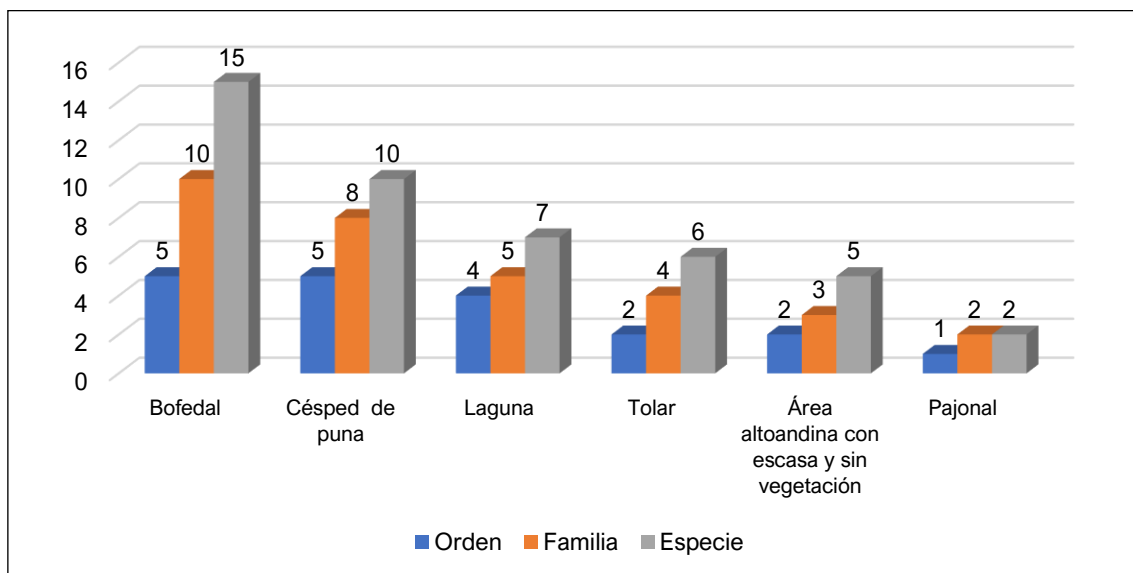
En cuanto a la riqueza de especies por unidad de vegetación, el “Bofedal” presentó la mayor riqueza con 15 especies, 10 familias y cinco (5) órdenes, seguida de “Césped de Puna” con 10 especies, ocho (8) familias y cinco (5) órdenes, (ver Gráfico 6.2-33).

Gráfico 6.2-32 Composición de especies de aves por familia taxonómica en el área del estudio del PAD San Antonio



Elaboración: JCI, 2023.

Gráfico 6.2-33 Composición de especies de aves registradas por unidad de vegetación y/o otras coberturas en el área de estudio del PAD San Antonio



Elaboración: JCI, 2023.

Asimismo, es importante mencionar, que los registros de las especies *Tringa melanoleuca* “Playero Pata Amarilla Mayor”, *Thinocorus orbignyianus* “Agachona de pecho gris” y *Muscisaxicola flavinucha* “Dormilona de Nuca Ocrácea” fueron registrados únicamente en “Bofedal” (ver Cuadro 6.2-13)

Cuadro 6.2-13 Lista de especie de aves registradas por unidad de vegetación en la CH San Antonio para la temporada seca 2022-S

Item	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Zona San Antonio		Zona Laguna Parihuana					
					Pajonal	Tólar	Césped de puna	Laguna	Área altoandina con escasa y sin vegetación	Tólar	Bofedal	
1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoetus polyosoma</i>	Aguilucho Variable	SA-MB-PJ-01-1	SA-MB-TO-01-1	SA-MB-CP-03-1	SA-MB-LA-04	SA-MB-ESV-05-1	SA-MB-TO-05-2	SA-MB-BO-06-1	SA-MB-BO-06-2
2	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquén Huallata				X			X	X
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Crestón				X			X	X
4	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino				X			X	X
5	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra andina</i>	Avoceta andina				X			X	X
6	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius alticola</i>	Chorlo de la Puna				X			X	X
7	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Playero Pata Amarilla Mayor							X	X
8	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris							X	X
9	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus splendens</i>	Avefría Andina					X			X
10	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia aymara</i>	Tortolita de Puntos Dorados			X					
11	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo Americano			X					
12	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo Plomizo					X	X		
13	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe Lomo Brillante			X		X	X		X
14	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común			X					

Item	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Zona San Antonio		Zona Laguna Parihuana					
					Pajonal	Tólar	Césped de puna	Laguna	Área altoandina con escasa y sin vegetación	Tólar	Bofedal	
15	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona frente negra						SA-MB-TO-05-2	SA-MB-BO-06-1	SA-MB-BO-06-2
16	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona frente blanca						X	X	
17	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de Nuca Ocrácea								X
18	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>	Negrillo Andino				X			X	X
19	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo	X		X					
20	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Cordillerano			X					
21	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común			X	X				
22	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala Crema			X	X				
23	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina Andina	X	X						
24	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>	Ibis de Puna								X
25	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco Chileno					X			
26	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino			X	X				

Elaboración: JCI, 2023.

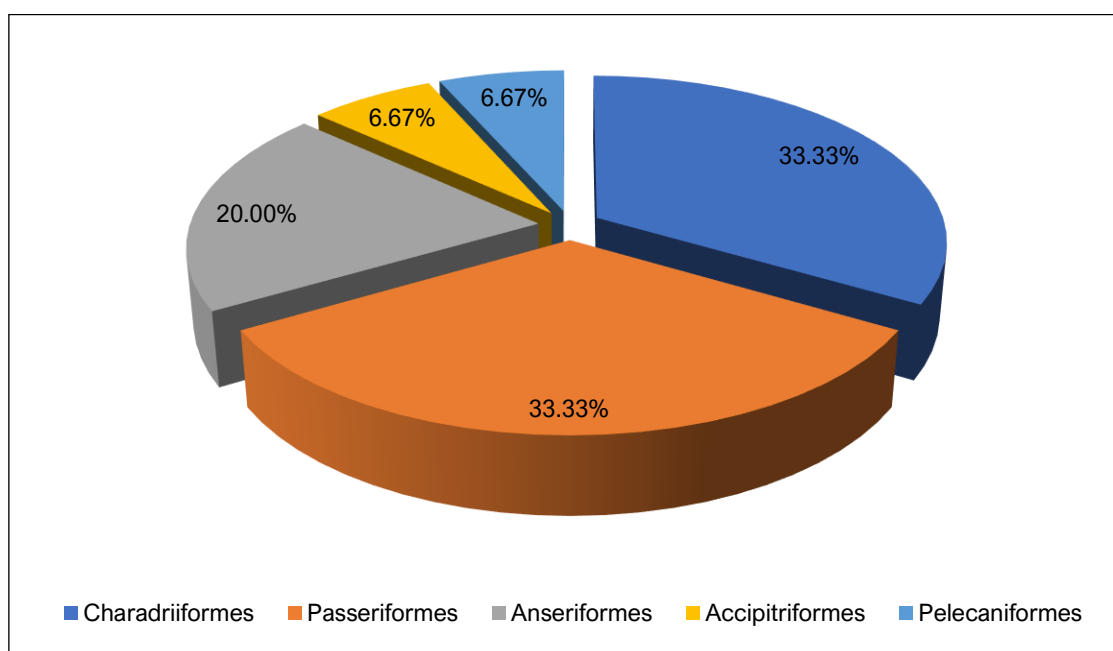
A continuación, se describe la riqueza de aves por unidad de vegetación y otras coberturas:

Bofedal

La unidad de vegetación Bofedal fue evaluado en la estación SA-MB-06, con dos (2) transectos (SA-MB-Bo-06-1 y SA-MB-Bo-06-2), presentando 15 especies, distribuidas en cinco (5) órdenes y nueve (9) familias.

De los cuales el orden Charadriiformes y Passeriformes fueron los más representativos con cinco (5) especies (33.33 % cada uno), seguido de Anseriformes con tres (3) especies (20.00 %). Finalmente, los órdenes Accipitriformes y Pelecaniformes con una (1) especie cada uno (ver Gráfico 6.2-34).

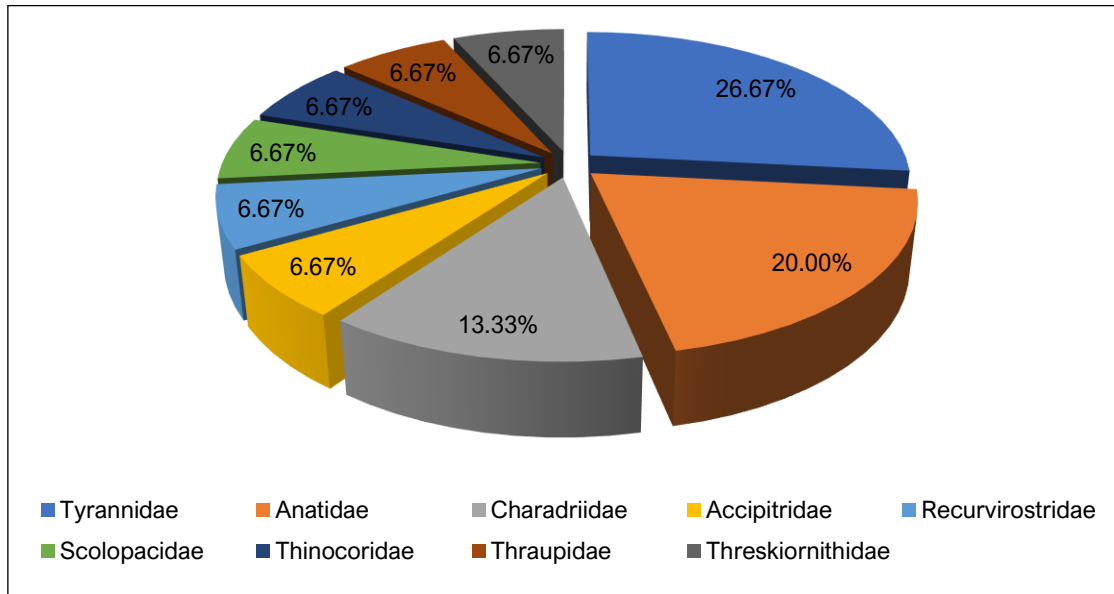
Gráfico 6.2-34 Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de bofedal a nivel de orden taxonómico



Elaboración: JCI, 2023.

Entre las familias registradas, Tyrannidae obtuvo la mayor riqueza con cuatro (4) especies (26.67 %), seguido de Anatidae con tres (3) especies (20.00 %), Charadriidae con dos (2) especies (13.33 %). Las familias restantes Accipitridae, Recurvirostridae, Scolopacidae, Thinocoridae, Thraupidae y Threskiornithidae con una (1) especie (6.67 %), (ver Gráfico 6.2-35).

Gráfico 6.2-35 Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de bofedal a nivel de familia taxonómica



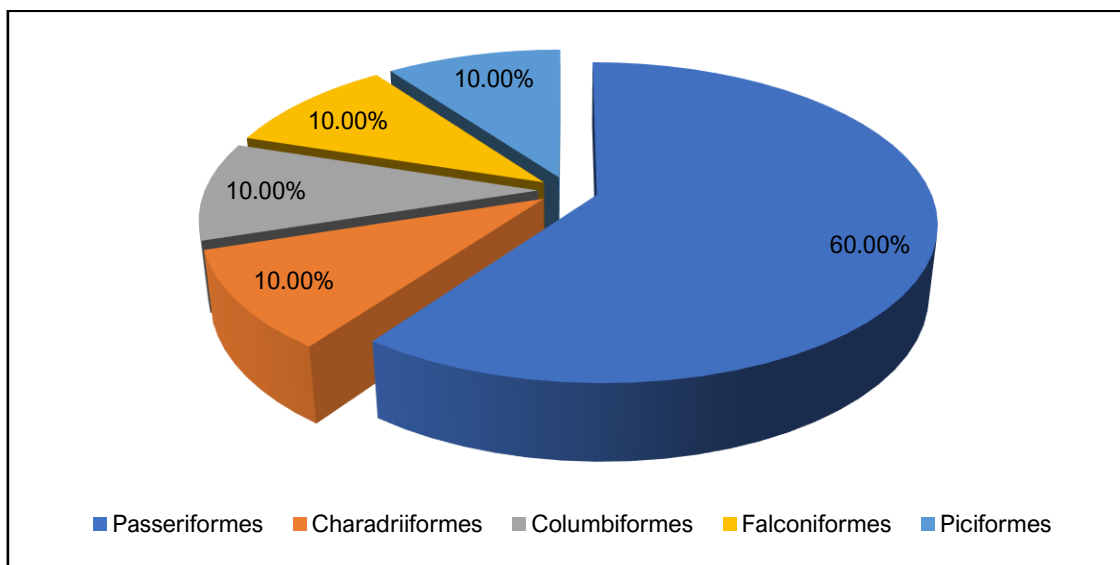
Elaboración: JCI, 2023.

Césped de Puna

La unidad de vegetación fue evaluada en dos (2) transectos SA-MB-CP-03-1 y SA-MB-CP-04-1, presentando 10 especies, distribuidas en cinco (5) órdenes y ocho (8) familias.

De los cuales el orden Passeriformes fue el más representativo con seis (6) especies (60.00 % del total), los órdenes restantes Charadriiformes, Columbiformes, Falconiformes y Piciformes registraron una (1) especie cada uno (10.00 %) (ver Gráfico 6.2-36).

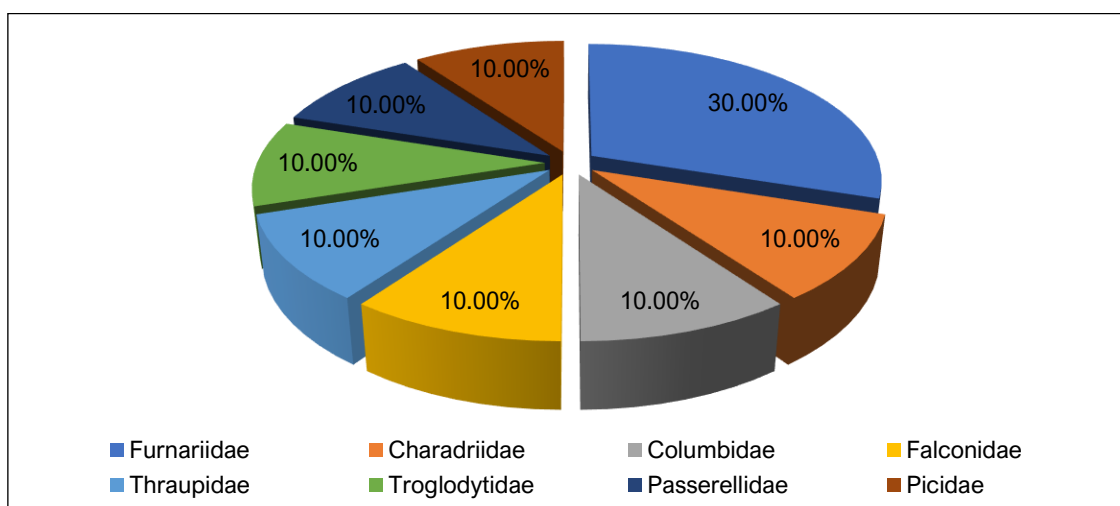
Gráfico 6.2-36 Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de Césped de puna a nivel de orden taxonómico



Elaboración: JCI, 2023.

Para el caso de las familias, Furnariidae registró tres (3) especies de aves (30.00 %), seguido por las familias Charadriidae, Columbidae, Falconidae, Thraupidae, Troglodytidae, Passerellidae y Picidae con una (1) especie cada una (10.00 %), (ver Gráfico 6.2-37).

Gráfico 6.2-37 Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de Césped de puna a nivel de familia taxonómica



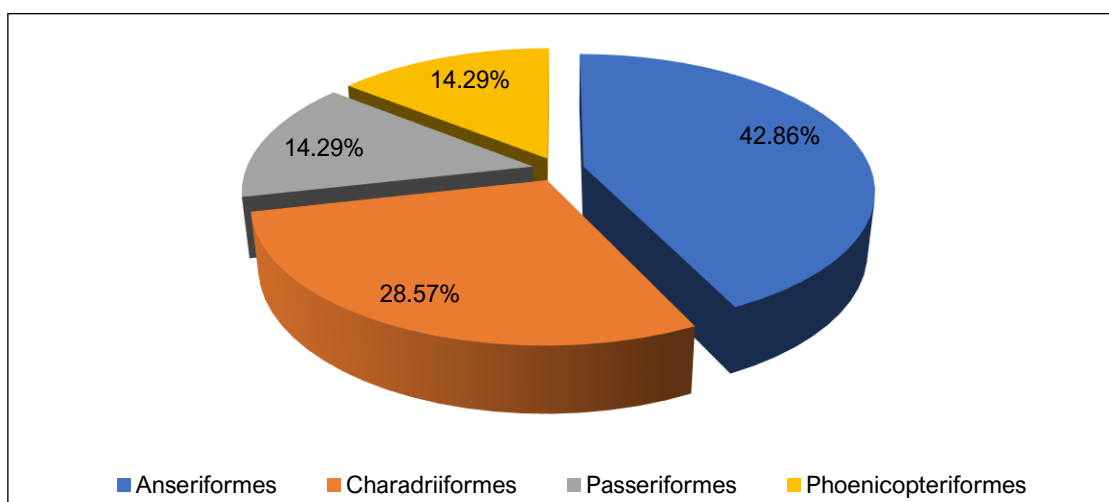
Elaboración: JCI, 2023.

Laguna

La unidad de vegetación fue evaluada en el transecto SA-MB-LA-04, registrando siete (7) especies, distribuidas en cuatro (4) órdenes y cinco (5) familias.

De los cuales el orden Anseriformes fue el más representativo con tres (3) especies (42.86 % del total), seguido de Charadriiformes con dos (2) especies (28.57 %), los órdenes restantes Passeriformes y Phoenicopteriformes registraron una (1) especie cada uno (14.29 %) (ver Gráfico 6.2-38).

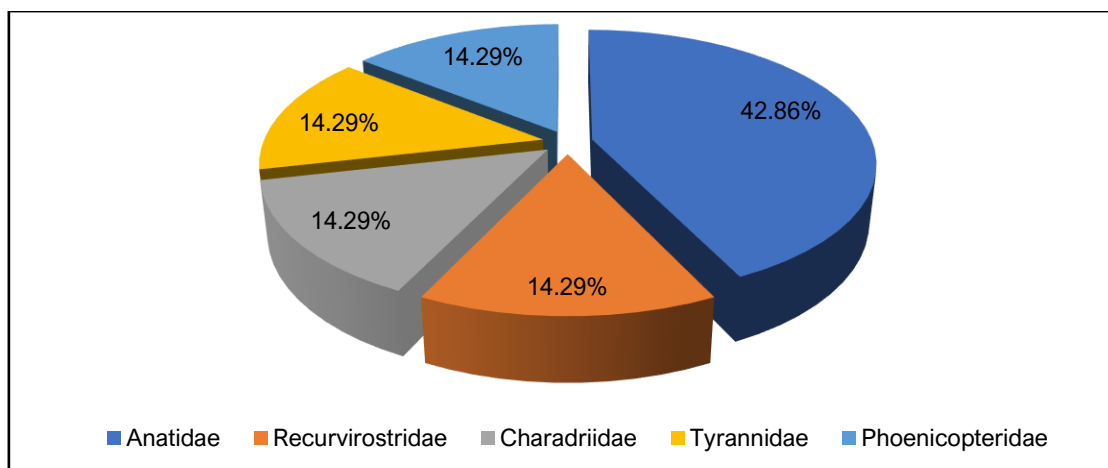
Gráfico 6.2-38 Composición de especies de aves registradas en laguna a nivel de orden taxonómico



Elaboración: JCI, 2023.

Para el caso de las familias, Anatidae registró tres (3) especies de aves (42.86 %), seguido por las familias Recurvirostridae, Charadriidae, Tyrannidae y Phoenicopteridae con una (1) especie (14.29 %), (ver Gráfico 6.2-39).

Gráfico 6.2-39 Composición de especies de aves registradas en Laguna a nivel de familia taxonómica



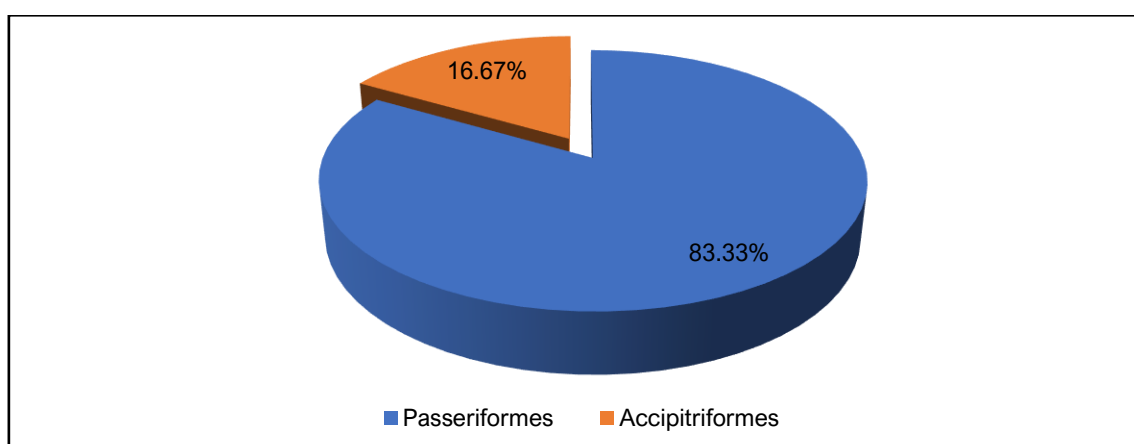
Elaboración: JCI, 2023.

Tólar

La unidad de vegetación fue evaluada en dos (2) transectos, SA-MB-TO-05-1 para la Zona San Antonio y SA-MB-TO-05-2 para Zona Laguna Parihuana, registrando en total para las dos zonas seis (6) especies, distribuidas en dos (2) órdenes y cuatro (4) familias, es importante mencionar que para la Zona San Antonio solo se registraron dos (2) especies, *Geranoaetus polyosoma* “Aguilucho variable” y *Orochelidon andecola* “Golondrina andina”.

Para el caso de orden, Passeriformes fue el más representativo con cinco (5) especies (83.33 % del total), seguido de Accipitriformes con una (1) especie (16.67 %) (ver Gráfico 6.2-40).

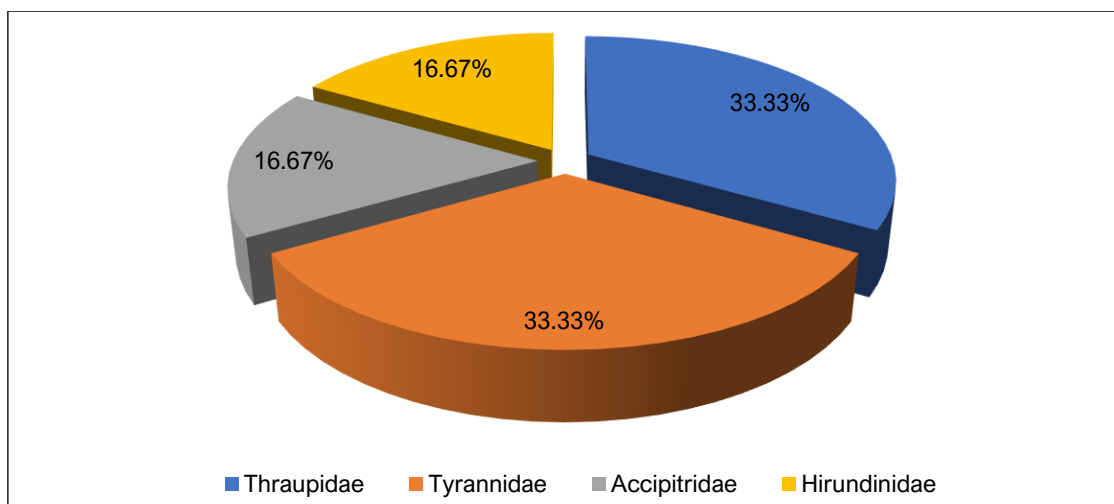
Gráfico 6.2-40 Composición de especies de aves registradas para la unidad de vegetación de Tólar a nivel de orden taxonómico



Elaboración: JCI, 2023.

Entre las familias registradas, Thraupidae y Tyrannidae obtuvieron la mayor riqueza con dos (2) especies (33.33 %). Mientras que, las familias Accipitridae y Hirundinidae registraron una (1) especie (16.67 %), (ver Gráfico 6.2-41).

Gráfico 6.2-41 Composición de especies de aves registradas para la unidad de vegetación de Tólar a nivel de familia taxonómica



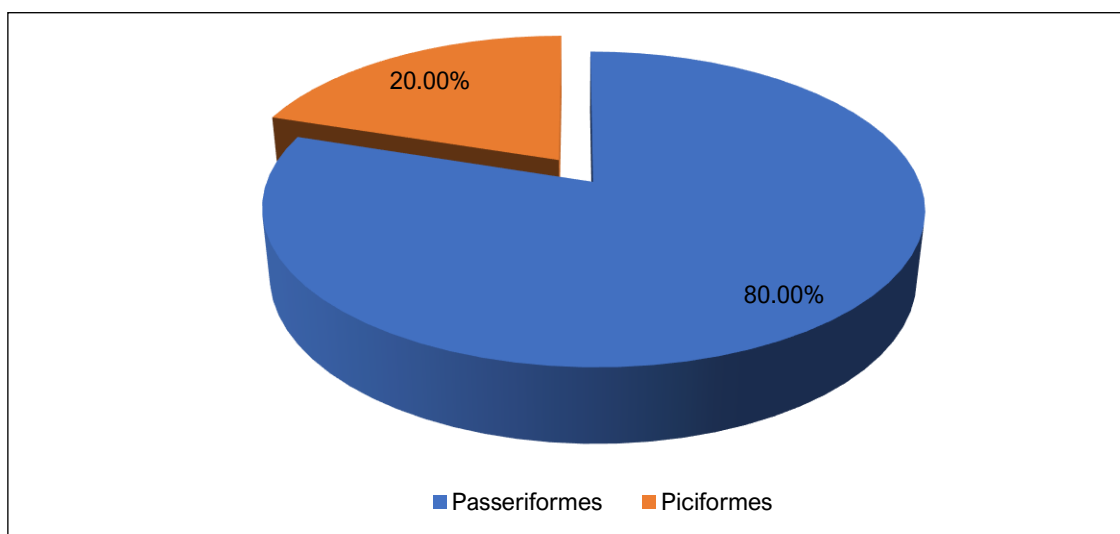
Elaboración: JCI, 2023.

Área altoandina con escasa y sin vegetación

La unidad de vegetación fue evaluada en el transecto SA-MB-ESV-05-1, registró en total cinco (5) especies, distribuidas en dos (2) órdenes y tres (3) familias.

Para el caso de orden, Passeriformes fue el más representativo con cuatro (4) especies (80.00 % del total), seguido de Piciformes con una (1) especie (20.00 %) (ver Gráfico 6.2-42).

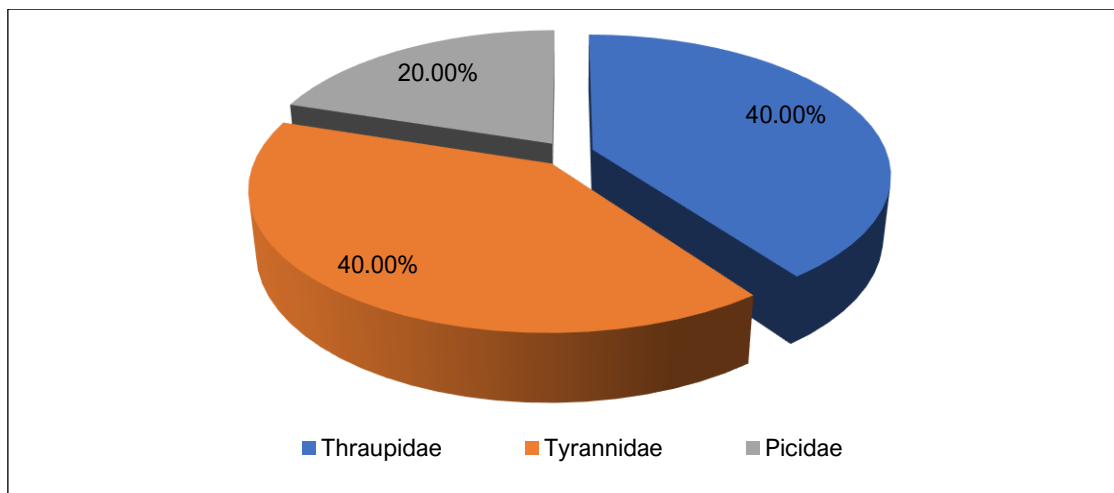
Gráfico 6.2-42 Composición de especies de aves registradas en área altoandina con escasa y sin vegetación a nivel de orden taxonómico



Elaboración: JCI, 2023.

Entre las familias registradas, Thraupidae y Tyrannidae obtuvieron la mayor riqueza con dos (2) especies (40.00 %). Mientras que, Picidae registró una especie (20.00 %) (ver Gráfico 6.2-43).

Gráfico 6.2-43 Composición de especies de aves registradas en área altoandina con escasa y sin vegetación a nivel de familia taxonómica



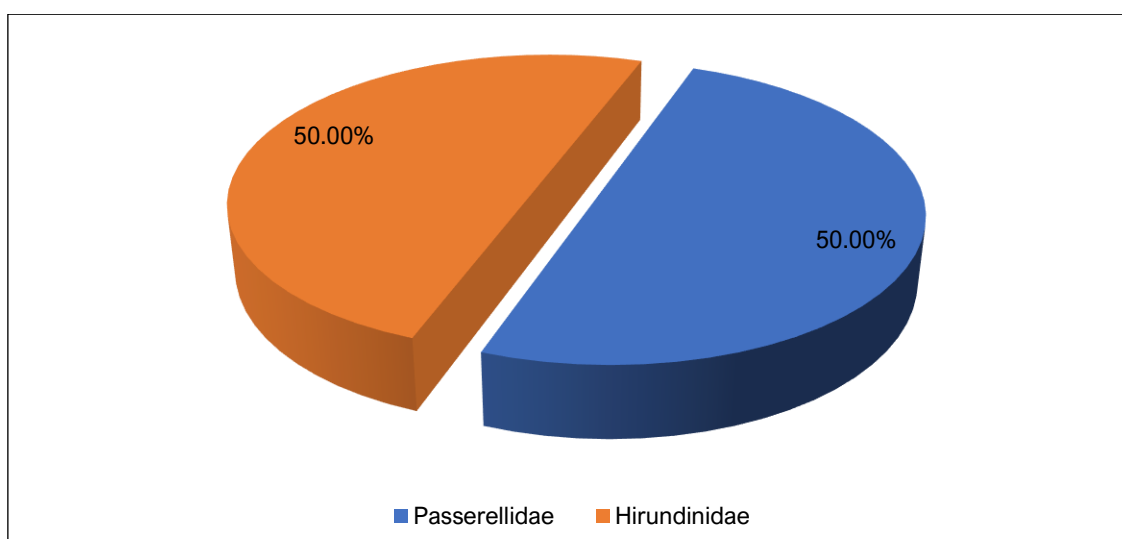
Elaboración: JCI, 2023.

Pajonal

Para esta unidad de vegetación se evaluó en el transecto SA-MB-PJ-01-1 dentro de la Zona San Antonio, en la cual se registró dos (2) especies de aves, pertenecientes a una (1) orden y dos (2) familias. El orden Passeriformes registró las dos (2) especies, teniendo una representatividad de 100.00 % en esta unidad de vegetación.

Para el caso de las familias, Passerellidae y Hirundinidae registró una (1) especie cada una, representando el 50.00 %. (ver Gráfico 6.2-44).

Gráfico 6.2-44 Composición de especies de aves registradas en la unidad de vegetación de Pajonal a nivel de familia taxonómica



Elaboración: JCI, 2023.

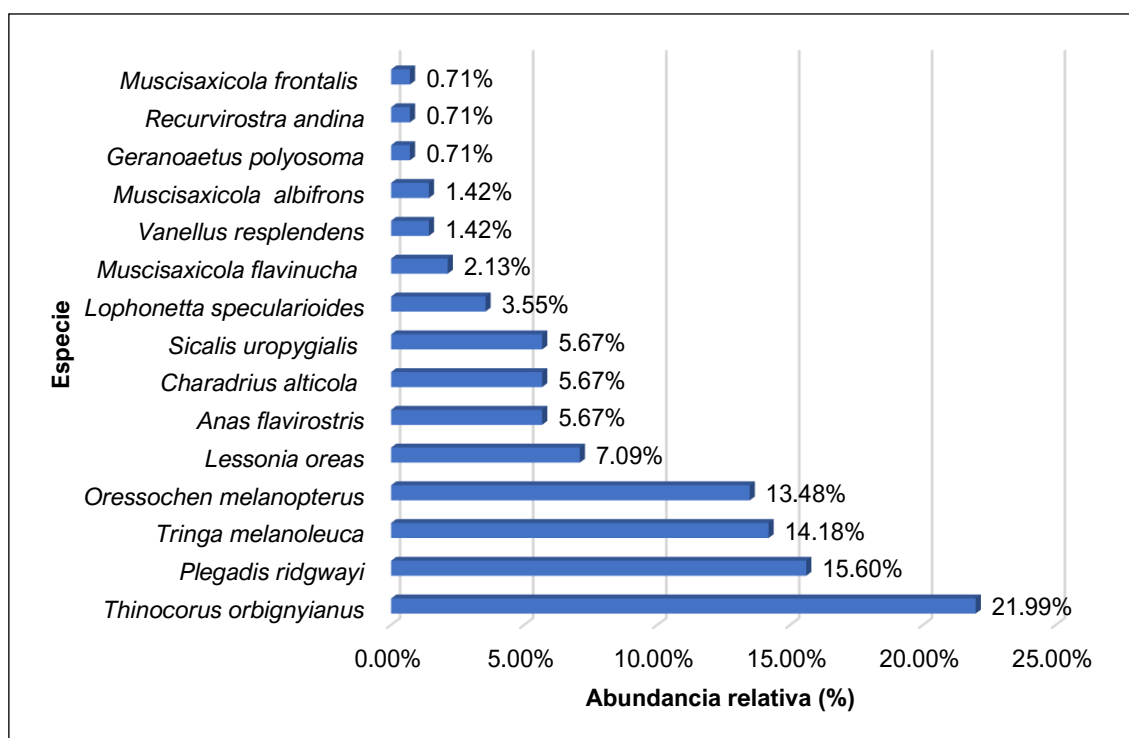
6.2.5.1.3 Abundancia y diversidad por unidad de vegetación y otras coberturas

Se registró un total de 307 individuos en el área de estudio, a continuación, se describe las abundancias según las unidades de vegetación evaluadas, durante la temporada seca.

Bofedal

Un total de 141 individuos fueron registrados en durante la temporada seca. La especie con mayor abundancia fue *Thinocorus orbignyianus* “Agachona de pecho gris” con 21.99 % (31 individuos), seguido de *Plegadis ridgwayi* “Ibis de Puna” con 15.60 % (22 individuos). Por el contrario, las especies con menor abundancia registradas en la unidad de vegetación fueron *Vanellus resplendens* “Avefría Andina”, *Muscisaxicola albifrons* “Dormilona frente blanca”, *Geranoaetus polyosoma* “Aguilucho Variable”, *Recurvirostra andina* “Avoceta andina” y *Muscisaxicola frontalis* “Dormilona frente negra”. (ver Gráfico 6.2-45).

Gráfico 6.2-45 Abundancia relativa de especies registradas en la unidad de vegetación de Bofedal

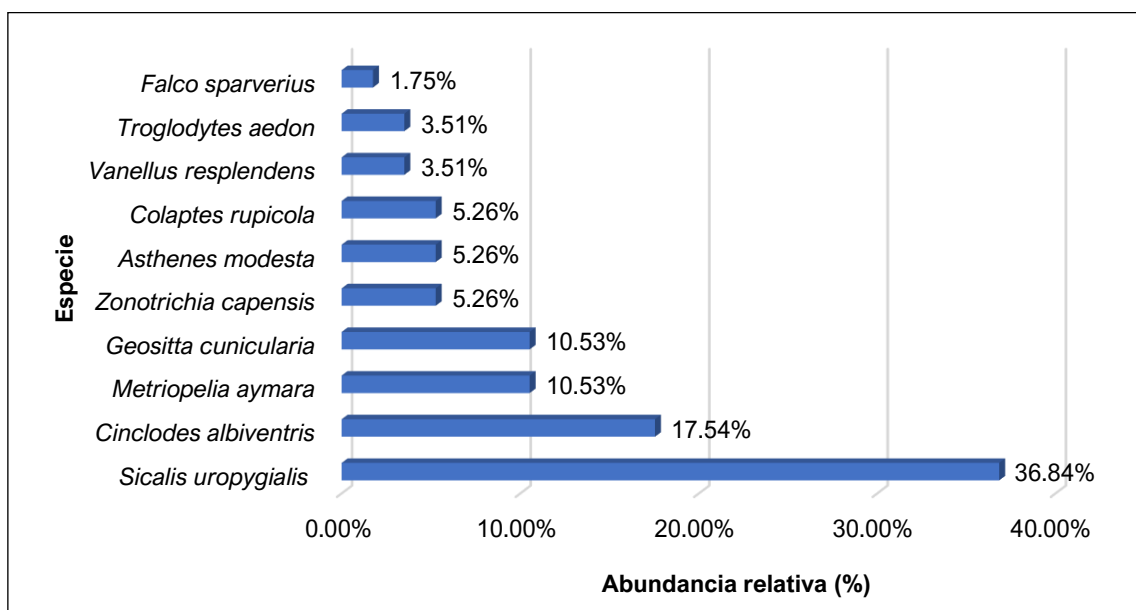


Elaboración: JCI, 2023.

Césped de Puna

Un total de 57 individuos fueron registrados en esta unidad de vegetación. La especie con mayor abundancia fue *Sicalis uropygialis* “Chirigüe lomo brillante” con 36.84 % (21 individuos), seguido de *Cinclodes albiventris* “Churrete de Ala Crema” con 17.54 % (10 individuos). Por el contrario, las especies con menor abundancia registradas fueron *Vanellus resplendens* “Avefría Andina”, *Troglodytes aedon* “Cucarachero Común” con 3.51 % (2 individuos) y *Falco sparverius* “Cernicalo Americano” con 1.75 % (1 individuo) (ver Gráfico 6.2-46).

Gráfico 6.2-46 Abundancia relativa de especies registradas en la unidad de vegetación de Césped de puna

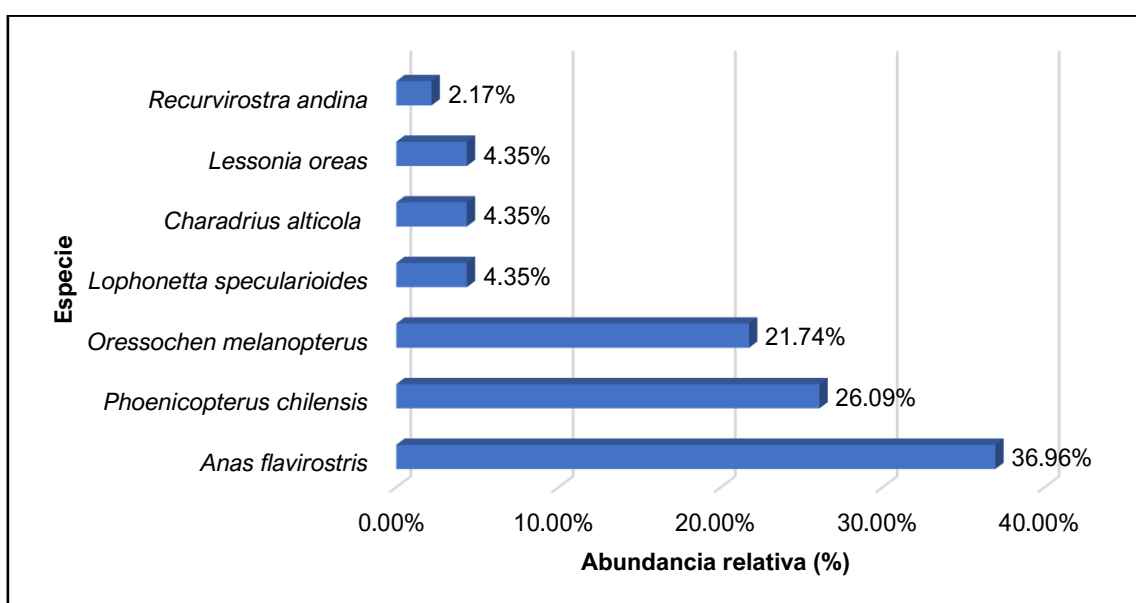


Elaboración: JCI, 2023.

Laguna

Un total de 46 individuos fueron registrados de los cuales; *Anas flavirostris* “Pato Barcino” fue la especie más abundante con el 36.96 % (17 individuos), *Phoenicopterus chilensis* “Flamenco Chileno” con 26.09 % (12 individuos). Por el contrario, *Recurvirostra andina* “Avoceta andina” fue la especie menos abundante con 2.17 % (1 individuo) (ver Gráfico 6.2-47).

Gráfico 6.2-47 Abundancia relativa de especies registradas en la cobertura de laguna

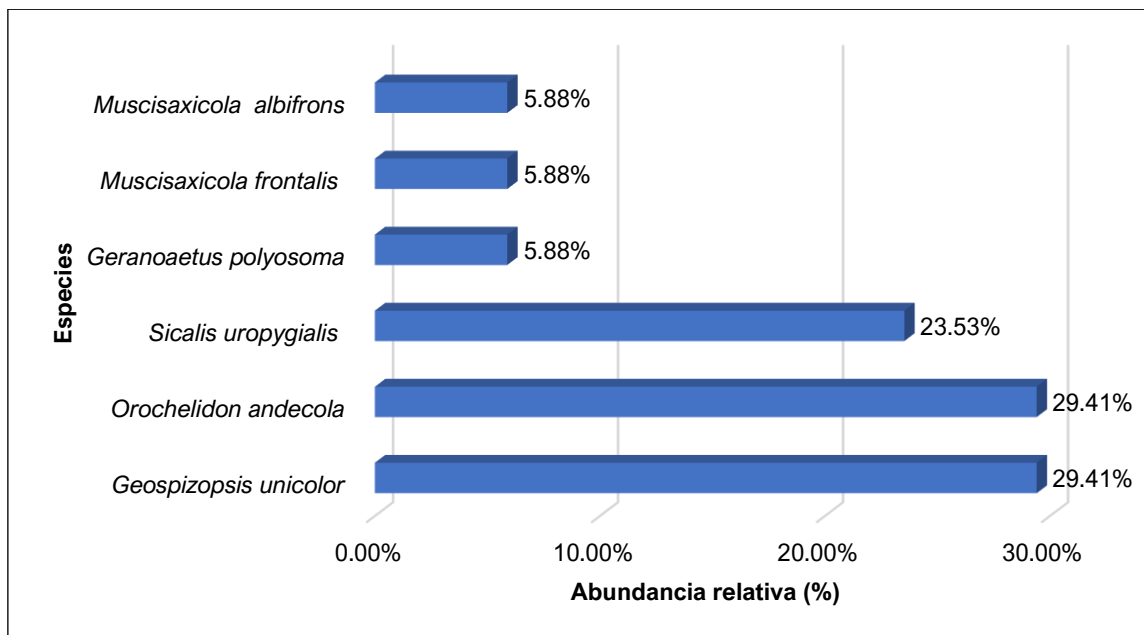


Elaboración: JCI, 2023.

Tólar

Un total de 17 individuos fueron registrados en esta unidad de vegetación. Las especies con mayor abundancia fueron *Geospizopsis unicolor* “Fringilo Plomizo” y *Orochelidon andecola* “Golondrina Andina” con 29.41 % (05 individuos). Por el contrario, las especies con menor abundancia registradas en el área fueron *Geranoaetus polyosoma* “Aguilucho variable”, *Muscisaxicola frontalis* “Dormilona frente negra” y *Muscisaxicola albifrons* “Dormilona frente blanca” con 5.88 % cada una representando un individuo, (ver Gráfico 6.2-48).

Gráfico 6.2-48 Abundancia relativa de especies registradas en la unidad de vegetación de Tólar

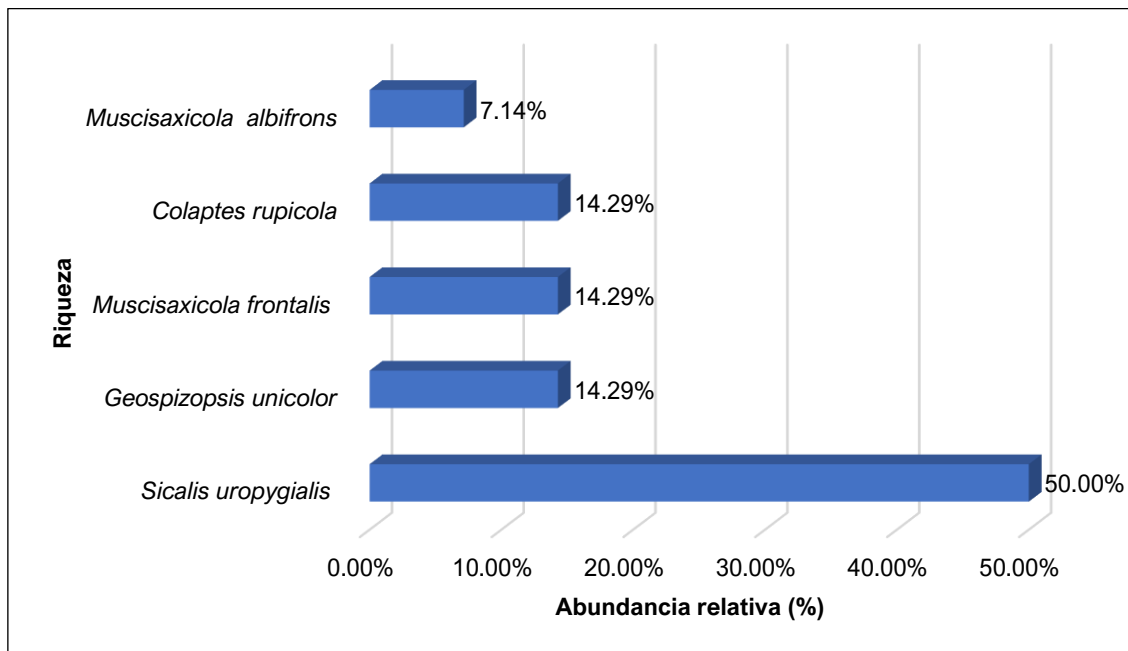


Elaboración: JCI, 2023.

Área altoandina con escasa y sin vegetación

Un total de 25 individuos fueron registrados de los cuales; *Sicalis uropygialis* “Chirigüe Lomo Brillante” fue la especie más abundante con 50.00 % (7 individuos), mientras que *Muscisaxicola albifrons* “Dormilona frente blanca” fue la menos abundante con 7.14 % (1 individuo) (ver Gráfico 6.2-49).

Gráfico 6.2-49 Abundancia relativa de especies registradas en Área altoandina con escasa y sin vegetación

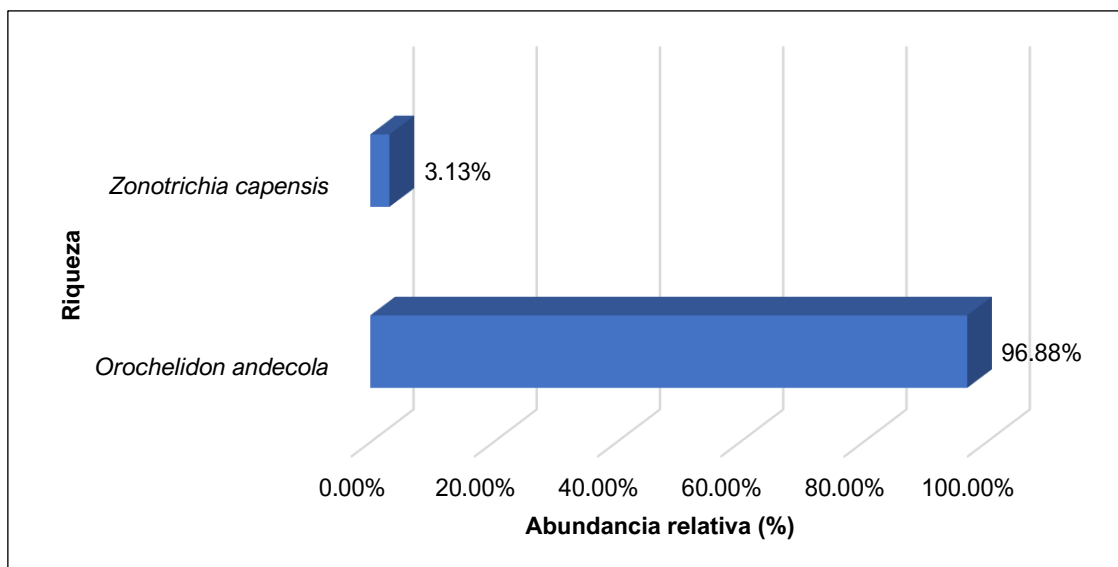


Elaboración: JCI, 2023.

Pajonal

Un total de 32 individuos fueron registrados de los cuales; *Orochelidon andecola* “Golondrina Andina” fue la especie más abundante con 96.88 % (31 individuos), mientras que *Zonotrichia capensis* “Gorrión de Collar Rufo” solo representó el 3.13 % con un (1) individuo (ver Gráfico 6.2-50).

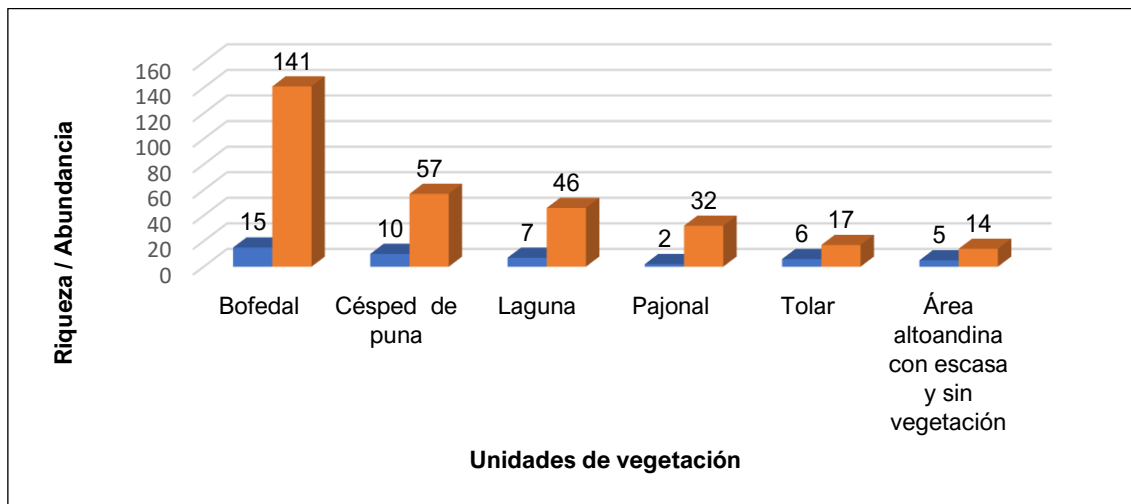
Gráfico 6.2-50 Abundancia relativa de especies registradas en la unidad de vegetación de Pajonal



Elaboración: JCI, 2023.

Según la unidad de vegetación, un mayor registro de individuos se obtuvo para el Bofedal con 141 individuos y 15 especies, seguido por Césped de Puna con 57 individuos y 10 especies, mientras que, el Área altoandina con escasa y sin vegetación, registró el menor valor con 14 individuos y cinco (5) especies (ver Gráfico 6.2-51).

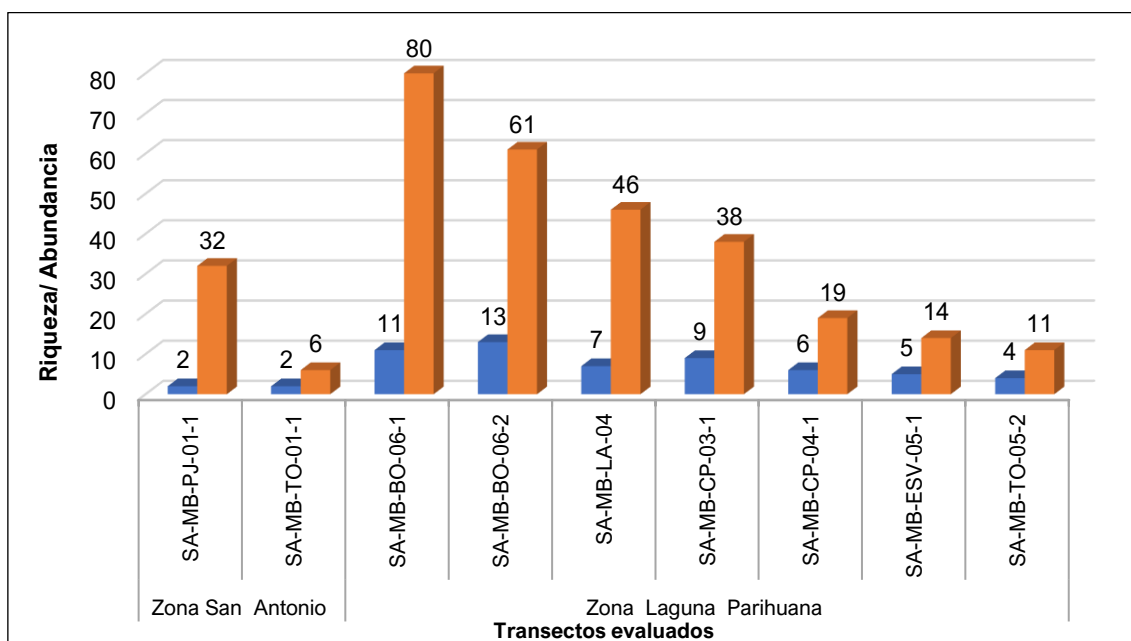
Gráfico 6.2-51 Abundancia y riqueza de especies de aves por unidad de vegetación registradas durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Por otro lado, en la Zona San Antonio, SA-MB-PJ-01-1 registró el mayor valor con 32 individuos y 2 especies, mientras que, la Zona Laguna Parihuana, registró la mayor abundancia en SA-MB-BO-06-1 con 80 individuos y 11 especies, seguido de SA-MB-BO-06-2 con 61 individuos y 13 especies (ver Gráfico 6.2-52).

Gráfico 6.2-52 Abundancia y riqueza de especies de aves transecto de evaluación durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Por otro lado, en el Cuadro 6.2-14 se muestran los valores de riqueza, abundancia y diversidad registrados por estación de muestreo durante la temporada seca.

Cuadro 6.2-14 Parámetros ecológicos por estación de muestreo evaluados

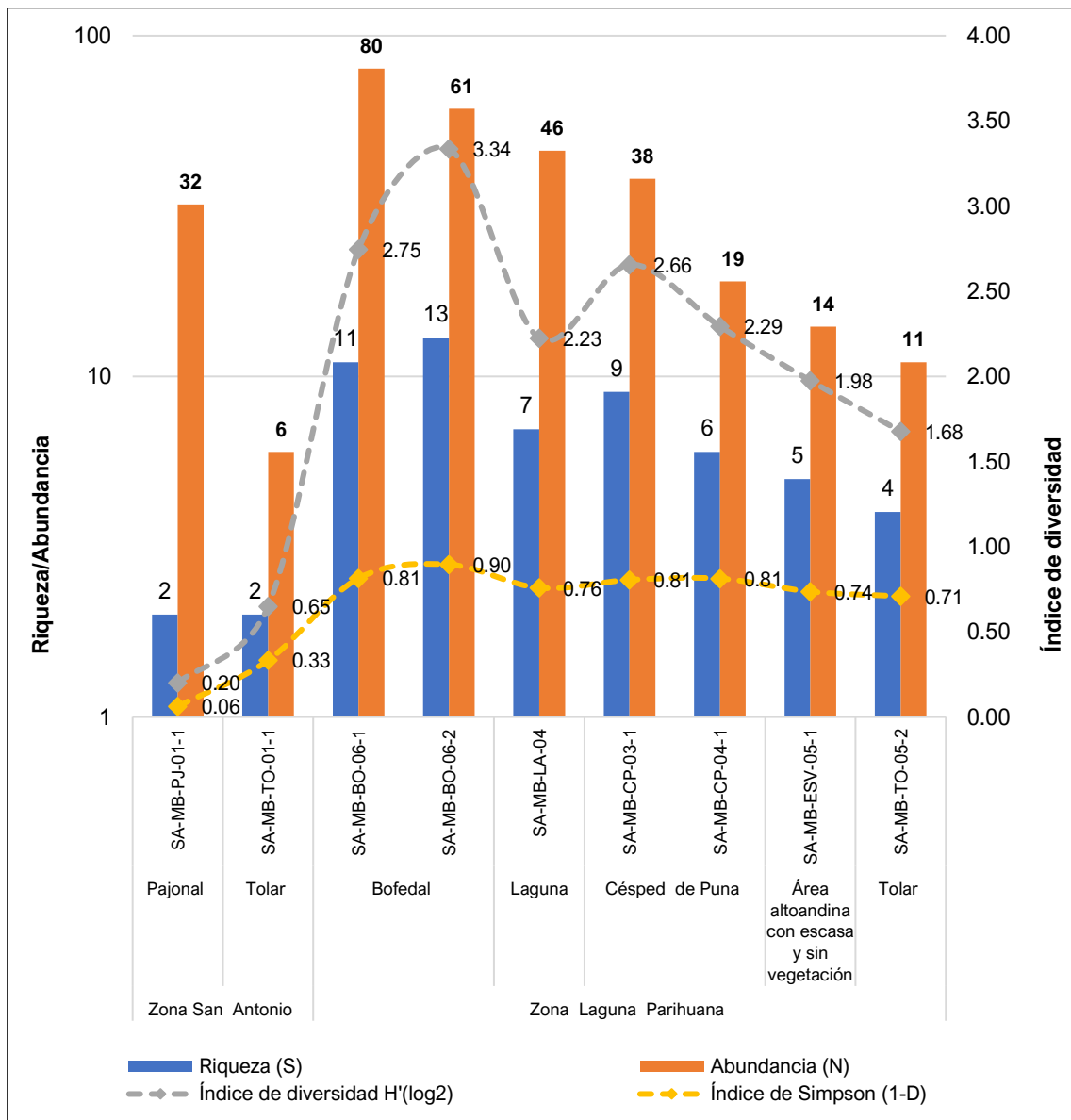
Zona	Estación de muestreo	Código de trayectoria	Unidad de vegetación	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índices de diversidad			
						Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')	Índice de diversidad H'(log2)	Índice de Simpson (1-D)
Zona San Antonio	SA-MB-01	SA-MB-PJ-01-1	Pajonal	2	32	0.29	0.20	0.20	0.06
	SA-MB-02	SA-MB-TO-01-1	Tólar	2	6	0.56	0.65	0.65	0.33
Zona Laguna Parihuana	SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	11	80	2.28	0.79	2.75	0.81
		SA-MB-BO-06-2		13	61	2.92	0.90	3.34	0.90
	SA-MB-04	SA-MB-LA-04	Laguna	7	46	1.57	0.79	2.23	0.76
		SA-MB-CP-03-1	Césped de Puna	9	38	2.20	0.84	2.66	0.81
	SA-MB-03	SA-MB-CP-04-1		6	19	1.70	0.89	2.29	0.81
	SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	5	14	1.52	0.85	1.98	0.74
		SA-MB-TO-05-2	Tolar	4	11	1.25	0.84	1.68	0.71

Leyenda: S=Riqueza de especies, N= Número de individuos, d=Índice de Margalef, J'=índice de Pielou; H'=Índice de Shannon-Wiener, 1-D=índice de Simpson

Elaboración: JCI, 2023.

Para el caso del índice de diversidad, en el transecto SA-MB-BO-06-2 (Bofedal), se registró el mayor valor con 3.34 bits/ind, debido al alto registro de especies y de sus abundancias (13 especies y 61 individuos). Asimismo, los valores del índice de Simpson se mantuvieron cercano a la unidad (1). Por otro lado, para el transecto SA-MB-PJ-01-1 se registró el menor valor con 0.06 probits/ind debido al bajo registro de especies, el índice de Simpson fue de 0.06 probits/ind con una marcada dominancia de *Orochelidon andecola* "Golondrina andina" con 31 individuos (ver Gráfico 6.2-53).

Gráfico 6.2-53 Valores de diversidad registradas por transecto y unidad de vegetación durante la temporada seca 2022-S

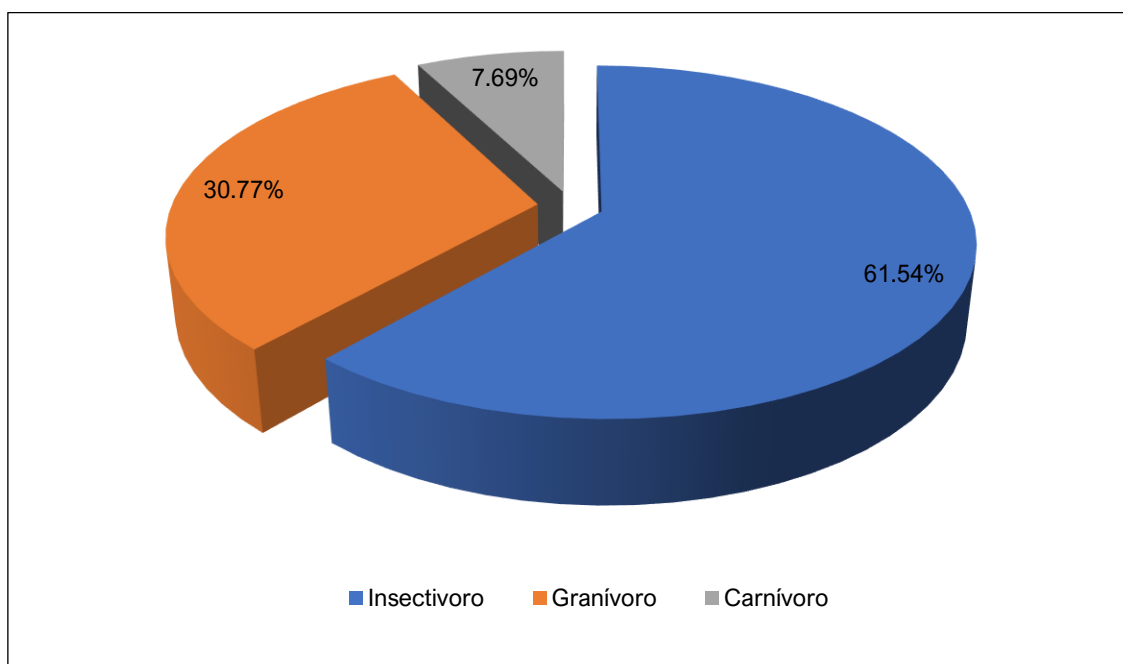


Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.1.4 Gremios Tróficos

Un total de tres (3) gremios tróficos fueron registrados durante la temporada seca 2022. De los cuales “insectívoro” fue el de mayor riqueza con 16 especies (61.54 %), seguido de “Granívoro” con ocho (8) especies representando el 30.77 %, mientras que, Carnívoro con dos (2) especies (7.69 %), (ver Gráfico 6.2-54).

Gráfico 6.2-54 Riqueza relativa por gremio trófico registrado en el área de estudio durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.1.5 Conservación y sensibilidad

En el Cuadro 6.2-15 se muestra la lista de especies de aves registrada para el área de estudio en base a la información de la evaluación realizada que se encuentran en algún estado de conservación según la normativa nacional (Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI e internacionales (Cites y UICN) en sus versiones más actuales. Asimismo, se revisó si alguna de las especies es endémica o indicadora de Biomas.

6.2.5.1.6 Especies en alguna categoría de conservación nacional

Para el área de estudio, se registró una (1) especie en la lista de Categorización de especie amenazada de fauna silvestre (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI). El “Flamenco chileno” *Phoenicopterus chilensis*, se encuentra categorizado como Casi Amenazado (NT) (ver Cuadro 6.2-15).

Especies en alguna categoría de conservación internacional

En esta sección se listan a las especies registradas para el área de estudio bajo las siguientes listas para la categorización de conservación, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2022-2), las áreas de endemismo de aves EBAs (Stattersfield et. al. 1998) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestre Amenazadas (CITES, 2022), (ver Cuadro 6.2-15).

Lista roja de la IUCN

Según las categorías y criterios de la Lista Roja de la IUCN (2022-2), consideran tres (3) categorías de amenaza: Críticamente amenazado (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU).

De las 26 especies registradas durante la evaluación, 25 especies se encuentran consideradas en la categoría de Preocupación menor (LC); ya que estas especies son

de amplia distribución y con poblaciones abundantes, la especie restante, *Phoenicopterus chilensis*, está categorizada como Casi amenazado (NT), por lo que actualmente no cumple los criterios para ser considerado entre las categorías de amenaza; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano (ver Cuadro 6.2-15).

Especies endémicas

No se registró especies endémicas para el área de estudio (ver Cuadro 6.2-15).

Áreas de endemismo de aves

Estas áreas constituyen una de las prioridades mundiales de conservación de la biodiversidad porque contienen un número importante de especies de aves y grupos de flora y fauna valiosa (Salinas et al, 2007). No se registró en el área de estudio especies indicadores de EBAs.

Apéndice de Cites

Se registró a *Phoenicopterus chilensis* “Flamenco chileno” en el apéndice II de CITES (2022). En este apéndice figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

No se registró especies incluidas en los Apéndice I y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres Amenazadas. (CITES, 2022).

Cuadro 6.2-15 Especies de aves según categoría de amenaza a nivel nacional e internacional y endemismo

N.º	Familia	Especie	Nombre común	DS N.º044-2014-MINAGRI	IUCN (2022-2)	CITES (2022)	Endémica	EBAs	IBAs	CMS (2020)	Migratorias	Biomás
1	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Variable	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
2	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquén Huallata	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
3	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Crestón	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
4	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
5	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra andina</i>	Avoceta andina	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
6	Charadriidae	<i>Charadrius alticola</i>	Chorlo de la Puna	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
7	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Playero Pata Amarilla Mayor	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
8	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
9	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefría Andina	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
10	Columbidae	<i>Metriopelia aymara</i>	Tortolita de Puntos Dorados	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
11	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo Americano	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
12	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo Plomizo	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
13	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe Lomo Brillante	-	LC	-	-	-	-	-	-	CAN
14	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
15	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona frente negra	-	LC	-	-	-	-	-	NB	-
16	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona frente blanca	-	LC	-	-	-	-	-	-	CAN
17	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de Nuca Ocrácea	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
18	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>	Negrito Andino	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
19	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion de Collar Rufo	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
20	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Cordillerano	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
21	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común	-	LC	-	-	-	-	-	-	-

N.º	Familia	Especie	Nombre común	DS N.º044-2014-MINAGRI	IUCN (2022-2)	CITES (2022)	Endémica	EBAs	IBAs	CMS (2020)	Migratorias	Biomás
22	Fumariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala Crema	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
23	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina Andina	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
24	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>	Ibis de Puna	-	LC	-	-	-	-	-	-	CAN
25	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco Chileno	NT	NT	II	-	-	-	-	-	-
26	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino	-	LC	-	-	-	-	-	-	CAN

Leyenda: NT: Casi Amenazado, LC=Preocupación menor
Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.1.7 Conclusiones

- Se registró un total de 26 especies, distribuidas en 17 familias y nueve (9) órdenes, el orden Passeriformes presentó la mayor riqueza con el 46.15 % (12 especies).
- La familia Tyrannidae fue la más representativa con cuatro (4) especies (15.38 %).
- La unidad de vegetación con mayor representación de especies fue el “Bofedal” con 15 especies, 10 familias y cinco (5) órdenes.
- Un total de 307 individuos fueron registrados para el área de estudio.
- La unidad de vegetación con mayor abundancia fue el “Bofedal” con 141 individuos.
- El mayor valor de diversidad se registró en la estación SA-MB-BO-06-2 (Bofedal) con $H' = 3.34$ bits/ind y $1-D = 0.90$ probits/ind.
- El grupo trófico “Insectívoro” destacó con 16 especies (61.54 %).
- Se registró a la especie *Phoenicopterus chilensis* “Flamenco chileno” como especie Casi Amenazada (NT) por la legislación nacional (Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI) y los criterios de categorización de IUCN (2022-2).
- Se registró a la especie *Geranoaetus polyosoma* “Aguilucho variable” y *Phoenicopterus chilensis* “Flamenco chileno” en el apéndice II de CITES (2022).
- No se registró especies endémicas.
- No se registró especies enlistadas en los apéndices de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS).

6.2.5.2 Mastofauna

El Perú posee una enorme diversidad de fauna, ocupando el quinto lugar a nivel mundial y el tercero a nivel del nuevo mundo, solo después de Brasil y México, de acuerdo con los resultados de la IUCN et al. (2022), y citado por Pacheco et al (2009). Existen 573 especies de mamíferos nativos registrados en el Perú, de los cuales 189 especies corresponden a quirópteros y 194 especies corresponden a roedores, representando así, casi dos terceras partes del total de la diversidad en estos dos grupos de pequeños mamíferos. Existen además 87 especies endémicas para el país (Pacheco et al., 2021).

Los pequeños mamíferos son importantes elementos de los ecosistemas. Ellos influyen en la estructura, composición y dinámica de las comunidades al realizar actividades como dispersión de semillas (Brewer y Rejmanek, 1999), polinización (Janson et al., 1981; Fleming y Sosa, 1994; Carthew y Goldingay, 1997), regulación de poblaciones de insectos (Yahner y Smith, 1991; Cook et al., 1995) y como alimento para carnívoros.

6.2.5.2.1 Metodología

Evaluación de Mamíferos menores

La evaluación de mamíferos menores terrestres requiere de la captura de los individuos para su correcta identificación. Por lo cual, para la evaluación de mamíferos menores terrestres (roedores y marsupiales) se utilizó el método de trampeo en transectos con trampas de captura en vivo (Sherman). Se estableció un transecto de 300 m por cada estación de muestreo referencial, manteniendo misma la unidad de vegetación. El

transecto de captura estuvo conformado por 60 trampas Sherman, dispuestas en 30 subestaciones de dos (2) trampas, separadas entre sí unos metros y a una distancia aproximada de 10 metros respecto a otras subestaciones (Minam, 2018).

El transecto se ubicó abarcando zonas con vegetación y rocosas, de preferencia, donde permanecieron durante una noche; cada transecto de trampas Sherman fue georreferenciado (inicial y final). Asimismo, las trampas fueron cebadas empleando un cebo estándar (una mezcla de mantequilla de maní, avena y vainilla). Además, se incorporó una bola de algodón mediana en cada trampa para que en caso de capturas se evite la mortalidad de individuos por congelamiento. Las trampas fueron revisadas, al día siguiente de instaladas, a primeras horas de la mañana (aprox. 08:00 h).

Evaluación de Mamíferos menores voladores

Respecto a los mamíferos menores voladores, se realizó prospecciones empleando detectores acústicos (Minam, 2015) en las zonas de mayor idoneidad para la ocupación de murciélagos como son los límites de infraestructura con iluminación artificial con hábitats silvestres y en refugios potenciales que pudieran encontrarse en el área de evaluación.

Estas evaluaciones se realizaron entre las 18:00 a 6:00 horas, se colocó un (1) detector de ultrasonido pasivo (ANABAT Walkabout y Pettersson M500-384) en cada estación de evaluación. Es importante señalar que el detector acústico tiene un alcance de 500 m al 60 % de efectividad y 1 km de 50 % de efectividad.

Las secuencias de grabación fueron almacenadas en el dispositivo digital para su posterior análisis en gabinete empleando espectrogramas y referencias locales para la identificación de especies (Pacheco et al. 2020, Ugarte-Nuñez 2020). Es importante mencionar, que el análisis de las grabaciones se realizó mediante visualización de espectrogramas en los programas Kaleidoscope (Wildlife Acoustics) o Avisoft SASLab Lite (Avisoft Bioacoustics).

Evaluación de Mamíferos mayores

El muestreo se realizó mediante la búsqueda de evidencia directa (avistamiento) o indirecta (fecas, restos óseos, madrigueras, huellas, etc.) de los individuos en un trayecto de 1 km, por cada estación de muestreo, los recorridos se realizaron a una velocidad promedio de 1 km/h por cada estación de muestreo (Minam, 2018).

Los recorridos se realizaron con una velocidad promedio de 1 km/h. Para los registros directos, se recolectó información de la especie, número de individuos sexo y edad (en lo posible) ubicación geográfica (UTM) hora y tipo de vegetación, del mismo modo, para los registros indirectos (heces, huellas, madrigueras, caminos) de especies de mamíferos mayores presentes alrededor de la estación de muestreo propuesto durante la evaluación.

A continuación, se detalla, la estación y los transectos evaluados para mamíferos menores terrestres, voladores y mamíferos mayores.

Cuadro 6.2-16 Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos menores terrestres

Zona	Estación	Código de Transecto	Unidad de vegetación	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L					
				Coordenada Inicial		Altitud (m s.n.m.)	Coordenada final		Altitud (m s.n.m.)
				Este	Norte		Este	Norte	
Zona San Antonio	SA-MB-01	SA-MB-PJ-1	Pajonal	197 470	8 314 451	4396	197 437	8314 200	4396
	SA-MB-02	SA-MB-TO-2	Tolar	198 413	8 315 552	4387	198 556	8315 830	4387
	SA-MB-03	SA-MB-CP-03-1	Césped de puna	202 887	8 303 396	4565	202 939	8 303 243	4565
	SA-MB-04	SA-MB-CP-04-1	Césped de puna	203 820	8 303 993	4564	203 656	8 303 854	4564
Zona Laguna Parihuana	SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	204 806	8 302 395	4570	204 906	8 302 372	4570
		SA-MB-TO-05-2	Tólar	204 951	8 302 127	4621	204 856	8 302 040	4621
		SA-MB-BO-06-1	Bofedal	204 754	8 302 936	4566	204 704	8 303 209	4566
	SA-MB-06	SA-MB-BO-06-2	Bofedal	204 337	8 303 123	4567	204 573	8 303 164	4567

Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-17 Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos menores voladores

Zona	Estación	Código de Transecto	Unidad de vegetación	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L			
				Coordenada Inicial		Coordenada Final	
				Este	Norte	Este	Norte
Zona San Antonio	SA-MB-01	SA-MB-PJ-1	Pajonal	197 437	8 314 200	4396	4396
	SA-MB-02	SA-MB-TO-2	Tólar	198 556	8 315 830	4387	4387
Zona Laguna Parihuana	SA-MB-03	SA-MB-CP-03-1	Césped de puna	202 887	8 303 396	4565	4565
	SA-MB-04	SA-MB-CP-04-1	Césped de puna	203 909	8 303 938	4564	4564

Zona	Estación	Código de Transecto	Unidad de vegetación	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L		
				Coordenada Inicial		Altitud (m.s.n.m.)
				Este	Norte	
	SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	204 806	8 302 395	4566
		SA-MB-TO-05-2	Tólar	204 951	8 302 127	4567
	SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	204 742	8 302 943	4564

Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-18 Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos mayores

Zona	Estación	Código de Transecto	Unidad de vegetación	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L					
				Coordenada Inicial		Coordenada final		Altitud	Altitud
				Este	Norte	Este	Norte		
Zona San Antonio	SA-MB-01	SA-MB-PJ-01	Pajonal	197 562	8 314 534	4396	197 419	8 314 070	4396
	SA-MB-02	SA-MB-TO-02	tólar	198 646	8 316 301	4387	198 277	8 315 331	4387
	SA-MB-03	SA-MB-CP-03-1	Césped de puna	203 067	8 303 424	4597	203 149	8 303 101	4597
	SA-MB-04	SA-MB-CP-04-1	Césped de puna	203 892	8 303 973	4566	203 335	8 303 681	4566
Zona Laguna Parihuana	SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	204 907	8 302 513	4570	204 596	8 302 390	4570
		SA-MB-TO-05-2	tólar	204 503	8 302 156	4612	204 979	8 302 329	4612
	SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	204 243	8 303 101	4568	204 702	8 303 364	4568
		SA-MB-BO-06-2	Bofedal	204 766	8 302 590	4567	204 718	8 303 277	4567

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.2.2 Riqueza y Composición de especies

Mamíferos menores terrestres

Durante la temporada seca se registraron dos (2) especies, *Akodon subfuscus* “Ratón campestre moreno” y *Phyllotis xanthopygus* “Ratón orejon de ancas amarillas”, pertenecientes a la familia Cricetidae y Orden Rodentia (Cuadro 6.2-19).

Akodon subfuscus fue registrado en las unidades de vegetación Pajonal y Tolar, mientras que, *Phyllotis xanthopygus* fue registrado en Tolar y Área altoandina con escasa y sin vegetación.

El ratón campestre moreno (*Akodon subfuscus*), en Perú habita principalmente en pastizales en elevaciones andinas altas, también es común a lo largo de la base de muros de piedra que bordean las parcelas agrícolas (Myers et al. 1990; Solari 2007), está ampliamente distribuido en los pastizales de alta montaña de la Puna del sur Perú, de las vertientes occidentales de los Andes en Ayacucho y Departamentos de Arequipa, por la sierra de Apurímac departamentos de Cuzco y la vertiente oriental de los Andes en departamentos de Cusco y Puno (Patton et al. 2015).

El ratón orejón de ancas amarillas (*Phyllotis xanthopygus*) es un roedor de la familia Cricetidae, tiene el rango más grande de cualquier miembro del género, con una distribución en los altos Andes y hábitats de matorrales adyacentes al este, desde el centro del Perú (departamento de Junín) hasta el extremo sur de América del Sur continental, Este es un ratón de microhábitats rocosos en las laderas áridas andinas, deslizamientos de roca, acantilados, pequeños afloramientos de esquisto, muros de piedra entre otros (Patton et al. 2015).

Mamíferos menores voladores

Durante la temporada seca 2022 no se registró mamíferos menores volares mediante el uso de detectores de ultrasonido Audiomoth 1.2.0 (Lab Marker) en la evaluación acústica pasiva.

Mamíferos mayores

Durante la temporada seca se registraron tres (3) especies de mamíferos mayores a través de avistamientos, heces, estercoleros y revolcaderos. Las especies registradas son: *Vicugna vicugna* “Vicuña”, *Lycalopex culpaeus* “Zorro colorado” y *Lagidium viscacia* “Vizcacha”, pertenecientes a tres (3) familias y tres (3) órdenes.

Vicugna vicugna “vicuña”, fue la especie registrada en más unidades de vegetación como: Tólar, Bofedal, Césped de Puna y Laguna. Este animal es originario de la cordillera de los Andes, en Ecuador, el norte de Chile, el noroeste de Argentina, el sur de Perú y el oeste de Bolivia (Tirira, 2017). Son animales diurnos que se reúnen en pequeñas manadas o grupos familiares cuyo territorio está claramente delimitado por los excrementos y la orina que siempre depositan en los mismos lugares (Bonacic, 2000).

Lycalopex culpaeus “Zorro colorado” es un cánido ampliamente distribuido en el Neotrópico, encontrándose a lo largo de la cordillera de los Andes desde Colombia hasta Tierra del Fuego (Jiménez y Novaro, 2004). Ocupa una gran variedad de hábitats como

las zonas de páramos, punas, bosques templados, bosques altoandinos, tierras arbustivas áridas y zonas de presencia antrópica, como cultivos agrícolas y zonas ganaderas (Guntiñas-Rosado, 2018). Asimismo, presenta una amplia gradiente altitudinal entre los 2000 y 4500 m s. n. m. (Noguera-Urbano et al., 2016).

Lagidium viscacia “Vizcacha”, se distribuye a lo largo de los Andes desde el centro de Perú, oeste de Bolivia, hasta el centro de Chile y sur de Argentina, es una especie que posee una distribución naturalmente fragmentada, por estar estrictamente asociada con hábitats rocosos con ciertas características. Esto, combinado con las adaptaciones específicas que la especie presenta para el desplazamiento en sustrato rocoso (Palacios et. al. 2019)

Cuadro 6.2-19 Lista de especie de mamíferos registradas durante la temporada seca 2022-S

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Zona San Antonio		Zona Laguna Parihuana					
					Pajonal	Tolar	Bofedal	Césped de puna		Área altoandina con escasa y sin vegetación	Tolar	
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón campestre moreno	X	X	SA-MB-BO-06-1	SA-MB-CP-03-1	SA-MB-CP-04-1			
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas		X					X	X
3	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña						Av (8)		2 (Est), 2 (Rev)
4	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado								1 (He)
5	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha				Av (3)				

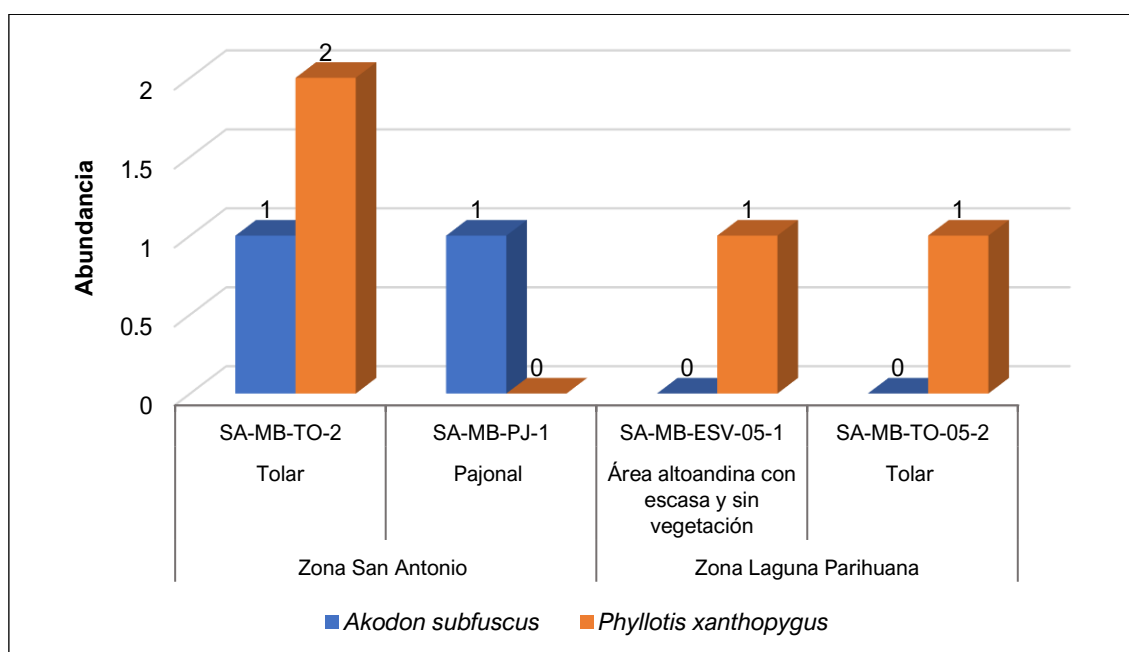
Leyenda: Est: Estercolero, Rev: Revolcadero, He: Heces, Av: Avistamiento
Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.2.3 Abundancia y diversidad

Mamíferos menores terrestres

Un total de seis (6) individuos fueron registrados durante la temporada seca del 2022, en la Zona San Antonio se registraron cuatro (4) individuos en total, dos (2) de la especie *Akodon subfuscus* y dos (2) individuos de *Phyllotis xanthopygus*; respecto a la Zona de Laguna Parihuana, se registraron dos (2) individuos de *Phyllotis xanthopygus*; un individuo capturado en Área altoandina con escasa y sin vegetación y un (1) individuo en el Tólar). Cabe mencionar que en los demás transectos no se registró a ningún individuo de mamífero menor terrestre (ver Gráfico 6.2-55).

Gráfico 6.2-55 Abundancia de mamíferos menores registrados por transecto y unidades de vegetación en el área de estudio de la CH San Antonio durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Respecto a los índices de diversidad de las especies de mamíferos registrados en las estaciones evaluadas durante la temporada seca, no fueron calculados por no ser significativos, considerando que todas las estaciones presentaron ninguna o una (1) especie, a excepción de SA-MB-TO-2 con dos (2) especies, que presentó valores del índice de diversidad de 0.92 bits/ind y de Simpson de 0.67 probits/ind.

Mamíferos mayores

En cuanto a los mamíferos mayores, no se dispone de datos discretos sobre su abundancia debido a que estas especies tienen una mayor capacidad de desplazamiento, por lo que su rango de distribución es mayor al área del transecto en el que se evalúa su presencia. No obstante, con fines comparativos de los resultados directos e indirectos, se ha empleado el índice de ocurrencia e índice de actividad de Boddicker (Boddicker et al. 2002).

Como se observa en el Cuadro 6.2-20, se puede evidenciar la presencia de la “vicuña” *Vicugna vicugna* en dos (2) transectos con índices de ocurrencia iguales a 10 por registro directo (avistamiento) de esta especie. Por otro lado, la “vizcacha” *Lagidium viscacia* estuvo presente en el transecto SA-MB-CP-03-1 (3 individuos). Respecto al “zorro colorado” *Lycalopex culpaeus* presentó valores del índice de ocurrencia menores a 10 por lo que no se puede confirmar la presencia de esta especie en el área de estudio.

Cuadro 6.2-20 Índices de ocurrencia y actividad de Boddicker aplicado a mamíferos mayores por transecto de evaluación

Especie	SA-MB-PJ-1		SA-MB-TO-2		SA-MB-BO-06-1		SA-MB-BO-06-2		SA-MB-CP-04-1		SA-MB-CP-03-1		SA-MB-ESV-05-1		SA-MB-TO-05-2	
	IO	IA	IO	IA	IO	IA	IO	IA	IO	IA	IO	IA	IO	IA	IO	IA
<i>Vicugna vicugna</i>	0	0	0	0	0	0	10	60	10	80	0	0	0	0	8	16
<i>Lycalopex culpaeus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
<i>Lagidium viscacia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	30	0	0	0	0

Leyenda: IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad
Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.2.4 Especies en categoría de conservación (nacional e internacional)

Respecto a la legislación nacional DS N.º 004-2014-MINAGRI, la “vicuña” *Vicugna vicugna* está categorizada como Casi Amenazado (NT). Considerando la legislación internacional según la IUCN (2022-2), todas las especies registradas están en la categoría de “Preocupación menor” debido a sus amplias distribuciones y poblaciones estables. Por otro lado, considerando CITES, 2022; la “vicuña” *Vicugna vicugna* se encuentra en el Apéndice I, mientras que, el “zorro colorado” *Lycalopex culpaeus*, se encuentra en el Apéndice II (ver Cuadro 6.2-21).

6.2.5.2.5 Endemismos

No se registró especies endémicas en el área de estudio.

Cuadro 6.2-21 Especies de mamíferos mayores y menores según su categoría de amenaza nacional e internación y endemismo

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	DS N.º 004-2014-MINAGRI	IUCN (2022-2)	CITES (2022)	Endémica
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon subfuscus</i>	Ratón campestre moreno	-	LC	-	-
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	-	LC	-	-
3	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	NT	LC	Apéndice I	-
4	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	-	LC	Apéndice II	-
5	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcachacha	-	LC	-	-

Leyenda: NT: Casi Amenazado, LC=Preocupación menor.
Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.2.6 Conclusiones

- Se registraron dos (2) especies de mamíferos menores terrestres, *Akodon subfuscus* “Ratón campestre moreno” y *Phyllotis xanthopygus* “Ratón orejón de ancas amarillas”, pertenecientes a la familia Cricetidae y Orden Rodentia
- Durante la temporada seca 2022, no hubo registro de especies de mamíferos menores voladores.
- Se registraron tres (3) especies de mamíferos mayores, *Vicugna vicugna* “Vicuña”, *Lycalopex culpaeus* “Zorro colorado” y *Lagidium viscacia* “Vizcacha”, pertenecientes a tres (3) familias y tres (3) órdenes.
- Seis (6) individuos fueron registrados durante la temporada seca del 2022, cuatro (4) individuos de *Phyllotis xanthopygus* y dos (2) individuos de *Akodon subfuscus*.
- No se registró especies en alguna categoría de amenazada nacional (DS N.º 004-2014-MINAGRI) e internacional según la IUCN (2022-2). Respecto a CITES (2022), *Vicugna vicugna* se encuentra en el Apéndice I, mientras que, *Lycalopex culpaeus* se encuentra en el Apéndice II.
- No se registró especies endémicas durante la temporada seca 2022.

6.2.5.3 Anfibios y reptiles

Las especies que pertenecen a los órdenes Anura y Squamata conforman un solo grupo denominado herpetofauna. El conocimiento sobre estos órdenes es de importancia zoológica, tanto para el descubrimiento de especies, como para la obtención de datos sobre ecología, dieta, etología, enfermedades, factores no naturales que pueden estar afectándolos, entre otros. Este grupo se encuentra distribuido por todo el Perú, aunque en distinto grado de diversidad y abundancia.

El Perú presenta el 10 % de las especies de anfibios conocidos en el mundo, esta alta diversidad sitúa al país entre los cinco (5) más ricos en diversidad de anfibios, aun cuando todavía falta inventariar cerca del 40 % del territorio (Rodríguez et al. 1993). En el caso de los reptiles, los datos son más escasos; sin embargo, se han registrado alrededor de 400 especies (Duellman & Lehr, 2009). La herpetofauna que se encuentran en hábitats desérticos y altoandinos es particularmente abundante por su adaptabilidad a factores extremos como las temperaturas, humedad, acceso alimentario, competencia por nichos, entre otros índices, pueden ser utilizados como indicadores de la calidad del ambiente en localidades perturbadas, debido a sus características como la alta densidad, baja movilidad y susceptibilidad a los cambios producidos en el entorno.

6.2.5.3.1 Metodología

Evaluación por VES

Se empleó la metodología conocida como Búsqueda por Encuentro Visual o VES (Visual Encounter Surveys) elaborada por Crump & Scott (1994). Esta técnica consiste en la búsqueda de individuos de anfibios y reptiles por un tiempo límite de 30 minutos por VES, donde cada individuo fue capturado, fotografiado y analizado para su identificación. Se realizó un mínimo de cinco (5) VES por cada estación referencial y estuvo condicionado al área de estudio.

Los horarios de evaluación fueron entre las 09:00 a 14:00 horas, priorizando el horario diurno debido a la mayor probabilidad de avistamiento de individuos de reptiles debido al aumento de radiación solar y por lo tanto mayor actividad de reptiles.

Esta metodología constó en la búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado. Cada VES fue espaciada de otra como mínimo de 50 m con la finalidad de mantener independencia muestral en la evaluación. Este método es útil para registrar especímenes acuáticos, terrestres y arbóricolas, anfibios, salamandras, lagartijas, culebras, etc. (Minam, 2015).

Registros oportunos

Finalmente, los registros oportunos (RO), u oportunistas o casuales, las cuales se realizaron en cualquier momento del día, sin ningún parámetro establecido, fueron únicamente incluidas en los análisis a nivel cualitativo, lo cuales contribuyen al conocimiento sobre la ocurrencia de anfibios y reptiles en una localidad (Manzanilla et al. 2000).

Para la caracterización de los anfibios y reptiles se utilizaron seis (6) estaciones de muestreo todas ellas se encuentran cercanas a los componentes objeto del PAD. Es importante mencionar que un total de cinco (5) VES fueron realizados por unidad de vegetación en cada estación de muestreo, (ver Cuadro 6.2-22).

La representación cartográfica de las estaciones y unidades muestrales se presenta en el Mapa 6-22 Mapa de estaciones de evaluación de anfibios y reptiles.

Cuadro 6.2-22 Ubicación de los VES para la evaluación de anfibios y reptiles en el área de estudio del PAD San Antonio

Zona	Estación de muestreo	Unidad de vegetación	Registro por Encuentro Visual (VES)	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L					
				Coordenada Inicial			Coordenada final		
				Este	Norte	Altitud (m s. n. m.)	Este	Norte	Altitud (m s. n. m.)
Zona San Antonio	SA-MB-01	Pajonal	VES-01	197 540	8 314 492	4389	197 521	8 314 438	4390
			VES-02	197 475	8 314 456	4390	197 472	8 314 397	4391
			VES-03	197 526	8 314 326	4387	197 508	8 314 250	4387
			VES-04	197 464	8 314 301	4389	197 437	8 314 248	4390
			VES-05	197 460	8 314 155	4387	197 425	8 314 084	4388
	SA-MB-02	Tolar	VES-06	198 640	8 316 261	4381	198 569	8 315 947	4387
			VES-07	198 508	8 315 761	4384	198 451	8 315 613	4382
			VES-08	198 399	8 315 493	4378	198 328	8 315 317	4382
			VES-09	198 191	8 315 140	4384	198 127	8 315 076	4386
			VES-10	198 069	8 315 014	4386	197 989	8 314 922	4387
Zona Laguna Parihuana	SA-MB-03	Césped de puna	VES-11	203 136	8 303 496	4566	203 079	8 303 478	4569
			VES-12	203 008	8 303 428	4572	202 973	8 303 381	4567
			VES-13	202 890	8 303 345	4562	202 845	8 303 290	4561

Zona	Estación de muestreo	Unidad de vegetación	Registro por Encuentro Visual (VES)	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L					
				Coordenada Inicial			Coordenada final		
				Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
			VES-14	202 933	8 303 225	4558	202 877	8 303 231	4558
			VES-15	202 851	8 303 185	4560	202 902	8 303 137	4561
	SA-MB-04	Césped de puna	VES-16	203 567	8 303 821	4559	203 624	8 303 854	4558
			VES-17	203 674	8 303 904	4561	203 728	8 303 929	4557
			VES-18	203 779	8 303 970	4558	203 834	8 303 985	4557
			VES-19	204 092	8 303 930	4555	204 095	8 303 864	4556
			VES-20	204 140	8 303 822	4558	204 164	8 303 763	4561
			VES-21	204 915	8 302 485	4569	204 896	8 302 419	4581
	SA-MB-05	Área altoandina con escasa y sin vegetación	VES-22	204 827	8 302 462	4567	204 760	8 302 471	4567
			VES-23	204 808	8 302 344	4578	204 866	8 302 292	4592
			VES-24	204 704	8 302 306	4583	204 770	8 302 274	4588
			VES-25	204 614	8 302 395	4576	204 674	8 302 386	4579
			VES-26	204 962	8 302 141	4601	204 918	8 302 090	4610
		Tolar	VES-27	204 923	8 301 975	4612	204 847	8 301 993	4616
			VES-28	204 805	8 302 050	4609	204 724	8 302 073	4610
			VES-29	204 637	8 302 097	4616	204 556	8 302 111	4627
			VES-30	204 607	8 302 222	4602	204 658	8 302 164	4612
			VES-31	204 619	8 303 316	4556	204 613	8 303 247	4557
	SA-MB-06	Bofedal	VES-32	204 549	8 303 231	4555	204 483	8 303 216	4557
			VES-33	204 456	8 303 145	4558	204 398	8 303 118	4557
			VES-34	204 553	8 303 111	4558	204 527	8 303 035	4559
			VES-35	204 650	8 303 162	4557	204 636	8 303 072	4558

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.3.2 Composición de especies

Durante la temporada seca se registró una (1) especie, *Liolaemus annectens* “Lagartija andina” perteneciente a la familia Liolaemidae y Orden Squamata (Cuadro 6.2-23).

Liolaemus annectens, se encuentra en los Departamentos de Arequipa y Cusco, principalmente en Caylloma y Sumbay. Se ha registrado en elevaciones que van desde los 4316 a los 4688 m s. n. m. (Aguilar, 2016).

Cuadro 6.2-23 Lista de especies de anfibios y reptiles registradas durante la temporada seca 2022-S

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Zona San Antonio		Zona Laguna Parihuana				
					SA-MB-01	SA-MB-02	SA-MB-03	SA-MB-04	SA-MB-05		SA-MB-06
					Pajonal	Tólar	Césped de Puna	Área altoandina con escasa y sin vegetación		Tólar	Bofedal
1	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus annectens</i>	Lagartija andina					X		

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.3.3 Abundancia y diversidad

Durante la temporada seca se registró solo un (1) individuo de *Liolaemus annectens* “Lagartija andina” en la estación SA-MB-05 caracterizada como Área altoandina con escasa y sin vegetación.

6.2.5.3.4 Especies en categoría de conservación (nacional e internacional)

Respecto a la legislación nacional DS N.º 004-2014-MINAGRI, *Liolaemus annectens* “Lagartija andina” no está en ninguna categoría. Por otro lado, considerando la legislación internacional, según la IUCN (2022-2), se encuentra en la categoría de “Preocupación menor” debido a que a pesar de que no hay estimaciones de la abundancia de la población de esta especie, se observaron varios individuos durante las visitas a su área de distribución (Aguilar, 2016). Considerando Cites, 2022 ninguna especie está dentro los apéndices de esta convención (ver Cuadro 6.2-24).

Cuadro 6.2-24 Especies de anfibios y reptiles según categoría de amenaza nacional e internacional y endemismo

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	DS N.º 004-2014-MINAGRI	IUCN (2022-2)	CITES (2022)	Endémica
1	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus annectens</i>	Lagartija andina	-	LC	-	Si

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.3.5 Endemismos

Liolaemus annectens, es una especie endémica de Perú, se encuentra en los altos Andes de los Departamentos de Arequipa y Cusco. Se ha registrado en elevaciones que van desde los 4316 a los 4688 m s. n. m (Aguilar, 2016).

6.2.5.3.6 Conclusiones

- Durante la temporada seca 2022, se registró un (1) individuo de la “Lagartija andina” *Liolaemus annectens*, en la estación SA-MB-05 (Área altoandina con escasa y sin vegetación)
- *Liolaemus annectens* no se encuentra en ninguna categoría de conservación dentro de la legislación nacional e internacional.
- *Liolaemus annectens* es una especie endémica para Perú.

6.2.5.4 Hidrobiología

La biodiversidad de los ecosistemas de agua dulce está declinando rápidamente (Clarke et al, 2008) debido a la actividad antropogénica. En las recientes tres (3) décadas se han generado una serie de índices basados en macroinvertebrados que permiten evaluar el estado de conservación de estos ecosistemas (Fernandez & Dominguez, 2001). En la mayoría de estos índices los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT) han sido tomados en cuenta con especial atención. Sin embargo, (Pautasso & Fontaneto, 2008) han demostrado la relación positiva y significativa a escala regional entre la riqueza de estos órdenes con el tamaño de la población humana. Este hecho refuerza el replanteamiento de la evaluación del estado de conservación de estos ecosistemas acuáticos a través del uso combinado de índices bióticos, índices de diversidad y análisis estadísticos.

Para esta sección se utilizó fuente de información primaria de siete (7) estaciones de muestreo con RD N.º 030-2017-PRODUCE/DGPCHDI. Se caracterizó cinco (5) comunidades hidrobiológicas: fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y necton. Asimismo, se empleó los índices bióticos. La ubicación espacial se observa en el Mapa 6-23 Mapa de ubicación de las estaciones de muestreo de hidrobiología (Anexo 6.2.3). Finalmente, los resultados de laboratorio se encuentran en el Anexo 6.2.5.

En el Cuadro 6.2-25 se detalla la ubicación de las estaciones de muestreo que se utilizaran para la caracterización hidrobiología en el área de estudio.

Cuadro 6.2-25 Estaciones de muestreo hidrobiológico para el área de estudio

Estación de Muestreo	Coordenada UTM-WGS84, Zona 19 L			Referencia	Parámetros de evaluación
	Este	Norte	Altura		
HB-02	197 533	8 313 472	4412	Rio Huarhuaco	Fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y necton
HB-03	197 340	8 313 873	4376	Rio Huarhuaco	
HB-04	197 446	8 314 487	4390	Rio	
HB-05	203 342	8 303 045	4556	Laguna Parihuana	
HB-06	204 869	8 302 687	4562	Rio	
HB-07	204 496	8 303 566	4557	Quebrada	
HB-08	203 735	8 303 894	4557	Laguna Parihuana	

Elaboración: JCI, 2023.

6.2.5.4.1 Metodología

Evaluación de fitoplancton

Se colectó directamente de la superficie del cuerpo de agua, sin filtrar, con la ayuda de una botella de 150 ml de capacidad y de preferencia de color ámbar (UNMSM, 2014). La muestra fue colectada a 10-20 cm de profundidad se llenará hasta el 90 % de su capacidad.

Las tres (3) muestras fueron almacenadas en un frasco de plástico de 500 ml, para la preservación se utilizará formol al 4 %, en cantidad de 20 ml, para su posterior separación e identificación de los organismos.

Evaluación de Zooplancton

Se colectó de la superficie del río haciendo uso de una malla cónica para plancton de 60-70 μm de abertura de malla. La muestra fue tomada a partir de un filtrado de 40-50 litros de agua en cada estación de evaluación, es decir una muestra por estación de muestreo, sin replicas. Las muestras fueron almacenadas en frascos de plástico de 250 ml etiquetados y fijados con aproximadamente 70 ml de formol al 10 % para su separación e identificación de los organismos a cargo de un laboratorio acreditado (UNMSM; 2014).

Evaluación de Perifiton

Se colectó 25 cm^2 de los parches de perifiton adherido a las rocas sumergidas en el agua, mediante el raspado con una espátula fina o cepillo. Estas muestras fueron depositadas en frascos de 250 mL y fijadas directamente con 70 ml de formol al 5 %. Una vez fijadas se procedió a etiquetar cada frasco conteniendo la muestra de perifiton y se transportaran al laboratorio acreditado por Inacal para su posterior análisis.

- Se tomó las muestras de las zonas sin sombra.
- Los sustratos de zonas emergidas se obtuvieron de preferencia del punto medio del cuerpo de agua, en zona de corriente y no en la orilla.
- Se realizó tres (3) subréplicas por cada estación de muestreo.

Evaluación de Macroinvertebrados bentónicos

Para el muestreo de macroinvertebrados bentónicos se utilizó la red "Surber" (marco metálico de 30 x 30 cm, malla de 500 μm), colocándola en posición inversa a la corriente de los ambientes acuáticos, en las orillas del cuerpo de agua si éste es profundo, o en la parte central si éste es superficial (EPA: Barbour et al., 1999). Se realizaron tres (3) subréplicas en cada estación, considerando los diferentes microhábitats presentes en los cuerpos de agua evaluados, es decir, aquellos asociados a sustratos duros, sustratos blandos y hábitats formados por vegetación acuática, donde se removió el sustrato y los macroinvertebrados bentónicos quedando retenidos en la red. Las muestras colectadas fueron guardadas en frascos plásticos de 250 mL y fijadas en una tercera parte de volumen de etanol al 70 % y para ser transportadas.

Evaluación de Necton

La comunidad del necton continental se encuentra definida por los organismos (peces) que se encuentran presentes en la columna de agua. La metodología empleada para el muestreo fue a través de lances de pesca con el uso de redes, de acuerdo con los protocolos de la USEPA y la USGS (Barbour et al, 1999; Flotemersch et al., 2006; Grabarkiewicz & Wayne, 2008; Klemm et al., 2002).

La captura de peces se realizó con red atarraya de 2 m de diámetro, con apertura de malla de 5 mm. El esfuerzo empleado fue de 10 lances en cada estación. Además, se utilizaría una red de mano o calcal, de 25 cm de ancho x 30 cm de largo, la malla de 0,5 cm. de luz y 35 cm. de fondo.

Las muestras fueron fijadas en alcohol al 70 %. Para su posterior identificación en el Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos utilizando claves especializadas, basadas en las características morfológicas de los peces, y siguiendo los lineamientos taxonómicos de Reis et al. (2003) También se utilizó la publicación de Ortega et al. (2012), para cotejar si las especies registradas corresponden a alguna introducida.

Índices bióticos indicadores de calidad de agua

Aplicados sobre la base del conocimiento de especies indicadoras de calidad de agua, se usan para determinar el estado actual del cuerpo de agua estudiado. En estos índices se integran los conceptos de probidad y el de diversidad, pero con la ventaja añadida de tomar en cuenta la composición y adaptabilidad de los Taxa. El análisis de índices de abundancia y diversidad se llevó a cabo mediante el programa Primer v.5 (Clarke y Gorley 2001).

Estos dos últimos aspectos son considerados al determinar la tolerancia de los diferentes grupos de organismos a los factores de perturbación. La presencia o ausencia de un taxón y/o su abundancia se pondera de acuerdo con la sensibilidad que presenta al factor de perturbación que se quiera valorar (Segnini, 2003). En este estudio se emplean índices bióticos para cada comunidad biológica muestreada:

Clasificación del estado de conservación de Wilhm y Dorris (1968)

Determina el grado de contaminación de los cuerpos de agua con el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H').

Cuadro 6.2-26 Condición de contaminación según el índice de Shannon-Wiener

H'	Condición
> 3	Hábitat limpio
1 a 3	Contaminación moderada
< 1	Contaminación severa

Índice de EPT

Expresa el número total de individuos de los órdenes Ephemeroptera, Plecóptera y Trichoptera, en proporción a la abundancia total encontrada. Estos insectos son considerados organismos sensibles y su presencia generalmente está relacionada a aguas de buena calidad.

$$\% EPT = \frac{(Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera) \times 100}{N}$$

Donde:

N= número de individuos de la muestra

Cuadro 6.2-27 Calidad de agua para índices EPT

Clase	Índice EPT (%)	Calidad del agua
1	75-100	Muy buena
2	50-74	Buena
3	25-49	Regular
4	0-24	Mala

Índice biótico de familias de Hillsenhoff (IBF)

El índice biótico de familias (IBF) otorga un puntaje a cada familia de invertebrados encontrados en un cuerpo de agua, según su nivel de sensibilidad a la contaminación (Cuadro 6.2-28) y el número de individuos existentes en cada familia, permitiendo clasificar la corriente de agua desde Clase I (excelente) a Clase VII (muy malo).

$$IBF = \frac{1}{N} \sum (ni \times ti)$$

Donde:

N = número total de individuos en la muestra (Estación)

ni = número de individuos en una familia

ti = puntaje de tolerancia de cada familia

Cuadro 6.2-28 Valores de tolerancia de macroinvertebrados bentónicos utilizadas en la determinación del IBF (Hilsenhoff, 1988)

Trichóptera		Ephemeroptera		Plecóptera		Coleóptera	
Brachycentridae	1	Baetidae	4	Gripoterygiidae	1	Dryopidae	5
Calamoceratidae	3	Baetiscidae	3	Notonemouridae	0	Elmidae	4
Ecnomidae	3	Caenidae	7	Perlidae	1	Psephenidae	4
Glossomatidae	0	Ephemerellidae	1	Diamphinoidae	0	Dysticidae	5

Cuadro 6.2-28 Valores de tolerancia de macroinvertebrados bentónicos utilizadas en la determinación del IBF (Hilsenhoff, 1988)

Helicophidae	6	Ephemeridae	4	Austronemouridae	1		
Helicopsychidae	3	Heptageniidae	4	Eustheniidae	0	Hemiptera	
Hydropsychidae	4	Leptophlebiidae	2	Capniidae	1	Corixidae	5
Hydroptilidae	4	Metretopodiidae	2	Chloroperlidae	1	Nepidae	8
Lepidostomatidae	1	Siphonuridae	7	Leutridae	0	Notonectidae	5
Leptoceridae	4	Oligoneuridae	2	Nemouridae	2		
Limnephilidae	4	Ameletopsidae	2	Pteronarcyidae	0	Lepidóptera	
Moldannidae	6	Coloburiscidae	3	Taeniopterygidae	2	Pyalidae	4
Odontoceridae	0	Oniscigastridae	3				
Philopotamidae	3	Potomanthidae	4	Diptera		Mollusca	
Phryg aneidae	4	Trichorythidae	4	Atheriidae	2	Amnicolidae	6
Polycentropodidae	6			Blepharoceridae	0	Chiliniidae	6
Psychomyidae	2	Odonata		Ceratopogonidae	6	Lymnaeidae	6
Rhyacophilidae	0	Aeshnidae	3	Chironomidae	7	Sphaeriidae	8
Sericostomidae	3	Calopterygidae	5	Dolichopodidae	4	Physidae	8
Uenoidae	3	Coenagrionidae	9	Empididae	6	Planorbidae	3
Xiphocentronidae	3	Cordulegastridae	3	Ephydriidae	6		
		Cordullidae	5	Psychodidae	10	Bivalvia	
Megalóptera		Gomphidae	1	Simuliidae	6	Pisidiidae	8
Corydalidae	0	Lestidae	9	Muscidae	6	Unionidae	4
Sialidae	4	Libellulidae	9	Syrphidae	10		
		Macromiidae	3	Tabanidae	6	Amphípoda	
Isópoda		Petaluridae	5	Tipulidae	3	Gammaridae	4
Asellidae	8					Talitridae	8
		Hirudinea		Turbellaria		Hyalellidae	
Oligochaeta	8	Bdellidae	10	Platyhelminthidae	4		
						Decápoda	6
Acariformes	4						

Cuadro 6.2-29 Sistema de clasificación de la calidad de agua basado en el IBF

Clase	IBF (HILSENHOFF 1988)	Características ambientales
I	0.00 - 3.75	Excelente
II	3.76 - 4.25	Muy bueno
III	4.26 - 5.00	Bueno
IV	5.01 - 5.75	Regular
V	5.76 - 6.50	Relativamente Malo
VI	6.51 - 7.25	Malo
VII	7.26 - 10.00	Muy Malo

Índice BMWP

El índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) es aplicado a la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y se calculan sumando las puntuaciones de los distintos grupos en función de su mayor o menor sensibilidad a la contaminación orgánica. Este índice fue creado en Inglaterra en la década del 70, y ha sido adaptado para aguas continentales sudamericanas por Roldán (2003) quien lo aplicó en Colombia. El uso de este índice ha sido recomendado en países como España y varios países sudamericanos, debido a su sencillez, precisión y eficacia. Este método es aplicado al nivel taxonómico de familia, género o especie, por lo cual resulta más preciso, y no es necesario cuantificar la abundancia de los grupos y sólo se registra su ausencia o presencia. Se expresa en 5 clases de calidad ambiental.

Cuadro 6.2-30 Método de evaluación de la calidad de agua con el método BMWP

Familias				Puntaje s
Blephariceridae	Calamoceratidae	Odontoceridae	Ptilodactylidae	10
Leptoceridae	Perlidae	Philopotomidae	Xiphocentronidae	8
Cossidae Leptinidae Isotomidae	Glossosomatidae Limnephilidae Psephenidae	Hebridae Oligoneuriidae	Hydrobiosidae Polycentropodidae	7
Hyalellidae Calopterygidae	Helolidae Leptophlebiidae	Chordodidae Bibionidae	Hydroptilidae	6
Aeshnidae Dalyelliidae Libellulidae Coenagrionidae Simuliidae	Ancylidae Dugesidae Ostracoda Corydalidae Sphaeriidae	Belostomatidae Gomphidae Planariidae Hydropsychidae	Cicadellidae Gyrinidae Pyrallidae Leptohiphidae	5

Cuadro 6.2-30 Método de evaluación de la calidad de agua con el método BMWP

Familias				Puntaje s
Baetidae Dolichopodidae Hydracarina Pleidae Dixidae	Caenidae Elmidae Naucoridae Staphylinidae Haliplidae	Curculionidae Empididae Nematoda Tipulidae Palaemonidae	Decapoda Gerridae Noteridae Veliidae	4
Ceratopogonidae Hirudinea Hydrophilidae	Dytiscidae Lymnaeidae Psychodidae	Gelastocoridae Physidae	Glossiphoniidae Planorbidae	3
Chironomidae Stratiomyidae	Culicidae	Ephydriidae	Muscidae	2
Aelosomatidae	Naididae	Syrphidae	Tubificidae	1

Cuadro 6.2-31 Valor del índice BMWP para las diferentes clases de calidad biológica del agua

Clase	Calidad	Valor	Significado	Color
I	Buena	> 150	Aguas muy limpias	Azul
		101 – 149	Nula o escasamente alteradas	
II	Aceptable	61 – 100	Se evidencia contaminación	Verde
III	Dudosa	36 – 60	Contaminación moderada	Amarillo
IV	Crítica	16 – 35	Muy contaminadas	Naranja
V	Muy crítica	< 15	Gravemente contaminadas	Rojo

6.2.5.4.2 Composición de especies

Fitoplancton

El fitoplancton comprende los productores primarios del ecosistema acuático. En su mayoría son organismos microscópicos que se encuentran en suspensión en la columna de agua a merced de las corrientes. Este grupo es de naturaleza muy variada y por ser la base de la cadena trófica, influye en la diversidad de zooplancton, bentos y peces (Roldán 1992).

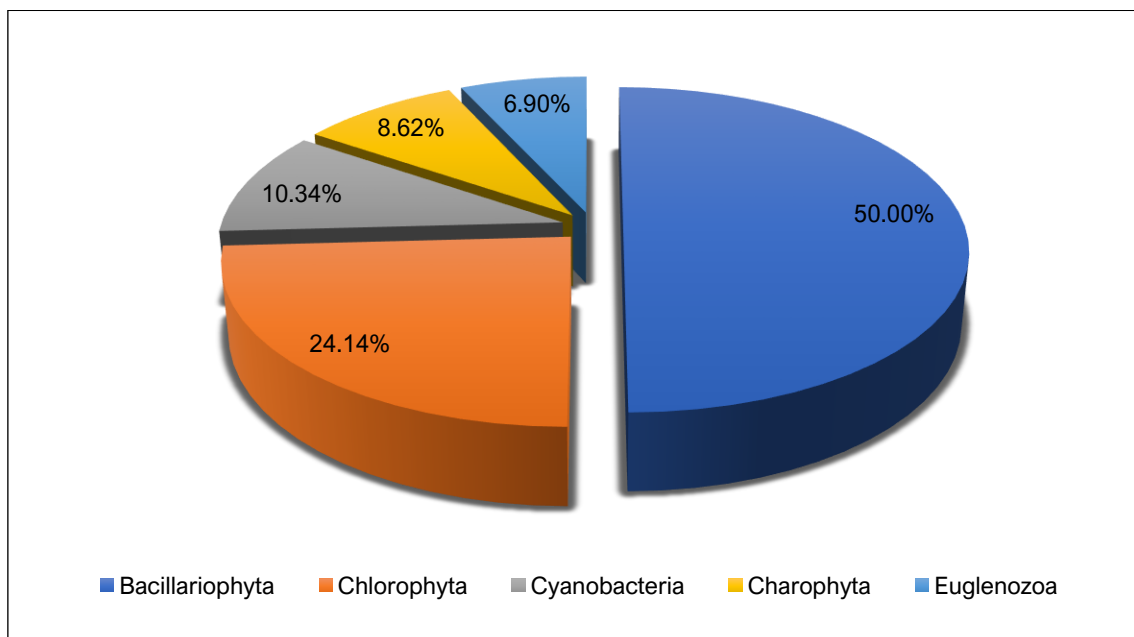
Durante la temporada seca 2022 se registró un total de 58 taxas; de los cuales siete (7) se identificaron a nivel de especie, 45 a nivel de género, cinco (5) a nivel de familia y una (1) a nivel de orden. Las 58 taxas registradas se distribuyen en 40 familias, 22 órdenes, ocho (8) clases y cinco (5) phylum. (ver Cuadro 6.2-32).

La riqueza estuvo representada por los siguientes Phylum: Bacillariophyta también denominado “Ochrophyta”, con el 50.00 % (29 taxas) de representatividad, Chlorophyta

con 24.14 % (14 taxas), Cyanobacteria con 10.34 % (6 taxas), Charophyta con 8.62 % (5 taxas), y finalmente Euglenozoa con 6.90 % (4 taxas) de representatividad, ver Gráfico 6.2-56.

El Phylum Bacillariophyta se caracteriza por tener una gran riqueza de especies debido a su capacidad de colonizar y dominar una amplia gama de hábitats acuáticos; conformado por más 285 géneros a nivel mundial abarca entre los 10 000 a 12 000 especies es el Phylum más dominante, con una gran preferencia en aguas continentales y corrientes turbulentas (Bellinger 2010).

Gráfico 6.2-56 Composición porcentual por phylum de fitoplancton durante la temporada seca 2022



Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-32 Especies registradas de fitoplancton durante la temporada seca 2022-S

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
1	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Coconeidales	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthesidium sp.</i>			X				
2	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiosiphales	Catenulaceae	<i>Amphora sp.</i>				X			X
3	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhabdonematales	Tabellariaceae	<i>Asterionella sp.</i>	X	X					
4	Bacillariophyta	Coccinodiscophyceae	Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira sp.</i>	X	X					
5	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Coconeidales	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis sp.</i>	X	X		X	X		X
6	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	<i>Craticula sp.</i>				X			
7	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella sp.</i>					X		
8	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Denticula sp.</i>					X		
9	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Encyonema sp.</i>		X	X		X		
10	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia sorex</i>				X			
11	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia sp.</i>				X			X
12	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria crotonensis</i>			X				
13	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Frustulia sp.</i>						X	
14	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema sp.</i>	X		X				
15	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Hantzchia sp.</i>				X			
16	Bacillariophyta	Coccinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira sp.</i>	X		X				
17	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	X	X		X	X	X	X
18	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	<i>Neidium sp.</i>				X			
19	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia acicularis</i>		X	X	X		X	
20	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sp.</i>			X	X	X	X	X
21	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>				X		X	
22	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia sp.</i>				X	X		
23	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Rhopalodia sp.</i>				X	X	X	

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
24	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	<i>Sellaphora sp.</i>				X			X
25	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	<i>Stauroneis sp.</i>				X			
26	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella sp.</i>			X	X			
27	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria sp.</i>	X	X	X		X	X	
28	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariiales	Fragilariaceae	ND			X	X	X	X	
29	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	ND	X	X		X			
30	Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiiales	Closteriaceae	<i>Closterium acerosum</i>				X			
31	Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiiales	Closteriaceae	<i>Closterium sp.</i>					X		
32	Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium sp.</i>						X	
33	Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Elakatothricaceae	<i>Elakatothrix sp.</i>				X			X
34	Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Mougeotia sp.</i>			X				
35	Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum sp.</i>				X			X
36	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>						X	
37	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	<i>Ankistrodesmus spiralis</i>						X	
38	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Sphaeropleaceae	<i>Ankyra sp.</i>				X			X
39	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Haematococcaceae	<i>Chlorogonium sp.</i>				X			X
40	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Coelastrum sp.</i>					X		
41	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Desmodesmus sp.</i>				X		X	
42	Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Dictyosphaerium sp.</i>				X			X
43	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	<i>Eudorina sp.</i>		X					
44	Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Oocystaceae	<i>Lagerheimia sp.</i>				X			
45	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	<i>Monoraphidium sp.</i>				X	X	X	X
46	Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Oocystaceae	<i>Oocystis sp.</i>				X		X	X
47	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	<i>Pseudopediastrium boryanum</i>				X			

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
48	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	ND	ND							X
49	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	<i>Dolichospermum sp.</i>	X	X					
50	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	<i>Pseudanabaena sp.</i>				X			X
51	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Coelosphaeriaceae	<i>Snowella sp.</i>						X	
52	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	ND				X		X	
53	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	ND				X	X		X
54	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	ND				X		X	X
55	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena sp.</i>				X			X
56	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	<i>Lepocinclis sp.</i>				X			
57	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Monomorpha sp.</i>							X
58	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Trachelomonas sp.</i>				X			X

Elaboración: JCI, 2023.

Zooplancton

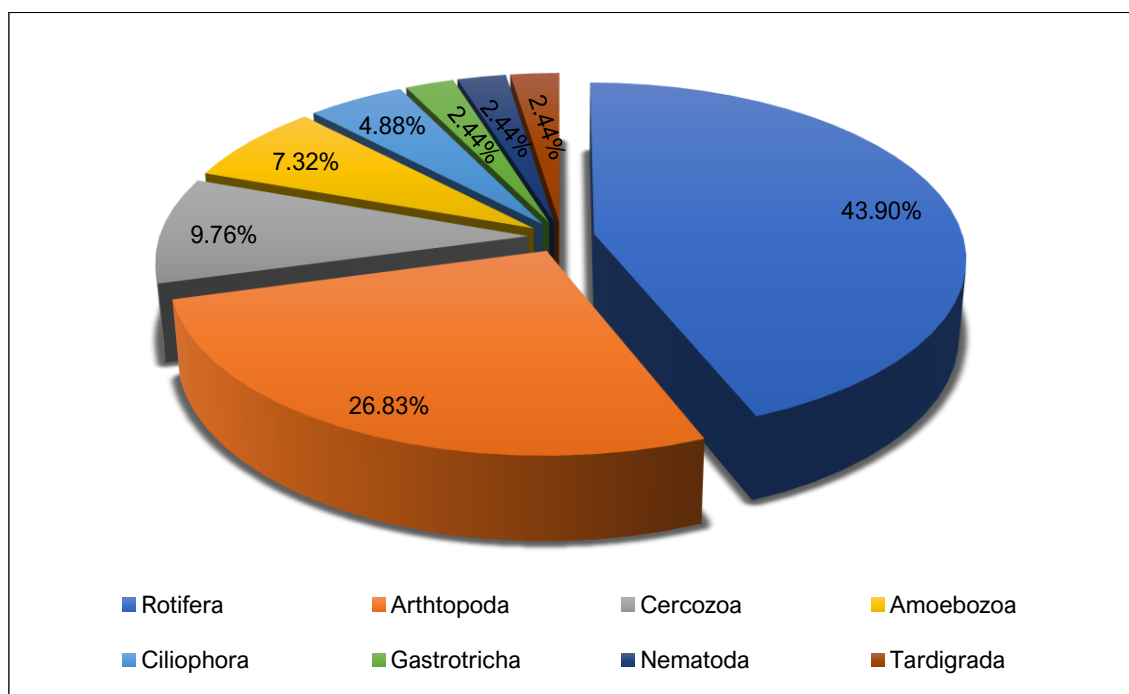
El zooplancton, se compone de organismos consumidores secundarios presentes en la columna de agua. Estos son menos variados que el fitoplancton, posiblemente por ser más susceptibles a la estabilidad del medio (Roldán 1992).

Durante la temporada seca se registró un total de 41 taxas, 10 identificadas a nivel de especie, 21 a nivel de género, uno (1) a nivel de familia, dos (2) a nivel de orden, tres (3) a nivel de Clase y cuatro (4) a nivel de phylum. Las 41 taxas registradas se distribuyen en 29 familias, 18 órdenes, 12 clases y ocho (8) Phylum (Cuadro 6.2-33).

La riqueza estuvo representada por los siguientes phylum: Rotífera con el 43.90 % (18 taxas) de representatividad, Arthropoda con 26.83 % (4 taxas), Cercozoa con 9.76 % (4 taxas), Amoebozoa con 7.32 % (3 taxas), Ciliophora con 4.88 % (2 taxas); mientras, los phylum Gastrotrichia, Nematoda, Tardigrada solo registraron un (1) taxa representando el 2.44 %, ver Gráfico 6.2-57.

Este patrón de mayor riqueza taxonómica de los rotíferos es común en ambientes dulceacuícolas tropicales, sean estos ríos, arroyos, lagos, lagunas o reservorios; esto debido a que estos organismos son estrategas, oportunistas, de tamaño pequeño, ciclo de vida corto y amplia tolerancia a una variedad de factores ambientales (Neves et al. 2003).

Gráfico 6.2-57 Composición porcentual por phylum de zooplancton durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-33 Especies registradas de zooplancton durante la temporada seca 2022-S

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
1	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella vulgaris</i>			X				
2	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i>	X	X	X	X	X	X	X
3	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Diffugiidae	<i>Diffugia sp.</i>	X		X	X	X	X	X
4	Arthropoda	Branchiopoda	Anomopoda	Chydoridae	<i>Camptocercus sp.</i>				X			X
5	Arthropoda	Branchiopoda	Anomopoda	Chydoridae	<i>Chydorus sp.</i>				X	X		X
6	Arthropoda	Branchiopoda	Anomopoda	Daphniidae	<i>Daphnia sp.</i>	X			X			X
7	Arthropoda	Branchiopoda	Anomopoda	Daphniidae	<i>Ceriodaphnia sp.</i>				X			
8	Arthropoda	Branchiopoda	Anomopoda	Macrothricidae	<i>Macrothrix sp.</i>				X			
9	Arthropoda	Branchiopoda	Anomopoda	Daphniidae	ND				X	X		X
10	Arthropoda	Hexanauplia	Calanoida	Centropagidae	<i>Boeckella sp.</i>	X	X		X		X	X
11	Arthropoda	Copepoda	ND	ND	ND	X	X	X	X	X	X	X
12	Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	ND	ND			X	X			
13	Arthropoda	Copepoda	Harpacticoida	ND	ND				X			X
14	Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	ND				X			X
15	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	<i>Euglypha sp.</i>				X	X	X	X
16	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Cyphoderiidae	<i>Cyphoderia sp.</i>						X	
17	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	<i>Scutiglypha sp.</i>						X	
18	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Trinematidae	<i>Trinema sp.</i>	X	X		X	X	X	X
19	Ciliophora	Oligohymenophorea	Sessilida	Vorticellidae	<i>Vorticella sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X
20	Ciliophora	ND	ND	ND	ND	X	X	X	X	X		X
21	Nematoda	ND	ND	ND	ND	X		X	X	X	X	X
22	Rotifera	Eurotatoria	Bdelloidea	Adinetidae	<i>Adineta sp.</i>				X			
23	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus angularis</i>	X	X			X		

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
24	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus calyciflorus</i>	X	X					
25	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus sp.</i>	X						
26	Rotifera	Eurotatoria	Bdelloidea	Adinetidae	<i>Cephalodella sp.</i>				X	X	X	X
27	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Colurella sp.</i>	X				X	X	
28	Rotifera	Eurotatoria	Flosculariaceae	Trochosphaeridae	<i>Filinia pejeri</i>	X	X	X		X		
29	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Euchlanidae	<i>Euchlanis sp.</i>	X	X	X				
30	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Notholca sp.</i>	X			X	X		
31	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella cochlearis</i>			X				
32	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane lunaris</i>			X	X			
33	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Lepadella patella</i>						X	
34	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Lepadella ovalis</i>					X		
35	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Plationus patulus</i>	X			X			X
36	Rotifera	Eurotatoria	Flosculariaceae	Testudinellidae	<i>Testudinella sp.</i>	X				X		
37	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca sp.</i>	X						
38	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Trichotriidae	<i>Trichotria sp.</i>	X	X	X	X	X		
39	Rotifera	Eurotatoria	ND	ND	ND	X	X	X	X	X	X	X
40	Tardigrada	ND	ND	ND	ND	X			X			
41	Gastrotricha	ND	ND	ND	ND				X			

Elaboración: JCI, 2023.

Perifiton

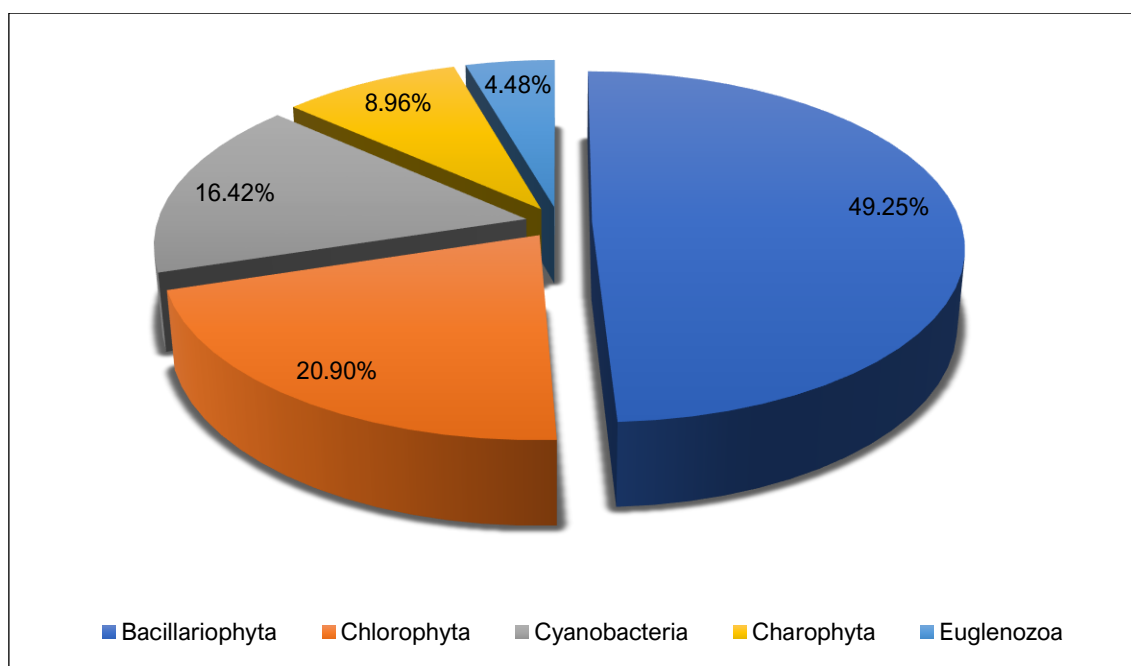
El perifiton se define como el conjunto de organismos microscópicos y mesoscópicos, con neta predominancia algal, que crece sobre diferentes sustratos. Entre sus integrantes se encuentran formas incrustantes, adherentes, semisésiles y errantes. Así mismo, el perifiton puede dividirse en perifiton vegetal (conformado por algas y bacterias, entre otros) y perifiton animal, conformado por animales que viven al interior (protozoos, rotíferos, artrópodos, etc.).

Perifiton vegetal

Durante la temporada seca 2022 se registró un total de 67 taxas; de los cuales 11 se identificaron a nivel de especie, 48 a nivel de género y ocho (8) a nivel de familia. Las 67 taxas registradas se distribuyen en 44 familias, 27 órdenes, ocho (8) clases y cinco (5) phylum (Cuadro 6.2-34).

La riqueza estuvo representada por el Phylum Bacillariophyta con el 49.25 % (33 taxas) de representatividad debido a su amplia distribución en ambientes lóticos; seguida por Chlorophyta con 20.90 % (14 taxas), Cyanobacteria con 16.42 % (11 taxas), Charophyta con 8.96 % (6 taxas); mientras que Euglenozoa representó el 4.48 % (3 taxas) (ver Gráfico 6.2-58).

Gráfico 6.2-58 Composición porcentual por phylum de Perifiton vegetal durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-34 Especies registradas de perifiton vegetal durante la temporada seca 2022-S

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
1	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes</i> sp.			X				
2	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiosiphales	Catenulaceae	<i>Amphora</i> sp.					X	X	X
3	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhabdonematales	Tabellariaceae	<i>Asterionella</i> sp.	X	X	X				
4	Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira</i> sp.		X					
5	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnanthes	Cocconeidae	<i>Cocconeis</i> sp.	X	X		X	X	X	X
6	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	<i>Craticula</i> sp.				X			X
7	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	X	X	X		X		
8	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhabdonematales	Tabellariaceae	<i>Diatoma</i> sp.	X	X					
9	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	<i>Diploneis</i> sp.					X		
10	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Encyonema</i> sp.	X	X	X		X		
11	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia</i> sores	X			X			
12	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia</i> sp.	X	X		X	X	X	X
13	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragiliales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria crotonensis</i>			X				
14	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema acuminatum</i>						X	
15	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> sp.	X						
16	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Hannaea</i> sp.	X	X	X				
17	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Hantzchia</i> sp.				X		X	X
18	Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp.	X	X	X				
19	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X
20	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia acicularis</i>		X	X		X		
21	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia linearis</i>		X	X				
22	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sigmoidea</i>						X	X

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
23	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X
24	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>				X	X	X	X
25	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Reimeria sp.</i>		X	7				
26	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia sp.</i>	X	X	7		X		
27	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Rhopalodia sp.</i>	X	X		X	X	X	
28	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	<i>Sellaphora sp.</i>				X			X
29	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	<i>Stauroneis sp.</i>						X	X
30	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella sp.</i>			X	X	X	X	
31	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria sp.</i>	X	X	X		X	X	
32	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragiliales	Fragilariaceae	ND		X	X	X	X		
33	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	ND	X	X			X	X	
34	Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	<i>Closterium acerosum</i>				X			
35	Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	<i>Closterium sp.</i>			X		X		
36	Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium sp.</i>			X		X		
37	Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Mougeotia sp.</i>			X				
38	Charophyta	Zygnematophyceae	Spirogyrales	Spirogyraceae	<i>Spirogyra sp.</i>		X			X		
39	Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Zygnema sp.</i>			X				
40	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	X	X					
41	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>			X		X		
42	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	<i>Ankistrodesmus spiralis</i>					X		
43	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Sphaeropleaceae	<i>Ankyra sp.</i>							X
44	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmeceae	<i>Coelastrum sp.</i>						X	
45	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmeceae	<i>Desmodesmus sp.</i>		X	X		X		X
46	Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Dictyosphaerium sp.</i>							X

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
47	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Goniaceae	<i>Gonium</i> sp.					X		
48	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	<i>Monoraphidium</i> sp.		X			X		X
49	Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium</i> sp.	X						X
50	Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Oocystaceae	<i>Oocystis</i> sp.							X
51	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyceae	<i>Pseudopediastrum boryanum</i>					X	X	
52	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	<i>Stigeoclonium</i> sp.		X					
53	Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulothrix</i> sp.	X	X	X				
54	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	ND	X	X					
55	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Calotrichaceae	<i>Calothrix</i> sp.	X						
56	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	<i>Chamaesiphon</i> sp.					X		
57	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus</i> sp.						X	
58	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	<i>Kamptonerma</i> sp.							X
59	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	<i>Pseudanabaena</i> sp.				X			X
60	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	ND					X		
61	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	ND	X		X				X
62	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	ND			X	X	X		
63	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	ND	X			X	X		X
64	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	ND	X					X	
65	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena</i> sp.				X			X
66	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Monomorpha</i> sp.							X
67	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Trachelomonas</i> sp.							X

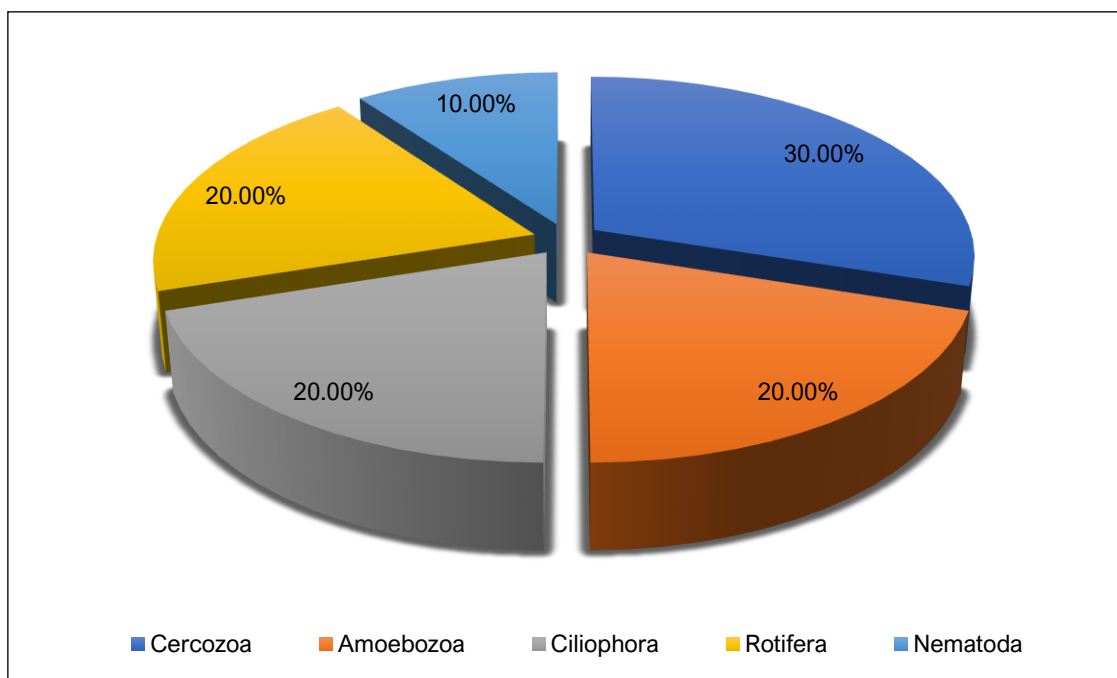
Elaboración: JCI, 2023.

Perifiton animal

Durante la temporada seca 2022 se registró un total de 10 taxas, de los cuales siete (7) se identificaron a nivel de género y tres (3) a nivel de phylum. Las 10 taxas registradas se distribuyen en 10 familias, siete (7) ordenes, siete (7) clases y cinco (5) phylum (Cuadro 6.2-35).

La riqueza estuvo representada por el phylum Cercozoa con el 30.00 % (3 taxas) de representatividad, seguido de Amoebozoa, Ciliophora y Rotifera con una representatividad del 20.00 % (2 taxas) cada una; mientras que Nematoda estuvo representada por un (1) taxa con el 10.00 % (ver Gráfico 6.2-59).

Gráfico 6.2-59 Composición porcentual por phylum de Perifiton animal durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-35 Especies registradas de perifiton animal durante la temporada seca 2022-S

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
1	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella sp.</i>					X		
2	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis sp.</i>						X	
3	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Cyphoderiidae	<i>Cyphoderia sp.</i>						X	
4	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	<i>Euglypha sp.</i>						X	
5	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Trinematidae	<i>Trinema sp.</i>						X	
6	Ciliophora	Oligohymenophorea	Sessilida	Vorticellidae	<i>Vorticella sp.</i>	X						X
7	Ciliophora	ND	ND	ND	ND					X		
8	Nematoda	ND	ND	ND	ND	X			X	X		
9	Rotifera	Eutatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Colurella sp.</i>					X		
10	Rotifera	ND	ND	ND	ND			X		X		

Elaboración: JCI, 2023.

Macroinvertebrados bentónicos

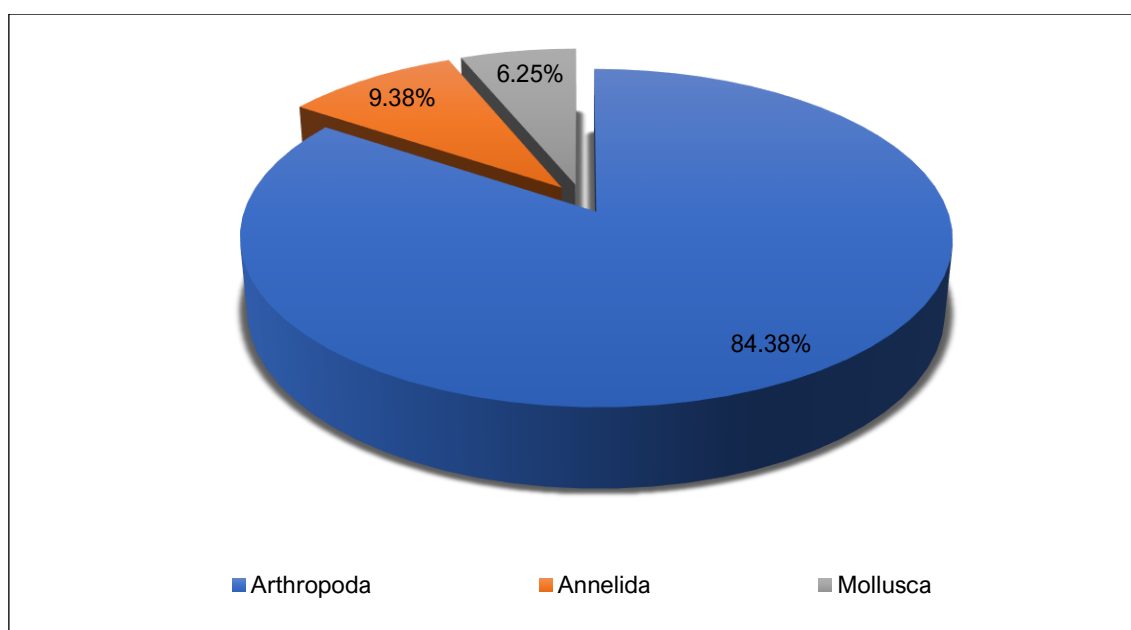
Son todos aquellos organismos que viven en el fondo de los ríos y lagos, adheridos a piedras, rocas, troncos, restos de vegetación y sustratos similares. Los macroinvertebrados han adquirido una creciente importancia en el análisis de la calidad de agua debido a su condición de indicadora de las condiciones ambientales.

Durante la temporada seca 2022, se registró un total de 32 taxas, de los cuales 23 se identificaron a nivel de género, ocho (8) a nivel de familia y una (1) a nivel de orden. Los 32 taxas registrados se distribuyen en 23 familias, 14 órdenes, siete (7) clases y tres (3) phylum (Cuadro 6.2-36).

El phylum Arthropoda registró la mayor riqueza con 84.38 % (27 taxas), seguido de Annelida con 9.38 % (3 taxas) y Mollusca con 6.25 % (2 taxas) (Gráfico 6.2-60).

Los artrópodos constituyen el grupo más numeroso debido a que parte de su ciclo biológico lo realizan en ambientes acuáticos como son los órdenes Coleoptera y Diptera registrados en estadio de larva.

Gráfico 6.2-60 Composición porcentual por phylum de macroinvertebrados bentónicos durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-36 Listado de especies registradas de macroinvertebrados bentónicos durante la temporada seca 2022-S

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
1	Annelida	Clitellata	Arhynchobellida	Erpobdellidae	ND	X		X		X	X	
2	Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	ND	X				X	X	
3	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae	ND		X					X
4	Arthropoda	Echelicerata	Sarcoptiformes	Hydrozetidae	<i>Hydrozetes sp.</i>	X		X				
5	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Oxidae	ND					X		
6	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	ND	X		X		X	X	
7	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	<i>Austrelmis sp.</i>	X		X		X	X	
8	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	<i>Lancetes sp.</i>					X		
9	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Thinobius sp.</i>					X		
10	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Alotanypus sp.</i>			X		X	X	
11	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	<i>Chrysops sp.</i>	X						
12	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Corynoneura sp.</i>					X		
13	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Cricotopus sp.</i>	X		X		X	X	X
14	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	<i>Limnophora sp.</i>					X		
15	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	<i>Limonia sp.</i>	X						
16	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	<i>Lispe sp.</i>					X	X	
17	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	<i>Neoplasta sp.</i>			X				
18	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Onconeura sp.</i>					X		
19	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Parahaptagya sp.</i>	X		X		X		
20	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Podonomus sp.</i>	X				X	X	
21	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus sp.</i>						X	
22	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	X		X		X	X	

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
23	Arthropoda	Insecta	Diptera	Orthocladinae	ND	X	X	X		X	X	
24	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Andesiops sp.</i>	X		X		X	X	
25	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixoidea	<i>Ecternostega sp.</i>	X				X	X	
26	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	ND	X				X	X	
27	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	<i>Hyalella sp.</i>	X	X	X		X	X	
28	Arthropoda	Ostracoda	Podocopida	Cypridae	ND							X
29	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Caloma sp.</i>	X				X	X	
30	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Metrichia sp.</i>	X	X			X	X	
31	Mollusca	Gastropoda	Hygrophila	Planorbidae	<i>Biomphalaria sp.</i>	X				X	X	
32	Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Physidae	<i>Physa sp.</i>						X	

Elaboración: JCI, 2023.

Necton

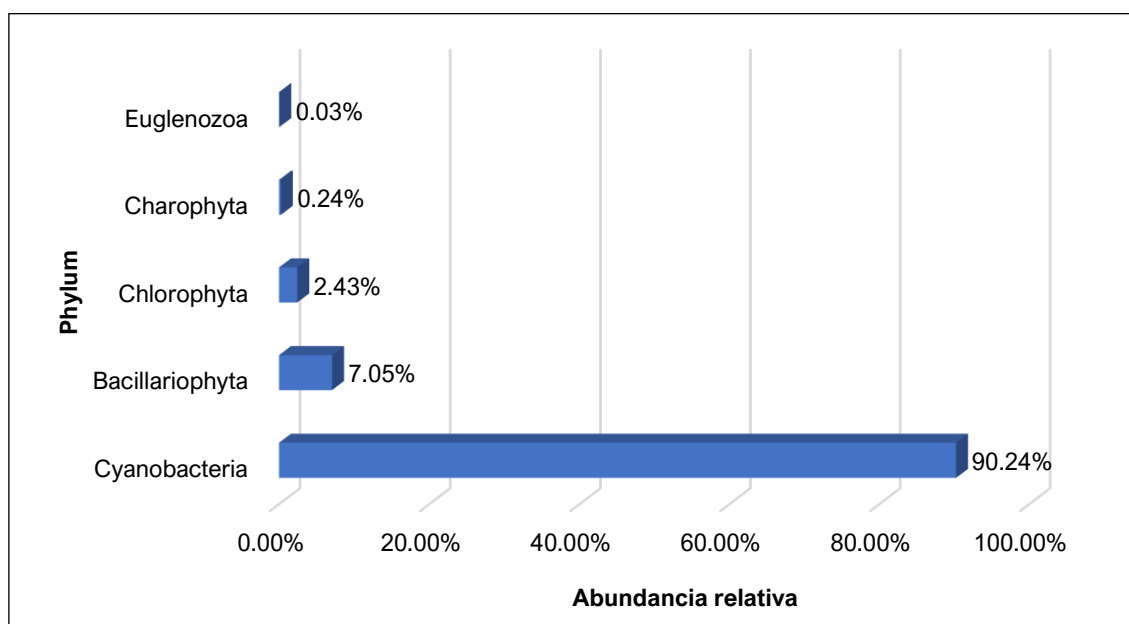
El necton es el conjunto de organismos que nadan activamente en los ambientes acuáticos. El concepto se aplica por igual tanto a los sistemas de agua dulce como a los oceánicos. Durante la evaluación para la temporada seca 2022, no se registro presencia de necton en el area de estudio.

6.2.5.4.3 Abundancia y diversidad

Fitoplancton

Con respecto a la abundancia total de fitoplancton durante la temporada seca 2022-S, se registró 165 754 Cel/mL de muestreo, observándose una marcada representatividad del phylum Cyanobacteria con 149 580 Cel/mL que equivale al 90.24 % del total de individuos, seguido del phylum Bacillariophyta con 11 693 Cel/mL que representa al 7.05 %, le sigue el phylum Chlorophyta con 4022 Cel/mL que corresponde al 2.43 % y finalmente los phylum Charophyta y Euglenozoa representaron el 0.24 % (402 Cel/mL) y 0.03 % (57 Cel/mL) respectivamente, (ver Gráfico 6.2-61).

Gráfico 6.2-61 Abundancia relativa de fitoplancton por phylum durante la temporada seca 2022-S

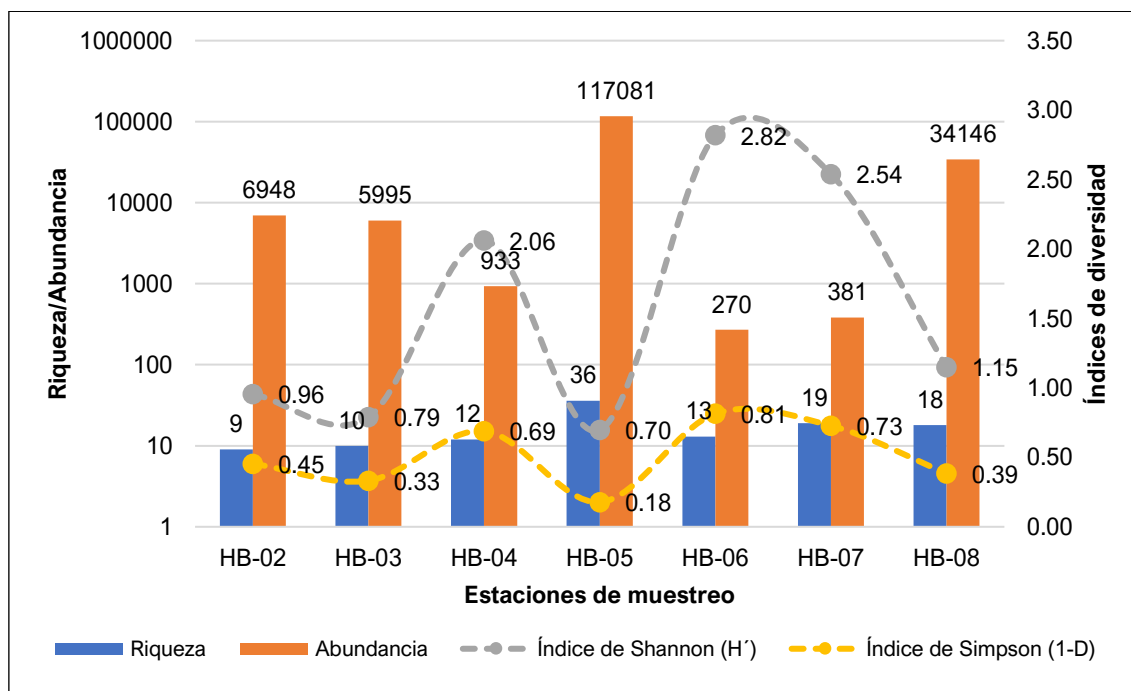


Elaboración: JCI, 2023.

Las cianobacterias son bacterias fotosintéticas que integran la diversidad de especies del fitoplancton de agua dulce, Las cianófitas tienen gran importancia ecológica, ya que son las únicas algas capaces de fijar nitrógeno atmosférico (Juanena 2020:1)

Al comparar el índice de diversidad en cada estación, la estación HB-06 registra la diversidad más alta con 2.82 bits/ind con una riqueza de 13 especies. De igual manera, para el índice de Simpson con 0.81 probits/ind, reflejando una distribución ligeramente homogénea (Gráfico 6.2-62). Por el contrario, la estación HB-05 presentó el menor valor de diversidad con 0.70 bits/ind y 0.18 probits/ind, con una marcada dominancia de *Pseudanabaena* sp. con 106056 Cel/MI (Ver gráfico 6.2-62 y Cuadro 6.2-37).

Gráfico 6.2-62 Índices de diversidad de fitoplancton por estación de muestreo durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-37 Valores de diversidad de fitoplancton para la temporada seca 2022-S

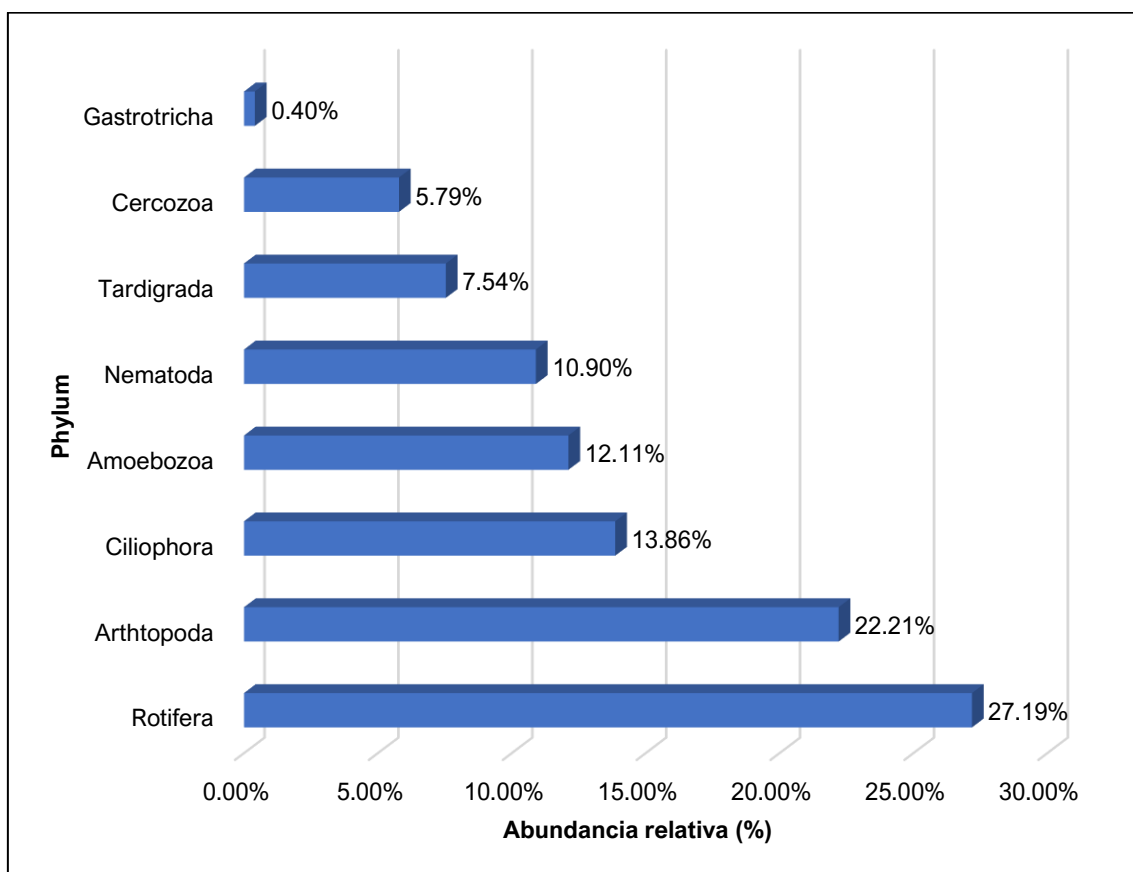
Estación	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-02	9	6948	0.96	0.45
HB-03	10	5995	0.79	0.33
HB-04	12	933	2.06	0.69
HB-05	36	117 081	0.70	0.18
HB-06	13	270	2.82	0.81
HB-07	19	381	2.54	0.73
HB-08	18	34 146	1.15	0.39

Elaboración: JCI, 2023.

Zooplancton

Un total de 743 Org/L fueron registrados durante la temporada seca 2022, siendo Rotifera el phylum que presentó mayor abundancia relativa con el 27.19 % (202 Org/L), seguido del phylum Arthropoda con el 22.21 % (165 Org/L), Ciliophora con el 13.86 % (103 Org/L) y Amoebozoa con el 12.11 % (90 Org/L); mientras que, el phylum con menor abundancia fue Gastrotricha con 0.40 % (3 Org/L) (Gráfico 6.2-63).

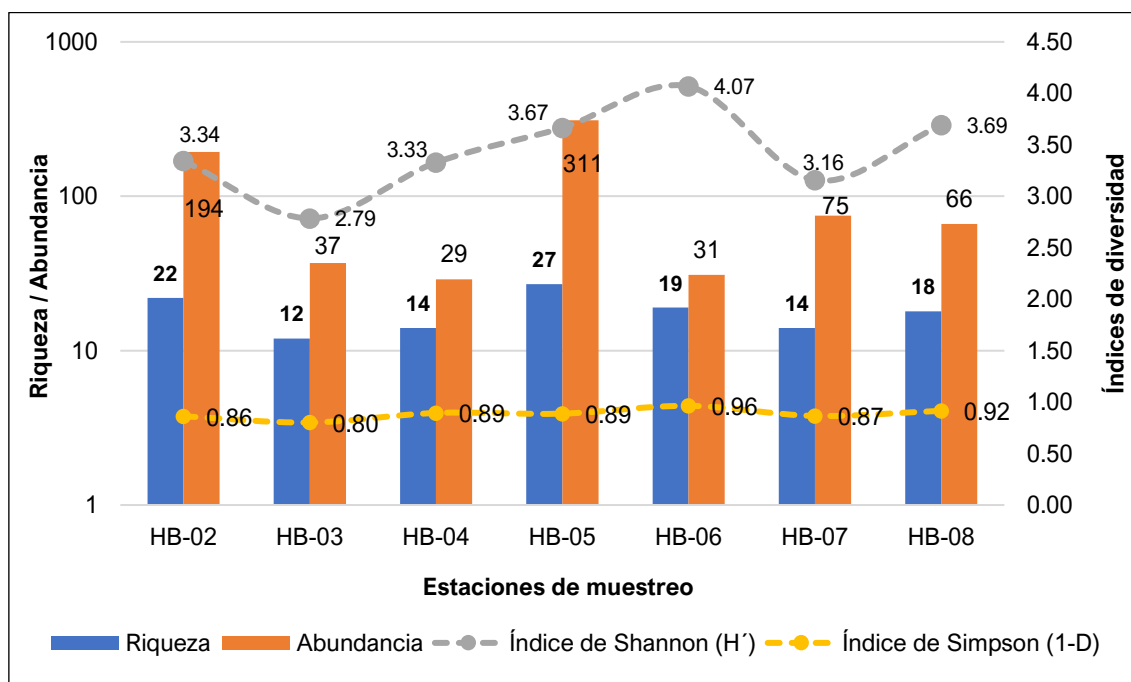
Gráfico 6.2-63 Abundancia relativa de zooplancton por phylum durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Al comparar el índice de diversidad en cada estación, la estación HB-06 registra mayor valor de diversidad con 4.07 bits/ind con una riqueza de 19 especies. De igual manera, para el índice de Simpson con 0.96 probits/ind, reflejando una distribución homogénea (Gráfico 6.2-64). Por el contrario, la estación HB-03 presentó el menor valor de diversidad con 2.79 bits/ind y 0.80 probits/ind (ver gráfico 6.2-64 y Cuadro 6.2-38).

Gráfico 6.2-64 Índices de diversidad de zooplancton por estación de muestreo durante la temporada seca 2022



Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-38 Valores de diversidad de zooplancton para la temporada seca 2022-S

Estación	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-02	22	194	3.34	0.86
HB-03	12	37	2.79	0.80
HB-04	14	29	3.33	0.89
HB-05	27	311	3.67	0.89
HB-06	19	31	4.07	0.96
HB-07	14	75	3.16	0.87
HB-08	18	66	3.69	0.92

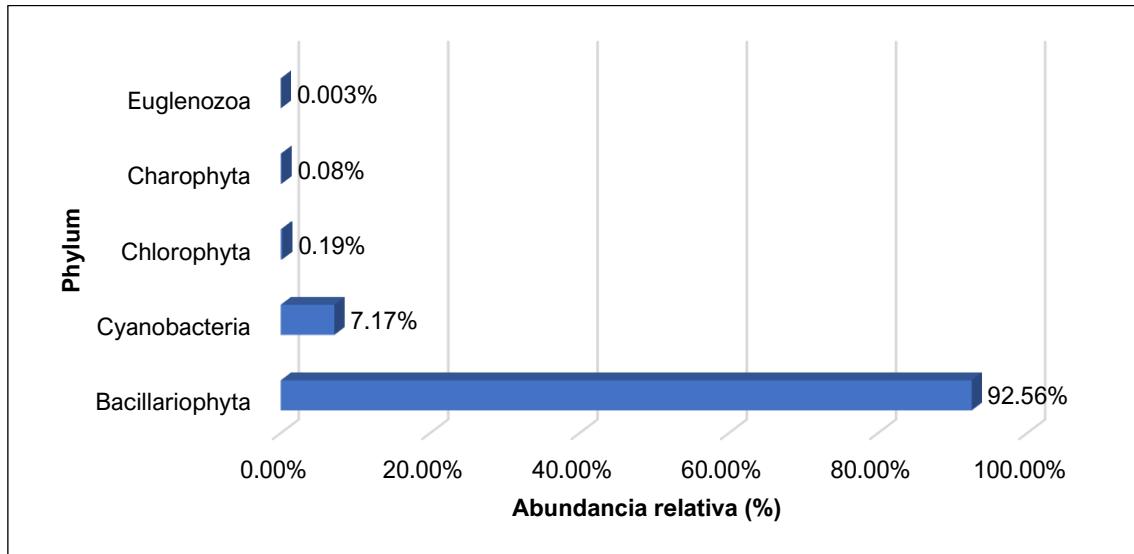
Elaboración: JCI, 2023.

Perifiton

Perifiton vegetal

Con respecto a la abundancia total de organismos de perifiton vegetal durante la temporada seca 2022 se registró un total de 929 837 Cel/mm², y se observó una representatividad elevada del phylum Bacillariophyta con 860 650 Cel/mm² que equivale al 92.56 % del total, seguido de Cyanobacteria con 66 648 Cel/mm² (7.17 %), Chlorophyta con 1738 Cel/mm² (0.19 %), Charophyta con 776 Cel/mm² (0.08 %). Finalmente, el phylum Euglenozoa registraron 25 Cel/mm² que representan el 0.003 % (Gráfico 6.2-65).

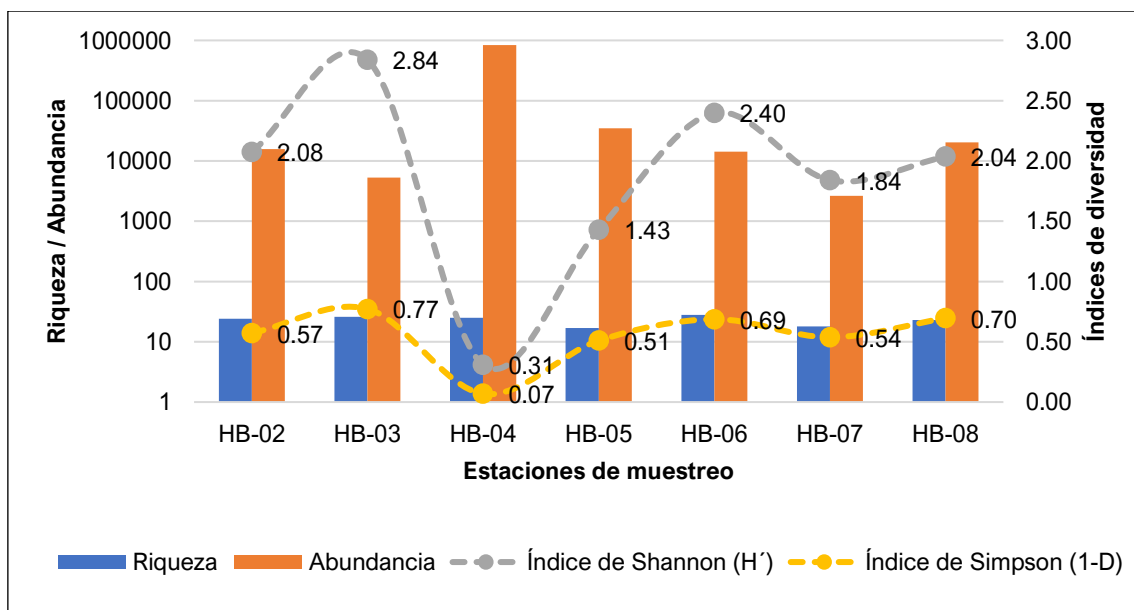
Gráfico 6.2-65 Abundancia relativa de perifiton vegetal por phylum durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Al comparar el índice de diversidad para perifiton vegetal en cada estación, la estación HB-03 registra mayor valor de diversidad con 2.84 bits/ind con una riqueza de 26 especies. De igual manera, para el índice de Simpson con 0.77 probits/ind, reflejando una distribución ligeramente homogénea (Gráfico 6.2-66). Por el contrario, la estación HB-04 presentó el menor valor de diversidad con 0.31 bits/ind y un índice de Simpson de 0.07 probits/ind, con una marcada dominancia de *Nitzchia sp.* con 807 414 Cel/mm² (ver gráfico 6.2-66 y Cuadro 6.2-39).

Gráfico 6.2-66 Índices de diversidad par el perifiton vegetal por estación de muestreo durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-39 Valores de diversidad de perifiton vegetal para la temporada seca 2022-S

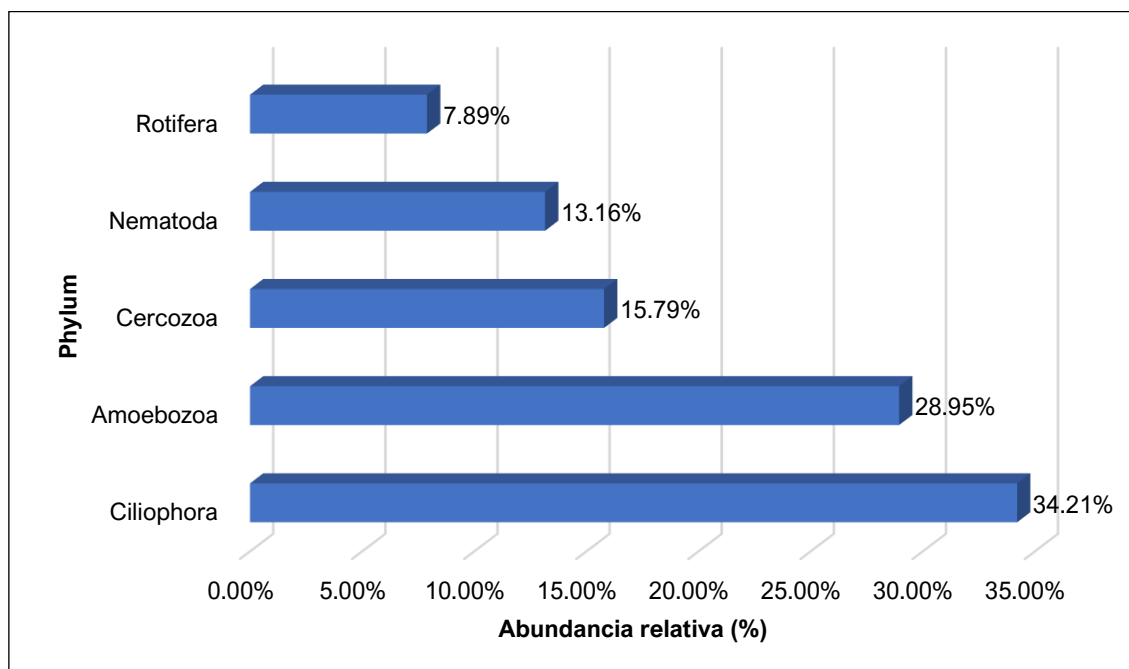
Estación	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-02	24	15755	2.08	0.57
HB-03	26	5318	2.84	0.77
HB-04	25	836711	0.31	0.07
HB-05	17	34711	1.43	0.51
HB-06	28	14253	2.40	0.69
HB-07	18	2653	1.84	0.54
HB-08	23	20436	2.04	0.70

Elaboración: JCI, 2023.

Perifiton animal

Con respecto a la abundancia total de organismos de perifiton animal registrados durante la temporada seca 2022, se registró 76 Cel/mm² y se observó una representatividad del phylum Ciliophora y Amoebozoa con 26 y 22 Cel/mm² que equivale al 34.21 % y 28.95 % respectivamente, seguido de Cercozoa y Nematoda con 12 y 10 Cel/mm² que representa el 15.79 % y 13.16 % respectivamente, finalmente el phylum Rotífera con seis (6) Cel/mm² que representa el 7.89 % (ver Gráfico 6.2-67).

Gráfico 6.2-67 Abundancia relativa de perifiton animal por phylum durante la temporada seca 2022-S

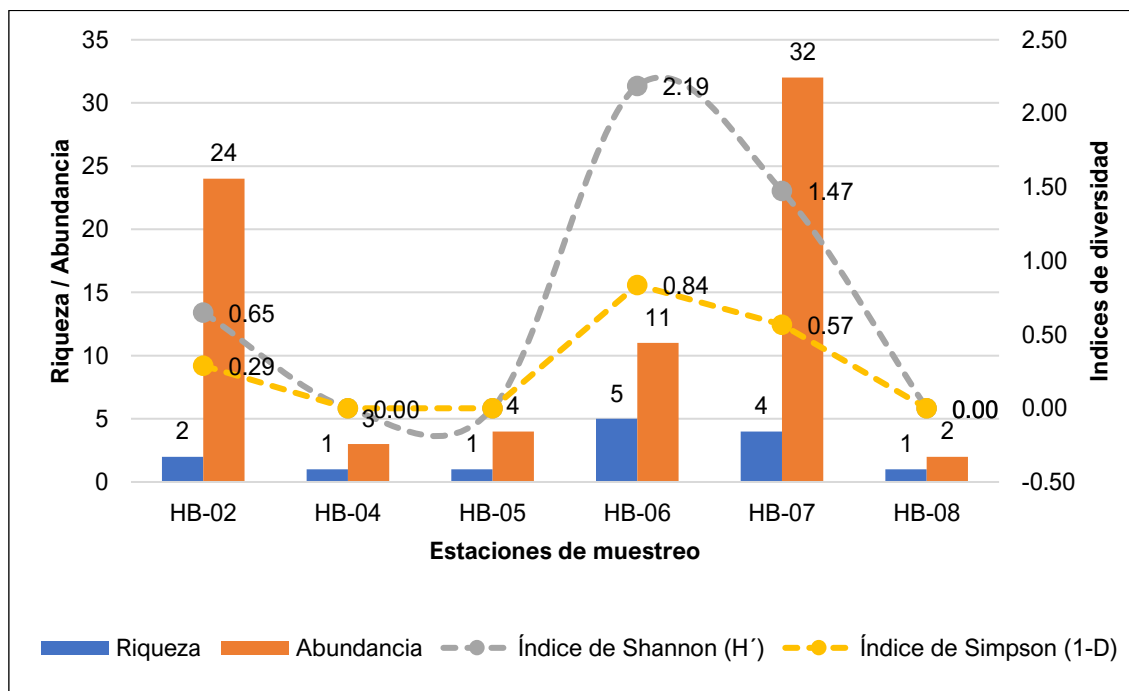


Elaboración: JCI, 2023.

Al comparar el índice de diversidad para perifiton animal en cada estación, la estación HB-06 registra mayor valor de diversidad con 2.19 bits/ind con una riqueza de cinco (5) especies. De igual manera, para el índice de Simpson con 0.84 probits/ind, reflejando

una distribución ligeramente homogénea (Gráfico 6.2-68). Por el contrario, la estación HB-04 presentó el menor valor de diversidad con 0.00 bits/ind y un índice de Simpson de 0.00 probits/ind, debido a que solo se registró una especie (Cuadro 6.2-40).

Gráfico 6.2-68 Índices de diversidad para el perifiton animal por estación de muestreo durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Cuadro 6.2-40 Valores de diversidad de perifiton animal para la temporada seca 2022 -S

Estación	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-02	2	24	0.65	0.29
HB-04	1	3	0.00	0.00
HB-05	1	4	0.00	0.00
HB-06	5	11	2.19	0.84
HB-07	4	32	1.47	0.57
HB-08	1	2	0.00	0.00

Elaboración: JCI, 2023.

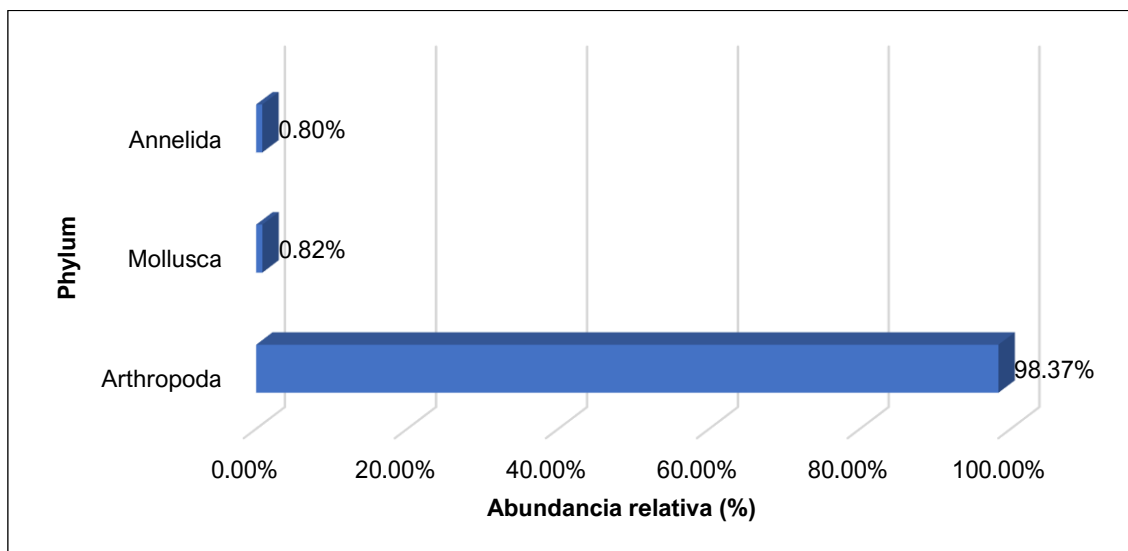
Macroinvertebrados bentónicos

Con respecto a la abundancia de los organismos de macroinvertebrados se registraron 4979 Org/muestra, con una representatividad del phylum Arthropoda equivalente al 98.37 % con 4898 Org/muestra, seguido de Mollusca y Annelida con 41 y 40 Org/muestra que representa el 0.82% y 0.80% respectivamente (Gráfico 6.2-69)

Los artrópodos constituyen el phylum terrestre de más éxito y uno de los más importantes en los ecosistemas acuáticos, ocupando gran variedad de nichos en hábitats

bentónicos como pelágicos y en ecosistemas acuáticos temporales y permanentes. La gran diversidad y abundancia de los artrópodos de agua dulce ha determinado que sean también los organismos más utilizados como bioindicadores (Thorp y Covich, 1991).

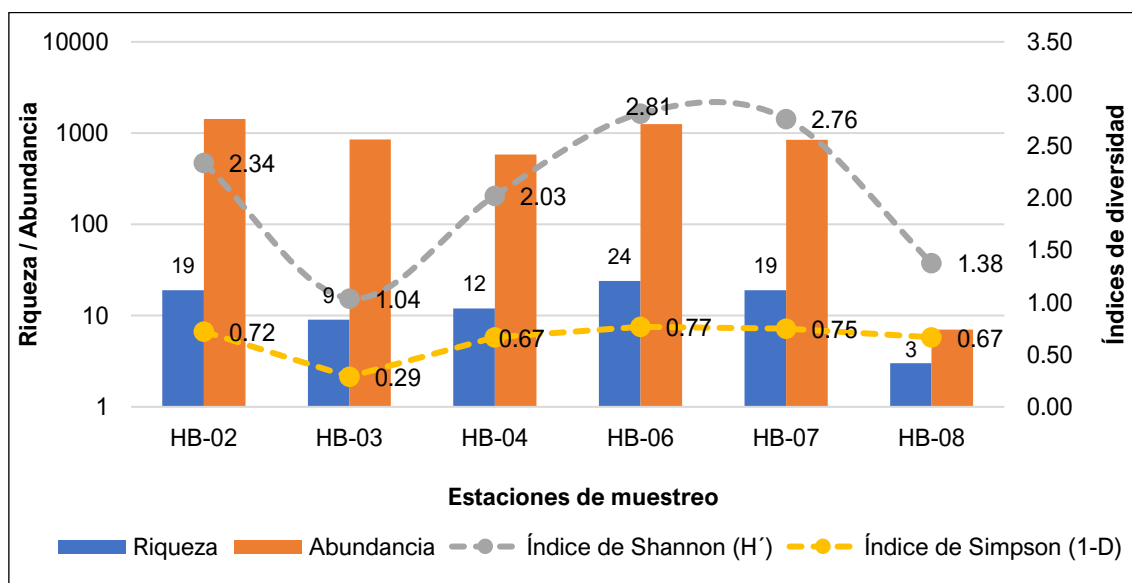
Gráfico 6.2-69 Abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos por phylum durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023.

Al comparar el índice de diversidad para los macroinvertebrados bentónicos en cada estación, la estación HB-06 registra mayor valor de diversidad con 2.81 bits/ind con una riqueza de 24 especies. De igual manera, para el índice de Simpson con 0.77 probits/ind, reflejando una distribución ligeramente homogénea (Gráfico 6.2-70). Por el contrario, la estación HB-03 presentó el menor valor de diversidad con 1.04 bits/ind y un índice de Simpson de 0.29 probits/ind (Cuadro 6.2-41).

Gráfico 6.2-70 Índices de diversidad de macroinvertebrados bentónicos por estación de muestreo durante la temporada seca 2022-S



Elaboración: JCI, 2023

Cuadro 6.2-41 Valores de diversidad de macroinvertebrados bentónicos para la temporada seca 2022-S

Estación	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-02	19	1432	2.34	0.72
HB-03	9	852	1.04	0.29
HB-04	12	584	2.03	0.67
HB-06	24	1256	2.81	0.77
HB-07	19	848	2.76	0.75
HB-08	3	7	1.38	0.67

Elaboración: JCI, 2023

Necton

No se registró especies correspondiente a necton, por lo tanto, no se ha realizado el análisis de abundancia e índices de diversidad.

Análisis fisicoquímico de calidad de agua

Las estaciones evaluadas presentan un pH básico desde 7.26 hasta 8.55 para la temporada seca 2022. Los valores de pH dentro de los rangos naturales para la vida acuática suelen oscilar cerca de siete (7), próximos a este valor se desarrollan de manera benigna varias especies de macroinvertebrados; sin embargo, las condiciones básicas del lugar determinarían la presencia de especies particulares tolerantes o resistentes a pH básicos y no necesariamente estar relacionado a una contaminación.

Una forma de acceder a conocer el estado de la calidad de agua de los acuíferos de manera referencial es por medio del uso de bio-indicadores, entre los que destacan los índices de presencia de macroinvertebrados bentónicos. Los indicadores de calidad de agua presentados son referenciales y, aunque son ampliamente utilizados para describir

las condiciones ecológicas de los cuerpos de agua, no consideran ni reemplazan los análisis fisicoquímicos de calidad de agua regidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) Agua, Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Por lo tanto, la interpretación de la calidad de los cuerpos de agua según los índices de bioindicadores macroinvertebrados bentónicos es, hasta la fecha complementario.

Se considera un organismo indicador de calidad de agua, cuando se encuentra invariablemente en un ecosistema de características definidas y cuando su población es ligeramente superior o similar al resto de los organismos en el mismo hábitat. La utilización de indicadores biológicos para medir y diagnosticar cuerpos de agua degradados tiene más de 100 años en países europeos, con cuerpos de agua oligotróficos, sin embargo, es a partir de los años 50s cuando aparecen diferentes metodologías de evaluación, todos utilizando a los macroinvertebrados bentónicos como referencia inicial.

El presente análisis se desarrolló empleando los índices: IBF, Wilhm y Dorris, BMWP y EPT (Prat et al. 2009; Medina-Tafur et al. 2010). La aplicación y comparación de estos índices nos permite evaluar el comportamiento y ventajas de su uso, Figueroa et. al. (2007: 226) expuso que el índice IBF es más sensible a perturbaciones no detectadas por otros índices como el EPT, el cual está mejor dispuesto para ríos de montaña fríos, transparentes, oligotróficos y muy bien oxigenados, donde estas suelen ser poblaciones dominantes. Entre los ampliamente usados y adaptados a diferentes ambientes es el BMWP, en la actualidad, para el Perú se utiliza la modificación propuesta por Roldan (2003).

La interpretación de los resultados de estos índices sugiere para la presente evaluación (2022-S), que según los índices de Wilhm y Dorris las estaciones de muestreo presentan la categoría de calidad de agua como contaminación moderada, considerando el índice EPT indica la calidad de agua como Mala, con el índice IBF la categoría de calidad de agua desde Bueno (HB-02, HB-06 y HB-07) hasta Malo (HB-03 y HB-08). Finalmente, con el índice biológico BMWP presenta calidades muy críticas (HB-02 y HB-08); críticas (HB-03 y HB-04) y Dudosa (HB-06 y HB-07), (ver Cuadro 6.2-42).

La presencia o ausencia de los macroinvertebrados en un cuerpo de agua puede estar asociado a diversos factores biológicos como fisicoquímicos, por tal razón, un cambio en el medio acuático por razones naturales puede promover la presencia selectiva de algunos organismos, sin asociarlos directamente a una contaminación excesiva o a una calidad de agua mala.

Debido a que actualmente no se ha desarrollado índices específicos para los ambientes acuáticos al sur del Perú, que involucren los valores de tolerancia a la contaminación de los macroinvertebrados locales, estos resultados deben ser interpretados con precaución y tomados de manera referencial. Con el desarrollo de futuras evaluaciones, es muy probable que estos resultados puedan interpretarse de manera más acertada.

Cuadro 6.2-42 Índices biológicos de calidad de agua

Indicadores	Estaciones de Muestreo							
	HB-02	HB-03	HB-04	HB-06	HB-07	HB-08		
Wilhm y Dorris	2.34	1.04	2.03	2.81	2.76	1.38		
Calidad de agua	Contaminación Moderada	Contaminación Moderada	Contaminación Moderada	Contaminación Moderada	Contaminación Moderada	Contaminación Moderada		
EPT	8.03	0.35	0.51	7.09	6.25	0		
Calidad de agua	Mala	Mala	Mala	Mala	Mala	Mala		
IBF	4.61	6.70	6.18	4.82	4.59	7.00		
Calidad de agua	Bueno	Malo	Relativamente Malo	Bueno	Bueno	Malo		
BMWP	9	20	20	46	43	3		
Calidad de agua	Muy crítica	Crítica	Crítica	Dudosa	Dudosa	Muy Crítica		

Elaboración: JCI, 2023

6.2.5.4.4 Conclusiones

Fitoplancton

- La comunidad de fitoplancton estuvo representada por 58 taxas; distribuidas en 40 familias (una familia no determinada ND), 22 Órdenes, ocho (8) clases y cinco (5) Phylum durante la temporada seca 2022.
- El Phylum Bacillariophyta es el representativo con 50.00 % (29 taxas) del total.
- De acuerdo con la abundancia se registró un total de 165 754 Cel/mL, observándose una marcada representatividad del Phylum Cyanobacteria con 149 580 Cel/mL.
- De acuerdo con la diversidad, se registró el mayor valor en la estación HB-06 con $H' = 2.82$ bits/individuos y 0.81 probits/ind.

Zooplancton

- La comunidad de zooplancton durante la temporada seca 2022 estuvo representada por 41 taxas, distribuidas en 29 familias (nueve (9) familias no determinada ND), 18 Órdenes (siete (7) Órdenes no determinadas ND), 12 clases (cuatro (4) no determinada ND) y ocho (8) Phylum.
- El Phylum Rotifera es el más representativo con 43.90 % (18 taxas) del total.
- De acuerdo con la abundancia se registró un total de 743 Org/L, siendo Rotifera el phylum que presentó mayor abundancia relativa con el 27.19 % (202 Org/L).
- De acuerdo con la diversidad, la estación HB-06 registró el mayor valor de diversidad con 4.07 bits/individuos y 0.96 probits/ind.

Perifiton vegetal

- La comunidad de perifiton vegetal estuvo representada por 67 taxas, distribuidas en 44 familias, 27 órdenes, ocho (8) clases y cinco (5) Phylum.
- El Phylum Bacillariophyta es el más representativo con 49.25 % (33 taxas) del total.
- Con respecto a la abundancia total de organismos de perifiton vegetal se registró un total de 929 837 Cel/mm², con una representatividad elevada del Phylum Bacillariophyta con 860 650 Cel/mm² que equivale al 92.56 %.
- De acuerdo con la diversidad, la estación HB-03 registró el mayor valor de diversidad con 2.84 bits/individuos y 0.77 probits/ind.

Perifiton animal

- La comunidad de perifiton animal estuvo representada por 10 taxas, distribuidas en 10 familias (tres (3) no determinada ND), 7 Órdenes (tres (3) no determinada ND), 7 Clases (dos (2) no determinada ND) y cinco (5) Phylum.
- El phylum Cercozoa es el más representativo con un 30.00 % (3 taxas) del total.
- De acuerdo con la abundancia, se registró un total de 76 Cel/mm² y se observó una representatividad del phylum Ciliophora y Amoebozoa con 26 y 22 Cel/mm² que equivale al 34.21 % y 28.95 % respectivamente.
- De acuerdo con la diversidad, la estación HB-06 registró el mayor valor de diversidad con 2.19 bits/individuos y 0.84 probits/ind.

Macroinvertebrados

- La comunidad de macroinvertebrados estuvo representada por 32 taxas, distribuidas en 23 familias, 14 Órdenes, 7 Clases y tres (3) Phylum.
- El Phylum Arthropoda es el más representativo con 84.38 % (27 taxas).
- Con respecto a la abundancia se registraron 4979 Org/muestra en total, con una representatividad del phylum Arthropoda equivalente al 98.37 % con 4898 Org/muestra.
- De acuerdo con la diversidad, la estación HB-06 registró el mayor valor de diversidad con 2.81 bits/individuos y 0.77 probits/ind.

Necton

- Durante la temporada seca 2022, no se registró especies en la comunidad de Necton.

6.2.6 Estado de conservación del ecosistema de bofedal

Un ecosistema frágil es aquel ecosistema con características o recursos singulares con baja resiliencia (capacidad de retornar a sus condiciones originales) e inestable ante eventos impactantes de naturaleza antropogénica, que producen en el mismo, una profunda alteración en su estructura y composición. La condición de fragilidad es inherente al ecosistema y sólo se manifiesta bajo las condiciones de disturbio (Ministerio del Ambiente, agosto 2015).

Según la Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente, los ecosistemas considerados como frágiles son los desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas, bosques de neblina y bosques relictos. Dentro del área de estudio se identificaron cinco (5) parches de bofedal con un área total estimada de 35.29 ha que representan el 9.91 % del área de estudio; sin embargo, en la presente evaluación se valorará el parche más significativo relacionados a las estaciones SA-MB-06 con un área de 29.97 ha.

Este bofedal ha sido caracterizado de manera cualitativa y cuantitativa en el capítulo 6.2.5 Flora y vegetación del presente documento. La temporada seca ha permitido establecer el área exacta del ecosistema de bofedal, es importante mencionar, que el incremento de las lluvias en temporada húmeda no incrementará el área del bofedal debido a la alta permeabilidad y un suministro constante de agua. Así mismo, en la Guía de evaluación de estado del bofedal recomienda realizar la evaluación de este ecosistema durante la temporada seca. (Minam, 2019), por lo cual, la salida a campo en temporada seca estaría resultando oportuna para la determinación de este ecosistema frágil.

Los parches de bofedal registrados en el área de estudio se muestran en el Anexo 6.2.3: Mapa 6-24 Mapa de ubicación de estaciones de muestreo de estado de conservación de bofedal cabe mencionar que dicho ecosistema no se encuentra afectado por los componentes del PAD San Antonio.

A continuación, se presenta una caracterización y valoración ecológica del bofedal identificado en el área de estudio.

Los bofedales y/o humedales altoandinos constituyen ecosistemas que brindan una serie de importantes beneficios, como refugio de animales, zonas de reproducción y alimentos. Son grandes reservorios de diversidad ecológica, mantienen el microclima y contribuyen en la captación y emisión de carbono. Se caracterizan por una alta heterogeneidad espacial y alta diversidad de comunidades vegetales cuya estructura depende de los patrones de escorrentía y de las características del sustrato.

Estos ecosistemas constituyen una excelente fuente de agua para uso doméstico, industrial, agrícola y ganadero, además de actuar en algunos casos como retenedores naturales del líquido, regulando el flujo, evitando inundaciones y permitiendo la recarga de los acuíferos. Asimismo, pueden contribuir a la fijación de sedimentos, lo cual favorece la remoción de nutrientes y toxinas.

De igual manera los humedales altoandinos están conformados por comunidades vegetales hidromorfas distribuidos en la región altoandina a partir de los 3 800 m s. n. m. Esta formación se desarrolla en las laderas de relieves inclinados y en extensas planicies. El suelo se caracteriza por estar inundado o saturado de agua (permanente o estacionalmente), con gran cantidad de materia orgánica en descomposición siendo las especies dominantes *Alchemilla diplophylla*, *Werneria pygmaea*, *Phylloscirpus deserticola* y *Calamagrostis rigescens*.

Para la evaluación del estado de conservación de los bofedales en el área de estudio se establecieron cuatro (4) transectos por cada parche a evaluar los cuales se detallan en el Cuadro 6.2-43 y estuvieron relacionados a la estación SI-MB-06.

Cuadro 6.2-43 Ubicación de transectos de muestreo y extensión del bofedal de interés para el área de estudio

Estación	Código de Transecto	Coordenada Inicial			Coordenada final		
		Este	Norte	Altitud	Este	Norte	Altitud
SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	204 809	8 302 766	4557	204 775	8 302 808	4557
	SA-MB-BO-06-2	204 564	8 302 970	4557	204 509	8 302 978	4557
	SA-MB-BO-06-3	204 674	8 303 174	4557	204 657	8 303 122	4557
	SA-MB-BO-06-4	204 587	8 302 939	4557	204 639	8 302 926	4557

Elaboración: JCI, 2023

Para evaluar el estado de conservación (Valor Ecológico) de los ecosistemas frágiles del área de estudio se utilizó la guía de evaluación del estado del Ecosistema de Bofedal MINAM, 2019, tomando como referencia los atributos para medir el estado del ecosistema de bofedal (Condición del agua, Condición del suelo, Condición de la biota y Alteración en el Paisaje) y sus respectivos indicadores, los cuales se desarrollan a continuación:

CONDICIÓN DEL AGUA:

Napa freática en época seca (cm)

Para evaluar la napa freática no fue necesario establecer piezómetros debido a que el cuerpo hidromórfico se encontraba saturado de agua de modo que la napa freática era relativamente superficial oscilando de 3 cm a 25 cm.

Por cada transecto evaluado se hicieron tres (3) medidas de napa freática a lo largo de cada transecto establecido, de modo que para el transecto SA-MB-BO-06-1 la napa osciló de 7.5 a 15 cm obteniéndose en promedio 11.83 cm, para el transecto SA-MB-BO-06-2 la napa osciló de 14 a 20 cm y en promedio fue de 17 cm, para el transecto SA-MB-BO-06-3 no se registró napa freática, finalmente para el transecto SA-MB-BO-06-4 la napa osciló de 9 a 17 cm obteniéndose un promedio de 12.67 cm; por lo que todos los transectos obtuvieron un puntaje de 20.5, a excepción de SA-MB-BO-06-3 que fue "0" por no registrarse napa.

Los puntajes obtenidos por transecto se detallan en el Cuadro 6.2.44.

Cuadro 6.2-44 Profundidad de napa freática y puntaje obtenido por transecto de muestreo

Transecto de muestreo	Napa (cm)			Promedio (cm)	Puntaje
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3		
SA-MB-BO-06-1	7.5	13	15	11.83	20.5
SA-MB-BO-06-2	14	20	17	17.00	20.5
SA-MB-BO-06-3	-	-	-	-	0
SA-MB-BO-06-4	12	9	17	12.67	20.5

Elaboración: JCI, 2022

Conductividad eléctrica (uS/cm)

Para medir la conductividad eléctrica se utilizó un multiparámetro, por cada transecto establecido se tomaron tres (3) medidas, de modo que para el transecto SA-MB-BO-06-1 la conductividad osciló de 90.0 uS/cm a 177.9 uS/cm obteniéndose en promedio un valor de 130.27 uS/cm, para el transecto SA-MB-BO-06-2 la conductividad osciló de 97.30 uS/cm a 156.4 uS/cm y en promedio fue de 136.63 uS/cm, para el transecto SA-MB-BO-06-4 la conductividad osciló de 179.9 a uS/cm 418.0 uS/cm obteniéndose un promedio de 275.97 uS/cm; mientras que, el transecto SA-MB-BO-06-3 no se evidenció napa freática; de modo que los transectos SA-MB-BO-06-1 y SA-MB-BO-06-2 obtuvieron un puntaje de 2.90; mientras que, los transectos SA-MB-BO-06-3 y SA-MB-BO-06-4 no obtuvieron puntaje alguno debido a la ausencia de agua y alta conductividad respectivamente.

Los puntajes obtenidos por transecto se detallan en el Cuadro 6.2.45.

Cuadro 6.2-45 Conductividad eléctrica y puntaje obtenido por transecto de muestreo

Transecto de muestreo	Conductividad (uS/cm)			Promedio	Puntaje
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3		
SA-MB-BO-06-1	90.00	122.9	177.90	130.27	2.90
SA-MB-BO-06-2	156.20	97.30	156.40	136.63	2.90
SA-MB-BO-06-3	-	-	-	-	0.0
SA-MB-BO-06-4	179.90	230.00	418.00	275.97	0.0

Elaboración: JCI, 2023

CONDICIÓN DEL SUELO:

Profundidad de turba (cm)

Con la finalidad de no afectar la estabilidad del ecosistema frágil de bofedal no se utilizó barreno para estimar la profundidad de turba en el bofedal, adicionalmente el presente estudio es con fines de caracterización y estimación del valor ecológico referencial de modo que para dicho indicador se tomará como referencia el valor máximo establecido en la Guía de evaluación del estado del Ecosistema de Bofedal MINAM, 2019, siendo este mayor a los 200 cm, de modo que su puntaje será el de 9.2 y se detalla en el cuadro 3.2-53.

Materia orgánica (%)

Para determinar el valor de materia orgánica se colectaron tres (3) muestras superficiales de la primera capa del bofedal por cada transecto, las cuales fueron codificadas y enviadas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes. Los resultados se muestran en el Anexo 6.2.6 Informe de Análisis Especial en Suelo

Los valores obtenidos en todos los transectos evaluados muestran valores de materia orgánica bajos oscilando de 4.46 % a 20.20 % de modo que ninguna superó el 21.00 %, por lo que todos los transectos obtuvieron un puntaje de cero "0" para este indicador.

Los valores de porcentaje de materia orgánica por transecto se detallan en el cuadro 6.2-46.

Cuadro 6.2-46 Materia orgánica y puntaje obtenido por transecto de muestreo

Transecto de muestreo	Materia orgánica			Promedio	Puntaje
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3		
SA-MB-BO-06-1	5.20	6.28	16.47	9.32	0
SA-MB-BO-06-2	6.75	8.95	6.75	7.48	0
SA-MB-BO-06-3	20.20	4.52	8.88	10.54	0
SA-MB-BO-06-4	5.74	4.46	6.95	5.72	0

Elaboración: JCI, 2022

Densidad aparente (g/cm³)

Para determinar la densidad aparente se colectaron con la ayuda de un anillo de volumen conocido tres (3) muestras de la primera capa superficial de cada bofedal y por cada transecto evaluado, removiendo previamente la superficie vegetal, las cuales fueron codificadas y enviadas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes. Los resultados se muestran en el Anexo 6.2.7 Informe de Análisis Especial en Suelo

Los valores de densidad aparente oscilaron entre el 0.12 g/cm³ a 0.74 g/cm³ obteniéndose en promedio por transecto de 0.31 a 0.58 g/cm³. Por lo que el puntaje obtenido para todos los transectos fue de 1.2 y se detalla en el cuadro 6.2-47.

Cuadro 6.2-47 Densidad aparente y puntaje obtenido por transecto de muestreo

Transecto de muestreo	Densidad Aparente			Promedio	Puntaje
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3		
13	0.37	0.49	0.12	0.33	1.2
SA-MB-BO-06-2	0.37	0.25	0.30	0.31	1.2
SA-MB-BO-06-3	0.13	0.55	0.30	0.33	1.2
SA-MB-BO-06-4	0.47	0.74	0.52	0.58	1.2

Elaboración: JCI, 2022

Signos de erosión (cualitativo)

Este indicador fue evaluado de manera cualitativa a partir de las apreciaciones del especialista y los valores obtenidos a partir de la evaluación botánica por medio del transecto de flora y parcelas (1 * 1 m) establecidos, siendo la cobertura alta oscilando del 93.24 % al 97.47 % por lo que se le dio una clasificación "A" lo que corresponde a un puntaje de 2.9 y se detalla en el cuadro 3.2-53.

CONDICIÓN DE LA BIOTA:

Especies nativas

Las especies nativas fueron determinadas a partir del listado de especies obtenido mediante el establecimiento de transectos y cuadrantes para la determinación de la riqueza, abundancia y cobertura del bofedal de interés.

En ninguno de los transectos evaluados se registraron especies invasora o exóticas; por lo que, la proporción de especies nativas fue del 100 % para todos los transectos por lo que obtuvieron el puntaje máximo de 8.7 y se detalla en el Cuadro 3.2-53.

Riqueza de especies

La riqueza de especies fue determinada a partir del listado de especies obtenido mediante el establecimiento de transectos y cuadrantes de flora a partir del cual se determinaron otros valores como la abundancia y cobertura (cualitativo y cuantitativo); se registraron en general 17 especies agrupadas en siete (7) órdenes y nueve (9) familias botánicas, y la riqueza por transecto osciló de nueve (9) a 13 especies, de modo que

todos los transectos obtuvieron el puntaje máximo de 3.1, a excepción de SA-MB-BO-06-2 que obtuvo un puntaje de 2.1 para este indicador, los valores se detallan en el Cuadro 3.2-53.

En el Cuadro 6.2-48 se detalla la lista de especies registradas para los bofedales en el área de estudio y la riqueza por transecto.

Cuadro 6.2-48 Lista de especies de flora registradas en el bofedal de área de estudio

N.º	Familia	Especie	SI-MB-BO-03-1	SI-MB-BO-03-1	SI-MB-BO-03-1	SI-MB-BO-03-1
1	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	-	X	-	X
2	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	X	X	X	X
3	Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i>	-	-	X	-
4	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	X	X	X	X
5	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	X	X	X	X
6	Gentianaceae	<i>Gentianella sp.</i>	X	-	X	-
7	Isoetaceae	<i>Isoetes andicola</i>	-	-	X	X
8	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	-	-	X	X
9	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	X	-	-	-
10	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	X	X	X	X
11	Cyperaceae	<i>Zameioscirpus muticus</i>	X	-	-	-
12	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	X	X	X	X
13	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	X	-	X	X
14	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	X	X	X	X
15	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	-	-	X	-
16	Poaceae	<i>Poa sp.</i>	-	X	-	-
17	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	X	X	X	X
Total			11	9	13	11

Elaboración: JCI, 2023

Cobertura vegetal viva de especies nativas

La cobertura vegetal fue determinada a partir de la evaluación de flora mediante el establecimiento de transectos y cuadrantes durante la temporada seca, para este atributo únicamente se consideró la cobertura proporcionada por las especies propias o nativas del ecosistema de bofedal las cuales fueron todas especies registradas en el área de estudio, Cuadro 6.2-49.

La cobertura vegetal por transecto fue osciló del 93.24 % al 97.47 % (cuadro 6.2-49) de modo que todos los transectos obtuvieron un puntaje de 3.0.

Los puntajes por transecto se detallan en el Cuadro 6.2-53.

Cuadro 6.2-49 Cobertura vegetal viva de especies nativas

N.º	Familia	Especie	SI-MB-BO-03-1	SI-MB-BO-03-1	SI-MB-BO-03-1	SI-MB-BO-03-1
1	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	-	0.78	-	0.20
2	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	1.76	10.23	0.93	1.23
3	Asteraceae	<i>Lucilia kunthiana</i>	-	-	0.37	-
4	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	21.34	25.47	22.99	11.62
5	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	0.40	1.17	0.25	0.20
6	Gentianaceae	<i>Gentianella sp.</i>	0.40	-	0.62	-
7	Isoetaceae	<i>Isoetes andicola</i>	-	-	0.37	0.50
8	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	-	-	2.18	7.07
9	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	1.15	-	-	-
10	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	1.98	15.94	26.92	26.52
11	Cyperaceae	<i>Zameioscirpus muticus</i>	0.15	-	-	-
12	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	8.83	19.45	4.74	16.28
13	Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i>	24.24	-	20.91	19.53
14	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	5.84	9.27	5.49	4.21
15	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	-	-	0.37	-
16	Poaceae	<i>Poa sp.</i>	-	0.39	-	-
17	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	27.13	14.77	11.22	9.89

Elaboración: JCI, 2023

Biomasa aérea

Para determinar el valor de biomasa aérea, se colectaron con la ayuda de una pala y una cuchilla; tres (3) muestras con un área de 625 cm² por transecto, las cuales fueron colectadas al inicio, medio y final de cada transectos para la evaluación de flora y vegetación de cada bofedal, las cuales fueron codificadas y enviadas al Laboratorio de ecología y utilización de pastizales de la Universidad Nacional Agraria La Molina para ser secados en estufa y obtener los pesos secos de Materia seca (Anexo 6.2.8).

Los valores de materia seca (biomasa) extrapolados a unidades de kilogramo de materia seca por hectárea oscilaron 3712.0 Kg MS/ha a 14987.2 Kg MS/ha lo cual representa un puntaje de 5.1 para cada transecto y se detalla en el cuadro 6.2-50.

Cuadro 6.2-50 Biomasa y puntaje obtenido por transecto de muestreo

Transecto de muestreo	Biomasa			Promedio (gr)	Kg MS/ha	Puntaje
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3			
SA-MB-BO-06-1	52.00	78.50	83.90	71.47	11 435.20	5.1
SA-MB-BO-06-2	25.40	17.70	19.30	43.90	7024.00	5.1
SA-MB-BO-06-3	72.40	139.70	68.90	93.67	14 987.2	5.1
SA-MB-BO-06-4	13.50	18.10	38.00	23.2	3712.00	5.1

Elaboración: JCI, 2023

ALTERACIÓN DE PAISAJE:**Presencia de factores de degradación**

Esta evaluación se realizó de manera cualitativa por el evaluador de campo, registrando la presencia de alteraciones en los bofedales como la presencia de ganadería; para el bofedal relacionado a la estación SI-MB-06 se evidenciaron dos (2) alteraciones el primero relacionado con la presencia de canales de riego establecido por población local para riego de pastizales, lo cual genera un impacto sobre el bofedal al disminuir su capacidad de retención de agua mediante la pérdida de la cobertura vegetal; la segunda alteración corresponde a la presencia de ganado sobre pastoreando la zona, de modo que debido a estas alteraciones significativas se le da un valor de “B” lo que corresponde a un puntaje de 5.3 y se detalla en el Cuadro 6.2-51.

Cuadro 6.2-51 Valores relativos y puntajes para alteraciones de paisaje en los bofedales del área de estudio

Bofedal	Alteraciones de Paisaje	Valor de referencia	Puntaje
SI-MB-06	Presencia de ganadería y afectación por Canal de regadío	B	5.3

Elaboración: JCI, 2023

Conectividad hidrológica

De igual manera este indicador fue evaluado cualitativamente, evidenciándose gran parte del bofedal se encuentra afectado por la presencia de canales de diferentes dimensiones los cuales son utilizados para el regadío de pasturas con fines de uso ganadero durante toda la época del año lo cual acelera la reducción de agua en el bofedal. Cuadro 6.2-52.

Cuadro 6.2-52 Valores relativos y puntajes para conectividad hidrológica en los bofedales del área de estudio

Bofedal	Alteraciones de Paisaje	Valor de referencia	Puntaje
SI-MB-01	Presencia de canales de regadío	C	2.7

Elaboración: JCI, 2023

Los valores de cada uno de los indicadores por atributo respectivo se muestran a modo de resumen en el cuadro 6.2-53, concluyéndose que en la escala del 1 al 10 el bofedal presente en el área de estudio del Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica San Antonio presenta un valor ecológico de 5.78; por lo tanto, según los valores del estado de conservación de la Guía de Evaluación del Estado del Ecosistema de Bofedal, MINAM 2019 correspondería a un bofedal con valor de conservación Regular .

Cuadro 6.2-53 Estado de conservación de bofedal (valor ecológico) con posibles impactos negativos en relación a los componentes del PAD San Antonio relacionado a la estación SI-MB-06

Atributos	Indicadores	Bofedal								Promedio
		Valor	SA-MB-BO-06-1	Valor	SA-MB-BO-06-2	Valor	SA-MB-BO-06-3	Valor	SA-MB-BO-06-4	
Condición del agua	Napa Freática (cm)	11.83 cm	20.5	17.00 cm	20.5	-	0	12.67 cm	20.5	15.38
	Conductividad eléctrica (uS/cm)	130.27	2.9	136.63	2.9	-	0	275.97	0	1.45
Condición del suelo	Profundidad de turba (cm)	>200	9.2	>200	9.2	>200	9.2	>200	9.2	9.20
	Materia orgánica (%)	9.32%	0	7.48%	0	10.54%	0	5.72%	0	0.00
	Densidad aparente (g/cm3)	0.33 g/cm3	1.2	0.31 g/cm3	1.2	0.33 g/cm3	1.2	0.58 g/cm3	1.2	1.20
	Signos de erosión	A	2.9	A	2.9	A	2.9	A	2.9	2.90
Condición de la biota	Especies nativas (%)	100.00%	8.7	100.00%	8.7	100.00%	8.7	100.00%	8.7	8.70
	Riqueza de especies	11	3.1	9	2.1	13	3.1	11	3.1	2.85
	Cobertura vegetal (%)	93.24	3	97.47	3	97.38	3	97.25	3	3.00
Alteraciones de Paisaje	Biomasa aérea (Kg MS/ha)	11435.20 kg/ha	5.1	7024 kg/ha	5.1	14987.2 kg/ha	5.1	3712.00 kg/ha	5.1	5.10
	Presencia de factores de degradación	B	5.3	B	5.3	B	5.3	B	5.3	5.30
	Conectividad hidrológica	C	2.7	C	2.7	C	2.7	C	2.7	2.70
Sumatoria										
Escala 1-10										
Estado del Ecosistema (Valor Ecológico)										
57.78										
Regular										

Elaboración: JCI, 2023

6.2.7 Bibliografía

FLORA

ALBÁN-CASTILLO, Joaquina y otros

2021 Categorización de usos de plantas utilizadas por los pobladores de zonas urbanas y rurales del Perú. Arnaldo, 28(1), 85-108. <https://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.281.28104>

Bonham, C.D.

(2013) Measurements for terrestrial vegetation. John Wiley & Sons.

Mostacedo & Fredericksen

(2000) Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Santa Cruz, Bolivia. Disponible en: <http://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>

CITES.

2022 Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. The CITES Appendices. En vigor a partir del 13 de junio de 2022. <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2022/S-Appendices-2022-06-13.pdf>

DINERSTEIN, Eric; OLSON, David. GRAHAM Douglas, WEBSTER Avis, PRIMM Steven, BOOKBINDER Marnie y George LEDEC.

1995 Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de America Latina y el Caribe. World Bank, Washington, D.C. pp 62.

ONEERN

1976 *Mapa Ecológico del Perú: Guía Explicativa*. Lima: Oficina nacional de Evaluación de Recursos Naturales. pp.196.

MINAGRI.

2006 Normas legales: Aprueban Categorización de especies Amenazadas de Flora Silvestre. Diario El Peruano. Decreto Supremo N.º043-2006-AG.

MINAM.

2015 Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima. pp 105.

MORRONE, Juan.

2001 Biogeografía de America Latina y el Caribe. M&T-Manuales & Tesis SEA, vol. 3.Zaragoza, pp 148.

LEÓN, Blanca y otros

2006. "El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú". Revista Peruana de Biología, Lima, 2006, volumen 13, N.º 2, pp. 1-980.

IUCN.

2022-2 En web: <http://www.iucnredlist.org/static/programme#partnership>

Ministerio del Ambiente

2019. Guía de evaluación del estado del ecosistema de bofedal / Ministerio del Ambiente, Viceministerio de desarrollo estratégico de los recursos naturales, Dirección general de ordenamiento territorial ambiental, Dirección de monitoreo y evaluación de los recursos naturales del territorio. Lima. pp 61

ZAMORA, Carmen

1996. Las regiones ecológicas del Perú. En: Rodríguez L.O. (ed), Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. pp. 137-141, FANPE, GTZ-INRENA. Lima, Perú.

FAUNA

AGUILAR C.

2016 *Liolaemus annectens*. IUCN Red List Threat. Species 2016. URL <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T85801039A85801041>

CITES

2022 Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 13 de junio del 2022. <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2022/S-Appendices-2022-06-13.pdf>

CMS

2020 Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS). <https://www.cms.int/en/species/appendix-i-ii-cms>

COOK, Edward, BRIFFA Keith, MEKO, David, GRAYBILL Donald & Gary FUNKHOUSER.

1995 The “segment length curse” in long tree-ring chronology development for palaeoclimatic studies. *Holocene* 5: 229-237pp.

CRUMP, M.L. & SCOTT, N.J.

1994 Visual Encounter Surveys. En: Heyer, W.M., Donnelly, R.A., McDiarmid, L.C. & Foster, M.C. (Ed.), *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Method for Amphibians*. Smithsonian (pp. 364). Washington, D.C. Institution Press.

DUELLMAN, W. E. & E. LEHR

2009 *Terrestrial-Breeding Frogs (Strabomantidae) in Peru*. Natur- und Tier-Verlag, Naturwissenschaft, Münster, Germany, 382 pp.

BIBBY, C.J., BURGESS, N.D. & HILL, D.A.

1993 *Bird Census Techniques*. Academic Press, pp. 257.

- BRACK, Antonio
1986 Las ecorregiones del Perú. Bol. Lima 44: 57-70pp.
- BODDICKER M., RODRÍGUEZ, J. & AMANZO, J.
2002 Indices for assessment and monitoring of large mammals with in a n a daptive management framework. Environmental Monitoring and Assessment, 76: 105–123
- BONACIC, C.
2000 Dinámica poblacional de la vicuña (*Vicugna vicugna*) y determinación de la capacidad de carga en la Provincia de Parinacota-Chile. En: González, B., F. Bas, C. Tala y A. Iriarte (Eds.). Actas del Seminario Internacional Manejo Sustentable de la Vicuña y Guanaco. Servicio Agrícola y Ganadero, Pontificia Universidad Católica de Chile, Fundación para la Innovación Agraria. Santiago, Chile 93-100.
- BREWER, Steven & Marcel, REJMANEK.
1999 Small rodent as significant dispersers of tree seeds in a Neotropical forest. Journal of Vegetation Science 10:165-174pp.
- CARTHEW, Susan & Ross, GOLDINGAY.
1997 Non-flying mammals as pollinators. Trends in Ecology and Evolution, 12:104-108pp.
- FJELDSÅ Jhon & Niels, KRABBE.
1990 Birds of the high Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen and Apollo Books, Copenhagen.
- FLEMING, Theodore & Vinicio SOSA
1994 Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plant. J. Mamm. 75: 845-851pp.
- GUNTIÑAS-ROSADO, M.
2018 El Lobo de Páramo (*Lycalopex culpaeus*): ecología trófica y patrones de abundancia.
- JANSON Charles, TERBORGH, John & Louise EMMONS
1981 *Non-flying mammals as pollinating agents in the amazonian rainforest*. Reproductive botany biotopica 14: 1-6pp.
- JIMÉNEZ J.E. & A.J. NOVARO.
2004 Culpeo (*Pseudalopex culpaeus*). Pp. 44-49, en: Canids: Foxes, wolves, jackals, and dogs. Status Survey and Conservation Action Plan (C Sillero-Zubiri, M Hoffmann y DW Macdonald, eds.). IUCN/SSC Canid Specialist Group

- MANZANILLA, J. & PÉFAUR, J.
2000 Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. revista ecología. latinoamericana, 7(1-2), 17-30.
- MINAGRI
2014 Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas D.S. N° 004-2014-MINAGRI. Diario El Peruano, Lima, Perú.
- MINAM
2015 Guía de Inventario de la Flora Silvestre del Perú.
- MINAM
2018 Guía para la elaboración de la Línea base en el marco del Sistema Nacional de evaluación del Impacto Ambiental, aprobada por la R.M. N.º455-2018-MINAM
- MYERS, N.
1990 The biodiversity challenge: Expanded hot-spots analysis. Environmentalist 10, 243–256. <https://doi.org/10.1007/BF02239720>
- NAVARRO, A. & BENÍTEZ, H.
1995 El dominio del aire. 216. La ciencia desde México. Fondo de Cultura Económica SEP-CONACYT Edición 1ª. México.138 p.
- NOGUERA-URBANO, E. A., RAMÍREZ-CHAVES, H. E., & TORRES-MARTÍNEZ, M. M.
2016 Análisis geográfico y conservación del zorro andino *Lycalopex culpaeus* (Mammalia, Canidae) en Colombia. Iheringia. Série Zoologia, 106 pp.
- PACHECO, V., Diaz, S., GRAHAM-ÁNGELES. L., FLORES-QUISPE, M., CALIZAYA-MAMANI, G., RUELAS, D., & SÁNCHEZ-VENDIZÚ, P.
2021 Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización. Revista Peruana de Biología 28(4)
- PACHECO, Víctor; CADENILLAS, Richard. SALAS, Edith; TELLO, Carlos & ZEBALLOS Horacio.
2009 Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Revista Peruana de Biología 16(1): 005-032.
- PACHECO V., PACHECO J., ZEVALLOS A., VALENTIN P., SALVADOR J. & TICONA, G.
2020 Mamíferos pequeños de humedales de la costa central del Perú. Revista peruana de biología. 27(4): 483-498.
- PATTON, James L., PARDIÑAS, Ulyses & D'ELÍA, Guillermo.
2015 Mammals of South America. Vol. 2. Rodents.

PACHECO, Víctor.

2002 Mamíferos del Perú. In: Ceballos, G. & J. Simonetti (eds.). Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales. Conabio-UNAM. México, D.F. Pp. 503-550.

PLENGE, Manuel.

2022 Versión [febrero, 2022] List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú:
<https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>

RALPH, C., RALPH G., GEUPEL, R., PYLE, P. y THOMAS M.

1996 Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. (Vol. 159). US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station.

REMSEN, Jamsen, ARETA, Juan, BONACCORSO Elisa, CLARAMUNT Santiago, JARAMILLO Álvaro, PACHECO José, RIBAS Camila, ROBBINS Mark, STILES Gary, STOTZ Douglas & Kevin ZIMMER.

2022 A Classification of the bird species and South America. American Ornithological Society [Versión 2 Febrero 2022].
<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>

RODRIGUEZ, L.O., J.H. CÓRDOVA & J. ICOCHEA.

1993 Lista preliminar de los anfibios del Perú. Publicaciones del Museo de Historia natural U.N.M.S.M. (A) 45: 1-22.

SALINAS, Letty, ARANA, Cesar & PULIDO, Víctor

2007 Diversidad, abundancia y conservación de aves en un agroecosistema del desierto de Ica, Perú. Revista peruana de biología, ISSN 1727-9933, 13(1): 155-167.

SCHULENBERG, Thomas, DOUGLAS Stotz, LANE Dane, ONEILL, John & Theodore PARKER III.

2010 Birds of Peru. Revised and updated Edition. Princeton University Press. pp 665.

SOLARI, Sergio

2007 Trophic relationships within a highland rodent assemblage from Manu National Park, Cusco, Peru. In The quintessential naturalist: Honoring the life and legacy of Oliver P. Pearson, ed. D. A. Kelt, E. P. Lessa, J. Salazar- Bravo, and J. L. Patton, 225– 40. Univ. California Publ. Zool. 134:v-xii + 1–981.

TIRIRA, Diego

2007 Mamíferos del Ecuador. Guía de campo. Ediciones Murciélagos Blanco. Publicación Especial de los Mamíferos del Ecuador 6. Quito.

SERFOR.

2018 Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. Serfor (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Lima, Perú, pp 1- 548.

IUCN.

2022-2 The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2022-2. Consultado el 27 de diciembre del 2022. <https://www.iucnredlist.org/>

UGARTE-NUÑEZ, Joaquin

2020 Clave de identificación por ecolocación de 20 especies de murciélagos del suroeste de Perú. Revista del Fondo Editorial Universitario. Ciencia Y Desarrollo, (27), 37–48. DOI: 10.33326/26176033.2020.27.996.

YAHNER, Richard & SMITH Harvey.

1991 Small mammals abundance and habitat relationships on deciduous forested sites with different susceptibility to gypsy moth defoliation. Environmental Management, 15, 113–120pp.

HIDROBIOLOGÍA

BARBOUR M.T., GERRITSEN J., ZINDER D. & STRIBLING J.B.

1999 Revision to rapid bioassessment protocols for use in stream and river: periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish. 2nd ed. EPA 841/D-97-002. Office of Water. United States Environmental Protection Agency. Washington DC, EEUU. Chapter 7: 35 pp

BELLINGER, Edward & David SIGEE

2010 *Freshwater Algae. Identification and Use as Bioindicators*. 1er Edición. Wiley-Blackwell. ISBN 978-0-470-05814-5. pp 271.

BRACK, Antonio & Cecilia MENDIOLA

2000 *Ecología del Perú*. Lima: Bruño. Pp. 495.

CLARKE, Sharon, Margaretha BURNETT & Daniel MILLER

2008 “Modeling streams and hydrogeomorphic attributes in Oregon from digital and field data”. *Journal of the American Water Resources Association*, volumen 44, issue 2, pp. 459-477.

CLARKE, K.R. & GORLEY, R.N.

2001 Primer v5: User Manual/Tutorial. Primer-E Ltd., Plymouth, 91 p.

FERNÁNDEZ, H. R. & E. DOMÍNGUEZ

2001 Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. Universidad Nacional de Tucumán. 282 pp.

FIGUEROA, R., A. PALMA, V. RUIZ & X. NIELL.

2007 Análisis comparativo de índices bióticos utilizados en la evaluación de la calidad de las aguas en un río mediterráneo de Chile: río Chillán, VIII Región. Rev. Chil. Hist. Nat., 80: 225-242

FLOTEMERSCH, J., James STRIBLING, JAMES & Paul, MICHAEL.

2006 Concepts and Approaches for the Bioassessment of Non-Wadeable Streams and Rivers.

GRABARKIEWICZ, Jeff & Davis, WAYNE.

2008 An Introduction to Freshwater Mussels as Biological Indicators Including Accounts of Interior Basin, Cumberlandian, and Atlantic Slope Species. 10.13140/2.1.3580.2405.

HILSENHOFF, W..

1988 *Rapid field assesment of organic pollution with a family level biotic index*. Journal of the North American Benthological Society. volumen 7, pp 65-68.

KLEMM, Donald, BLOCKSOM, Karen, THOENY, William, FULK, Florence, HERLIHY, Alan, KAUFMANN, Philip & CORMIER, Susan.

2002 Methods Development and use of Macroinvertebrates as Indicators of Ecological Conditions for Streams in the Mid-Atlantic Highlands Region. Environmental monitoring and assessment. 78. 169-212.

MEDINA-TAFUR, Cesar y otros

2010 “El índice Biological Monitoring Working Party (BMWP) modificado y adaptado a tres microcuencas del Alto Chicama. La Libertad. Perú. 2008”. *Sciendo*. volumen 13, número 2, pp 1-15.

NEVES, I.F., O. ROCHA, K.F. ROCHE & A.A. PINTO

2003 Zooplankton community structure of two marginal lakes of the River Cuiabá (Mato Grosso, Brazil) with analysis of rotifera and cladocera diversity. Brazilian Journal of Biology 63: 329- 343.

PRAT, Narcís, RÍOS, B., ACOSTA, R., & RIERADEVALL, M.

2009 Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de las aguas. En Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. (pp. 631-654). Tucumán, Argentina: Fundación Miguel Lillo.

ORTEGA, H; M. HIDALGO, G. TREVEJO, E. CORREA, A. M. CORTIJO, V. MEZA & J. ESPINO.

2012 Lista anotada de los peces de aguas 143 continentales del Perú. Segunda edición: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica - Museo de Historia Natural, UNMSM.

PAUTASSO, Marco & Diego FONTANETO

2008 "A test of the species-people correlation for stream macro-invertebrates in european countries". *Ecological Applications*, volumen 18, issue 8, pp. 1842-1849.

REIS, R., KULLANDER, S. & FERRARIS, C.

2003 Check list of the freshwater of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre. 729 pp.

ROLDÁN, Gabriel

1992 Fundamentos de Limnología Neotropical. Medellín: Universidad de Antioquia. pp. 529.

ROLDÁN, Gabriel

2003 Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: Propuesta para el uso del método BMWP/Col. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia. pp. 169.

SEGNINI, Samuel

2003 El uso de los macroinvertebrados bentónicos como indicadores de la condición ecológica de los cuerpos de agua corriente. *Ecotrópicos*. Vol.16.

THORP, J.H. & COVICH, A.P.

1991 Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. Academic Press, San Diego.

6.3 Medio socioeconómico y cultural

6.3.1 Introducción

La línea de base del medio socioeconómica y cultural consta de una descripción de las variables sociales, económicas y culturales más relevantes de la población vinculada al área de influencia del proyecto y referido en el Plan Ambiental Detallado de la CH San Antonio, entre las cuales se tienen: demografía, vivienda y servicios básicos, educación, salud, transporte, comunicaciones, institucionalidad local, aspectos culturales, economía, percepciones y pobreza.

El desarrollo de la línea de base presenta información que servirá de insumo para la identificación y análisis de los impactos sociales (positivos y/o negativos) que surjan a raíz de las actividades de los componentes PAD del proyecto, además de contribuir a la formulación de medidas de manejo socioambiental respectivas.

Geográficamente, el área de influencia del proyecto (AIP) se ubica en el distrito de Caylloma, provincia del mismo nombre, en el departamento de Arequipa. Por los hallazgos encontrados en la línea de base, se corrobora la existencia de una estancia colindante con uno de los componentes PAD y dentro del AIP; sin embargo, dicho componente no interfiere en el desarrollo de las actividades antrópicas de la estancia. Asimismo, se ha podido identificar otras estancias ubicadas fuera del AIP con relación a los componentes PAD.

Por ello, la descripción de línea de base se ha centrado sobre poblados del ámbito distrital y poblados muy cercanos al área de influencia del proyecto, para lo cual, se ha empleado información secundaria precedente de entidades oficiales, además de algunas variables de información primaria obtenidas durante el trabajo de campo realizado entre el 10 y 11 de julio del 2022.

La línea de base aborda sus contenidos bajo la siguiente estructura: antecedentes del proyecto, los objetivos, la metodología utilizada, área de influencia, la caracterización socioeconómica y cultural del ámbito geográfico (lo que incluye percepciones de los actores sociales), y la caracterización del entorno próximo al área de influencia de los componentes PAD. Se finaliza con las conclusiones sobre los temas relevantes encontrados.

6.3.2 Antecedentes

El Instrumento de Gestión Ambiental (IGA), que antecede al presente documento es el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para actividad de generación eléctrica de CIA. Minera de Caylloma S.A. que comprendía a las siguientes Centrales Hidroeléctricas: San Antonio, San Ignacio I, San Ignacio II y Huayllacho. El IGA en mención fue aprobado mediante R. D. N.º 397-97-EM-DGE en el año 1997.

El PAMA fue elaborado en el año de 1996 y para la sección de “Aspectos sociales, económicos y culturales” utiliza información del Censo de 1993 y datos que deben haber sido recabados durante el periodo de elaboración del estudio, sin embargo, la información consignada en ese entonces ha cambiado por la propia dinámica social.

Por ello, el presente estudio aportará con datos actualizados para el medio socioeconómico y cultural, lo que permitirá realizar posteriormente, un adecuado análisis del impacto del proyecto en su fase operativa.

6.3.3 Objetivo

El objetivo principal es disponer de información sobre el medio socioeconómico y cultural del área de influencia del proyecto y sus componentes referidos en el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la CH San Antonio, con el fin de facilitar la identificación y el análisis de impactos sociales (positivos y/o negativos) generados por las actividades operativas del proyecto, así como para la formulación de acciones de manejo social y ambiental necesarios.

Los objetivos específicos son:

- Caracterizar las variables sociales, económicas y culturales de la población del área de influencia del proyecto.
- Conocer la problemática local de la población del área de influencia, para identificar algunas acciones que contribuyan con su desarrollo social y económico.
- Conocer a los actores sociales y sus percepciones con relación al proyecto PAD.

6.3.4 Área de influencia

El área de influencia de la CH San Antonio se encuentra ubicada geopolíticamente en el distrito de Caylloma, provincia del mismo nombre y departamento de Arequipa.

El área de influencia del proyecto para el Plan Ambiental Detallado de la CH San Antonio (en adelante PAD CH San Antonio) consta de dos ámbitos de evaluación social los cuales son: la Zona San Antonio (CH San Antonio 1) y Zona Laguna Parihuana (CH San Antonio 2) y de acuerdo con ello se ha podido identificar algunas estancias en el entorno como en el interior.

Cuadro 6.3-1 Ámbito geográfico del área de influencia del proyecto (AIP), PAD CH San Antonio

Ámbito de evaluación social	Poblados / Estancias al interior del AIP	Poblados / Estancias en el entorno del AIP	Distrito	Provincia	Departamento
Zona San Antonio (C. H. San Antonio 1)	Cupirite	<ul style="list-style-type: none"> • San Antonio • Qquisi • Anchaca 	Caylloma	Caylloma	Arequipa
Zona Laguna Parihuana (C. H. San Antonio 2)	-	<ul style="list-style-type: none"> • Achachorco • Parihuana • Huañaccaya • Tojrollo 			

Elaboración: JCI, 2022.

Según la información de campo en el área de influencia del proyecto (AIP) y vinculado a sus componentes PAD, se ha podido identificar en la Zona denominada San Antonio

(C. H. San Antonio 1) a un(01) poblado en su interior, la estancia Cupirite (20 m), ubicándose fuera y en su entorno a otras tres (03) estancias, San Antonio (200m aproximadamente), Qquisi (400 m) y Anchaca (150 m); y, en la Zona Laguna Parihuana (C. H. San Antonio 2) se identificó a estancias relativamente distantes como Achachorco (600m), Parihuana (2 km), Huañaccaya y Tojrollo (ambos a más 2.5 km).

El detalle del AIP del PAD CH San Antonio y de las estancias identificadas se puede visualizar en el Mapa LBS-01: Ámbito social de las áreas de influencia del proyecto.

6.3.5 Metodología

La metodología implementada para el presente estudio responde a un diseño descriptivo en el que se recopila y analiza información sobre los indicadores socioeconómicos y culturales del área de influencia del proyecto.

Para ello se ha realizado un estudio sobre la base de información secundaria y proveniente de fuentes oficiales de instituciones del Estado. También se ha realizado un trabajo de campo para disponer de información primaria de nivel cualitativo.

Información primaria

La información primaria para el presente estudio responde al trabajo de campo realizado del 11 al 15 de julio de 2022, que tuvo como objetivo la obtención de información cualitativa de los aspectos socioeconómicos, y culturales de las zonas aledañas al área de influencia de la central hidroeléctrica San Antonio. Esto se hizo mediante la aplicación de entrevistas estructuradas y la implementación de la ficha de observación social.

Observación social

La observación social estuvo enfocada en la identificación de viviendas cercanas a la ubicación de los componentes del PAD, como servicios básicos, principales instituciones, actividades económicas, acceso vial y de otros que tuviesen relevancia.

Dicha observación fue realizada en el área de influencia del proyecto y su entorno considerando las estancias de Cupirite, Qquisi, Anchaca, Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo. La ficha de observación que se utilizó durante el trabajo de campo conforma el Anexo 6.3.1 del presente estudio.

Entrevistas estructuradas

Fueron realizadas para obtener información sobre los aspectos generales del distrito Caylloma y de los poblados más cercanos a los componentes PAD, para poder obtener información relacionada con: vivienda, servicios básicos, educación, salud, actividades económicas, organizaciones, transporte, comunicación, cultura, problemas locales, conocimiento y percepciones del proyecto. La guía de entrevistas utilizada en el trabajo de campo se puede visualizar en el Anexo 6.3.2.

Durante el desarrollo del trabajo de campo, se aplicaron un total de nueve (9) entrevistas de ellas cuatro (4) corresponde a las estancias de San Antonio, Qquisi, Parihuana y Huañaccaya respectivamente, mientras que las otras cinco (5) entrevistas corresponden a instituciones de la sede Distrital de Caylloma como son la municipalidad distrital, el centro de salud y una institución educativa.

A continuación, se detallan los datos de las personas entrevistadas:

Cuadro 6.3-2 Información general de las personas entrevistadas

N.º	Entrevistado/a	Cargo	Entidad u organización	Lugar de la entrevista	Fecha de entrevista
1	Bernardino Yanqui Infa	Propietario de la Estancia Jurruruni Huayllacho	Estancia San Antonio	Estancia San Antonio	12/07/2022
2	Estela Zuni Champi	Propietario de la Estancia Ccucho Quipa Vilaquio	Estancia Qquisi	Estancia Qquisi	12/07/2022
3	Santos Julio Achacho Sune*	Copropietario Estancia Parihuana	Estancia Parihuana	Estancia Parihuana	13/07/2022
4	Aniceto Achaco Soto	Propietario Estancia Huañaccaya	Estancia Huañaccaya	Estancia Huañaccaya	15/07/2022
5	Elba Huamani Rivera	Directora encargada	I.E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022
6	Jaime Soto Linguani	Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano	Municipalidad Distrital de Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022
7	Samuel Apaza Quenaya	Gerente Municipal	Municipalidad Distrital de Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022
8	Shamir Aldair Chinga Pocoahuampa	Médico cirujano	Centro de Salud Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022
9	Luis Roque Chura	Técnico en enfermería	Centro de Salud Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 al 11 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

(*) No autorizó la grabación de la entrevista.

La sistematización de la información recabada en campo se encuentra en el Anexo 6.3.3 Sistematización de resultados de trabajo de campo social.

Asimismo, en el Anexo 6.34 Panel fotográfico, se puede visualizar fotografías referentes a las zonas visitadas, y el trabajo desarrollado en campo.

Información secundaria

La información secundaria fue recopilada en gabinete y se basó en aspectos y hechos cuantificables, y algunos cualitativos; entre los aspectos tomados en cuenta, se encuentran: demografía, educación, salud, vivienda, servicios básicos, organización, aspectos culturales y economía.

Algunas de las fuentes de donde se ha obtenido la información son las siguientes:

- Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI).
- Estadísticas de la Calidad Educativa de la Unidad de Estadística del Ministerio de Educación (Escale-Minedu).
- Estadísticas de los establecimientos de salud locales del Minsa.
- Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital (INEI).
- Otras fuentes.

El detalle de todas las fuentes secundarias empleadas para la presente línea de base se encuentra en la sección de Bibliografía, la cual es parte del presente documento.

6.3.6 Caracterización socioeconómica y cultural por ámbito geográfico

La caracterización socioeconómica y cultural del ámbito geográfico donde se encuentra el AIP, se desarrollará principalmente con información secundaria a nivel del distrito y se complementará con los datos recabados en campo. Considerando este último, los resultados de información primaria han sido consignados en el Anexo 6.3.3 Sistematización de resultados de trabajo de campo social.

Se abordará aspectos sobre demografía, vivienda, servicios básicos, educación, salud, transporte, comunicaciones, institucionalidad local, cultura, economía, pobreza y desarrollo, referentes al distrito Caylloma, perteneciente a la provincia del mismo nombre y departamento de Arequipa.

Sin embargo, también se tratará algunas variables referentes a los poblados cercanos al AIP, según datos procedentes de fuentes primaria, para las estancias de Cupirite, Qquisi, Anchaca, Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo, principalmente, que forman parte del distrito Caylloma.

El análisis de las variables desarrolladas, han permitido posteriormente, la evaluación de los impactos de dimensión macro respecto a los cambios que puede estar generando la operación de los componentes PAD CH San Antonio, sobre el ámbito humano.

6.3.6.1 Aspectos demográficos

La composición de una población de acuerdo con el número o proporción de hombres y mujeres en cada categoría de edades es el resultado acumulado de las tendencias retrospectivas de la fecundidad, mortalidad y migración. para describir y analizar muchas de las otras clases de datos demográficos es esencial disponer antes de información sobre la composición de la población por edad y sexo¹⁷.

Población y tasa de crecimiento

Tomando como referencia el Censo Nacional 2017 XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas (INEI), se conoce que el departamento de Arequipa cuenta con una población de 1 382 730 personas, la provincia de Caylloma 86 771 personas y el distrito de Caylloma 3697 personas. A nivel departamental (0.02 %) y provincial (0.02 %) se puede observar un ligero crecimiento poblacional, mientras que en el distrito de Caylloma la tasa de crecimiento es ligeramente negativa (-0.01 %).

¹⁷ <http://Proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0944/glosario.pdf> Consulta: 27-04-22

Cuadro 6.3-3 Población intercensal y tasa de crecimiento poblacional

Lugar	Población intercensal		Tasa de crecimiento poblacional 2007- 2017
	2017	2007	
Departamento Arequipa	1 382 730	1 152 303	0.02
Provincia Caylloma	86 771	73 718	0.02
Distrito Caylloma	3697	4041	-0.01

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el Anexo 6.3.3 (Sistematización de resultados de trabajo de campo social), se conoce que en la estancia San Antonio viven siete (7) personas, en la estancia Qquisi una (1) persona, en la estancia Achachorco viven siete (7) personas y en la estancia Parihuana viven quince (15) personas.

Densidad poblacional

Respecto a la densidad poblacional, se puede apreciar que en el departamento de Arequipa es de 21.83 hab./km², en la provincia de Caylloma es de 7.24 hab./km² y en el distrito de Caylloma es de 2.47 hab./km².

Cuadro 6.3-4 Densidad poblacional

Lugar	Población	Superficie (km ²)	Densidad
Departamento Arequipa	1 382 730	63 345.39	21.83
Provincia Caylloma	86 771	11 990.24	7.24
Distrito Caylloma	3697	1499	2.47

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022

Composición de la población según sexo

El Censo Nacional 2017 XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas, muestra que, en el distrito de Caylloma, la población masculina (59.97 %) es mayor; a nivel provincial esta mayoría se mantiene, pero en menor medida (50.70 %); en cambio, a nivel departamental, la población ligeramente predominante es la femenina (51.00 %).

Cuadro 6.3-5 Composición de la población según sexo

Lugar	Sexo				Total
	Hombre		Mujer		
	N.º	%	N.º	%	
Departamento Arequipa	677 551	49.00	705 179	51.00	1 382 730
Provincia Caylloma	43 992	50.70	42 779	49.30	86 771
Distrito Caylloma	2217	59.97	1480	40.03	3697

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Población según grupos de edad quinquenales

De acuerdo con el INEI 2017, se identifica a dos grupos poblacionales resaltantes, el primero comprende a las personas de 25 a 44 años y agrupa al 35.62 % de la población, el otro bloque agrupa a las personas de 5 a 9 años con el 21.88 % de la población. Asimismo, desde la población de 45 años a más se observa un decrecimiento constante.

Cuadro 6.3-6 Población total por grupos de edad quinquenales y por sexo

Distrito Caylloma	Sexo			
	Hombre	Mujer	Total	
	Casos	Casos	Casos	%
De 0 a 4 años	92	104	196	5.30
De 5 a 9 años	214	194	408	11.04
De 10 a 14 años	217	184	401	10.85
De 15 a 19 años	151	142	293	7.93
De 20 a 24 años	150	122	272	7.36
De 25 a 29 años	245	103	348	9.41
De 30 a 34 años	244	111	355	9.60
De 35 a 39 años	231	91	322	8.71
De 40 a 44 años	204	88	292	7.90
De 45 a 49 años	145	80	225	6.09
De 50 a 54 años	106	69	175	4.73
De 55 a 59 años	92	66	158	4.27
De 60 a 64 años	48	45	93	2.52
De 65 a 69 años	36	24	60	1.62
De 70 a 74 años	13	27	40	1.08
De 75 a 79 años	17	14	31	0.84
De 80 a 84 años	8	11	19	0.51
De 85 a 89 años	4	4	8	0.22
De 90 a 94 años	0	1	1	0.03
De 95 a más años	0	0	0	0.00
Total	2217	1480	3697	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Distribución de la población por lugar de residencia

Según la información obtenida del Censo Nacional 2017, se puede apreciar que la población a nivel departamental (94.98 %), provincial (82.92 %) y distrital (90.86 %) reside, en su gran mayoría, en el espacio urbano.

Cuadro 6.3-7 Distribución de la población por lugar de residencia

Ámbito geográfico	Urbano		Rural		Total
	Casos	%	Casos	%	
Departamento Arequipa	1 313 275	94.98	69 455	5.02	1 382 730
Provincia Caylloma	71 952	82.92	14 819	17.08	86 771
Distrito Caylloma	3359	90.86	338	9.14	3697

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Migración poblacional

Respecto a la migración de Caylloma, el INE 2017 señala que en el distrito se encuentran a 419 personas que no viven permanentemente ahí y que hace cinco años tampoco, a 84 personas que hace cinco años vivían permanentemente en el distrito ya no viven allí de manera permanente. Por otro lado, se puede observar que 342 personas viven permanentemente en el distrito, sin embargo, hace cinco años no lo hacían.

Ello muestra que, en la actualidad el 83.23 % de la población distrital son originarios de la zona o vive permanentemente en el distrito desde hace cinco años o más, mientras que 20.58 % de su población son migrantes de los últimos cinco años.

Cuadro 6.3-8 Migración poblacional en el distrito Caylloma

¿Vive permanentemente en este distrito? (Hab.)	¿Hace 5 años vivía en este distrito? (Hab.)			Total
	Aún no había nacido	Sí, vivía hace 5 años en este distrito	No vivía hace 5 años en este distrito	
Sí, vive permanentemente en este distrito	193	2 656	342	3 191
No vive permanentemente en este distrito	3	84	419	506
Total	196	2 740	761	3 697

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

6.3.6.2 Vivienda y servicios básicos

Se ha realizado una caracterización tomando en cuenta los siguientes criterios: cantidad y tipo de vivienda, condición de ocupación de la vivienda, régimen de tenencia de la vivienda, material de las paredes de la vivienda, material de los pisos de la vivienda, abastecimiento de agua en la vivienda, eliminación de excretas y energía eléctrica.

Cantidad y tipo de vivienda

En referencia al tipo de vivienda, de acuerdo con el Censo Nacional 2017, se puede observar que en el distrito de Caylloma el 84.44 % de las viviendas son independientes, el 13.31 % está conformado por chozas o cabañas y el restante 2.25 % agrupa a las viviendas colectivas, improvisadas o en casa de vecindad.

Cuadro 6.3-9 Tipo de viviendas a nivel del distrito de Caylloma

Tipo de vivienda	Casos	%
Casa Independiente	1237	84.44
Chozas o cabañas	195	13.31
Viviendas colectivas	21	1.43
Vivienda improvisada	6	0.41
Vivienda en quinta	4	0.27
Vivienda en casa de vecindad (callejón, solar o corralón)	2	0.14
Total	1465	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Habitaciones por vivienda

La cantidad de habitaciones por vivienda permite conocer las condiciones de habitabilidad, lo cual tiene incidencia en la práctica adecuada de actividades cotidianas de los miembros de las familias. En ese sentido y tomando en cuenta la información del INEI 2017, se puede conocer que en el distrito de Caylloma predominan las viviendas de dos (2) y tres (3) habitaciones (27.54 % y 27.16 %, respectivamente).

Cuadro 6.3-10 Habitaciones por vivienda en el ámbito distrital del AIP

Ámbito geográfico	Habitaciones por vivienda						
	1 habitación	2 habitación	3 habitación	4 habitación	5 y más habitación	Total	
	%	%	%	%	%	Nº	%
Caylloma	17.5	27.54	27.16	15.44	12.36	777	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Condición de ocupación y régimen de tenencia de la vivienda

En cuanto a la condición de ocupación de la vivienda, de acuerdo con la información del INEI 2017, se conoce que en el distrito de Caylloma existen 1118 viviendas ocupadas, de las cuales 777 se encuentran con personas presentes, 80 con personas ausentes y 261 son de uso ocasional. Por otro lado, se tienen 326 viviendas desocupadas, de las cuales 206 se encuentran abandonadas o cerradas, 15 en alquiler o venta, 12 en construcción o reparación y 93 responden a otra causa.

Cuadro 6.3-11 Viviendas del distrito de Caylloma por condición de ocupación

Condición de ocupación de la vivienda	Casos	%
Ocupada		
Con personas presentes	777	53.81
Con personas ausentes	80	5.54
Uso ocasional	261	18.07
Desocupada		
En alquiler o venta	15	1.04
En construcción o reparación	12	0.83
Abandonada o cerrada	206	14.27
Otra causa	93	6.44
Total	1 444	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Respecto al régimen de tenencia de la vivienda en el distrito de Caylloma, el Censo Nacional 2017, refiere que el 38.10 % son propias y cuenta con título de propiedad, el 31.02 % son casas propias, pero no cuentan con título de propiedad, el 18.02 % son cedidas, el 12.36 % son alquiladas y el restante 0.51 % responde a otras formas.

Cuadro 6.3-12 Viviendas del distrito de Caylloma por régimen de tenencia

La vivienda que ocupa es	Casos	%
Propia con título de propiedad	296	38.10
Propia sin título de propiedad	241	31.02
Alquilada	96	12.36
Cedida	140	18.02
Otra forma	4	0.51
Total	777	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Material de las paredes y pisos de las viviendas**

El INEI 2017, indica que el material predominante en las paredes de las viviendas del distrito de Caylloma es la piedra con barro (36.29 %) y adobe (36.04 %), mientras que el restante 27.67 % agrupa a viviendas con paredes de tapia, piedra o sillar con cal o cemento, quincha y madera.

Cuadro 6.3-13 Material predominante en las paredes de las viviendas del distrito de Caylloma

Material de construcción predominante en las paredes	Casos	%
Piedra con barro	282	36.29
Adobe	280	36.04
Ladrillo o bloque de cemento	110	14.16
Tapia	57	7.34
Piedra o sillar con cal o cemento	42	5.41
Quincha (caña con barro)	4	0.51
Madera (pona, tornillo, etc.)	2	0.26
Total	777	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el Censo Nacional 2017, el material de construcción predominante en los pisos de las viviendas del distrito de Caylloma es la tierra (49.94 %), es seguido por los pisos de cemento (37.71 %) y, por último, se encuentran las viviendas con pisos de losetas, terrazos, cerámicos, láminas asfálticas, vinílicos, parquet, madera pulida o similares (12.36 %).

Cuadro 6.3-14 Material predominante en los pisos de las viviendas del distrito de Caylloma

Material de construcción predominante en los pisos	Casos	%
Tierra	388	49.94
Cemento	293	37.71
Madera (pona, tornillo, etc.)	61	7.85
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	19	2.45
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	12	1.54
Parquet o madera pulida	4	0.51
Total	777	100

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el Anexo 6.3.3, se conoce que en la estancia Cupirite existen tres (3) viviendas, en la estancia San Antonio dos (2) viviendas, en la estancia Qquisi dos (2) viviendas, en la estancia Anchaca dos (2) viviendas, en la estancia Achachorco dos (2) viviendas, en la estancia Parihuana tres (3) viviendas, en la estancia Huañaccaya cinco (5) viviendas y en la estancia Tojrollo una (1) vivienda.

El material predominante en las paredes de dichas viviendas es la piedra, el otro material utilizado es el adobe; los techos son en su mayoría de calamina y en menor medida de paja.

Servicios básicos en o fuera de la vivienda

El abastecimiento de agua en el distrito de Caylloma, de acuerdo con la información obtenida del INEI 2017, permite conocer que el 72.07 % se abastece de agua mediante red pública ya sea dentro o fuera de la vivienda (pero dentro de la edificación), el 11.97 % lo hace mediante un pozo (agua subterránea), el 7.21 % a través de pilón o pileta de uso público, el 6.82 % accede por medio de un manantial o puquio y el restante 1.93 % se abastece del líquido elemento mediante un río, acequia, lago, laguna u otro.

Cuadro 6.3-15 Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas del distrito de Caylloma

Abastecimiento de agua en la vivienda	Casos	%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	294	37.84
Red pública dentro de la vivienda	266	34.23
Pozo (agua subterránea)	93	11.97
Pilón o pileta de uso público	56	7.21
Manantial o puquio	53	6.82
Río, acequia, lago, laguna	14	1.80
Otro	1	0.13
Total	777	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con el Anexo 6.3.3, se conoce que ninguna de las estancias (Cupirite, San Antonio, Qquisi, Anchaca, Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo) cuentan con conexión a red pública de agua, las estancias de San Antonio y Anchaca cuentan con un tanque Rotoplas para almacenar agua a donde llega mediante tubos desde un manante cercano, mientras que las demás estancias se abastecen de agua de un manantial y/o río cercano.

En cuanto a la eliminación de excretas en el distrito de Caylloma, el Censo Nacional 2017, señala que el 68.47 % cuenta con acceso a una red pública desagüe ya sea fuera o dentro de la vivienda (pero dentro de la edificación), el 11.07 % utiliza el campo abierto, el 9.40 % emplean letrinas, el 8.75 % se valen de pozo séptico, tanque séptico, biodigestor u otro.

De acuerdo con la información recaba a través de las entrevistas de campo (Anexo 6.3.3), se puede conocer que el distrito de Caylloma cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas donde desemboca el desagüe de la sede distrital.

Cuadro 6.3-16 Servicio higiénico de las viviendas del distrito de Caylloma

Servicio higiénico que tiene la vivienda	Casos	%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	275	35.39
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	257	33.08
Campo abierto o al aire libre	86	11.07
Letrina (con tratamiento)	73	9.40
Pozo ciego o negro	68	8.75
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	7	0.90
Otro	11	1.42
Total	777	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto a la eliminación de excretas, el Anexo 6.3-3, permite conocer que ninguna de las estancias Cupirite, San Antonio, Qquisi, Anchaca, Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo, cuentan con acceso a red pública de desagüe, solo la estancia de San Antonio y Anchaca cuentan con letrina, mientras que en las demás realizarían sus necesidades al aire libre.

Respecto al alumbrado eléctrico por red pública de las viviendas del distrito de Caylloma, el INEI-2017 señala que el 72.07 % si cuenta con alumbrado público, mientras que el 27.93 % no cuenta con dicho servicio.

Cuadro 6.3-17 Alumbrado eléctrico de las viviendas del distrito de Caylloma

Alumbrado eléctrico por red pública	Casos	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	560	72.07
No tiene alumbrado eléctrico	217	27.93
Total	777	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

Con referencia al acceso a energía eléctrica, en el Anexo 6.3.3, se señala que Cupirite, San Antonio, Qquisi, Anchaca, Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo cuentan con conexión a red pública de energía eléctrica y solo las estancias de San Antonio y Anchaca cuentan con panel solar.

6.3.6.3 Educación

La situación educativa de la población se puede exponer bajo diversos indicadores vinculados a la oferta educativa, nivel educativo y analfabetismo, principalmente.

- **Características de los servicios educativos**

La unidad de Estadística de la Calidad Educativa (Escale) 2021, muestra que la provincia de Caylloma cuenta con 379 instituciones de Educación Básica Regular (EBR), doce (12) de Básica Alternativa, diez (10) de Básica especial, diecinueve (19) Técnico-productiva y siete (7) Superior no universitaria.

Cuadro 6.3-18 Número de instituciones educativas a nivel provincial y distrital del AIP, según modalidad y nivel educativo

Etapa, modalidad y nivel educativo	Provincia Caylloma	Distrito Caylloma
Básica Regular:	379	24
- Inicial	170	10
- Primaria	141	12
- Secundaria	68	2
Básica Alternativa	12	1
Básica Especial	10	2
Técnico-Productiva	19	1
Superior No Universitaria	7	0
Total	427	28

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021) – Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

Por otro lado, el distrito de Caylloma cuenta con veintiocho (28) instituciones educativas, todas de gestión pública, de las cuales diecisiete (17) se ubican en el área rural y once (11) en el área urbana. Del total señalado, diez (10) corresponden a inicial, doce (12) a primaria, dos (2) a secundaria, una (1) a básica alternativa, dos (2) a Básica especial y una (1) Técnico-productiva.

Cuadro 6.3-19 Número de instituciones educativas del distrito de Caylloma por tipo de gestión y área

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Básica Regular:	24	24	0	7	17
- Inicial	10	10	0	5	5
- Primaria	12	12	0	1	11
- Secundaria	2	2	0	1	1
Básica Alternativa	1	1	0	1	0
Básica Especial	2	2	0	2	0
Técnico-Productiva	1	1	0	1	0
Total	28	28	0	11	17

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021), Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

Docentes según tipo de gestión

La unidad de Estadística y Calidad Educativa 2021, indica que el distrito de Caylloma cuenta con 90 docentes, de los cuales 82 corresponden a la Educación Básica Regular (14 de inicial, 36 de primaria y 32 de secundaria), uno (1) a Educación Básica Alternativa, seis (6) a Básica Especial y uno (1) a Técnico-productiva.

Cuadro 6.3-20 Número de docentes de las instituciones educativas de Caylloma, según gestión

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión	
		Pública	Privada
Básica Regular:	82	82	0
- Inicial	14	14	0
- Primaria	36	36	0
- Secundaria	32	32	0
Básica Alternativa	1	1	0
Básica Especial	6	6	0
Técnico-Productiva	1	1	0
Total	90	90	0

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021), Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

Alumnos matriculados según sexo

De acuerdo con la información obtenida por Escala 2021, respecto a los estudiantes del distrito de Caylloma, se conoce que 955 estudiantes corresponden a la EBR (193 de inicial, 466 de primaria y 296 de secundaria), asimismo, se muestra que en esta modalidad la población masculina es ligeramente mayor (0.74 %) y se mantiene acorde con el nivel general. Sin embargo, en primaria (52.15 %), Básica especial (66.67 %) y Básica alternativa (80.00 %), la población femenina es mayoritaria.

Cuadro 6.3-21 Alumnos matriculados del distrito de Caylloma según sexo

Etapa, modalidad y nivel educativo	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Básica Regular:	481	50.37	474	49.63	955	96.76
Inicial	106	54.92	87	45.08	193	19.55
Primaria	223	47.85	243	52.15	466	47.21
Secundaria	152	51.35	144	48.65	296	29.99
Básica Alternativa	2	20.00	8	80.00	10	1.01
Básica Especial	2	33.33	4	66.67	6	0.61

Cuadro 6.3-21 Alumnos matriculados del distrito de Caylloma según sexo

Etapa, modalidad y nivel educativo	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Técnico-Productiva	11	68.75	5	31.25	16	1.62
Total	496	50.25	491	49.75	987	100.00

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021), Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

Indicadores de educación

Nivel educativo de la población

El Censo 2017, en cuanto a la población de tres años a más y el nivel educativo alcanzado, se muestra que secundaria con el 39.29 % es el nivel educativo con el que cuenta la mayor parte de la población, es seguido por la primaria con el 31.24 %, en tercer lugar se encuentra la población que no ha cursado ningún nivel educativo con el 10.30 %, de manera más rezagada se encuentra la población que ha cursado el nivel superior no universitaria completa, inicial, superior no universitaria incompleta, superior universitaria incompleta y otros obtienen el 4.97 %, 4.92 %, 3.64 %, 2.92 %, 2.44 % y 0.28 %, respectivamente.

Cuadro 6.3-22 Nivel educativo de la población de Caylloma

Nivel educativo	Casos	%
Secundaria	1 415	39.29
Primaria	1 125	31.24
Sin Nivel	371	10.30
Superior no universitaria completa	179	4.97
Inicial	177	4.92
Superior universitaria completa	131	3.64
Superior no universitaria incompleta	105	2.92
Superior universitaria incompleta	88	2.44
Maestría / Doctorado	9	0.25
Básica especial	1	0.03
Total	3 601	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

Una de las instituciones más representativas a nivel distrital de acuerdo con el trabajo de campo (Anexo 6.3.3) es la I. E. Gran Libertador Simón Bolívar, la cual brinda el nivel de secundaria, posee 34 años de fundación. Esta institución cuenta con una población

estudiantil de 231 estudiantes (117 varones y 114 mujeres). El personal que labora en dicha institución se encuentra distribuido en: 22 docentes, 1 auxiliar, 1 auxiliar de laboratorio, 1 psicólogo, 1 coordinador de innovación y soporte tecnológico, 1 personal CAS de vigilancia, 1 personal de servicio II (limpieza) y 1 personal de servicio III (vigilancia nocturna). Se precisa que la referida institución cuenta con 12 aulas distribuidas por grados y secciones, además ninguna presenta deterioro. Si bien cuentan con la cobertura de servicios básicos, se precisó que requiere de mantenimientos y mejoras urgentes.

Continuando con lo recabado en el Anexo 6.3.3, se conoce que en las estancias de Cupirite, San Antonio, Qquisi, Anchaca, Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo, no se cuenta con instituciones educativas de ningún nivel, sino que acuden a las instituciones educativas de la sede distrital.

Analfabetismo

El INEI 2017, muestra que la población que sabe leer y escribir es la mayoría tanto a nivel del departamento de Arequipa (91.51 %), de la provincia de Caylloma (87.92), como del distrito de Caylloma (83.95 %). Asimismo, se puede observar que el porcentaje de población femenina analfabeta es mayor que el de la población masculina, este hecho se puede notar en el departamento (9.79 %), provincia (15.36 %) y distrito (24.98 %).

Cuadro 6.3-23 Nivel de analfabetismo de la población de Caylloma

Ámbito	Categorías	Varón		Mujer		Total	
		Población	%	Población	%	Población	%
Departamento Arequipa	Sí sabe leer y escribir	599 356	92.86	608 164	90.21	1 207 520	91.51
	No sabe leer y escribir	46 054	7.14	65 964	9.79	112 018	8.49
	Total	645 410	100.00	674 128	100.00	1 319 538	100
Provincia Caylloma	Sí sabe leer y escribir	38 013	91.11	34 303	84.64	72 316	87.92
	No sabe leer y escribir	3 711	8.89	6 224	15.36	9 935	12.08
	Total	41 724	100.00	40 527	100.00	82 251	100
Distrito Caylloma	Sí sabe leer y escribir	1 951	89.83	1 072	75.02	3 023	83.95
	No sabe leer y escribir	221	10.17	357	24.98	578	16.05
	Total	2 172	100.00	1 429	100.00	3 601	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

6.3.6.4 Salud

Se ha realizado una caracterización de salud tomando en cuenta los siguientes criterios: características de la oferta de salud, población afiliada a seguros de salud e indicadores de salud (morbilidad y mortalidad).

- **Características de la oferta de salud**

De acuerdo con el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, se puede observar que la oferta de salud en el distrito de Caylloma es pequeña, cuenta con tres (3) unidades médicas, todas del primer nivel de atención, dos (2) son del nivel I-2 y uno (1) de nivel I-3.

Cuadro 6.3-24 Establecimientos de salud del distrito de Caylloma

Establecimiento de salud	Clasificación	Gestión	Nivel	Dirección
Policlínico Bateas SG Natclat S.A.C	Centro de Salud o Centro Médico	Privado	I-2	Comunidad Taltahuarco km 230
Puesto de Salud Jachaña	Puesto de Salud o Posta de Salud	Gobierno Regional	I-2	Anexo Jachaña S/N
Centro de Salud Caylloma	Centro de Salud con camas de internamiento	Gobierno Regional	I-3	Sector Túpac Amaru S/N, Caylloma

Fuente: Listado de Establecimientos Registrados en el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la información recabada en campo (Anexo 6.3.3), el Centro de Salud Caylloma pertenece a la Red Arequipa - Caylloma y la Microred Caylloma y cuenta con los siguientes trabajadores: médicos (4), enfermería (7), obstetricia (4), personal técnico (9), farmacia (1), odontólogos (2), nutrición (1), trabajo social (1), psicología (1), transporte (1). Entre los ambientes con los que cuenta el establecimiento se tiene consultorios de medicina, consultorios de obstetricia, consultorios de enfermería, sala de partos, área de observación, área de farmacia, área de archivo, tópico de emergencia y un auditorio. Asimismo, ante casos de complejidad, son trasladados a la ciudad de Arequipa.

- **Población afiliada a seguros de salud**

En cuanto a la población del distrito de Caylloma afiliada a algún seguro de salud, de acuerdo con la información obtenida del INEI 2017, se encuentra que el 44.79 % solo cuenta con Seguro Integral de Salud (SIS), es seguido por la población que cuenta solo con seguro de EsSalud con el 31.35 %, la población que no cuenta con ningún seguro alcanza el 19.29 %, un porcentaje también significativo, mientras que el restante 4.03 % se encuentra afiliada a otros seguros.

Cuadro 6.3-25 Población del distrito de Caylloma afiliada a seguros de salud

Ámbito	Departamento Arequipa		Provincia Caylloma		Distrito Caylloma	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	356 110	25.75	37 003	42.64	1 656	44.79
Solo EsSalud	454 402	32.86	14 616	16.84	1159	31.35
Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	25 190	1.82	555	0.64	20	0.54
Solo Seguro privado de salud	40 049	2.90	879	1.01	52	1.41
Solo Otro seguro	16 249	1.18	874	1.01	32	0.87
Seguro Integral de Salud (SIS) y EsSalud	180	0.01	14	0.02	1	0.03
Seguro Integral de Salud (SIS) y Seguro privado de salud	370	0.03	25	0.03	2	0.05
Seguro Integral de Salud (SIS) y Otro seguro	271	0.02	21	0.02	1	0.03
Seguro Integral de Salud (SIS), Seguro privado de salud y Otro seguro	3	0.00	-	-	-	-
EsSalud y Seguro de fuerzas armadas o policiales	1 385	0.10	22	0.03	-	-
EsSalud y Seguro privado de salud	12 752	0.92	121	0.14	43	1.16
EsSalud y Otro seguro	2 098	0.15	60	0.07	15	0.41
EsSalud, Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro privado de salud	67	0.00	1	0.00	-	-
EsSalud, Seguro de fuerzas armadas o policiales y Otro seguro	26	0.00	-	-	-	-
EsSalud, Seguro privado de salud y Otro seguro	94	0.01	-	-	-	-
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro privado de salud	463	0.03	8	0.01	1	0.03
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Otro seguro	287	0.02	2	0.00	-	-
Seguro de fuerzas armadas o policiales, Seguro privado de salud y Otro seguro	7	0.00	1	0.00	-	-
Seguro privado de salud y Otro seguro	259	0.02	11	0.01	2	0.05
No tiene ningún seguro	472 468	34.17	32 558	37.52	713	19.29
Total	1 382 730	100.00	86 771	100.00	3697	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Indicadores de salud**

Entre los principales indicadores de salud se considerará a la morbilidad, mortalidad y desnutrición.

Morbilidad

Se comprende a la morbilidad como la frecuencia con la que se presentan las enfermedades en una población en determinado espacio geográfico y tiempo. Según el Ministerio de Salud 2021, en el distrito de Caylloma, el grupo de morbilidad que presentó más casos fue el de infecciones agudas de las vías respiratorias (32.06 % de los casos), sobre todo en personas de 30 a 59 años (296 casos); ese es seguido por las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares (18.98 % de los casos), en este grupo la población que se vio más afectada fueron las personas de 0 a 11 años (199 casos).

Cuadro 6.3-26 Casos registrados de morbilidad del distrito de Caylloma, según grupo de morbilidad y etapa de vida

Grupo Morbilidad		Etapa de Vida					Total
		00-11a	12-17a	18-29a	30-59a	60a>	
A00-A09	Enfermedades infecciosas intestinales	84	5	18	51	14	172
D50-D53	Anemias nutricionales	110	2	2	1	0	115
E65-E68	Obesidad y otros de hiperalimentación	17	1	42	77	29	166
J00-J06	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	236	46	159	296	77	814
K00-K14	Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	199	41	105	101	36	482
K20-K31	Enfermedad del esófago, del estómago y del duodeno	1	7	30	86	81	205
M40-M54	Dorsopatías	1	1	11	69	47	129
N30-N39	Otras enfermedades del sistema urinario	8	4	24	67	27	130
O20-O29	Otros trastornos maternos relacionados principalmente con el embarazo	0	18	123	62	0	203
R50-R69	Síntomas y signos generales	70	3	7	27	16	123

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud - Morbilidad. Año 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la Sistematización de resultados de trabajo de campo social (Anexo 6.3.3), se refiere que los principales casos de morbilidades atendidos en el centro de salud son los resfríos comunes, neumonías, faringoamigdalitis y enfermedades diarreicas. Estos casos tienen mayor incidencia en niños y adultos mayores.

Mortalidad

Según la fuente del Minsa, en el año 2021 se registraron un total de 12 820 defunciones en el departamento de Arequipa, de los cuales 713 casos corresponden a la provincia de Caylloma y, específicamente, 34 casos pertenecen al distrito de Caylloma. En el distrito, los fallecimientos correspondieron principalmente a las personas de 60 años a más.

Cuadro 6.3-27 Casos registrados de mortalidad a nivel distrital, provincial y departamental

Rango de edad	Departamento Arequipa	Provincia Caylloma	Distrito Caylloma
0 a 11 años	246	19	1
12 a 17 años	88	6	0
18 a 29 años	324	23	1
30 a 59 años	3141	203	13
60 a más años	9021	462	19
Total	12 820	713	34

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud – Sistema Informático Nacional de Defunciones (SINADEF). Año 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

Desnutrición

En cuanto a la desnutrición, el INEI refiere que en el departamento de Arequipa es de 6.0 para el año 2020, dicha estimación corresponde a información de los años 2019 y 2020.

6.3.6.5 Transporte y comunicaciones

En esta sección se presenta las características del transporte terrestre, transporte aéreo y principales medios de comunicación.

- **Transporte terrestre**

El departamento de Arequipa cuenta con una de las vías más importantes del país, la Panamericana Sur (Ruta Nacional PE-1S). Otra vía importante con la que cuenta es la Ruta Nacional PE 34, la cual atraviesa el departamento de Arequipa y llega hasta Puno, esta cuenta con varios ramales (PE 34 A, PE 34 C, PE 34 E y PE 34 J que permiten conectar a las distintas provincias del departamento. Por otro lado, también cuenta con una serie de vías departamentales como las rutas AR 104, AR 105, AR 106, AR 107, AR 108, AR 109, AR 110, AR 111, AR 112, entre otras.

De las vías departamentales señaladas destacan la AR 112 y la AR 111, las cuales permiten conectar al distrito de Caylloma con otros lugares. En el caso de la primera, el total de la vía se encuentra sin afirmar, mientras que, en la segunda, el 85.58 % se encuentra sin afirmar y el restante 13.42 % es trocha.

De acuerdo con la información puesta disposición por la Oficina de Estadística del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018) se encuentra que la infraestructura vial existente en el Sistema Nacional de Carreteras en Arequipa, dividido en la red vial nacional, departamental y vecinal recorre 1497.1 km, 1773 km y 6163.1 km, respectivamente.

En relación con el trabajo de campo (Anexo 6.3-3), se conoce que en el distrito de Caylloma, las empresas que destacan en el transporte de pasajeros son Transportes Reyna y Transportes L&S, en el caso del primero realiza la ruta Arequipa-Caylloma-Orcopampa, esta ruta la cubre de manera diaria y el costo del pasaje varía entre los S/ 40.00 y S/ 50.00, mientras que el segundo realiza la ruta Caylloma-Espinar (Cusco) con salidas los días martes y domingo, y tiene un costo que oscila entre los S/ 15.00 y S/ 18.00.

Continuando con la información recabada en el trabajo de campo (Anexo 6.3.3), la principal vía utilizada para dirigirse a las estancias Cupirite, San Antonio, Tica Tica y Potosí es la vía vecinal AR-647, a partir de ella se toman algunos desvíos y/o caminos que permiten llegar a cada una de ellas. En el caso de la estancia San Antonio trasladarse a pie toma unos 30 minutos aproximadamente y moverse en un vehículo tiene un costo de S/ 30.00. Por otro lado, para poder llegar a la Laguna Parihuana donde se encuentran las estancias Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo se hace por la trocha carrozable parte de la vía AR-647 a pocos metros del desvío que va hacia la Unidad Minera Bateas. La vía se encuentra en mal estado en algunas partes, además que hay un tramo completamente inundado por donde los vehículos deben circular.

- **Transporte aéreo**

De acuerdo con la información de la Oficina de Estadística del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018) respecto a la infraestructura aeroportuaria operativa al 2018, se tiene que, en el departamento de Arequipa existen tres (3) aeródromos, de los cuales dos (2) son de administración privada (Aero Link S.A. y Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.) y uno (1) de administración pública (Municipalidad Provincial de Ilay); un (1) helipuerto, el cual es administrado por la Municipalidad Distrital de Sayla; y también se cuenta con un (1) aeropuerto, el cual se encuentra concesionado a Aeropuertos Andinos del Perú S.A.

- **Medios de comunicación**

El distrito de Caylloma, de acuerdo con el mapa de cobertura del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel), se conoce que cuenta con dos operadoras de telefonía móvil, los cuales son Claro y Movistar, sin embargo, su rango de cobertura es reducido y varía de acuerdo con la ubicación geográfica y se ofrece desde la red 2G hasta 4G.

De acuerdo con lo referido por los entrevistados (Anexo 6.3.3), se menciona que, a nivel distrital, el principal medio de comunicación que utiliza la población para mantenerse informados y entretenidos es la radio, las emisoras más escuchadas son Radio Caylloma, Radio Huatayponcho y Radio San Andrés, asimismo, se indica que, en algunas partes altas del distrito, llega señal radial de Espinar (Cusco).

Por su parte, se indica que en las estancias de Cupirite, San Antonio, Qquisi y Anchaca se cuenta con cobertura de Claro, mientras que en las estancias de estancias Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo no hay cobertura de ninguna operadora telefónica. En cuanto a la cobertura de radio, los entrevistado señalan que escuchan Radio Caylloma.

6.3.6.6 Institucionalidad y organización local

En esta parte se detallarán algunos aspectos de la institucionalidad como la organización, organizaciones sociales presentes y programas sociales que se vienen implementando en el distrito de Caylloma.

- **Instituciones públicas**

Los ámbitos geográficos del área de influencia del proyecto comprenden entidades representativas que participan en la gestión local, provincial y regional, a continuación, describen las instituciones más relevantes:

Gobierno Regional de Arequipa: La región y su gobierno tiene a su cargo los diversos sectores del Gobierno Central, como el desarrollo social, cultural y económico en la región. Esta entidad tiene personería jurídica de derecho público, por lo tanto, tiene autonomía política, económica y administrativa. Actualmente, el Gobierno Regional está representado por Kimmerlee Gutierrez Canahuire¹⁸.

Municipalidad Provincial de Caylloma: Tiene como función promover una adecuada prestación de los servicios públicos, fomentar el bienestar de los vecinos, el desarrollo integral de la localidad. Actualmente, la autoridad máxima de la entidad es Álvaro Cáceres Lliclla. Cabe resaltar que la capital es el distrito de Chivay¹⁹.

Municipalidad Distrital de Caylloma: Administración de Gobierno Local, que busca promover el desarrollo de su localidad a través de su gestión y en colaboración con otras instituciones. El alcalde electo para el periodo 2019-2022 es Leonardo Huaccha Condo²⁰.

- **Organizaciones sociales**

En el ámbito geográfico se tienen organizaciones sociales representativas que participan en la gestión local del distrito de Caylloma. A continuación, se describen las instituciones más relevantes:

Frente de Defensa de los Intereses del Distrito de Caylloma (FUDICAAAY): organización que apoya iniciativas locales y de salvaguarda de la población del distrito de Caylloma. Actualmente, el representante es el Sr. Julber Sume.

¹⁸ Jurado Nacional de Elecciones – Conoce a tus autoridades Nacionales, Regionales y Municipales. Obtenido de: <https://cej.jne.gob.pe/Autoridades>. Consulta: 25/03/2022.

¹⁹ Ídem.

²⁰ Ídem

Cuadro 6.3-28 Actores sociales y grupos de interés

Nº	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Ambito
1	Estancia San Antonio	Bernardino Yanqui Infa	Propietario	Estancia San Antonio
2	Estancia Qquisi	Estela Zuni Champi	Propietario	Estancia Qquisi
3	Estancia Parihuana	Santos Julio Achaco Sune	Residente	Estancia Parihuana
4	Estancia Parihuana	Primitiva Achaco Sune	Residente	Estancia Parihuana
5	Estancia Huañaccaya Asociación de Productores Alpaqueros del Fundo Parihuana Comité Usuarios de Regantes del Agua de Kiwicha Pachachacca Comité de Vicuñas de Oro Fino Parihuana	Aniceto Achaco Soto	Propietario	Estancia Huañaccaya
6	Estancia Achachorco	Julián Quispe Calachahua	Propietario	Estancia Achachorco
7	Estancia Tojrollo	Andrés Catasi	Propietario	Estancia Tojrollo
8	IE Gran Libertador simón Bolívar de Caylloma	Elba Huamaní Rivera	Director	Distrito Caylloma
9	Municipalidad del Distrito de Caylloma	Jaime Soto Linguani	Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano	Distrito Caylloma
10	Municipalidad del Distrito de Caylloma	Samuel Apaza Quenaya	Gerente Municipal	Distrito Caylloma
11	Centro de Salud Caylloma	Shamir Aldair Chinga Pochuampa	Médico cirujano	Distrito Caylloma
12	Centro de Salud Caylloma	Luis Roque Chura	Técnico en enfermería	Distrito Caylloma
13	Presidente de la Asociación de Alpaqueros del distrito de Lari	Juan Galdós Quehue	Presidente	Distrito Lari
14	Ministerio del Interior-Subprefectura de Caylloma	Raúl Cruz Choquehuanca	Subprefecto	Distrito Caylloma
15	Frente Único de Defensa de los Intereses del Distrito de Caylloma (FUDICAY)	Julber Sume	Presidente	Distrito Caylloma

Fuente: Trabajo de campo, del 10 al 11 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

- **Programas sociales**

Los programas sociales son recursos del Estado dirigidos a la lucha contra la pobreza,

apoyo a poblaciones en situación de vulnerabilidad o el desarrollo de una mejor infraestructura social para mejorar las condiciones de vida de la población.

Desde el 2011, mediante la Ley N.º 29911, la selección de usuarios de los programas sociales o subsidios del Estado se realiza a través del Sistema de Focalización de Hogares (Sisfoh), administrado por el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social.

En el distrito de Caylloma, de acuerdo con la Plataforma de Datos Georreferenciados Geo Perú, se cuentan con los siguientes programas sociales: Qali Warma, Juntos, Pensión 65, Contigo y País.

6.3.6.7 Cultura

En esta sección se realizará una caracterización partiendo de una mención histórica, festividades, idioma y religión del distrito de Caylloma y algunas precisiones puntuales con respecto a las estancias de San Antonio, Qquisi, Achachorco, Parihuana y Huañaccaya.

- **Historia**

De acuerdo con lo referido en el Plan de Desarrollo Estratégico Concertado de la Provincia de Caylloma 2018 - 2030, permite conocer que la provincia de Caylloma es atravesada, por el Valle del Colca, el cual fue recorrido por cazadores y recolectores hacia el año 6000 a.C. Hacia el periodo denominado Intermedio Temprano se comienzan a construir andenes y destaca la agricultura.

Posteriormente, esta zona es incorporada a la administración del Imperio Wari, luego de su caída se da paso a la cultura Chuquibamba. El imperio Inca bajo el mando de Túpac Yupanqui se expande por toda esta zona y que finalmente con la llegada de los españoles fueron incorporados bajo su dominio. Finalmente, el 21 de junio de junio de 1825 mediante un Decreto Supremo se crea oficialmente la provincia de Caylloma. Por su parte, el distrito de Caylloma fue creado el 3 de mayo de 1955, durante el gobierno del presidente Manuel A. Odría.

- **Festividades**

De acuerdo con el Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital del INEI (2013), encontramos que en el departamento de Arequipa se celebra 427 festividades al año, lo que representa el 6.20 % de las celebraciones a nivel nacional.

En el distrito de Caylloma se celebran dos festividades durante el año, el 7 de setiembre se realiza la celebración en honor a San Francisco y el 8 de octubre se realiza la celebración por la Virgen del Rosario. A ello se suma dos festividades que son consideradas importantes de acuerdo con la información recabada en campo (Anexo 6.3.3), las cuales son los Carnavales Chacatinkai que se realizan en el mes de febrero y el aniversario del distrito que se lleva a cabo en octubre. Por otro lado, se señala que en las estancias de Parihuana, Achachorco y Huañaccaya participan del Aniversario de la Asociación de la Alpaqueros la cual se suele realizar a fines de julio e inicios de agosto.

- **Prácticas ancestrales**

De acuerdo con la información recabada en el trabajo de campo (Anexo 6.3.3), se puede

conocer que una de las actividades tradicionales con mayor arraigo en el distrito es el pago a la tierra, esta actividad es un agradecimiento a la tierra por todo lo brindado y que persigue el objetivo de obtener prosperidad en el desarrollo de sus actividades.

- **Idioma**

Respecto al idioma con el que aprendieron a hablar las personas del distrito de Caylloma, el INEI 2017, refiere que el 48.68 % aprendieron con el quechua y, de manera similar, el 48.40 % aprendió con el castellano, mientras que los que aprendieron con otros idiomas o lenguas suman el 2.92 %. A nivel provincial y departamental, la mayor parte de la población aprendió a hablar con el castellano, el cual obtiene el 62.54 % y el 80.21 %, respectivamente.

Cuadro 6.3-29 Idioma o lengua con la que aprendió a hablar la población del distrito Caylloma

Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Departamento Arequipa		Provincia Caylloma		Distrito Caylloma	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Quechua	228 880	17.35	28 397	34.52	1753	48.68
Aimara	26 825	2.03	2006	2.44	20	0.56
Ashaninka	86	0.01	1	0.00	-	-
Awajún / Aguaruna	25	0.00	1	0.00	-	-
Shipibo - Konibo	64	0.00	9	0.01	-	-
Shawi/Chayahuita	6	0.00	-	-	-	-
Matsigenka/Machiguenga	23	0.00	-	-	-	-
Achuar	15	0.00	1	0.00		0.00
Otra lengua nativa u originaria	24	0.00	-	-	-	-
Castellano	1 058 419	80.21	51 442	62.54	1743	48.40
Portugués	198	0.02	7	0.01	1	0.03
Otra lengua extranjera	1586	0.12	28	0.03		0.00
Lengua de señas peruanas	331	0.03	25	0.03	1	0.03
No escucha, ni habla	844	0.06	67	0.08	1	0.03
Urarina	1	0.00	-	-	-	-
Kukama kukamiria	1	0.00	-	-	-	-
Harakbut	1	0.00	-	-	-	-
Jaqaru	4	0.00	-	-	-	-
Murui-Muinani	1	0.00	1	0.00		0.00
Ese Eja	1	0.00	-	-	-	-
Ocaina	1	0.00	-	-	-	-
No sabe / No responde	2202	0.17	266	0.32	82	2.28

Cuadro 6.3-29 Idioma o lengua con la que aprendió a hablar la población del distrito Caylloma

Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Departamento Arequipa		Provincia Caylloma		Distrito Caylloma	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Total	1 319 538	100.00	82 251	100.00	3 601	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

La información recabada en la sistematización de resultados de trabajo de campo social (Anexo 6.3.3), refuerza la información secundaria mostrada previamente a nivel del distrito de Caylloma, la mayoría de la población es quechua hablante, sin embargo, la mayoría de ellos también hablan y entienden el castellano, esto también se puede observar en las estancias de San Antonio, Qquisi, Achachorco, Parihuana y Huañaccaya.

• Religión

En cuanto a la religión que se profesa en el distrito de Caylloma, el Censo Nacional 2017, permite conocer que el 76.59 % son católicos, 15.62 % son adventistas, el 5.54 % profesa otras religiones (evangélica, cristiano, testigo de Jehová, mormones u otra) y el restante 4.55 % no profesa ninguna religión. A nivel provincial y departamental se puede apreciar, al igual que en el distrito, que la mayor parte de la población profesa la religión católica con el 79.03 % y 83.39 %, respectivamente.

Cuadro 6.3-30 Religión que profesa la población del distrito de Caylloma

Ámbito	Departamento Arequipa		Provincia Caylloma		Distrito Caylloma	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Religión que profesa						
Católica	932 142	83.36	53 537	79.03	2241	76.59
Evangélica	70 419	6.30	6881	10.16	133	4.55
Otra	3687	0.33	399	0.59	15	0.51
Ninguna	47 208	4.22	2681	3.96	66	2.26
Cristiano	25 531	2.28	877	1.29	10	0.34
Adventista	22 793	2.04	2792	4.12	457	15.62
Testigo de Jehová	8135	0.73	334	0.49	1	0.03
Mormones	8308	0.74	244	0.36	3	0.10
Total	1 118 223	100	67 745	100	2926	100

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

6.3.6.8 Economía

En este apartado se realizará una caracterización tomando en cuenta los siguientes

criterios: Población en edad para trabajar, Población económicamente activa, Principales actividades económicas de la población económicamente activa, Población económicamente activa según categoría de desempeño, actividades económicas (agricultura, minería y comercio, y servicios) y finalmente se detallará aspectos sobre pobreza y desarrollo (índice de desarrollo humano, pobreza monetaria y necesidades básicas insatisfechas).

- **Población en edad de trabajar (población económicamente activa e inactiva)**

De acuerdo con la información referida por la Plataforma Nacional de Datos georreferenciados Geo Perú, se encuentra que la Población en edad de trabajar (PET) a nivel del distrito de Caylloma conforman el 74.82 % de la población, mientras que la Población económicamente activa (PEA) representa el 49.55 % de la población total.

Asimismo, se puede apreciar que Población económicamente activa ocupada (PEAO) del distrito de Caylloma representa el 93.24 % de la PEA total, mientras que la Población económicamente activa desocupada alcanza el 6.76 %.

Cuadro 6.3-31 Población en edad de trabajar a nivel distrital, provincial y departamental

Ámbito geográfico	Departamento Arequipa		Provincia Caylloma		Distrito Caylloma	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Población en edad de trabajar (PET)	1 075 302	77.77	64 492	74.32	2766	74.82
Población económicamente activa (PEA)	685 138	63.72	44 598	69.15	1730	62.55
PEA Ocupada (PEAO)	645 001	94.14	42 415	95.11	1613	93.24
PEA Desocupada (PEAD)	40 137	5.86	2183	4.89	117	6.76
Población económicamente inactiva (PEI)	1309	0.12	757	1.17	67	2.42
Población total	1 382 730	100	86 771	100	3697	100

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú - INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: JCI, 2022.

- **PEA según actividades económicas**

En referencia en las actividades económicas que se practican en el distrito de Caylloma, el Censo Nacional 2017, permite observar que la principal actividad según la PEA ocupada es la explotación de minas y canteras con el 41.16 % y es seguida, de manera rezagada, por la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con el 17.57 %, en tercer lugar la construcción con el 6.81 %, las actividades de alojamiento y de servicios de comidas alcanzan el 5.75 %, mientras que el restante 19.81 % se divide entre otras actividades del sector secundario y terciario.

Cuadro 6.3-32 Composición y distribución de la PEA ocupada según actividades en el distrito de Caylloma

Actividad Según Agrupación	Distrito Caylloma	
	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	284	17.57
Explotación de minas y canteras	670	41.46
Industrias manufactureras	53	3.28
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	6	0.37
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	5	0.31
Construcción	110	6.81
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	149	9.22
Transporte y almacenamiento	50	3.09
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	93	5.75
Información y comunicaciones	2	0.12
Actividades financieras y de seguros	1	0.06
Actividades profesionales, científicas y técnicas	39	2.41
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	17	1.05
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	61	3.77
Enseñanza	11	0.68
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	15	0.93
Otras actividades de servicios	48	2.97
Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	2	0.12
Total	1 616	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Población económicamente activa según categoría de desempeño**

De acuerdo con el Censo Nacional 2017, se tiene que, en el distrito de Caylloma, el 52.36 % de la población se desempeña como obreros(as), el 23.08 % como empleados(as), el 21.14 % como trabajadores(as) independientes o por cuenta propia, mientras que el restante 3.34 % se desempeña como empleador(a)/patrono(a), trabajador(a) en un negocio familiar o como trabajador(a) del hogar.

Cuadro 6.3-33 PEA según cargo desempeñado en el distrito de Caylloma

Categoría del cargo desempeñado	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Empleador(a) o patrono(a)	26	2.05	8	2.87	34	2.20
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	210	16.56	117	41.94	327	21.14
Empleado(a)	254	20.03	103	36.92	357	23.08
Obrero(a)	772	60.88	38	13.62	810	52.36
Trabajador(a) en negocio de un familiar	5	0.39	9	3.23	14	0.90
Trabajador(a) del hogar	1	0.08	4	1.43	5	0.32
Total	1268	100.00	279	100.00	1547	100.00

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Actividades económicas**

De acuerdo con el informe Caracterización del departamento de Arequipa del BCRP (2022) y con la información del INEI (2020), respecto a la estructura económica a nivel departamental, se tiene que Arequipa aportó el 4.07 % al Valor Agregado Bruto (VAB) nacional durante el 2020. Entre las actividades más representativas se puede visualizar a la extracción de petróleo, gas y minerales que aporta el 31.95 % al VAB departamental y en los últimos diez años presenta un crecimiento promedio anual de 3.9 %, otras actividades también significativas para el departamento son la manufactura (10.75 %), comercio (9.37 %) y otros servicios (18.06 %).

Cuadro 6.3-34 Estructura económica de Arequipa según el valor agregado bruto 2020

Actividades	VAB	Estructura %	% respecto al VAB Nacional	Crecimiento promedio anual de los últimos 10 años
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1 762 359	6.66	0.27	2.5
Pesca y acuicultura	11 933	0.05	0.00	-8.5
Extracción de petróleo, gas, minerales	8 455 528	31.95	1.30	3.9
Manufactura	2 843 931	10.75	0.44	-1.7
Electricidad, gas y agua	299 340	1.13	0.05	3.1
Construcción	1 976 520	7.47	0.30	4.6
Comercio	2 479 873	9.37	0.38	1.8
Transporte, almacén, correo y mensajería	1 221 969	4.62	0.19	1.4

Cuadro 6.3-34 Estructura económica de Arequipa según el valor agregado bruto 2020

Actividades	VAB	Estructura %	% respecto al VAB Nacional	Crecimiento promedio anual de los últimos 10 años
Alojamiento y restaurantes	322 209	1.22	0.05	-2.4
Telecom. y otros servicios de información	1 283 968	4.85	0.20	9
Administración pública y defensa	1 029 485	3.89	0.16	5
Otros servicios	4 779 969	18.06	0.73	3.5
Valor Agregado Bruto	26 467 084	100.00	4.07	2.8

Fuente: BCRP. Caracterización del departamento de Arequipa, INEI. Perú en Cifras, 2020.
Elaboración: JCI, 2022.

Agricultura

La agricultura es una actividad importante en el departamento de Arequipa, de acuerdo con el Informe de Caracterización del departamento de Arequipa, la agricultura, junto a la ganadería, la caza y la silvicultura representaron el 6.66 % del VAB departamental de 2020 y registro un crecimiento del 2.5 % en los últimos diez (10) años.

Continuando con el informe mencionado, se puede señalar que en el departamento de Arequipa los principales cultivos son los transitorios, destacando la alfalfa, cebolla, arroz, papa y ajo, entre los principales cultivos permanentes se tiene a la caña de azúcar, olivo, vid, entre otros. Asimismo, los cultivos agroindustriales como la alcachofa, palta, quinua y páprika están ganando mayor importancia.

Minería

De acuerdo con el Informe de Caracterización de Arequipa, se tiene que la actividad minera aporta con el 31.95 % del VAB departamental y en los últimos 10 años ha presentado un crecimiento anual del 3.9 %. El principal elemento que se extrae en la región es el oro, por otro lado, la mediana minería extrae, principalmente, oro y plata. Asimismo, al 2022, el departamento cuenta con ocho (8) proyectos de exploración minera.

Comercio y servicios

De acuerdo con el valor agregado bruto de la producción, referido por el Informe de caracterización de Arequipa, encontramos que el comercio representa el 9.37 % de la estructura departamental y las actividades de otros servicios, representan el 18.06 %.

De acuerdo con la sistematización de resultados de trabajo de campo social (Anexo 6.3.3), permite conocer que en el área de influencia del proyecto no se practica la agricultura debido a las características geográficas, la principal actividad económica es la ganadería, se destaca la crianza de alpacas, llamas y en algunas partes del distrito se cría ganado vacuno. En las estancias de San Antonio, Qquisi, Achachorco, Parihuana y Huañaccaya se crían alpacas, llamas y ovejas, de estas se comercializa su carne y su

fibra en Caylloma, Chivay o Espinar (Cusco), entre algunos de los problemas que afectan el desarrollo de esta actividad se encuentran la sarna, diarreas, los zorros y los rayos.

6.3.6.9 Pobreza y desarrollo

A continuación, se detallará aspectos relacionados a la pobreza encontrada a nivel de la población distrital, considerando la pobreza monetaria y no monetaria (Necesidades básicas insatisfechas). También se abordará el tema del Índice de Desarrollo Humano (IDH).

- **Pobreza monetaria**

En cuanto a la pobreza monetaria, el Mapa de Pobreza Provincial y Distrital del INEI 2018, tiene una población proyectada de 1 497 438 para el departamento de Arequipa, 97 458 para la provincia de Caylloma y 3688 para el distrito de Caylloma. Asimismo, se muestra a nivel distrital que la pobreza monetaria inferior es de 27.1 y la superior de 54.4, muy por encima de las cifras de la provincia y departamento.

Cuadro 6.3-35 Pobreza monetaria según ámbitos geográficos en evaluación

Ámbito geográfico	Población proyectada 2020	Pobreza monetaria	
		Inferior	Superior
Departamento Arequipa	1 497 438	7.5	9.4
Provincia Caylloma	97 458	14.4	20
Distrito Caylloma	3688	27.1	54.4

Fuente: INEI. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital, 2018.
Elaboración: JCI, 2022.

- **Necesidades básicas insatisfechas**

Respecto a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados Geo Perú que toma información del Censo 2017, refiere que en el distrito de Caylloma el 42.10 % tiene al menos una NBI, cifra similar con respecto a la provincia (39.38 %) y superior al porcentaje obtenido a nivel departamental (16.68 %); en cuanto a la población que presenta dos o más NBI, se tiene que a nivel distrital representa el 12.30 % de la población. Asimismo, a nivel distrital resalta la población en viviendas con características físicas inadecuadas obtiene el 24.50 %.

Cuadro 6.3-36 Necesidades básicas insatisfechas según ámbitos geográficos en evaluación

Descripción	Departamento Arequipa	Provincia Caylloma	Distrito Caylloma
	%	%	%
Población por número de Necesidades Básicas Insatisfechas			
Población con al menos una NBI (hab.)	16.68	39.38	42.10
Población con dos o más NBI (hab.)	2.43	9.33	12.30
Población por tipo de Necesidad Básica Insatisfecha			
Población en viviendas con características físicas inadecuadas (hab.)	5.66	25.52	24.50
Población en viviendas con hacinamiento (hab.)	9.36	15.29	7.10
Población en viviendas sin desagüe de ningún tipo/ sin servicios higiénicos (hab.)	2.04	4.88	10.70
Población en hogares con niños que no asisten a la escuela (hab.)	1.05	1.57	2.70
Población en hogares con alta dependencia económica (hab.)	1.31	2.39	11.30

Fuente: INEI. Sistema de Consulta de Indicadores de Pobreza. 2017.

Elaboración: JCI, 2022.

• Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), es un indicador basado en información estadística oficial del país. Este indicador clasifica a la población en cuatro niveles de desarrollo, que van de cero a uno, siendo los siguientes: Muy alto (0.793 a 0.943), alto (0.698 a 0.783), medio (0.522 a 0.698) y bajo (0.286 a 0.510).

El IDH cuenta con los siguientes indicadores básicos:

- La longevidad o esperanza de vida al nacer.
- El nivel de alfabetización en los adultos y el promedio de años de escolaridad.
- El Nivel de Vida o ingreso familiar per cápita.

De acuerdo con la Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD 2019, en el distrito de Caylloma, la esperanza de vida al nacer es de 80.24 años. La población que cuenta con secundaria completa representa el 52.07 %, esta cifra se encuentra por debajo del promedio provincial (66.47 %) y departamental (75.89 %).

Asimismo, la población mayor de 25 años de este distrito ha logrado estudiar, en promedio, 7.49 años, lo que indica que no han llegado a culminar la etapa escolar, que en el Perú es de 14 años de estudio.

En cuanto al ingreso familiar per cápita, se tiene que en el distrito de Caylloma es de S/ 943.1 al mes, monto que se encuentra por debajo del promedio de ingresos provincial

(S/ 1043.7) y departamental (S/ 1159.5).

Es así como el Índice de Desarrollo Humano del Distrito de Caylloma es de 0.5371, que lo ubica en nivel medio. Si bien a nivel provincial y departamental, el IDH está por encima del promedio distrital, la clasificación lo ubica en el tercer nivel (medio).

Comparativamente la situación del distrito Caylloma según tipos de IDH se encuentra en desventaja, a excepción con la esperanza de vida, lo cual expone en coherencia a los indicadores de pobreza y su NBI, la mayor pobreza de su población respecto de su provincia y departamento.

Cuadro 6.3-37 Índice de Desarrollo Humano según ámbitos geográficos en evaluación

Ámbito geográfico	Esperanza de vida al nacer	Población (18 años) con educación secundaria completa	Años de educación (población 25 y más)	Ingreso familiar per cápita	Índice de Desarrollo Humano	Clasificación
	(Años)	(%)	(Promedio)	(Soles mes)	IDH	
Departamento Arequipa	77.59	75.89	10.04	1159.5	0.6425	Medio
Provincia Caylloma	78.94	66.47	8.38	1043.7	0.5888	Medio
Distrito Caylloma	80.24	52.07	7.49	943.1	0.5371	Medio

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Índice de Desarrollo Humano 2019.
Elaboración: JCI, 2022.

6.3.6.10 Problemas locales

Según la información secundaria consignada, se conoce que uno de los problemas con los que cuenta el distrito de Caylloma es el acceso a atención médica, puesto que la oferta es reducida y solo brindan atención primaria y ante casos complejos se debe trasladar a los pacientes hasta la ciudad de Arequipa la cual se encuentra a cinco horas de distancia. Otro problema que se puede identificar es el reducido número de instituciones educativas que brinden el nivel secundario, puesto que ello limita su acceso, sobre todo de los estudiantes que se ubican en zonas alejadas.

De acuerdo con la información recabada en campo (Anexo 6.3.3), se indica que, a nivel distrital, los entrevistados refieren que existe carencia en la oferta de transporte desde la sede distrital hacia poblados del distrito, entre ellos los poblados del área de influencia del proyecto; también se señala el alto consumo de bebidas alcohólicas que a su vez genera violencia familiar y, específicamente, contra la mujer.

Tomando en cuenta el trabajo de campo (Anexo 6.3.3), se conoce que en la estancia San Antonio se identifica como un problema la presencia de un canal de agua que pasa por la propiedad y donde, a veces, cae el ganado y muere. En la estancia Qquisi se identifica como un problema a la presencia de zorros, puesto que éstos se comen a los animales, en el caso de la estancia Parihuana se señala al friaje como uno de los

principales problemas y que afecta tanto a las personas como a los animales; por otro lado, en la estancia Huañaccaya hasta hace unos cinco años se ha tenido algunos problemas con la restricción que tenían para poder usar el agua del canal que abastece a la laguna Parihuana para el regadío de los campos.

6.3.6.11 Percepciones

En este apartado se muestran el conocimiento de la empresa y percepciones acerca del proyecto de las personas que fueron entrevistadas. Asimismo, la información sistematizada de las entrevistas se encuentra en el Anexo 6.3.3.

- **Conocimiento sobre la empresa y proyecto**

De acuerdo con las entrevistas realizadas, se sabe que la mayoría de los actores sociales entrevistados no conocen de la empresa Statkraft, solo tres (3) mencionan tener conocimiento de esta, señalan que Statkraft es la empresa que opera la central hidroeléctrica y que es una empresa con la que tienen problemas por la propiedad de la Laguna Parihuana, y también por uso del canal que abastece a la misma.

En cuanto al conocimiento acerca de la elaboración del Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica San Antonio, todos los entrevistados señalan no tener conocimiento sobre ello.

- **Percepciones sobre el proyecto**

Las personas entrevistadas, en general, refieren que la elaboración del PAD es favorable, positivo y beneficioso en cuanto el proyecto no conlleve un impacto ambiental en el entorno, a la constante revisión a la que deben estar sometidas las centrales hidroeléctricas para que sus operaciones no tengan fuertes impactos ambientales, al control que permite hacer acerca del nivel de antigüedad de las centrales hidroeléctricas, a que permitirá evaluar si se está causando daños a la salud y en el medio ambiente; asimismo, se señala que es favorable, sobre todo, porque este tipo de generación de energía es eco amigable.

También se indica que sería favorable en cuanto se brinde más información a la población sobre el PAD, sobre las operaciones de Statkraft y en cuanto se brinden capacitaciones.

Sin embargo, dos de los entrevistados mencionaron que consideran desfavorable la elaboración del PAD, debido a que no se los toma en cuenta a pesar de vivir cerca y tampoco se les brinda oportunidades laborales.

- **Recomendaciones**

Entre las recomendaciones realizadas por los entrevistados, se tiene lo siguiente:

- La empresa debería brindar apoyo con puestos de trabajo para quienes viven cerca del área de influencia de la central hidroeléctrica.
- Que la empresa tome en cuenta los daños producto de sus operaciones.
- Mejorar la comunicación que la empresa tiene con la población del entorno.

- No descuidar el enfoque de responsabilidad social que debe tener Statkraft para con las áreas próximas a sus operaciones.
- Statkraft debe acercarse a las poblaciones aledañas para explicarles sobre el funcionamiento de sus operaciones y sus beneficios.
- Priorización del plan ambiental.
- Se recomienda que la elaboración del Plan Ambiental Detallado debe ser realizado en el marco de un trabajo cabal y honesto.

6.3.7 Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD C. H. San Antonio

Se ha realizado una ficha del área de influencia social del proyecto (AIP) del PAD CH San Antonio, que contiene la caracterización social considerando un grupo poblacional dentro del mismo y otros en el entorno cercano de la misma, además de otras características que se obtuvieron a través del trabajo de campo (Anexo 6.3.3) y en gabinete.

La presente caracterización ha tomado en cuenta las zonas establecidas para el presente PAD: Zona San Antonio (C. H. San Antonio 1) y Zona Laguna Parihuana (C. H. San Antonio 2).

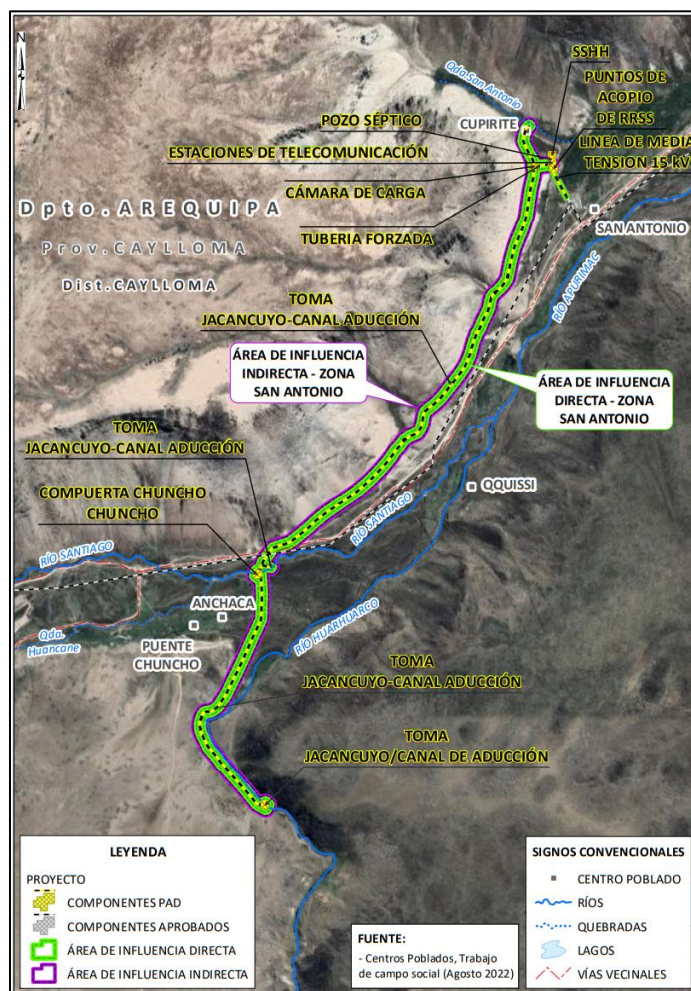
Con la información brindada se espera un mejor análisis para la determinación de impactos en un capítulo posterior.

Cuadro 6.3-38 Ficha de caracterización del entorno del AIP del PAD C. H. San Antonio 1

Área de influencia del Proyecto (AIP)	C. H. San Antonio 1 (Zona San Antonio)
Componentes PAD	<ul style="list-style-type: none"> • Pozo séptico • Estación de telecomunicación • Cámara de carga • Tubería forzada • Toma Jacancuyo • Canal de aducción • Compuerta Chuncho Chuncho. • Servicios higiénicos • Puntos de acopio de residuos sólidos • Línea de media tensión 15 kV.
Ámbito geográfico	Distrito Caylloma, provincia Caylloma, departamento Arequipa
Ámbito comunal involucrado	El AIP no involucra algún ámbito comunal
Imagen satelital del AIP y entorno	

Cuadro 6.3-38 Ficha de caracterización del entorno del AIP del PAD C. H. San Antonio 1

Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>La zona donde se ubica la central hidroeléctrica San Antonio se ubica a 3.5 km, aproximadamente de la sede distrital de Caylloma.</p> <p>Tomando en cuenta el piso altitudinal, la región natural donde se ubica el AIP correspondería a Puna, la que comprende desde los 4000 m s. n. m. hasta los 4800 m s. n. m.</p>	<p>El AIP involucra en su interior a la estancia Cupirite (20 m) por el componente PAD Canal de aducción.</p> <p>Por otro lado, existen estancias identificadas como San Antonio (200m) respecto a la línea de media tensión, Qquisi (400m) y Anchaca (150 m) con relación al límite del AIP del canal de aducción.</p> <p>Las actividades económicas que se practican en el entorno a la ubicación de las estancias son la crianza de alpacas, llamas y ovejas. Se suele comercializar su lana y carne en la sede distrital de</p>	<p>El principal acceso para llegar al AIP es la trocha afirmada AR-647 que parte de la sede distrital de Caylloma.</p> <p>La señal de telefonía móvil en el entorno del AIP es regular, solo se cuentan con cobertura de la operadora móvil Claro.</p> <p>En cuanto al medio de comunicación más utilizado para mantenerse informados y entretenidos señalan que es la radio y la emisora que se escucha es Radio Caylloma.</p> <p>Asimismo, en el entorno del AIP no se cuenta con distribución de periódicos locales o</p>



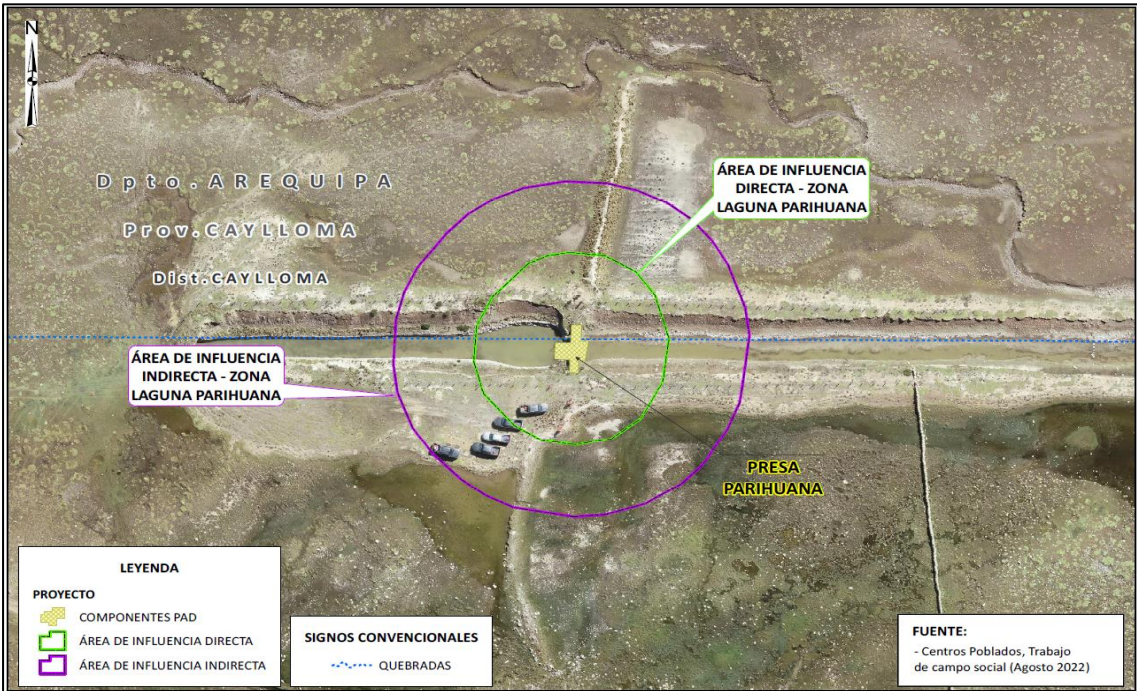
Cuadro 6.3-38 Ficha de caracterización del entorno del AIP del PAD C. H. San Antonio 1

	Caylloma. Se puede observar también que las estancias San Antonio y Anchaca, la unidad minera Bateas ha desarrollado proyectos de viviendas productivas, dotando a las estancias con biohuertos.	departamentales.
--	---	------------------

Fuente: Trabajo de campo, del 10 al 11 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 6.3-39 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD C. H. San Antonio 2 (Zona Laguna Parihuana)

Área de influencia del Proyecto (AIP)	C. H. San Antonio 2 (Zona Laguna Parihuana)	
Componentes PAD	Presa Parihuana	
Ámbito geográfico	Distrito Caylloma, provincia Caylloma, departamento Arequipa	
Ámbito comunal involucrado	El AIP no involucra algún ámbito comunal	
Imagen satelital del AIP y entorno		
 <p>The satellite image shows the project area in Caylloma, Arequipa. It features a central dam (PRESA PARIHUANA) with a yellow cross symbol. Two concentric circles represent the direct (green) and indirect (purple) influence zones. A legend in the bottom left identifies the project components and influence areas. A source box in the bottom right credits 'Centros Poblados, Trabajo de campo social (Agosto 2022)'. Text on the image identifies the region as 'Dpto. AREQUIPA', 'Prov. CAYLLOMA', and 'Dist. CAYLLOMA'.</p>		
Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
El espacio donde se ubica la central hidroeléctrica	El AIP no registra poblaciones en su interior. La estancia que se pueden ubicar en el	La vía de acceso para llegar al AIP de la presa Parihuana es a través de una trocha carrozable que parte de la vía vecinal AR-647. La trocha se

Cuadro 6.3-39 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD C. H. San Antonio 2 (Zona Laguna Parihuana)

<p>Huayllacho se ubica a 15.5 km, aproximadamente, de la sede distrital de Caylloma.</p> <p>Según el piso altitudinal, la región natural del AIP es Puna la cual comprende desde los 4000 m s. n. m. hasta los 4800 m s. n. m.</p> <p>Asimismo, cerca al AIP, se encuentra la laguna Parihuana</p>	<p>entorno más cercano es Achachorco, a una distancia de 650 m. de la presa Parihuana, aproximadamente.</p> <p>Las estancias Tojrollo, Parihuana y Huañaccaya, se localizan a más 2 km. del AIP del componente PAD.</p> <p>Las actividades económicas que se practican en el entorno son la crianza de alpacas, llamas y ovejas. Se comercializa la carne y la fibra de los animales que poseen, por lo generalmente se realiza la venta a comerciantes de Caylloma, Chivay o Espinar (Cusco).</p>	<p>encuentra en mal estado en algunas partes, además con un tramo completamente inundado por donde los vehículos circulan con dificultad.</p> <p>En la zona no existe cobertura de ninguna operadora de telefonía móvil. Tampoco cuentan con señal de televisión.</p> <p>El medio de comunicación que utilizan para mantenerse informados es la radio. En el lugar se escucha Radio Caylloma, es la única radio que tiene cobertura.</p> <p>Asimismo, en el entorno del AIP no se cuenta con distribución de periódicos locales o departamentales.</p>
--	--	--

Fuente: Trabajo de campo, del 10 al 11 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

6.3.8 Conclusiones

- En la zona de CH San Antonio 1 se pudo ubicar a una estancia en el área de influencia del componente PAD, la estancia Cupirite, mientras que en el entorno se ubicaron otras como la estancia San Antonio (a 200 m respecto a la línea de media tensión), Qquisi y Anchaca. En la Zona CH San Antonio 2, no se ubicó a ninguna estancia dentro del AIP, mientras que en el entorno se pudo encontrar a las estancias de Achachorco Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo, la más cercana es la primera, se encuentra a una distancia de 650 m, aproximadamente.
- La población tanto a nivel del departamento de Arequipa, como de la provincia de Caylloma, presentan una tasa de crecimiento poblacional, ligeramente positiva, a diferencia del distrito de Caylloma, donde la tasa es negativa, aunque de manera muy reducida.
- La población masculina del distrito de Caylloma es superior que la población femenina, de manera contraria a la tendencia departamental donde la población femenina es ligeramente superior.
- Las viviendas del distrito de Caylloma son predominantemente de piedra con barro o adobe y con piso de tierra o cemento.
- En cuanto a servicios básicos como luz, agua y desagüe en el distrito de Caylloma, la mayor parte de la población accede a dichos servicios mediante una red pública. A diferencia de las estancias que se ubican en el entorno de la central hidroeléctrica San Antonio donde no acceden a servicios básicos mediante conexión a red pública, sino que cuentan con otras opciones como paneles solares, letrinas y otras formas.
- La oferta educativa en el distrito de Caylloma no es muy amplia, para el nivel

secundario solo cuenta con dos instituciones educativas; asimismo no cuenta con ninguna institución que brinde educación superior, ya sea técnica o universitaria.

- En cuanto a la tasa de analfabetismo en el distrito de Caylloma, se puede observar que es baja y se aprecia que el porcentaje de la población analfabeta femenina es superior que el de la población masculina.
- La oferta de salud es muy reducida, el distrito de Caylloma solo cuenta con dos (2) unidades médicas que son administradas por el gobierno regional y una (1) de administración privada y todas del primer nivel de atención.
- El principal acceso para llegar al distrito de Caylloma son las vías departamentales AR 112 y AR 111, las cuales se conectan a uno de los ramales de la Ruta nacional PE 34 que atraviesa el departamento de Arequipa y llega hasta Puno.
- Con relación a la cobertura de telefonía móvil, a nivel del distrito de Caylloma, se observa la baja cobertura de operadoras de telefonía móvil, cuya señal varía dependiendo de la ubicación demográfica. Asimismo, las únicas operadoras que brindan el servicio en este distrito son Claro y Movistar. En el entorno de la central hidroeléctrica San Antonio la cobertura de telefonía móvil es casi nula.
- El quechua y el castellano son los dos idiomas hablados por la mayor parte de la población (48 % de la población cada idioma). Por otro lado, la mayoría profesa la religión católica (75 % de la población aproximadamente).
- La principal actividad económica que se realiza en el distrito de Caylloma está dentro de las actividades económicas agrupadas por la explotación de minas y canteras. Las personas de las dos estancias que se ubican en el entorno de la central hidroeléctrica San Antonio se dedican a la crianza de alpacas, llamas y ovinos, de los que venden su carne y su fibra.

6.3.9 Bibliografía

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ-BCRP

2020 Caracterización del Departamento de Arequipa. Obtenido en: <https://cutt.ly/V0FGhKh>. Consulta: diciembre 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA-INEI

2020 Perú en Cifras.

2018 Mapa de Pobreza Monetaria provincial y distrital 2018. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1718/Libro.pdf . Consulta: diciembre 2022.

2017 Censo Nacional 2017 XII de Población, VII de Vivienda y II de Comunidades Indígenas.

2017 Directorio Nacional de Centros Poblados. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm . Consulta: noviembre 2022.

2017 Directorio Nacional de Comunidades Nativas y Campesinas. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1597/ . Consulta: noviembre 2022.

2017 Perú: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1588/. Consulta: diciembre 2022.

2017 Perú: Participación de la Población en la Actividad Económica, 2017. Obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/libro.pdf. Consulta: noviembre 2022.

2013 Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital. Obtenido en: <https://cutt.ly/MDJVOxN>. Consulta: diciembre 2022.

2012 Censo Nacional Agropecuario.

2007 Censo Nacional 2007 XI de Población y VI de Vivienda.

JURADO NACIONAL DE ELECCIONES-JNE

2022 Conoce a tus autoridades Nacionales, Regionales y Municipales. Obtenido en: <https://cej.jne.gob.pe/Autoridades> . Consulta: diciembre 2022.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN-MINEDU

2021 Estadística de la Calidad Educativa.

MINISTERIO DE SALUD-MINSA

2021 Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

- 2021 Repositorio Único Nacional de Información en Salud – Morbilidad.
- 2021 Repositorio Único Nacional de Información en Salud – Sistema Informático Nacional de Defunciones.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES-MTC

- 2018 Informe y publicaciones sobre Transportes – Oficina de Estadística. Obtenido en: <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html> . Consulta: diciembre 2022.


ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN PRIVADA EN TELECOMUNICACIONES-OSIPTEL

- 2022 Mapa de Cobertura Móvil. Obtenido en: <https://serviciosweb.osiptel.gob.pe/CoberturaMovil/> . Consulta: diciembre 2022.

ANEXO CAP. 6

LÍNEA BASE

- Anexo 6.1 Línea base física
 - Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica
 - Anexo 6.1.2 Caracterización de suelos
 - Anexo 6.1.3 Calidad ambiental
 - Anexo 6.1.4 Mapas
- Anexo 6.2 Línea base biológica
 - Anexo 6.2.1 RD SERFOR
 - Anexo 6.2.2 RD Produce
 - Anexo 6.2.3 Mapas
 - Anexo 6.2.4 Panel fotográfico
 - Anexo 6.2.5 Resultados de hidrobiología
 - Anexo 6.2.6 Materia orgánica
 - Anexo 6.2.7 Densidad aparente
 - Anexo 6.2.8 Biomasa
- Anexo 6.3 Línea base social
 - Anexo 6.3.1 Ficha de observación
 - Anexo 6.3.2 Guías de entrevistas
 - Anexo 6.3.3 Sistematización de resultados
 - Anexo 6.3.4 Panel fotográfico
 - Anexo 6.3.5 Mapas



ANEXO 6.1


LÍNEA BASE FÍSICA

Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica

Anexo 6.1.2 Caracterización de suelos

Anexo 6.1.3 Calidad ambiental

Anexo 6.1.4 Mapas



ANEXO 6.1.1
Información meteorológica

ANEXO 1

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACIÓN CONVENCIONAL SENAMHI

Estación: Caylloma **Altitud:** 4327 m.s.n.m. **Departamento:** Arequipa
Cuenca: Alto Apurímac **Este:** 202 346 **Provincia:** Caylloma
Administración: Senamhi **Norte:** 8 318 902 **Distrito:** Caylloma

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
1995	52.2	33.8	154.8	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	14.3	57.9	43.4	388.6
1996	69.5	149.3	79.6	42.5	11.3	0.0	0.0	3.5	1.2	3.9	35.4	53.5	449.7
1997	111.9	140.8	62.9	8.3	4.1	0.0	0.0	21.4	30.0	4.7	46.2	140.1	570.4
1998	134.6	72.0	76.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.2	78.3	421.7
1999	63.6	195.5	181.9	56.7	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	35.0	2.6	41.7	594.4
2000	155.1	144.6	96.8	32.4	4.2	0.0	0.0	2.8	2.1	66.5	0.5	77.0	582.0
2001	138.5	165.1	70.7	47.5	5.2	0.0	0.0	5.1	7.2	12.4	1.7	22.1	475.5
2002	68.0	141.2	95.3	49.4	5.0	0.0	0.0	0.0	3.0	13.8	43.6	101.1	563.9
2003	78.3	91.0	65.2	12.0	6.3	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.6	44.6	299.1
2004	140.8	115.3	54.0	14.3	0.0	0.0	9.8	0.0	7.7	1.1	0.0	38.8	381.9
2005	60.6	64.8	51.1	12.3	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3	2.5	4.5	90.0	299.1
2006	129.7	121.6	93.8	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	9.9	43.7	22.7	432.4
2007	83.9	145.5	105.3	29.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	14.6	21.0	410.5
2008	166.1	51.0	44.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.9	6.7	2.8	59.5	335.5
2009	74.8	112.3	65.1	31.3	0.0	0.0	6.0	0.0	9.1	0.0	6.8	16.6	322.0
2010	83.4	109.2	59.9	7.8	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	11.4	59.4	341.4
2011	102.4	155.6	51.0	44.3	10.0	0.0	0.8	1.7	0.0	1.7	11.0	107.5	486.0
2012	108.9	151.6	107.1	58.9	2.5	0.0	1.0	1.0	20.9	21.8	0.0	138.0	611.7
2013	119.0	171.3	76.4	9.1	13.6	2.0	2.8	5.3	0.5	9.4	0.5	79.4	489.3
2014	97.7	41.1	83.4	25.4	0.6	0.0	5.6	0.6	40.4	11.1	18.1	18.0	341.9
2015	89.8	152.0	76.6	30.1	1.6	0.0	5.6	5.2	20.8	11.2	159.7	64.3	616.9
2016	40.8	159.5	63.6	49.6	4.4	1.5	3.3	3.5	0.0	21.5	10.3	70.3	428.4
2017	265.0	84.4	212.7	26.0	16.0	0.0	0.0	0.0	7.1	11.5	11.6	64.4	698.7
2018	109.3	93.3	76.1	28.3	2.1	5.1	10.6	3.7	0.0	14.9	6.6	10.7	360.7
2019	94.0	107.7	48.7	5.6	0.8	0.0	0.0	0.0	3.0	11.2	29.4	30.2	330.6
2020	138.4	221.1	49.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	40.1	4.7	3.9	463.0
2021	121.4	90.4	133.8	11.6	9.4	0.0	0.0	3.0	1.9	3.0	6.3	26.6	407.4
Media	107.3	121.5	86.5	24.5	3.8	0.3	1.8	2.2	7.8	12.7	21.8	56.4	446.7

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Máxima	265.0	221.1	212.7	58.9	16.0	5.1	10.6	21.4	40.4	66.5	159.7	140.1	265.0
Mínima	40.8	33.8	44.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0
Desv. Est.	45.3	46.5	41.4	18.3	4.6	1.1	3.1	4.3	10.2	14.6	33.2	36.7	

Morado: Datos completados con algoritmo de Cutoff

Negro: SENAMHI, datos hidrometeorológicos a nivel nacional. (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)
ESTACIÓN AUTOMÁTICA SENAMHI

Estación: La Angostura **Altitud:** 4258 m.s.n.m. **Departamento:** Arequipa
Cuenca: Camaná-Majes **Este:** 215 239 **Provincia:** Caylloma
Administración: Senamhi **Norte:** 8 321 516 **Distrito:** Caylloma

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
1995	131.3	148.8	249.2	39.0	4.0	0.0	0.2	2.3	16.5	16.4	42.8	130.7	780.9
1996	222.2	258.7	85.1	68.1	5.0	4.0	0.1	8.9	11.6	9.4	34.6	123.7	831.2
1997	244.6	205.4	147.6	20.7	8.3	0.0	0.0	42.9	56.3	9.5	57.5	125.6	918.2
1998	222.3	139.8	101.4	14.8	0.0	1.8	0.0	0.2	0.1	17.5	44.1	129.2	671.0
1999	159.6	247.9	170.3	46.7	9.0	0.0	0.2	0.1	32.2	37.1	19.4	142.5	864.8
2000	247.6	233.8	203.2	13.3	19.8	4.1	0.6	17.4	3.0	86.0	25.0	116.5	970.0
2001	311.0	307.7	211.5	91.9	17.8	0.2	18.1	7.8	9.8	10.4	9.2	81.9	1077.0
2002	143.9	251.1	177.4	90.7	10.1	5.6	16.9	0.1	18.4	52.2	101.0	111.0	978.3
2003	133.7	174.0	221.6	42.2	9.1	4.5	0.0	2.4	17.4	18.8	39.3	133.6	796.5
2004	198.5	143.3	104.6	56.8	1.8	3.5	23.9	18.1	10.9	8.9	14.3	54.3	638.9
2005	129.2	197.6	163.7	74.4	0.2	0.0	0.0	0.4	7.6	14.9	22.5	194.5	805.0
2006	271.2	159.3	206.6	58.1	1.3	4.9	0.0	0.9	18.7	63.1	93.2	105.9	983.1
2007	193.4	151.4	160.9	36.2	11.2	0.1	3.1	0.0	13.2	18.7	69.6	134.4	792.0
2008	222.2	149.0	85.2	2.5	0.9	0.0	0.8	0.1	0.1	36.0	8.2	148.0	652.7
2009	125.8	171.2	130.6	74.1	10.9	0.0	10.3	0.0	12.1	15.7	70.0	62.8	683.4
2010	235.0	166.1	81.5	43.5	6.0	0.1	0.4	0.1	2.6	27.2	2.8	134.5	699.6
2011	240.3	275.7	125.7	73.7	4.5	0.0	3.5	6.9	11.5	10.5	33.5	144.8	930.4
2012	204.1	302.0	133.4	79.5	2.3	2.8	0.4	0.0	36.4	11.9	20.6	241.1	1034.3
2013	128.2	194.7	148.8	6.4	9.5	16.0	2.2	13.3	0.2	57.4	35.8	122.8	735.4
2014	134.6	60.1	142.9	48.0	1.0	0.0	8.4	2.2	67.5	20.3	36.7	30.0	551.8
2015	143.3	253.0	131.4	56.7	3.0	0.0	8.4	18.0	36.8	20.4	276.8	105.5	1053.4
2016	65.8	265.1	109.4	91.8	7.9	16.2	5.1	12.1	0.0	38.7	21.2	115.2	748.5
2017	225.3	149.9	172.2	73.6	50.0	0.0	2.6	4.1	26.8	43.8	37.9	162.7	948.9
2018	218.9	218.6	231.8	52.8	24.8	16.6	32.4	10.5	1.7	51.2	26.8	119.3	1005.4
2019	342.8	256.7	251.9	22.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.1	82.3	146.1	1133.5
2020	260.5	435.1	195.8	55.9	29.9	1.7	0.0	0.1	31.1	70.5	18.1	63.9	1162.6
2021	213.3	143.6	216.4	43.6	21.8	0.0	0.0	2.1	47.6	4.4	56.1	70.6	819.4
Media	198.8	209.6	161.5	51.0	10.0	3.0	5.1	6.3	18.1	29.7	48.1	120.4	861.7
Máxima	342.8	435.1	251.9	91.9	50.0	16.6	32.4	42.9	67.5	86.0	276.8	241.1	435.1
Mínima	65.8	60.1	81.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	2.8	30.0	0.0
Desv. Est.	63.9	74.6	51.0	26.1	11.3	5.1	8.4	9.5	18.2	21.6	52.4	43.3	

Morado: Datos completados con algoritmo de Cutoff

Negro: SENAMHI, datos hidrometeorológicos a nivel nacional. (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

**PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)
ESTACIÓN CONVENCIONAL SENAMHI**

Estación: Caylloma **Altitud:** 4327 m.s.n.m. **Departamento:** Arequipa
Cuenca: Alto Apurímac **Este:** 202 346 **Provincia:** Caylloma
Administración: Senamhi **Norte:** 8 318 902 **Distrito:** Caylloma

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
1995	122.0	130.0	215.0	18.0	13.0	1.0	1.0	4.0	19.0	15.0	55.0	116.0	709.0
1996	218.0	263.0	99.0	49.0	5.0	7.0	0.0	14.0	10.0	12.0	27.0	103.0	807.0
1997	206.0	200.0	93.0	19.0	10.0	0.0	0.0	34.0	68.0	4.0	53.0	97.0	784.0
1998	225.0	120.0	92.0	15.0	0.0	1.0	0.0	7.0	0.0	2.0	36.0	110.0	608.0
1999	168.0	290.0	177.0	55.0	11.0	18.0	0.0	2.0	36.0	55.0	10.0	97.0	919.0
2000	246.0	216.0	169.0	22.0	16.0	3.0	1.0	13.0	8.0	69.0	33.0	120.0	916.0
2001	307.0	306.0	193.0	72.0	13.0	2.0	12.0	10.0	15.0	18.0	8.0	39.0	995.0
2002	104.0	216.0	138.0	27.0	24.0	0.0	0.0	0.0	36.0	47.0	47.0	92.0	731.0
2003	189.0	190.0	138.0	34.0	12.0	1.0	0.0	9.0	10.0	17.0	45.0	96.0	741.0
2004	198.0	150.0	116.0	23.0	0.0	22.0	3.0	14.0	12.0	45.0	67.0	165.0	815.0
2005	128.0	99.0	147.0	40.0	1.0	2.0	0.0	11.0	5.0	39.0	45.0	148.0	665.0
2006	281.0	201.0	126.0	78.0	3.0	0.0	0.0	18.0	13.0	45.0	40.0	120.0	925.0
2007	193.0	80.0	135.0	48.0	3.0	1.0	1.0	0.0	4.0	7.0	40.0	150.0	662.0
2008	253.0	125.0	131.0	20.0	10.0	3.0	0.0	0.0	10.0	128.0	29.0	128.0	837.0
2009	101.0	141.0	129.0	56.0	8.0	5.0	5.0	0.0	0.0	28.0	173.0	69.0	715.0
2010	219.0	175.0	104.0	60.0	28.0	2.0	0.0	1.0	3.0	27.0	47.0	144.0	810.0
2011	176.0	236.0	168.0	78.0	14.0	1.0	1.0	15.0	99.0	8.0	101.0	72.0	969.0
2012	226.0	307.0	370.0	91.0	17.0	2.0	0.0	1.0	10.0	48.0	71.0	93.0	1236.0
2013	198.0	294.0	186.0	48.0	5.0	0.0	1.0	18.0	2.0	23.0	34.0	157.0	966.0
2014	146.5	57.2	176.9	58.4	1.9	0.0	4.4	4.0	20.6	30.3	55.2	36.6	592.0
2015	182.4	297.2	162.3	69.3	5.6	0.0	4.4	34.8	57.0	30.5	45.8	130.8	1020
2016	82.9	311.9	134.7	114.4	14.9	42.8	2.6	22.7	0.0	58.8	31.6	143.1	960.4
2017	242.4	125.2	153.2	65.7	26.4	1.2	2.6	4.5	17.4	24.9	66.8	146.9	877.2
2018	182.8	165.9	163.4	41.1	37.8	17.1	20.2	11.7	2.6	38.7	26.8	102.6	810.7
2019	231.8	256.4	158.4	26.7	29.5	1.7	4.4	0.9	5.7	13.4	69.2	73.8	871.9
2020	156.6	294.2	87.6	33.4	29.5	0.0	0.0	0.0	25.5	63.5	10.9	168.2	869.5
2021	153.8	103.9	217.0	64.8	15.9	2.7	0.0	1.2	19.2	19.8	48.6	91.4	738.3
Media	190.3	198.2	154.8	49.1	13.1	5.1	2.4	9.3	22.2	34	48.8	111.5	835.2
Máxima	307	311.9	370	114.4	37.8	42.8	20.2	34.8	110.7	128	173	168.2	1236
Mínima	82.9	57.2	87.6	15	0	0	0	0	0	2	8	36.6	592
Desv. Est.	54.9	79.4	55.7	25.1	10.3	9.5	4.4	9.9	29.1	26.5	32.8	35.5	-

Morado: Datos completados con algoritmo de Cutoff

Negro: SENAMHI, datos hidrometeorológicos a nivel nacional. (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

Magenta: Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Camaná-Majes-Colca, Informe Final (ANA,2015)

Guinda: Dato Dudoso

**REGISTRO DE TEMPERATURAS MÁXIMAS (C°)
ESTACIÓN CONVENCIONAL SENAMHI**

Estación: Caylloma **Altitud:** 4327 m.s.n.m. **Departamento:** Arequipa
Cuenca: Alto Apurímac **Este:** 202 346 **Provincia:** Caylloma
Administración: Senamhi **Norte:** 8 318 902 **Distrito:** Caylloma

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
1995	16.1	16.1	15.0	15.1	14.5	15.5	16.1	17.0	16.6	18.7	17.4	17.0	16.2
1996	15.7	15.2	14.6	14.8	12.6	13.5	15.3	15.7	17.4	18.7	16.1	17.4	15.6
1997	14.5	13.1	14.4	14.8	14.7	13.6	15.5	15.1	16.5	18.3	17.5	17.3	15.4
1998	15.8	15.9	16.2	16.4	14.5	12.1	15.8	16.5	16.5	17.9	18.8	16.4	15.4
1999	15.6	13.0	14.4	14.6	14.8	14.6	14.4	15.8	16.8	15.9	19.0	17.4	15.5
2000	13.8	13.0	14.5	15.5	14.6	12.7	14.6	15.1	17.4	16.3	19.1	16.0	15.2
2001	13.5	13.3	14.8	15.6	14.7	13.5	14.8	14.2	16.5	17.8	18.8	17.0	15.4
2002	16.3	14.2	14.3	14.6	14.7	13.8	12.1	14.6	16.5	16.9	16.0	17.7	15.1
2003	15.4	15.4	14.4	14.8	14.6	14.5	15.0	15.5	16.5	18.7	18.9	17.5	15.9
2004	14.1	15.3	14.4	14.8	14.4	13.0	13.0	13.2	16.5	18.3	18.8	17.0	15.2
2005	15.7	14.6	15.3	14.8	14.3	15.2	16.1	16.8	17.2	18.1	18.7	17.0	16.1
2006	14.5	15.7	14.6	14.9	14.3	13.8	15.7	16.5	16.6	18.2	14.7	17.6	15.6
2007	15.6	15.3	14.3	15.1	14.8	15.5	15.4	16.7	16.5	18.4	19.4	16.4	16.1
2008	15.2	15.3	14.9	16.8	14.5	14.9	15.8	16.9	16.6	17.6	19.2	16.9	16.2
2009	15.5	15.3	15.2	16.1	14.4	14.2	15.2	16.3	16.6	19.8	18.9	17.2	16.2
2010	15.5	15.9	16.1	14.8	13.9	13.8	16.2	17.0	16.8	18.0	19.3	16.5	16.1
2011	15.9	14.2	15.6	15.1	13.8	13.8	15.1	16.4	17.1	18.7	19.4	16.5	16.0
2012	14.9	13.6	14.5	15.6	14.5	14.0	15.8	16.5	16.6	18.9	19.1	15.8	15.8
2013	15.4	15.7	15.2	15.6	13.7	12.9	15.1	16.2	16.7	17.4	19.4	15.7	15.7
2014	15.6	16.0	14.6	14.9	13.4	13.9	15.3	16.0	16.6	17.6	19.3	16.5	15.8
2015	15.3	15.5	14.3	14.6	14.6	15.8	15.9	16.1	16.6	17.7	18.3	16.4	15.9
2016	16.6	15.4	15.5	14.7	14.3	13.6	14.9	15.7	16.5	17.0	18.0	16.7	15.7
2017	14.3	15.6	14.3	14.3	13.8	13.1	15.3	16.1	16.2	17.3	18.3	16.6	15.4
2018	14.1	14.7	14.1	15.0	15.1	12.9	12.9	13.7	16.7	16.7	18.5	17.2	15.1
2019	15.7	14.6	14.4	14.5	14.7	15.2	14.5	16.2	16.9	17.2	17.2	17.5	15.7
2020	14.8	14.5	14.6	14.7	14.5	15.4	15.7	16.8	16.6	16.1	19.2	16.9	15.8
2021	15.2	15.2	14.2	14.5	14.5	14.3	15.1	15.8	16.7	18.2	17.8	15.6	15.6
Media	15.2	14.9	14.8	15.1	14.0	14.0	15.1	15.9	16.7	17.8	18.3	16.8	15.7
Máxima	16.6	16.1	16.2	16.8	15.1	15.8	16.2	17.0	17.4	19.8	19.4	17.7	17.0
Mínima	13.5	13.0	14.1	14.3	12.6	12.1	12.1	13.2	16.2	15.9	14.7	15.6	13.4
Desv. Est.	0.8	1.0	0.6	0.6	1.6	1.0	1.0	1.0	0.3	0.9	1.2	0.6	

Rojo: Datos completados con Hec04

Negro: SENAMHI, datos hidrometeorológicos a nivel nacional. (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

REGISTRO DE TEMPERATURAS MÍNIMAS(C°)
ESTACIÓN CONVENCIONAL SENAMHI

Estación: Caylloma **Altitud:** 4327 m.s.n.m. **Departamento:** Arequipa
Cuenca: Alto Apurímac **Este:** 202 346 **Provincia:** Caylloma
Administración: Senamhi **Norte:** 8 318 902 **Distrito:** Caylloma

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
1995	0.8	0.5	0.1	-6.1	-5.0	-6.7	-7.8	-6.9	-3.4	-4.4	2.1	0.4	-3.0
1996	1.8	0.8	0.0	2.2	1.8	-6.0	-8.7	-6.2	-1.4	-3.6	-1.9	-0.8	-1.7
1997	1.8	0.8	0.3	5.8	-3.9	-6.6	-7.5	-5.4	-3.4	-2.7	-1.4	-1.5	-2.0
1998	0.1	2.7	0.7	-4.6	-5.1	-6.5	-7.4	-6.1	-3.4	-3.5	1.8	0.7	-2.7
1999	2.1	1.0	3.3	0.3	-2.6	-5.3	-7.1	-6.1	-3.8	-0.8	-5.4	-0.1	-2.0
2000	1.0	0.9	0.2	1.1	2.6	-5.4	-7.5	-6.1	-5.6	-2.2	-5.2	-0.5	-2.2
2001	0.6	1.5	0.6	0.1	-3.3	-5.3	-6.8	-6.4	-4.8	-3.4	2.1	0.3	-2.1
2002	2.3	1.8	0.8	-0.9	-1.4	-3.5	-5.9	-5.4	-3.2	-1.4	-1.1	-0.8	-1.6
2003	0.6	1.5	1.1	0.3	-3.6	-6.0	-6.7	-5.9	-3.7	-7.9	-2.3	-0.4	-2.8
2004	0.4	0.8	0.0	1.3	1.0	-6.4	-6.3	-5.6	-2.8	-3.9	1.8	0.4	-1.2
2005	1.8	1.0	0.9	1.0	-5.1	-7.1	-7.1	-7.2	-6.5	-3.9	-2.6	-1.0	-3.0
2006	1.7	0.8	0.6	0.0	-3.7	-5.5	-8.1	-5.8	-4.7	-3.0	-0.7	-1.0	-2.5
2007	1.8	0.8	1.3	1.5	-3.2	-5.5	-6.8	-6.6	-4.3	-3.6	2.1	0.3	-1.8
2008	0.0	1.1	0.0	1.3	-2.4	-6.0	-8.4	-6.6	-7.3	-3.0	-1.8	-0.7	-1.4
2009	0.9	0.6	0.1	1.2	-4.0	-7.3	-7.2	-6.9	-3.8	-4.5	-1.0	-0.7	-2.7
2010	0.1	3.0	0.7	-2.5	-4.1	-5.7	-8.2	-6.6	-4.3	-3.5	4.2	0.5	-2.2
2011	2.4	1.1	1.0	1.7	-2.4	-5.5	-6.7	-5.7	-3.4	-4.9	-1.5	-0.7	-2.0
2012	1.3	1.0	0.4	1.6	4.2	-5.9	-7.7	-6.2	-3.4	-2.7	-1.6	-0.6	-1.6
2013	0.3	0.5	0.2	0.3	-3.6	-4.8	-6.2	-6.1	-1.6	-2.7	1.5	0.7	-1.1
2014	2.3	0.5	0.1	0.0	-3.0	-6.3	-6.8	-5.9	-2.9	-1.3	-1.6	-0.9	-2.1
2015	2.6	1.0	0.2	3.1	-3.1	-3.8	-6.8	-5.9	-3.8	-2.6	-1.4	-1.3	-1.8
2016	2.4	1.6	0.3	0.0	3.6	-5.6	-5.9	-6.0	-3.6	-2.8	2.8	0.7	-1.0
2017	1.6	1.2	1.7	0.1	-2.0	-3.6	-6.4	-6.8	-3.0	-3.6	-1.7	-0.6	-1.9
2018	0.1	1.5	1.0	-1.6	-5.3	-5.0	-5.2	-5.7	-5.7	-1.9	-0.9	-1.1	-2.5
2019	1.1	2.3	2.5	1.2	-3.5	-5.6	-6.3	-6.3	-2.6	-2.6	0.8	0.9	-1.5
2020	1.4	2.1	1.9	0.1	-1.8	-6.9	-7.7	-5.7	-2.7	-1.1	-2.4	0.3	-1.6
2021	1.8	0.9	1.4	-1.0	-3.7	-6.1	-6.2	-6.3	-2.4	-2.1	-1.2	1.4	-2.0
Media	1.3	1.3	0.8	0.8	-1.6	-5.7	-7.0	-6.2	-3.7	-3.1	-0.6	-0.2	-2.0
Máxima	2.6	3.0	3.3	7.5	8.8	-3.5	-5.2	-5.4	-1.4	-0.8	4.2	1.4	1.2
Mínima	0.0	0.5	0.0	-6.1	-7.0	-7.3	-8.7	-7.2	-7.3	-7.9	-5.4	-1.5	-4.8
Desv. Est.	0.8	0.6	0.8	2.9	3.9	1.0	0.8	0.5	1.4	1.4	2.3	0.8	

Rojo: Datos completados con Hec04

Negro: SENAMHI, datos hidrometeorológicos a nivel nacional. (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

REGISTRO DE HUMEDAD RELATIVA (%)
ESTACIÓN CONVENCIONAL SENAMHI

Estación: Caylloma **Altitud:** 4327 m.s.n.m. **Departamento:** Arequipa
Cuenca: Alto Apurímac **Este:** 202 346 **Provincia:** Caylloma
Administración: Senamhi **Norte:** 8 318 902 **Distrito:** Caylloma

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
1995	86.2	88.2	89.0	86.6	89.4	81.4	76.7	73.7	82.0	82.9	81.4	85.4	83.6
1996	85.8	87.7	89.2	89.1	81.3	82.2	79.4	76.0	83.8	83.7	81.3	81.2	83.4
1997	85.2	88.9	89.2	86.5	86.3	76.9	73.2	72.7	81.5	80.8	82.5	87.2	82.6
1998	88.7	87.8	88.3	86.7	81.4	82.2	80.3	79.2	84.2	85.0	81.9	85.7	84.3
1999	85.2	89.8	89.2	92.6	81.3	82.2	77.0	79.0	84.1	81.6	82.5	81.8	83.8
2000	85.2	87.6	87.8	86.3	82.5	81.8	76.1	73.8	84.2	82.3	82.1	85.1	82.9
2001	85.5	87.7	88.8	86.3	81.4	81.8	75.5	75.2	84.2	78.7	82.4	86.1	82.8
2002	85.5	87.6	88.7	86.8	82.2	76.7	73.6	74.0	83.0	82.3	82.3	86.8	82.5
2003	85.6	87.7	89.2	89.0	81.3	82.1	77.8	78.8	83.9	83.7	82.4	85.2	83.9
2004	85.5	87.6	88.7	86.6	86.2	73.1	72.9	72.6	81.9	83.8	79.7	84.2	81.9
2005	85.8	91.1	89.2	86.7	88.9	68.7	74.0	73.3	84.1	83.0	81.2	86.3	82.7
2006	88.4	87.8	88.9	86.9	82.5	81.8	75.0	74.5	83.8	81.3	82.5	82.0	82.9
2007	85.4	88.7	89.1	86.3	84.6	81.6	78.5	74.9	84.1	83.5	82.1	83.5	83.5
2008	85.2	87.6	87.2	86.4	81.6	81.3	77.5	74.8	82.5	85.4	75.4	82.9	82.3
2009	85.2	88.0	88.4	87.1	83.0	82.2	74.9	73.2	83.1	80.1	82.5	87.1	82.9
2010	92.4	87.6	87.9	86.3	81.6	68.6	75.8	73.7	84.2	82.9	82.5	87.0	82.5
2011	89.2	88.5	88.8	86.4	84.2	64.4	68.4	72.5	83.1	80.9	82.5	85.9	81.2
2012	86.8	87.6	88.7	86.5	82.2	81.2	75.5	75.5	83.2	82.2	81.8	86.7	83.2
2013	86.7	88.1	89.2	87.2	81.8	82.2	80.7	77.4	84.2	84.9	82.5	84.7	84.1
2014	85.9	88.2	89.1	86.5	82.3	77.5	70.7	74.2	82.0	83.3	81.2	81.7	81.9
2015	85.8	87.6	88.7	87.2	82.0	81.7	77.0	84.9	83.8	84.3	82.4	85.0	84.2
2016	85.6	88.8	89.1	86.9	81.4	77.2	69.9	73.3	83.2	82.7	79.3	85.5	81.9
2017	85.1	86.3	87.6	85.2	86.2	83.8	73.9	71.7	82.0	80.4	80.8	85.8	82.4
2018	88.4	88.5	89.7	87.3	79.3	82.4	80.5	79.3	80.9	83.1	78.9	81.2	83.3
2019	83.4	89.0	88.6	88.2	83.4	79.7	76.1	76.3	83.9	83.1	83.8	85.5	83.4
2020	88.1	89.6	88.8	87.9	82.7	74.5	70.9	75.7	82.4	84.9	81.3	85.4	82.7
2021	88.9	88.6	88.6	86.2	84.2	78.5	74.8	74.0	85.6	83.9	81.7	87.0	83.5
Media	86.5	88.2	88.7	87.1	83.2	78.8	75.4	75.3	83.3	82.8	81.5	84.9	83.0
Máxima	92.4	91.1	89.7	92.6	89.4	83.8	80.7	84.9	85.6	85.4	83.8	87.2	87.2
Mínima	83.4	86.3	87.2	85.2	79.3	64.4	68.4	71.7	80.9	78.7	75.4	81.2	78.5
Desv. Est.	1.9	0.9	0.6	1.4	2.4	5.0	3.2	2.9	1.1	1.6	1.6	1.9	

Rojo: Datos completados con Hec04

Negro: SENAMHI, datos hidrometeorológicos a nivel nacional. (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

RESULTADOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (mm)
ESTACIÓN CONVENCIONAL SENAMHI

Estación: Orcopampa **Altitud:** 3812 m.s.n.m. **Departamento:** Arequipa
Cuenca: Camaná-Majes **Este:** 785 602 **Provincia:** Castilla
Administración: Senamhi **Norte:** 8 310 743 **Distrito:** Orcopampa

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
1995	58.5	50.9	50.6	30.8	32.2	28.8	28.4	34.4	43.0	49.6	63.3	60.3	530.8
1996	60.3	49.2	49.0	52.0	50.4	25.1	23.7	32.6	50.4	51.8	48.9	58.0	551.6
1997	56.8	44.1	49.5	60.8	35.9	23.8	27.8	33.4	42.8	53.3	54.2	55.8	538.0
1998	55.6	55.7	55.3	38.6	33.1	19.7	28.8	35.2	42.8	49.6	66.2	59.7	507.4
1999	60.9	44.2	57.3	46.9	39.4	30.0	25.6	33.1	42.5	51.9	47.2	59.9	539.0
2000	52.5	44.0	49.3	50.8	52.3	24.6	25.1	31.3	39.2	48.8	47.8	55.2	521.0
2001	50.4	46.2	51.3	48.5	37.4	27.0	27.7	27.9	38.9	49.7	67.1	60.0	532.3
2002	63.2	49.4	50.4	43.7	42.5	32.9	22.6	31.8	43.2	52.9	50.7	58.9	542.1
2003	56.2	51.5	51.4	47.3	36.2	27.7	28.4	33.0	41.9	39.3	55.6	59.7	528.3
2004	51.7	49.6	48.7	49.7	59.7	22.7	23.9	27.3	44.4	49.8	66.3	60.4	554.1
2005	60.1	48.2	53.3	49.1	31.3	26.7	30.6	33.1	36.3	49.2	54.0	56.5	528.6
2006	56.6	50.6	50.6	46.7	35.3	27.4	26.5	36.1	39.3	52.0	48.1	58.1	527.1
2007	60.0	49.6	52.0	50.9	37.9	31.9	29.2	34.5	40.4	50.6	68.6	58.6	564.3
2008	53.6	50.4	49.9	69.7	67.4	29.0	25.8	34.9	32.2	50.1	57.5	57.0	577.5
2009	57.2	49.2	50.9	52.9	34.7	23.6	27.8	32.5	42.1	52.3	59.1	58.0	540.5
2010	54.8	56.6	55.2	40.0	33.1	26.9	27.6	35.2	41.1	49.9	73.6	59.3	553.3
2011	62.4	47.7	54.6	51.5	37.4	27.3	28.9	36.2	44.2	48.0	58.9	55.9	553.1
2012	56.8	45.9	50.0	52.6	56.3	26.9	28.0	34.9	42.9	54.7	58.1	54.0	561.2
2013	54.9	52.2	51.2	67.0	33.8	26.6	30.3	34.4	48.2	50.7	66.9	57.6	573.9
2014	61.4	50.8	49.4	46.6	34.5	25.5	29.1	34.6	44.3	55.3	58.4	55.5	545.4
2015	61.4	50.6	48.8	53.9	37.7	37.1	30.6	34.8	42.1	51.7	56.4	53.9	559.0
2016	64.4	52.0	52.3	46.1	54.3	26.5	30.5	33.3	42.2	49.2	66.7	60.3	577.8
2017	55.7	51.5	52.9	45.2	38.5	30.7	30.4	32.2	42.9	47.6	55.4	56.6	539.6
2018	50.7	49.7	50.3	42.7	33.0	26.3	26.7	28.5	37.0	50.8	58.1	56.7	510.5
2019	58.1	51.8	55.5	48.5	37.0	30.8	28.1	33.7	46.1	50.1	59.3	63.3	562.2
2020	56.6	50.8	54.4	46.4	49.8	27.7	27.5	37.2	44.9	51.6	55.8	60.1	562.7
2021	58.8	49.4	51.9	43.0	35.6	27.0	30.3	32.9	46.0	54.5	55.5	59.4	544.2
Media	57.4	49.7	51.7	49.0	39.8	27.4	27.8	33.3	42.3	50.6	58.4	58.1	545.4
Máxima	64.4	56.6	57.3	69.7	67.4	37.1	30.6	37.2	50.4	55.3	73.6	63.3	663.0
Mínima	50.4	44.0	48.7	30.8	31.3	19.7	22.6	27.3	32.2	39.3	47.2	53.9	416.1
Desv. Est.	3.8	3.0	2.4	7.9	12.4	3.4	2.2	2.4	3.7	3.0	7.0	2.2	18.8

Celeste: Calculado con la fórmula de Thornthwaite, en base a la temperatura media.

FORMATO 1
FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL

A. DATOS GENERALES

TIPO DE FUENTE (1)	<input type="text" value="Laguna"/>	FECHA	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="2022"/>
NOMBRE DE LA FUENTE	<input type="text" value="Laguna Parihuana"/>	HORA	<input type="text" value="11:49"/>		
CÓDIGO DE MONITOREO	<input type="text" value="AF-SA-05"/>				
CUENCA	<input type="text" value="Intercuenca Alto Apurimac"/>				
ALA	<input type="text" value="Apurimac-Pachachaca"/>				

(1) Tipo de fuente: R=Río, Q=Quebrada, L=Lagunas, LR=Lagunas represadas, Bo=Bofedales, IH=Infraestructura Hidráulica

B. UBICACIÓN POLÍTICA

CENTRO POBLADO MENOR	<input type="text" value="Achachorcro"/>	PROVINCIA	<input type="text" value="Caylloma"/>
DISTRITO	<input type="text" value="Caylloma"/>	DEPARTAMENTO	<input type="text" value="Arequipa"/>

C. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

ZONIFICACIÓN UTM	<input type="text" value="19"/>	<input type="text" value="S"/>	CAMINO PEATONAL	<input type="text" value="-"/>
	<input type="text" value="WGS84"/>		CARRETERA SIN AFIRMAR	<input checked="" type="checkbox"/>
MICROCUENCA	<input type="text" value="Microcuenca Parihuana"/>		CARRETERA AFIRMADA	<input type="text" value="-"/>
Para ríos, el punto de desembocadura				
COORDENADA UTM NORTE Y (m)	<input type="text" value="Na"/>		NO EXISTE	<input type="text" value="-"/>
COORDENADA UTM ESTE X (m)	<input type="text" value="Na"/>			
ALTITUD	<input type="text" value="Na"/>			

D. CARACTERÍSTICAS DE RÍO/QUEBRADA

ANCHO DE CAUCE	MÍNIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	MÁXIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	CAUDAL AFORADO (L/S)	<input type="text" value="5.0"/>
ALTURA DE CAUCE	MÍNIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	MÁXIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	TIPO DE AFORO	<input type="text" value="C"/>
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTO DE AFORO (UTM)					FRECUENCIA DE CAUDAL	
COORDENADA UTM NORTE Y (m)	<input type="text" value="8303910"/>				CONTINUO	<input type="text" value="-"/>
COORDENADA UTM ESTE X (m)	<input type="text" value="203965"/>				ESPORÁDICO	<input checked="" type="checkbox"/>
ALTITUD (msnm)	<input type="text" value="4532"/>					

(2) Método de aforo Vo=Volumétrico, F=Flotador, Ve=Vertedero, C=Correntometro

E. CALIDAD FÍSICA DEL AGUA

pH	<input type="text" value="8.98"/>	CONDUCTIVIDAD (uS/cm)	<input type="text" value="97.0"/>
OD (mg/l)	<input type="text" value="7.28"/>	TEMPERATURA (°C)	<input type="text" value="11.4"/>
TIPO DE EQUIPO	<input type="text" value="Multiparámetro"/>		

F. TIPO Y DERECHO DE USO

CENTRO POBLADO MENOR	<input type="text" value="Na"/>	CLASES DE USO (4)	<input type="text" value="Primario"/>	TIPO DE USO (5)	<input type="text" value="Energético"/>
CLASES DE DERECHO (6)	<input type="text" value="Na"/>	CONFLICTOS (7)	<input type="text" value="No existe"/>		

CROQUIS	FOTOGRAFÍA

Nota: Los recuadros de coordenadas UTM deben rellenarse con números enteros, sin decimales. / Na: No Aplica

(4) Clase de uso: P = Primario, Po = Poblacional, Pr = Productivo.

(5) Tipo de uso productivo: A = agrario, AP = acuícola y pesquero, E = energético, I = Industrial, M = Medicinal, Mi = minero, R = recreativo, T = turístico, O = Otros.

(6) Clase de derechos: L = Licencia, P = Permiso, A = Autorización.

(7) Tipo de conflictos por uso de agua N = No, E = Escasez, Co = Contaminación

FORMATO 2
FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

A. DATOS GENERALES

TIPO DE FUENTE (1)	<input type="text" value="IH"/>	FECHA	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="2022"/>
NOMBRE DE LA FUENTE	<input type="text" value="Canal - 1"/>	HORA	<input type="text" value="08:00"/>		
CÓDIGO DE MONITOREO	<input type="text" value="AF-SA-01"/>				
CUENCA	<input type="text" value="Intercuenca Alto Apurimac"/>				
ALA	<input type="text" value="Apurimac-Pachachaca"/>				

(1) Tipo de fuente: R=Río, Q=Quebrada, L=Lagunas, LR=Lagunas represadas, Bo=Bofedales, IH=Infraestructura Hidráulica

B. UBICACIÓN POLÍTICA

CENTRO POBLADO MENOR	<input type="text" value="San Antonio"/>	PROVINCIA	<input type="text" value="Caylloma"/>
DISTRITO	<input type="text" value="Caylloma"/>	DEPARTAMENTO	<input type="text" value="Arequipa"/>

C. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

ZONIFICACIÓN UTM	<input type="text" value="19"/>	<input type="text" value="S"/>	CAMINO PEATONAL	<input type="text" value="x"/>
	<input type="text" value="WGS-84"/>		CARRETERA SIN AFIRMAR	<input type="text" value="x"/>
MICROCENCA	<input type="text" value="Microcuenca Santiago"/>			
Para ríos, el punto de desembocadura				
COORDENADA UTM NORTE Y (m)	<input type="text" value="Na"/>			
COORDENADA UTM ESTE X (m)	<input type="text" value="Na"/>			
ALTITUD	<input type="text" value="Na"/>			
			CARRETERA AFIRMADA	<input type="text" value="-"/>
			NO EXISTE	<input type="text" value="-"/>

D. CARACTERÍSTICAS DE RÍO/QUEBRADA/INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

ANCHO DE CAUCE	MÍNIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	MÁXIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	CAUDAL AFORADO (L/S)	<input type="text" value="4560"/>
ALTURA DE CAUCE	MÍNIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	MÁXIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	TIPO DE AFORO	<input type="text" value="C"/>
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTO DE AFORO (UTM)					FRECUENCIA DE CAUDAL	
COORDENADA UTM NORTE Y (m)	<input type="text" value="8316338"/>				CONTINUO	<input type="text" value="x"/>
COORDENADA UTM ESTE X (m)	<input type="text" value="198741"/>				ESPORÁDICO	<input type="text" value="-"/>
ALTITUD (msnm)	<input type="text" value="4334"/>					

(2) Método de aforo Vo=Volumétrico, F=Flotador, Ve=Vertedero, C=Correntometro

E. CALIDAD FÍSICA DEL AGUA

pH	<input type="text" value="7.14"/>	CONDUCTIVIDAD (uS/cm)	<input type="text" value="88.6"/>
O.D (mg/l)	<input type="text" value="7.39"/>	TEMPERATURA (°C)	<input type="text" value="3.2"/>
TIPO DE EQUIPO	<input type="text" value="Multiparametro"/>		

F. TIPO Y DERECHO DE USO

CENTRO POBLADO MENOR	<input type="text" value="Na"/>	CLASES DE USO (4)	<input type="text" value="Primario"/>	TIPO DE USO (5)	<input type="text" value="Energético"/>
CLASES DE DERECHO (6)	<input type="text" value="Na"/>	CONFLICTOS (7)	<input type="text" value="No existe"/>		

CROQUIS	FOTOGRAFÍA

Nota: Los recuadros de coordenadas UTM deben rellenarse con numeros enteros, sin decimales. / Na: No Aplica
 (4) Clase de uso: P = Primario, Po = Poblacional, Pr = Productivo.
 (5) Tipo de uso productivo: A = agrario, AP = acuicola y pesquero, E = energetico, I = Industrial, M = Medicinal, Mi = minero, R = recreativo, T = turistico, O = Otros.
 (6) Clase de derechos: L = Licencia, P = Permiso, A = Autorización.
 (7) Tipo de conflictos por uso de agua N = No, E = Escasez, Co = Contaminación



ANEXO 6.1.2
Caracterización de suelos

CALICATAS EVALUADAS

En esta fase de trabajo se excavaron dos (02) calicatas a una profundidad máxima de 1.50 m. Se recopilaron las muestras de suelo por cada horizonte del perfil de cada calicata (En promedio de 2 a 3 muestras por calicata). Estas muestras fueron llevadas a laboratorio para realizar los análisis respectivos.

A continuación, se muestra el cuadro que contempla la ubicación de las calicatas excavadas para fines analíticos.

Cuadro 1. Características y descripción taxonómica de las calicatas utilizadas para el área de estudio

Calicata	UTM (WGS84-19S)		Altitud m.s.n.m.	Regímenes de suelo		Orden	Suborden	Gran grupo	Sub-grupo
	Este	Norte		Por humedad	Por temperatura				
CA-SA-01	204 559	8 302 441	4 587	Ustico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents
CA-SA-02	203 910	8 302 834	4 590	Ustico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Orthents	Cryorthents	Lithic cryorthents
CA-SA-03	203 421	8 303 878	4 577	Ustico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents
CA-SA-04	204 792	8 302 685	4 564	Acuico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Aquents	Cryaquents	Typic cryaquents
CA-SA-05	198 673	8 316 364	4 378	Ustico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents
CA-SA-06	198 715	8 316 098	4 359	Ustico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents
CA-SA-07	198 177	8 315 124	4 390	Ustico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Psamments	Cryopsamments	Typic cryopsamments
CA-SA-08	197 883	8 314 836	4 391	Ustico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Psamments	Cryopsamments	Typic cryopsamments
CA-SI-01*	199 681	8 316 831	4 345	Ustico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents
CA-SI-02*	199 628	8 316 532	4 335	Ustico	Cryco/Isofrígido	Entisols	Orthents	Cryorthents	Lithic cryorthents

* Calicatas ubicadas fuera del área de estudio y que se utilizaron con fines de extrapolación de características edáficas par el área de estudio.
Fuente: JCI, 2022

CONSOCIACIÓN RÍO SANTIAGO_SUELO RÍO SANTIAGO

Soil Taxonomy (2014): *Lithic cryorthents*

CA-SI-02*

* Esta calicata, se ubica fuera del área de estudio y que se utilizó con fines de extrapolación de características edáficas par el área de estudio.

Geología	Depósitos fluvio-glaciares.	Pendiente	Moderadamente inclinada (4-8%).
Geomorfología	Vertiente o piedemonte aluvial	Micro relieve	Ondulado
Fisiografía	Terraza baja no inundable	Pedregosidad superficial	Muy pedregoso (15-50%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS).	Modificadores texturales	Muy gravoso (35-60%) a Extremadamente gravoso (>60%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Muy finas a medias y comunes a pocas.
Altitud media	4335 m.s.n.m.	Drenaje	Algo excesivamente drenados.
Uso Actual de la Tierra	Terraza pedregosa sin uso.	Riesgo de Erosión	Hídrica muy ligera.
Capacidad de Uso Mayor	Tierras aptas para Pastos (P) o Protección (X).	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo en años normales.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 5	Color marrón (10YR 4/3), textura Franco Arenosa, estructura granular débil muy fina, consistencia suelta en seco, ligeramente gravoso (1%), raíces muy finas y comunes, límite abrupto y ondulado con el horizonte subyacente.	pH 5.65, CE 0.11 ds/m, sin presencia de carbonatos, 3.76 % materia orgánica, CIC 12.8 Cmol+/Kg, 70% Sat. Bases., 0.07 % PSI.
Cr Materiales paralíticos	5 - +35	Color marrón (10YR 4/3), textura Franco Arenosa, sin estructura (grano suelto), consistencia suelta en seco, extremadamente gravoso (60%), raíces medias y pocas.	pH 5.65, CE 0.11 ds/m, sin presencia de carbonatos, 3.76% materia orgánica, CIC 12.8 Cmol+/Kg, 70% Sat. Bases., 0.07 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN SAN ANTONIO TERRAZA_SUELO SAN ANTONIO TERRAZA

Soil Taxonomy (2014): *Typic cryorthents*

CA-SA-06

Geología	Depósitos fluvio-glaciares.	Pendiente	Moderadamente inclinada (4–8%).
Geomorfología	Vertiente o piedemonte aluvial	Micro relieve	Ondulado
Fisiografía	Terraza media plana	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Subalpino subtropical (pmh-SaS).	Modificadores texturales	Libre a ligeramente gravoso (<15%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias y abundantes a pocas.
Altitud media	4359 m.s.n.m.	Drenaje	Bueno.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal de páramo seco	Riesgo de Erosión	Hídrica muy ligera.
Capacidad de Uso Mayor	Tierras aptas para Pastos (P)	Riesgo de Inundabilidad	Ligera por cercanía a filtraciones de canal.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 16	Color marrón oscuro (10YR 3/3), textura Franco Arenosa, estructura granular moderada fina, consistencia friable en húmedo, ligeramente gravoso (1%), raíces medias y abundantes, límite claro y suave con el horizonte subyacente.	pH 4.92, CE 0.19 ds/m, sin presencia de carbonatos, 9.67 % materia orgánica, CIC 16 Cmol+/Kg, 45% Sat. Bases., 0.05 % PSI.
C	16 - +42	Color marrón oscuro (10YR 3/3), textura Franco Arenosa, sin estructura (masivo), consistencia friable en húmedo, ligeramente gravoso (5%), raíces medias y pocas.	pH 4.60, CE 0.15 ds/m, sin presencia de carbonatos, 4.43% materia orgánica, CIC 12.8 Cmol+/Kg, 21% Sat. Bases., 0.07 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN SAN IGNACIO_SUELO SAN IGNACIO

Soil Taxonomy (2014): *Typic cryorthents*

CA-SI-01*

Geología	Centro volcánico Caylloma	Pendiente	Moderadamente empinada (15–25%).
Geomorfología	Domo volcánico	Micro relieve	Ondulado
Fisiografía	Ladera	Pedregosidad superficial	Moderadamente pedregoso (0.1-3%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Subalpino subtropical (pmh-SaS).	Modificadores texturales	Moderadamente gravoso (15-35%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias y abundantes a comunes y a pocas.
Altitud media	4345 m.s.n.m.	Drenaje	Algo excesivamente drenado.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal de páramo seco	Riesgo de Erosión	Hídrica muy ligera.
Capacidad de Uso Mayor	Tierras aptas para Pastos (P) o protección (X)	Riesgo de Inundabilidad	Ligera por cercanía a filtraciones de canal.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 14	Color marrón (10YR 4/4), textura Franco Arenosa, estructura granular débil muy fino, consistencia suelta en seco, moderadamente gravoso (30%), raíces medias y abundantes, límite claro y suave con el horizonte subyacente.	pH 6.46, CE 0.14 ds/m, sin presencia de carbonatos, 2.62 % materia orgánica, CIC 11.2 Cmol+/Kg, 76% Sat. Bases., 0.08 % PSI.
AC	14-24	Color marrón (10YR 4/3), textura Franco Arenosa, estructura granular débil muy fino, consistencia muy friable en húmedo, ligeramente gravoso (10%), raíces medias y comunes, límite claro y suave con el horizonte subyacente.	pH 6.65, CE 0.06 ds/m, sin presencia de carbonatos, 5.91 % materia orgánica, CIC 19.2 Cmol+/Kg, 76% Sat. Bases., 0.05 % PSI.
C	24 - +48	Color marrón oscuro (10YR 3/3), textura Franco Arenosa, sin estructura (masivo), consistencia friable en húmedo, moderadamente gravoso (20%), raíces medias y pocas.	pH 6.60, CE 0.13 ds/m, sin presencia de carbonatos, 4.97% materia orgánica, CIC 14.9 Cmol+/Kg, 92% Sat. Bases., 0.06 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN SAN ANTONIO LADERA_SUELO SAN ANTONIO LADERA

Soil Taxonomy (2014): *Typic cryorthents*

CA-SA-05

Geología	Centro volcánico Caylloma	Pendiente	Empinada (25–50%).
Geomorfología	Vertiente o piedemonte coluvial	Micro relieve	Ondulado
Fisiografía	Ladera	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Subalpino subtropical (pmh-SaS).	Modificadores texturales	Libre o ligeramente gravoso (<15%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias a finas y comunes a pocas.
Altitud media	4378 m.s.n.m.	Drenaje	Algo excesivamente drenado.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal de páramo seco	Riesgo de Erosión	Hídrica muy ligera.
Capacidad de Uso Mayor	Tierras aptas para Pastos (P) o protección (X)	Riesgo de Inundabilidad	Ligera por cercanía a filtraciones de canal.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 14	Color marrón muy pálido (10YR 7/4), textura Arena Franca, estructura granular débil muy fino, consistencia suelta en seco, ligeramente gravoso (10%), raíces medias a finas y comunes, límite difuso y suave con el horizonte subyacente.	pH 5.33, CE 0.11 ds/m, sin presencia de carbonatos, 1.01 % materia orgánica, CIC 6.4 Cmol+/Kg, 45% Sat. Bases., 0.14 % PSI.
C	14 - +50	Color marrón pálido (10YR 7/4), textura Arena Franca, sin estructura (grano suelto), consistencia suelta en seco, ligeramente gravoso (5%), raíces finas y pocas.	pH 6.05, CE 0.10 ds/m, sin presencia de carbonatos, 0.34% materia orgánica, CIC 4.8 Cmol+/Kg, 46% Sat. Bases., 0.18 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN CANAL_SUELO CANAL

Soil Taxonomy (2014): *Typic cryopsammets*

CA-SA-07

Geología	Centro volcánico Caylloma y Cosana	Pendiente	Empinada (25–50%).
Geomorfología	Caldera volcánica	Micro relieve	Ondulado suave
Fisiografía	Ladera	Pedregosidad superficial	Moderadamente pedregoso (0.1-3%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Subalpino subtropical (pmh-SaS).	Modificadores texturales	Gravoso (15-35%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias a finas y abundantes a muy pocas.
Altitud media	4390 m.s.n.m.	Drenaje	Algo excesivamente drenado.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal de páramo seco	Riesgo de Erosión	Hídrica muy ligera.
Capacidad de Uso Mayor	Tierras de protección (X)	Riesgo de Inundabilidad	Ligera por cercanía a filtraciones de canal.

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 13	Color marrón (10YR 6/4), textura Arena Franca, estructura granular débil muy fino, consistencia suelta en seco, ligeramente gravoso (15%), raíces medias a finas y abundantes, límite gradual y suave con el horizonte subyacente.	pH 5.14, CE 0.04 ds/m, sin presencia de carbonatos, 1.07 % materia orgánica, CIC 5.28 Cmol+/Kg, 18% Sat. Bases., 0.16 % PSI.
C	13 - +48	Color marrón (10YR 6/4), textura Arena, sin estructura (grano suelto), consistencia suelta en seco, gravoso (20%), raíces finas y muy pocas.	pH 5.19, CE 0.04 ds/m, sin presencia de carbonatos, 0.57% materia orgánica, CIC 3.20 Cmol+/Kg, 6% Sat. Bases., 0.27 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN LAGUNA PARIHUANA_SUELO LAGUNA PARIHUANA

Soil Taxonomy (2014): *Typic cryaquents*

CA-SA-04

Geología	Depósitos fluvio-glaciares	Pendiente	Ligeramente inclinada (2-4%).
Geomorfología	Vertiente fluvio-glaciar.	Micro relieve	Ondulado
Fisiografía	Llanura lacustre	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Subalpino subtropical (pmh-SaS).	Modificadores texturales	Libre a ligeramente gravoso (<15%)
Régimen de Humedad	Acuico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias y comunes a pocas.
Altitud media	4564 m.s.n.m.	Drenaje	Pobremente drenado.
Uso Actual de la Tierra	Bofedal	Riesgo de Erosión	Hídrica muy ligera.
Capacidad de Uso Mayor	Tierras de Protección (X)	Riesgo de Inundabilidad	Severa a extrema

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 22	Color marrón (10YR 3/4), textura Arena Franca, estructura granular débil muy fino, consistencia muy friable en húmedo, ligeramente gravoso (1%), raíces medias y comunes, límite gradual y suave con el horizonte subyacente.	pH 6.65, CE 0.18 ds/m, sin presencia de carbonatos, 2.15 % materia orgánica, CIC 13.76 Cmol+/Kg, 94% Sat. Bases., 1.33 % PSI.
Cg	22 - +40	Color marrón (10YR 3/4) con gris verdoso (GLE Y1 5/10GY), textura Franco Arenoso, sin estructura (masivo), consistencia pegajosa en mojado, ligeramente gravoso (1%), raíces medias y pocas.	pH 5.14, CE 0.22 ds/m, sin presencia de carbonatos, 2.02% materia orgánica, CIC 16.64 Cmol+/Kg, 75% Sat. Bases., 0.73 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN PARIHUANA_SUELO PARIHUANA

Soil Taxonomy (2014): *Typic cryorthents*

CA-SA-03

Geología	Centro volcánico Cosana	Pendiente	Empinada (25–50%).
Geomorfología	Caldera volcánica	Micro relieve	Ondulado
Fisiografía	Ladera de colina volcánica	Pedregosidad superficial	Libre a ligeramente pedregoso (<0.1%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Subalpino subtropical (pmh-SaS).	Modificadores texturales	Libre o ligeramente gravoso (<15%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Finas y comunes a muy pocas.
Altitud media	4577 m.s.n.m.	Drenaje	Algo excesivamente drenado.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal de páramo seco	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera.
Capacidad de Uso Mayor	Tierras aptas para Pastos (P)	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 12	Color marrón (10YR 6/4), textura Franca, estructura granular moderada y fina, consistencia friable en húmedo, ligeramente gravoso (10%), raíces finas y comunes, límite difuso y suave con el horizonte subyacente.	pH 5.14, CE 0.07 ds/m, sin presencia de carbonatos, 3.96 % materia orgánica, CIC 13.6 Cmol+/Kg, 55% Sat. Bases., 0.06 % PSI.
C	12 - +38	Color marrón (10YR 4/4), textura Franco Arenosa, sin estructura (masivo), consistencia friable en húmedo, ligeramente gravoso (5%), raíces finas y muy pocas.	pH 5.83, CE 0.06 ds/m, sin presencia de carbonatos, 1.88% materia orgánica, CIC 18.4 Cmol+/Kg, 79% Sat. Bases., 0.05 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN PUMACHE_SUELO PUMACHE

Soil Taxonomy (2014): *Typic cryorthents*

CA-SA-01

Geología	Centro volcánico Cosana	Pendiente	Empinada (25–50%).
Geomorfología	Superficie de flujo piroclástico	Micro relieve	Ondulado
Fisiografía	Ladera de colina volcánica	Pedregosidad superficial	Muy pedregoso (15-50%) .
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Subalpino subtropical (pmh-SaS).	Modificadores texturales	Muy gravoso (35-60%)
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Superficial (25-50 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias y abundantes a muy pocas.
Altitud media	4587 m.s.n.m.	Drenaje	Algo excesivamente drenado.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal de páramo seco	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera.
Capacidad de Uso Mayor	Tierras aptas para Pastos (P)	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 25	Color marrón (10YR 4/4), textura Franco Arenosa, estructura granular débil y muy fina, consistencia suelta en seco, muy gravoso (50%), raíces medias y abundantes, límite difuso y suave con el horizonte subyacente.	pH 5.19, CE 0.08 ds/m, sin presencia de carbonatos, 8.33 % materia orgánica, CIC 17.6 Cmol+/Kg, 23% Sat. Bases., 0.05 % PSI.
C	25 - +48	Color marrón (10YR 3/4), textura Franco Arenosa, sin estructura (grano suelto), consistencia suelta en seco, muy gravoso (50%), raíces medias y muy pocas.	pH 5.83, CE 0.11 ds/m, sin presencia de carbonatos, 6.72% materia orgánica, CIC 18.72 Cmol+/Kg, 36% Sat. Bases., 0.05 % PSI.



Perfil



Paisaje

CONSOCIACIÓN PUMACHE LÍTICO_SUELO PUMACHE LÍTICO

Soil Taxonomy (2014): *Lithic cryorthents*

CA-SA-02

Geología	Centro volcánico Cosana	Pendiente	Empinada (25–50%).
Geomorfología	Superficie de flujo piroclástico	Micro relieve	Ondulado
Fisiografía	Ladera de colina volcánica	Pedregosidad superficial	Extremadamente pedregoso (>50%).
Ecología o Zona de Vida	Páramo muy húmedo – Subalpino subtropical (pmh-SaS).	Modificadores texturales	Libre a ligeramente gravoso (<15%) sobre contacto paralítico
Régimen de Humedad	Ustico	Profundidad efectiva de raíces	Muy superficial (<25 cm).
Régimen de Temperatura	Cryico y/o Isofrígido	Presencia de raíces	Medias y comunes a pocas.
Altitud media	4590m.s.n.m.	Drenaje	Algo excesivamente drenado.
Uso Actual de la Tierra	Pastizal de páramo seco	Riesgo de Erosión	Hídrica ligera.
Capacidad de Uso Mayor	Tierras para Protección (X)	Riesgo de Inundabilidad	Sin riesgo

Horizonte o Capa	Profundidad (cm)	Características Físicas	Características Químicas
A Ocrico	0 – 14	Color marrón (10YR 5/4), textura Franco Arenosa, estructura granular débil y fina, consistencia suelta a muy friable en seco, libre a ligeramente gravoso (15%), raíces medias y comunes, límite abrupto e irregular con el horizonte subyacente.	pH 4.82, CE 0.07 ds/m, sin presencia de carbonatos, 4.43 % materia orgánica, CIC 9.6 Cmol+/Kg, 11% Sat. Bases., 0.09 % PSI.
Cr Materiales paralíticos	14 - +20	Color marrón (10YR 5/4), textura Franco Arenosa, estructura de roca, consistencia suelta a muy friable en seco, extremadamente gravoso (>60%), raíces medias y pocas.	pH 4.82, CE 0.07 ds/m, sin presencia de carbonatos, 4.43 % materia orgánica, CIC 9.6 Cmol+/Kg, 11% Sat. Bases., 0.09 % PSI.



Perfil



Paisaje

I. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL LABORATORIO DE SUELOS

Como parte de la fase de laboratorio, indicado en el ítem precedente, las muestras extraídas de las calicatas indicadas, fueron llevadas a laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, donde se llevó a cabo los siguientes métodos:

Cuadro 1. Métodos empleados en el laboratorio de Suelos

Análisis	Método
Textura	Hidrómetro de Bouyoucos
Conductividad eléctrica	Lectura del extracto de pasta de saturación
Reacción o pH	Potenciómetro, relación suelo agua 1:1.
Calcáreo total (Carbonatos)	Gasovolumétrico utilizando un calcímetro.
Materia Orgánica	Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. %MO x 1.724.
Fósforo disponible	Olsen modificado
Potasio disponible	Extractor Acetato de Amonio 1N pH 7,0
Capacidad de intercambio catiónico	Saturación con Acetato de Amonio 1N, pH 7,0.
Bases cambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio)	Determinaciones en extracto amónico Espectrofotometría de absorción atómica
Acidez cambiable	Yuan. Extracción con KCl 1N

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelo, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina UNALM, 2019.

II. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELOS

ANÁLISIS DE SUELOS: CARACTERIZACIÓN

Solicitante:	JCI INGENIERÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.	Provincia:	CAYLLOMA/CONDESUYOS/CASTILLA
Proyecto:	PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE STATKRAFT PERÚ S.A.	Fecha:	12/09/2022
Departamento:	AREQUIPA	Fact.:	9036
Distrito:	CAYLLOMA/CAYARANI/ORCOPAMPA		
Referencia:	H.R. 77627-143C-22		

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ (%)	M.O. (%)	P (ppm)	K (ppm)	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
12274	CA-SA-01-1	5.19	0.08	0.00	8.33	20.6	451	49	44	7	Fr. A.	17.60	2.59	0.66	0.82	0.01	0.20	4.28	4.08	23
12275	CA-SA-01-2	5.83	0.11	0.00	6.72	7.4	435	59	36	5	Fr. A.	18.72	4.65	1.05	1.00	0.01	0.05	6.76	6.71	36
12276	CA-SA-02-1	4.82	0.07	0.00	4.43	6.0	165	59	36	5	Fr. A.	9.60	0.64	0.12	0.28	0.01	0.20	1.24	1.04	11
12277	CA-SA-03-1	5.14	0.07	0.00	3.96	7.7	283	47	40	13	Fr.	13.60	5.36	1.50	0.66	0.01	0.35	7.88	7.53	55
12278	CA-SA-03-2	5.83	0.06	0.00	1.88	4.3	214	59	30	11	Fr. A.	18.40	10.90	3.13	0.49	0.01	0.05	14.58	14.53	79
12279	CA-SA-04-1	6.65	0.18	0.00	2.15	4.6	332	79	16	5	A. Fr.	13.76	7.14	4.94	0.68	0.18	0.00	12.93	12.93	94
12280	CA-SA-04-2	5.14	0.22	0.00	2.02	5.3	747	57	36	7	Fr. A.	16.64	6.72	4.10	1.60	0.12	0.15	12.69	12.54	75
12281	CA-SA-05-1	5.33	0.11	0.00	1.01	17.5	493	79	14	7	A. Fr.	6.40	1.45	0.28	1.12	0.01	0.05	2.91	2.86	45
12282	CA-SA-05-2	6.05	0.10	0.00	0.34	5.7	532	87	8	5	A. Fr.	4.80	1.28	0.13	0.80	0.01	0.00	2.22	2.22	46
12283	CA-SA-06-1	4.92	0.19	0.00	9.67	13.1	556	55	38	7	Fr. A.	16.00	5.34	0.74	1.05	0.01	0.25	7.39	7.14	45
12284	CA-SA-06-2	4.60	0.15	0.00	4.43	43.1	329	61	32	7	Fr. A.	12.80	1.54	0.31	0.87	0.01	0.85	3.58	2.73	21
12285	CA-SA-07-1	5.14	0.04	0.00	1.07	5.3	56	85	10	5	A. Fr.	5.28	0.23	0.02	0.69	0.01	0.10	1.05	0.95	18
12286	CA-SA-07-2	5.19	0.04	0.00	0.57	1.1	45	91	6	3	A.	3.20	0.08	0.02	0.08	0.01	0.10	0.28	0.18	6
12287	CA-SA-08-1	5.37	0.05	0.00	0.47	4.5	57	93	6	1	A.	2.40	0.17	0.02	0.05	0.01	0.10	0.34	0.24	10
12288	CA-SA-08-2	5.60	0.04	0.00	0.24	1.4	41	89	8	3	A.	2.56	0.23	0.02	0.05	0.01	0.05	0.36	0.31	12
12270	CA-SI-01-1	6.46	0.14	0.00	2.62	17.0	342	71	20	9	Fr. A.	11.20	7.10	0.63	0.73	0.01	0.00	8.46	8.46	76
12271	CA-SI-01-2	6.65	0.06	0.00	5.91	21.2	236	55	40	5	Fr. A.	19.20	13.69	0.31	0.49	0.01	0.00	14.51	14.51	76
12272	CA-SI-01-3	6.60	0.13	0.00	4.97	13.9	279	57	34	9	Fr. A.	14.88	12.60	0.41	0.61	0.01	0.00	13.63	13.63	92
12273	CA-SI-02-1	5.65	0.11	0.00	3.76	45.4	209	67	24	9	Fr. A.	12.80	7.94	0.61	0.45	0.01	0.10	9.11	9.01	70

A = Arena; A.Fr. = Arena Franca; Fr.A. = Franco Arenoso; Fr. = Franco; Fr.L. = Franco Limoso; L = Limoso; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso; Fr.Ar. = Franco Arcilloso; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso; Ar.A. = Arcillo Arenoso; Ar.L. = Arcillo Limoso; Ar. = Arcilloso

Dr. Constantino Calderón Mendoza
Jefe del Laboratorio

I. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Cuadro 1: Suelos - Metodologías de Análisis

Análisis	Método
Textura	Hidrómetro
Conductividad eléctrica	Lectura del extracto de relación suelo-agua 1:1
Reacción o pH	Potenciométrico
Calcáreo total (Carbonatos)	Gasovolumétrico
Materia Orgánica	Walkley y Black
Fósforo disponible	Olsen modificado
Potasio disponible	Extractor Acetato de Amonio 1N pH 7,0
Capacidad de intercambio catiónico	Acetato de Amonio 1N pH 7,0
Bases cambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio)	Determinaciones en extracto amónico Espectrofotometría de absorción atómica
Acidez cambiabile	Cloruro de Potasio 1N

Fuente: UNALM, 2019.

II. TABLAS DE INTERPRETACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL SUELO

Tabla 1: Reacción del Suelo

Término descriptivo	Rango (pH)
Extremadamente ácida	3.6 – 4.5
Muy fuertemente ácida	4.5 – 5.0
Fuertemente ácida	5.1 – 5.5
Moderadamente ácida	5.6 – 6.0
Ligeramente ácida	6.1 – 6.5
Neutra	6.6 – 7.3
Ligeramente básica	7.4 – 7.8
Moderadamente básica	7.9 – 8.4
Fuertemente básica	8.5 – 9.0
Muy fuertemente básica	Más de 9.0

Tabla 1: Salinidad del Suelo

Definición	CE (dS/m)
Normal o muy ligeramente salino	Menos de 2
Ligeramente salino	2 – 4
Moderadamente salino	4 - 8
Fuertemente salino	Mayores de 8
Extremadamente salino	Más de 30.

Tabla 2: % de Materia Orgánica

Nivel	%
Bajo	Menos de 2
Medio	2 – 4
Alto	Más de 4

Tabla 3: Fósforo Disponible

Nivel	ppm
Bajo	Menos de 7
Medio	7 – 14
Alto	Más de 14

Tabla 4: Potasio Disponible

Nivel	ppm
Bajo	Menos de 100
Medio	100 – 240
Alto	Más de 240

Tabla 5: CIC

Nivel	meq/100gr
Muy bajo	< de 5
Bajo	5 – 15
Medio	15 – 25
Alto	25 – 40
Muy alto	> de 40

Tabla 7: Calcáreo total

Nivel	%
Bajo	Menos de 1
Medio	1 – 5
Alto	5 – 15
Muy alto	Mayor de 15

Tabla 8: Calcio cambiabile

Nivel	meq/100gr
Bajo	< de 5
Medio	5 – 10
Alto	> de 10

Tabla 9: Profundidad Efectiva

Término descriptivo	Rango (cm)
Muy superficial	Menos de 25
Superficial	25 – 50
Moderadamente Profundo	50 – 100
Profundo	100 – 150
Muy profundo	Más de 150

Tabla 10: Pendiente

Definición	%
Plano	0 – 2
Ligeramente inclinada	2 – 4
Moderadamente inclinada	4 – 8
Fuertemente inclinada	8 – 15
Moderadamente empinada	15 – 25
Empinada	25 – 50
Muy empinada	50 – 75
Extremadamente empinada	Más de 75

Tabla 11: Fragmentos Grosos

Clase	Diámetro (cm)
Gravillas	0,2 – 2
Gravas	2 – 5
Guijarros	5 – 25

Piedras	Más de 25
---------	-----------

Tabla 12: Clase Textural

Suelos	Textura	Clase textural
Arenosos	Gruesa	Arena (gruesa, media, fina y muy fina).
		Arena franca (gruesa, media, fina y muy fina)
Francos	Moderadamente Gruesa	Franco arenosa gruesa.
		Franco arenosa.
		Franco arenosa fina.
	Media	Franco arenosa muy fina.
		Franca.
		Franca limosa.
		Limo.
	Moderadamente Fina	Franco arcillosa.
		Franco arcillosa arenosa.
		Franco arcillosa limosa.
Arcillosos	Fina	Arcillo arenosa.
		Arcillo limosa.
		Arcilla.

III. GLOSARIO DE TÉRMINOS DEL DIAGNÓSTICO DEL SUELO

- **ACIDEZ CAMBIABLE:** Es el porcentaje de la CIC de los cationes ácidos (aluminio más hidrógeno) retenidos en los coloides.
- **ÁREAS MISCELÁNEAS:** Son unidades esencialmente no edáficas debido a factores desfavorables que presentan, como por ejemplo una severa erosión activa, lavaje de agua, condiciones desfavorables de suelo o actividades del hombre y que pueden o no soportar algún tipo de vegetación. Por lo general, estas áreas no presentan interés o vocación para fines agropecuario ni forestal.
- **CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC):** Es la capacidad que exhiben los coloides del suelo de retener cationes e intercambiarlos con los de la solución suelo. Se debe gracias a las cargas negativas superficiales que exponen los coloides.
- **CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO EFECTIVA (CIC Efectiva):** Es la CIC que se halla sumando todos los cationes presentes sobre los coloides.

- **CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO TOTAL (CIC Total):** Es la CIC que se determina usando como solución extractante el Acetato de Amonio 1N pH 7,0.
- **CARGA DEPENDIENTE DEL pH:** Carga negativa que presentan los coloides debido a la ionización de sus radicales, ocasionada por un incremento en el pH o reacción del suelo.
- **CATION DE CAMBIO O CAMBIABLE:** Cationes que se encuentran neutralizando las cargas negativas del complejo coloidal. Se consideran: Ca, Mg, K, Na, Al y H.
- **COLOIDE DEL SUELO:** Partículas presentes en el suelo, que presentan un reducido tamaño y una gran área superficial: humus, arcilla, óxidos hidratados de Fe y Al y minerales amorfos como el alofano.
- **COMPLEJO ARCILLO – HÚMICO:** Sinónimo de los coloides del suelo.
- **COMPLEJO DE CAMBIO:** Sinónimo de los coloides del suelo.
- **CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA:** Es un indicador de la salinidad del suelo. Se define como la facilidad al pasaje de la corriente eléctrica en la solución suelo debido a la presencia de iones solubles. Ello significa que la conductividad eléctrica será mayor, cuanto mayor cantidad existan de iones solubles.
- **CONSISTENCIA:** Resistencia de un suelo con diferentes contenidos de humedad a diferentes manipulaciones mecánicas.
- **EPIPEDÓN:** Horizonte superficial del suelo.
- **ESTRUCTURA:** Organización natural de las partículas del suelo en unidades separadas por superficies de fractura. Estas unidades son conocidas como agregados o 'peds', los cuales pueden unirse entre ellos formando un complejo de agregados. Es fácilmente alterada.
- **FERTILIDAD QUÍMICA:** Es la capacidad inherente del suelo para proporcionar nutrientes a las plantas en cantidades adecuadas y en proporciones convenientes, dependiendo de factores que permitan que estos nutrientes estén en formas disponibles, como por ejemplo el pH y la mineralización de la materia orgánica.
- **HORIZONTE:** Capas de suelo aproximadamente paralelas de la superficie, que presentan características propias determinadas por la incidencia de los factores de formación y la ocurrencia de los procesos edafogenéticos. Son: horizonte O, que se ubica sobre la superficie del suelo y está constituido por materia orgánica; A, primer horizonte mineral, su contenido de materia orgánica es mayor que en los horizontes subyacentes; E, es el típico horizonte eluvial, lavado, son los ácidos fúlvicos que lavan al, Fe y arcillas, por lo que es un horizonte blanco, con acumulación de cuarzo; B, es el horizonte iluvial o de acumulación de parte del material eluviado de los horizontes que se encuentran por encima de ellos y C, que representa al material madre.
- **HUMUS:** Es la fracción estable de la materia orgánica.
- **MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO:** Materia orgánica que se encuentra en el suelo, en equilibrio con las condiciones medio ambientales. Está constituida por todos los residuos orgánicos en diferente estado de descomposición.

- MATERIAL PARENTAL: Material no consolidado, con una ligera meteorización química, de la fracción inorgánica u orgánica, a partir del cual se origina el Solum.
- MATERIAL RESIDUAL: Material no consolidado y particularmente meteorizado, acumulado por desintegración de la roca consolidada.
- PERFIL DEL SUELO: Exposición vertical de los horizontes del suelo.
- PORCENTAJE DE SATURACIÓN DE BASES (PSB): Es la proporción de los cationes básicos (calcio, magnesio, potasio y sodio) retenidos en los coloides respecto de la CIC.
- PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE (PSI): Es la relación que existe entre el sodio intercambiable y la CIC.
- POROS: Es una vasta red de vacíos que se extiende en el suelo en todas las direcciones. Estos vacíos son los espacios dejados entre los agregados.
- REACCIÓN DEL SUELO: (pH). Logaritmo negativo de la concentración de iones H.
- SOLUCIÓN SUELO: Es fase líquida del suelo con los iones disueltos en ella.
- SUELO ÁCIDO: pH menor de 6,6, por mayor concentración de iones H.
- TEXTURA: Concentración porcentual de arena, limo y arcilla, en una muestra de suelo seco al aire -TFSA- y de diámetro menores o igual a 2 mm –fracción fina-. Propiedad del suelo bastante estable. Los suelos pueden ser: arenosos, presentan mayor o igual a 70 % de arena y 15 % o menos de arcilla; Arcillosos, presentan como mínimo 40 % de arcilla, aun cuando en algunos casos se considera 35% como valor límite.

IV. BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA DEL DIAGNÓSTICO DEL SUELO

- Dirección General de Asuntos Ambientales. 2009. Reglamento de Clasificación de Tierras. D.S. N° 017-2009-AG. Lima - Perú. 18 pp.
- Ministerio del Ambiente. 2013. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. D.S. N° 002-2013-MINAM. Lima – Perú. 4 pp.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1974. Regiones Edáficas del Perú.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1976. Mapa Ecológico del Perú.
- Soil Survey Staff. 1993. Soil Survey Manual. Handbook N° 18. USDA. Washington D.C. 437 p.
- Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA - Natural Resources Conservation Service, Washington, DC. 372 pp.
- United States Department of Agriculture. 2011. Soil Quality Test Kit Guide. Washington, D.C. – U.S. 79

ANEXO 6.1.3

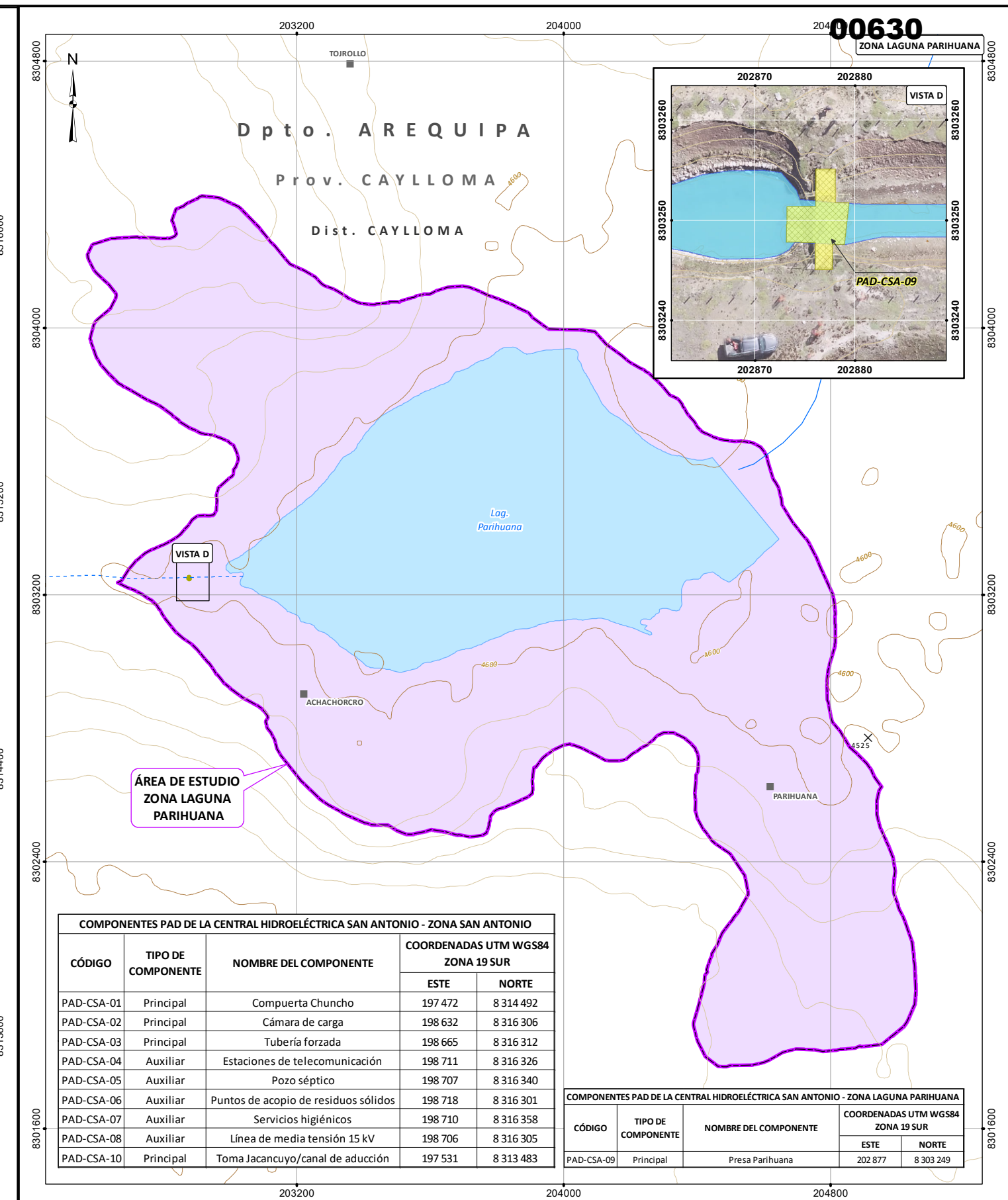
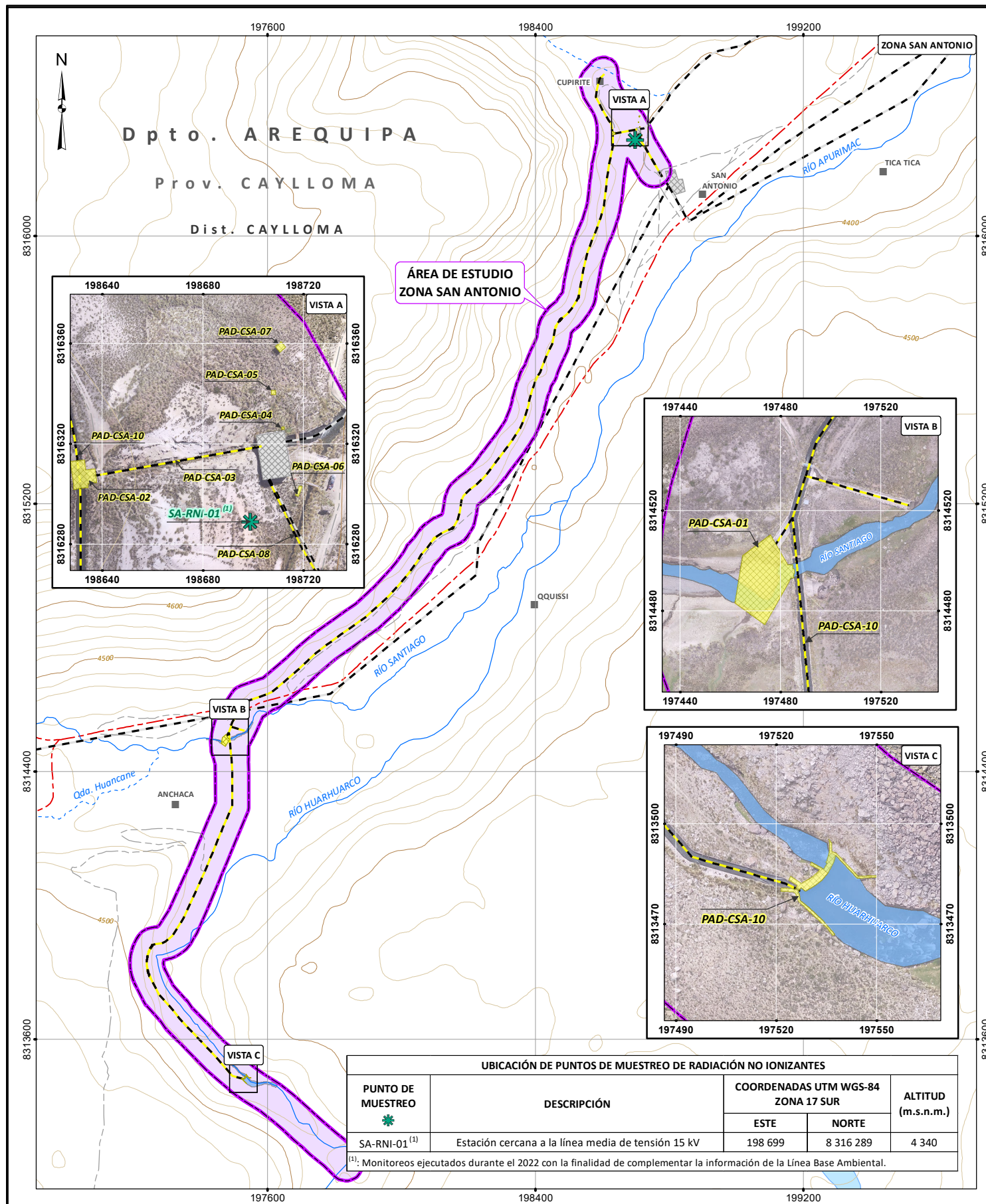
Calidad ambiental

- Anexo 6.1.3.1 Monitoreos ambientales
- Anexo 6.1.3.2 Carta SKP
- Anexo 6.1.3.3 Calidad de agua
- Anexo 6.1.3.4 Calidad de suelos
- Anexo 6.1.3.5 RNI

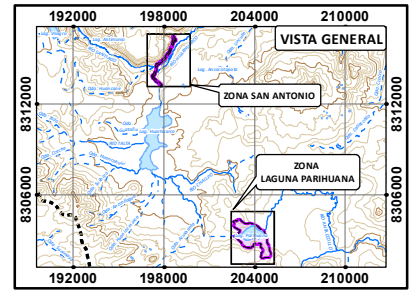
<https://drive.google.com/uc?export=download&id=15fMkDKzPVZTImPuJOLTvpSIISky4ilko>



ANEXO 6.1.4
Mapas



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- | | |
|------------------------|----------------------|
| INFRAESTRUCTURA | TOPOGRAFÍA |
| ■ CENTROS POBLADOS | — CURVAS PRINCIPALES |
| HIDROGRAFÍA | — CURVAS SECUNDARIAS |
| — RÍOS | — VÍAS |
| — QUEBRADAS | — VECINALES |
| — LAGOS | — EXISTENTES |



- LEYENDA**
- COMPONENTES PAD
 - COMPONENTES APROBADOS
 - ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE RADIACIÓN NO IONIZANTES**

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

REVISADO POR: P.R.

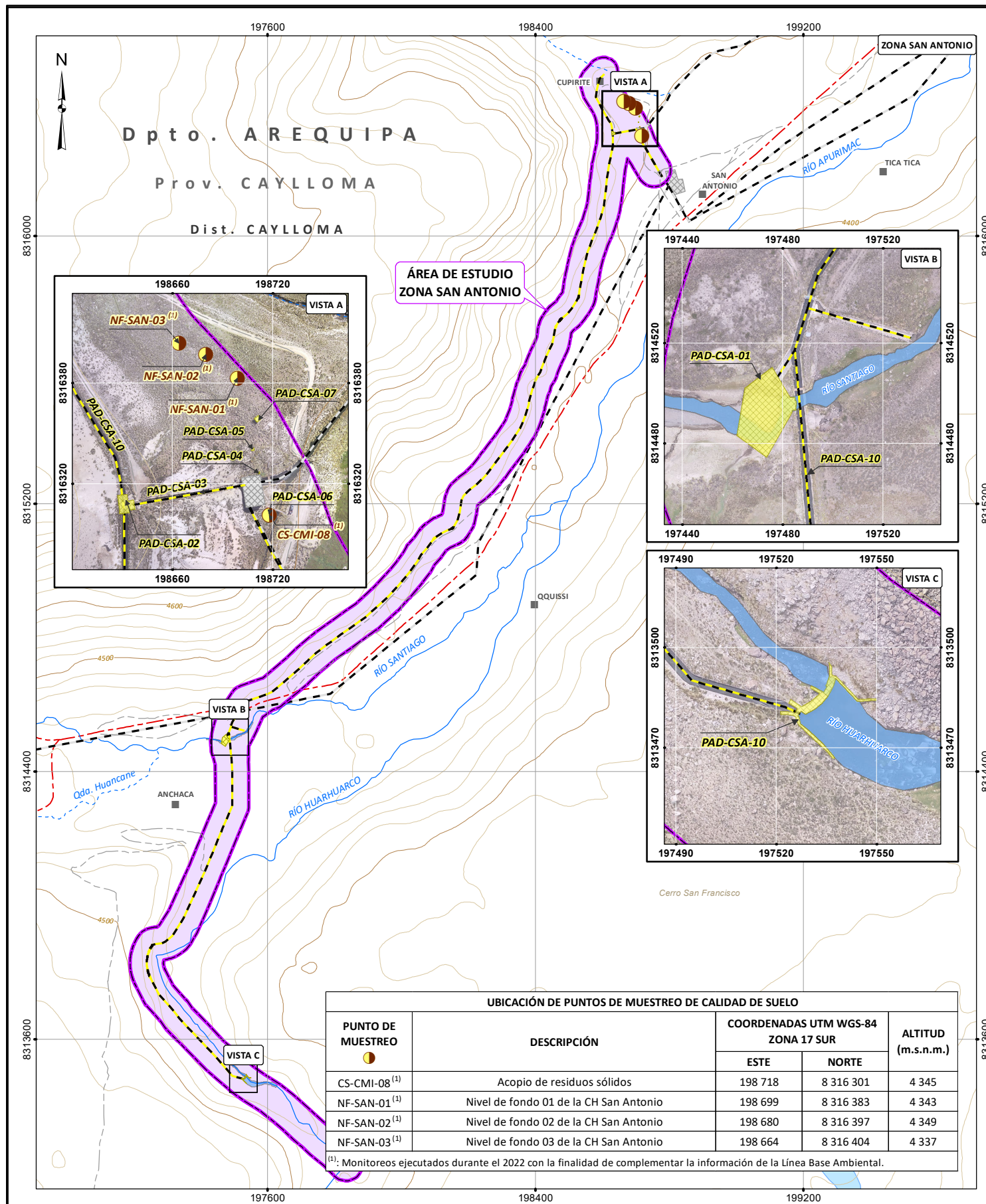
APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

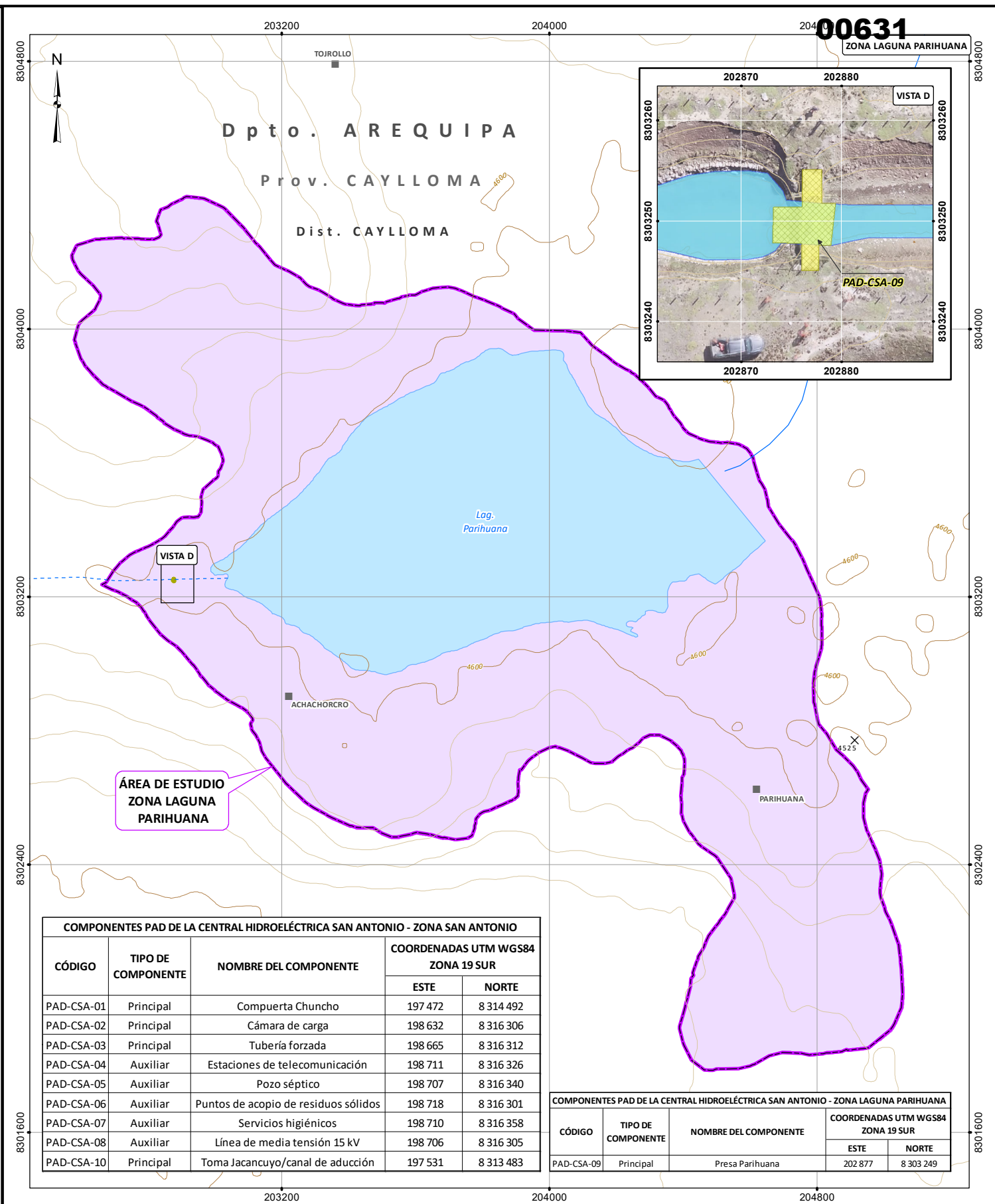
MAPA 6-13

REV. 0

ÁREA DE IMPRESIÓN A3



ÁREA DE ESTUDIO ZONA SAN ANTONIO



ÁREA DE ESTUDIO ZONA LAGUNA PARIHUANA

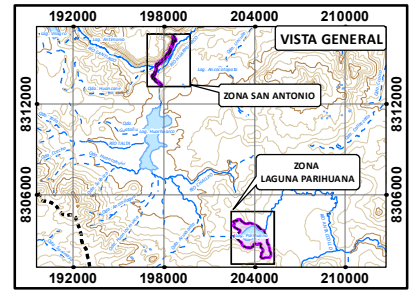
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE SUELO				
PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 17 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
CS-CMI-08 ⁽¹⁾	Acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301	4 345
NF-SAN-01 ⁽¹⁾	Nivel de fondo 01 de la CH San Antonio	198 699	8 316 383	4 343
NF-SAN-02 ⁽¹⁾	Nivel de fondo 02 de la CH San Antonio	198 680	8 316 397	4 349
NF-SAN-03 ⁽¹⁾	Nivel de fondo 03 de la CH San Antonio	198 664	8 316 404	4 337

⁽¹⁾: Monitoreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	~ CURVAS PRINCIPALES
■ HIDROGRAFÍA	~ CURVAS SECUNDARIAS
~ RÍOS	~ VÍAS
~ QUEBRADAS	~ VECINALES
~ LAGOS	~ EXISTENTES



LEYENDA	
■	COMPONENTES PAD
■	COMPONENTES APROBADOS
■	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:15,000

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE SUELO

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

REVISADO POR: P.R.

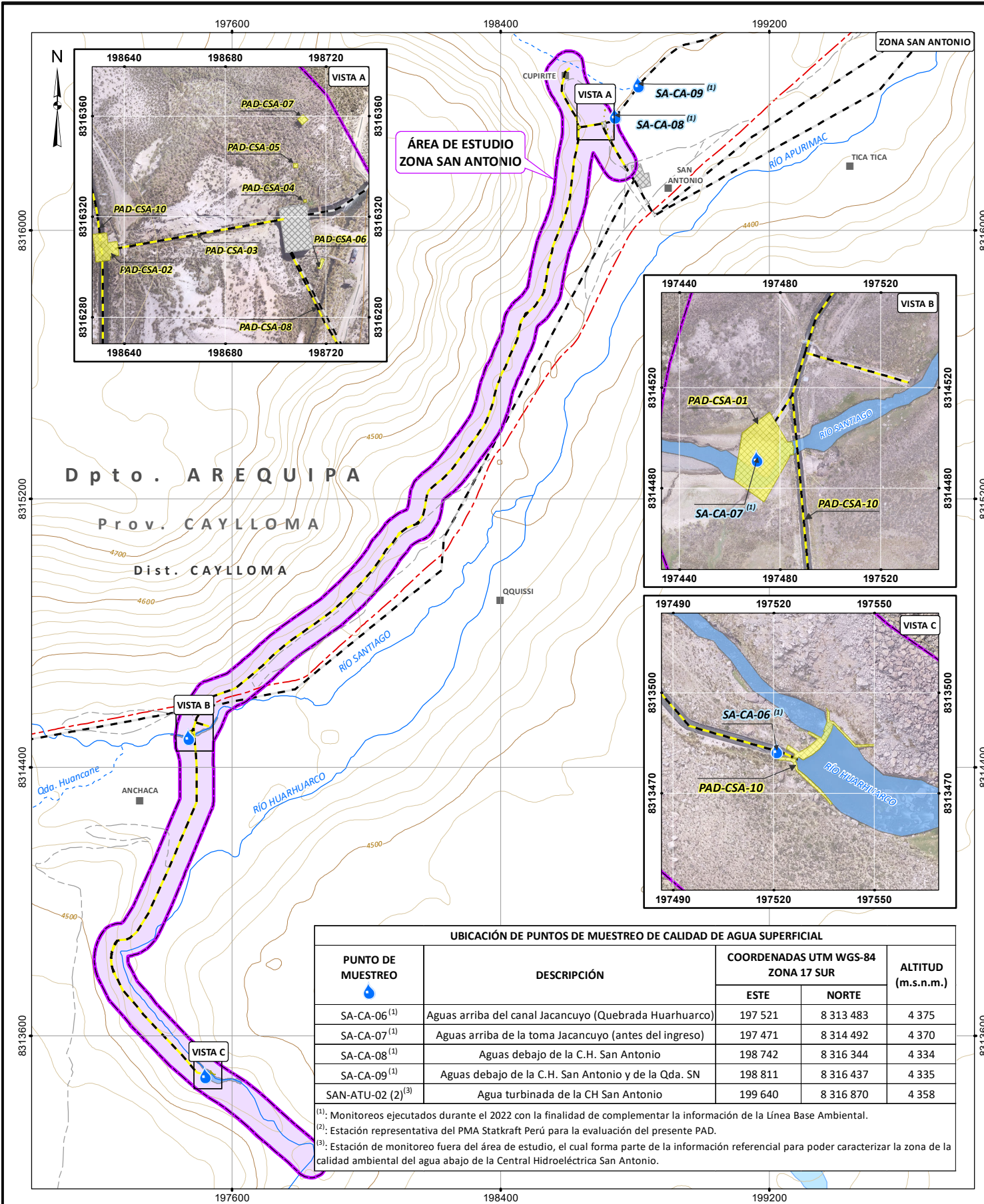
APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

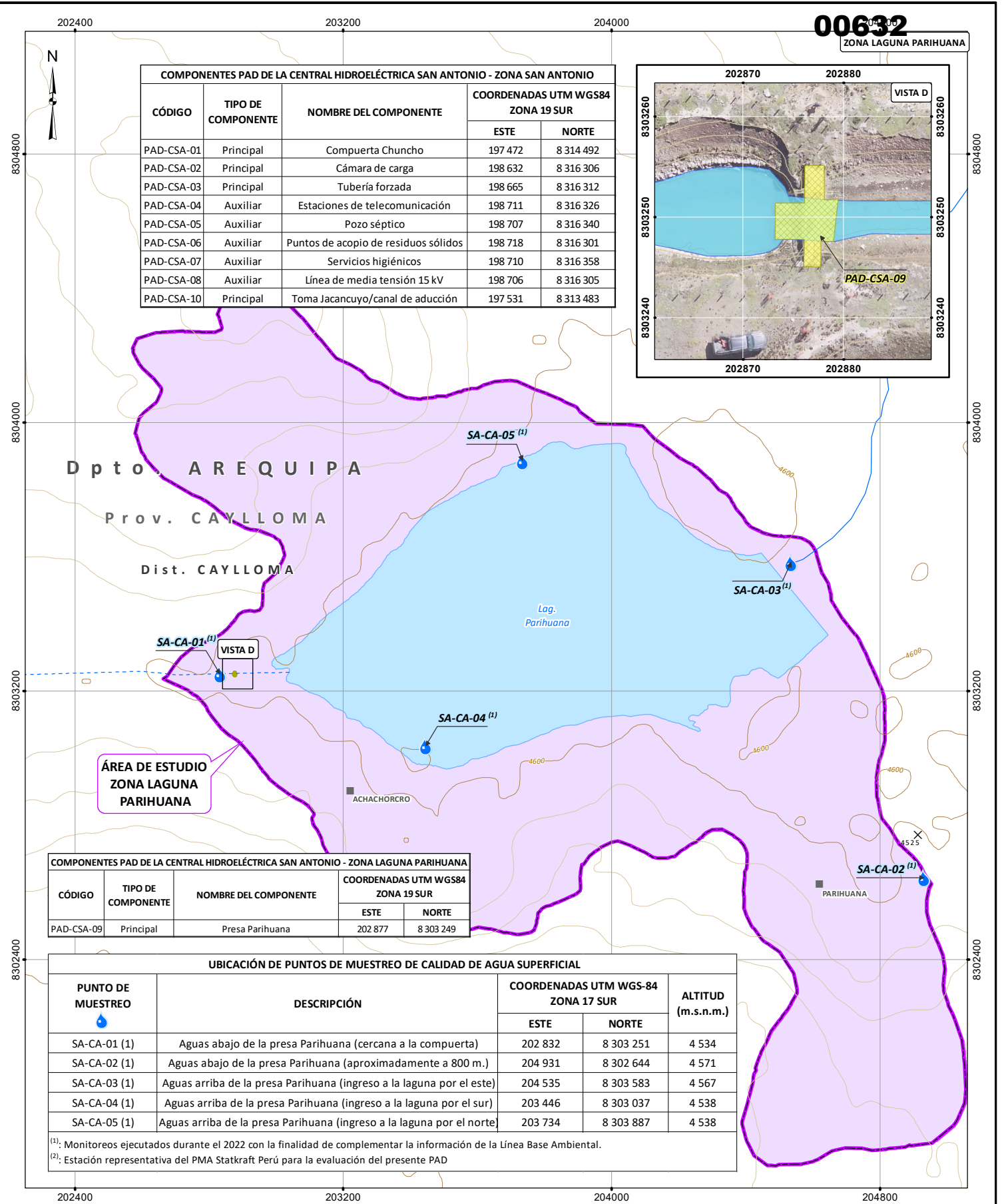
MAPA 6-12

REV. 0

FECHA DE IMPRESIÓN: 31



ÁREA DE ESTUDIO ZONA SAN ANTONIO



ÁREA DE ESTUDIO ZONA LAGUNA PARIHUANA

CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483

CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

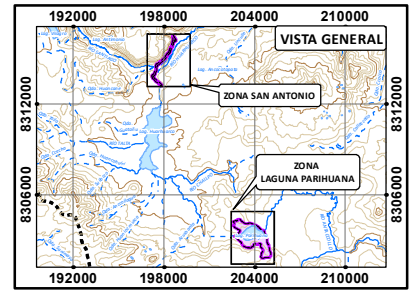
PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 17 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
SA-CA-06 ⁽¹⁾	Aguas arriba del canal Jacancuyo (Quebrada Huarhuarcho)	197 521	8 313 483	4 375
SA-CA-07 ⁽¹⁾	Aguas arriba de la toma Jacancuyo (antes del ingreso)	197 471	8 314 492	4 370
SA-CA-08 ⁽¹⁾	Aguas debajo de la C.H. San Antonio	198 742	8 316 344	4 334
SA-CA-09 ⁽¹⁾	Aguas debajo de la C.H. San Antonio y de la Qda. SN	198 811	8 316 437	4 335
SAN-ATU-02 ⁽²⁾	Agua turbinada de la CH San Antonio	199 640	8 316 870	4 358

PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 17 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
SA-CA-01 (1)	Aguas abajo de la presa Parihuana (cercana a la compuerta)	202 832	8 303 251	4 534
SA-CA-02 (1)	Aguas abajo de la presa Parihuana (aproximadamente a 800 m.)	204 931	8 302 644	4 571
SA-CA-03 (1)	Aguas arriba de la presa Parihuana (ingreso a la laguna por el este)	204 535	8 303 583	4 567
SA-CA-04 (1)	Aguas arriba de la presa Parihuana (ingreso a la laguna por el sur)	203 446	8 303 037	4 538
SA-CA-05 (1)	Aguas arriba de la presa Parihuana (ingreso a la laguna por el norte)	203 734	8 303 887	4 538

⁽¹⁾: Monitoreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.
⁽²⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.
⁽³⁾: Estación de monitoreo fuera del área de estudio, el cual forma parte de la información referencial para poder caracterizar la zona de la calidad ambiental del agua abajo de la Central Hidroeléctrica San Antonio.

⁽¹⁾: Monitoreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.
⁽²⁾: Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

REVISADO POR: P.R.

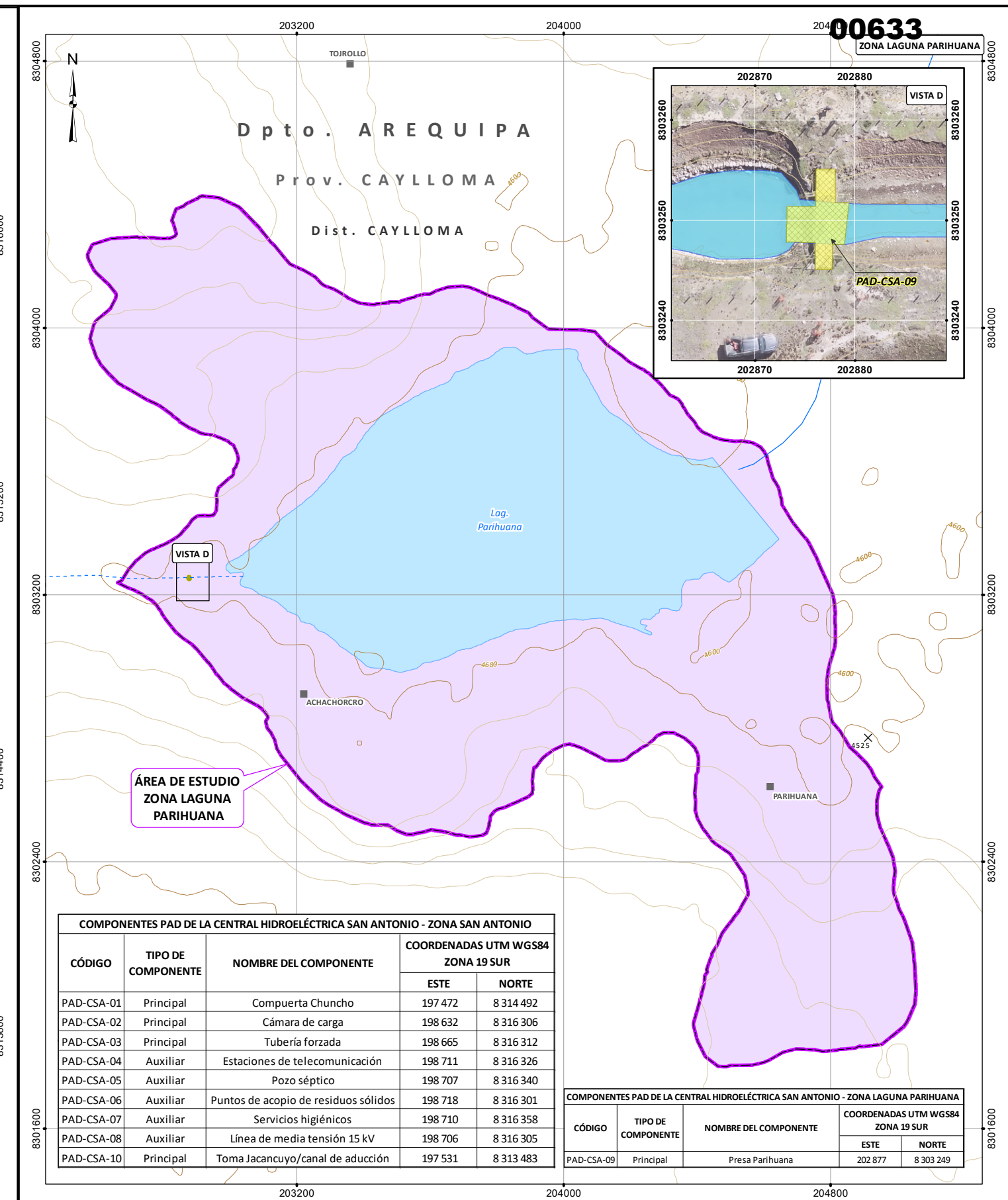
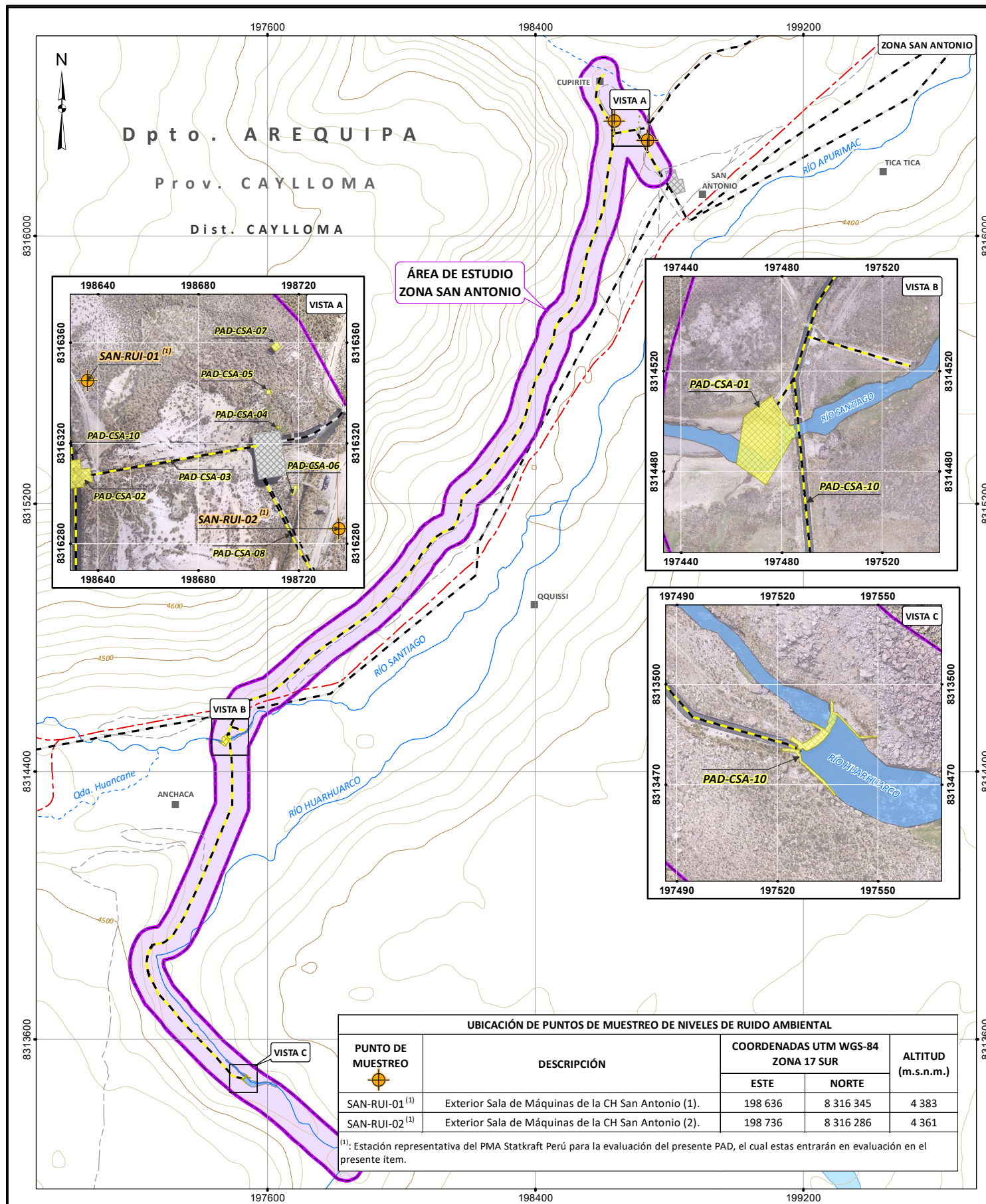
APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

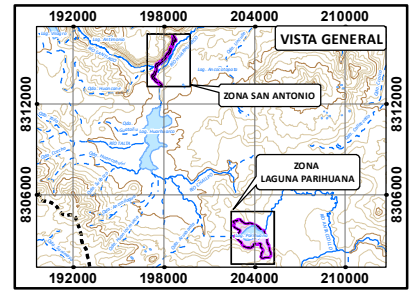
MAPA 6-11

REV. 0

FECHA DE IMPRESIÓN: 23



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- | | |
|------------------------|----------------------|
| INFRAESTRUCTURA | TOPOGRAFÍA |
| ■ CENTROS POBLADOS | — CURVAS PRINCIPALES |
| HIDROGRAFÍA | — CURVAS SECUNDARIAS |
| — RÍOS | — VÍAS |
| — QUEBRADAS | — VECINALES |
| — LAGOS | — EXISTENTES |



- LEYENDA**
- COMPONENTES PAD
 - COMPONENTES APROBADOS
 - ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE: Statkraft

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

REVISADO POR: P.R.

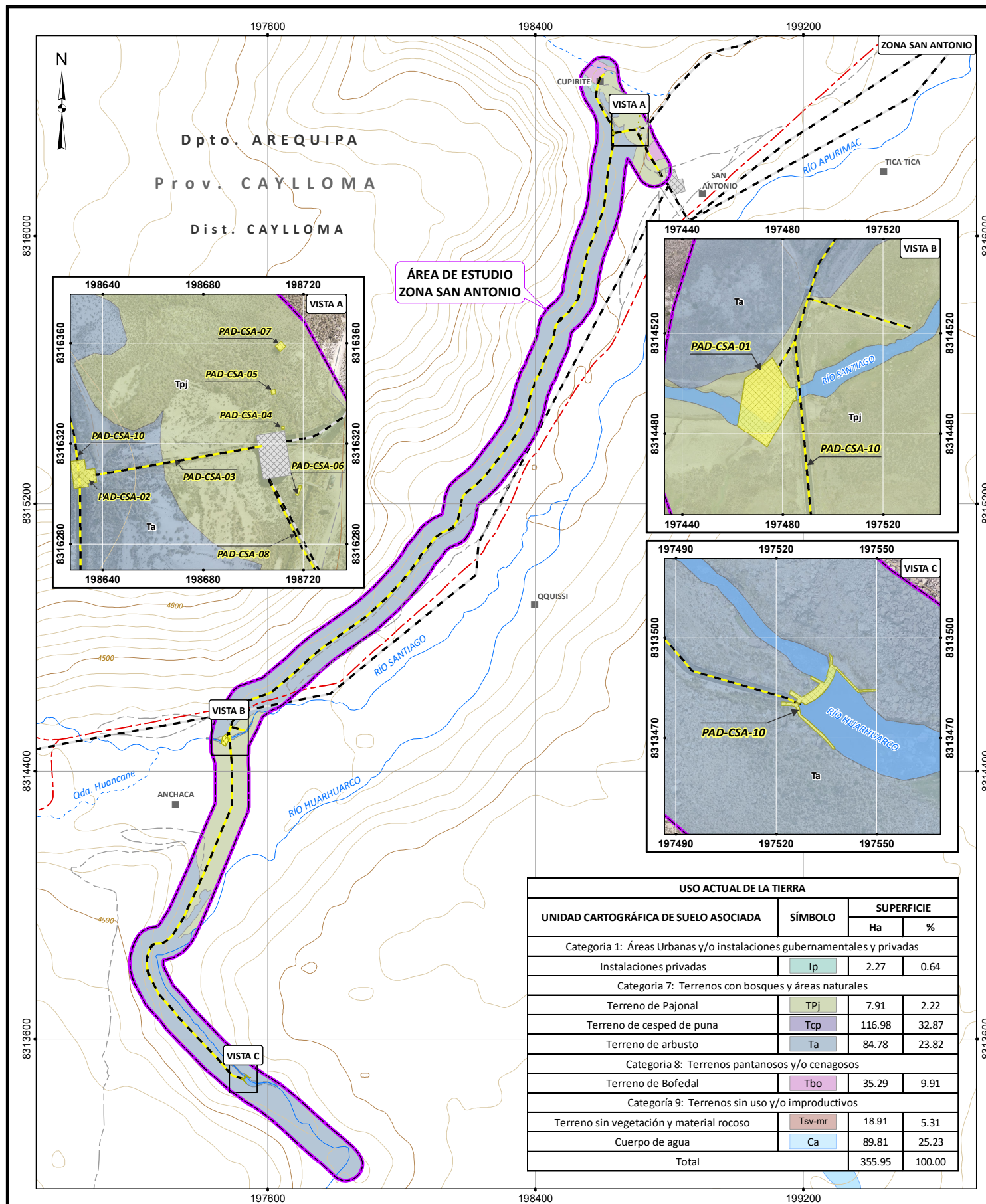
APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

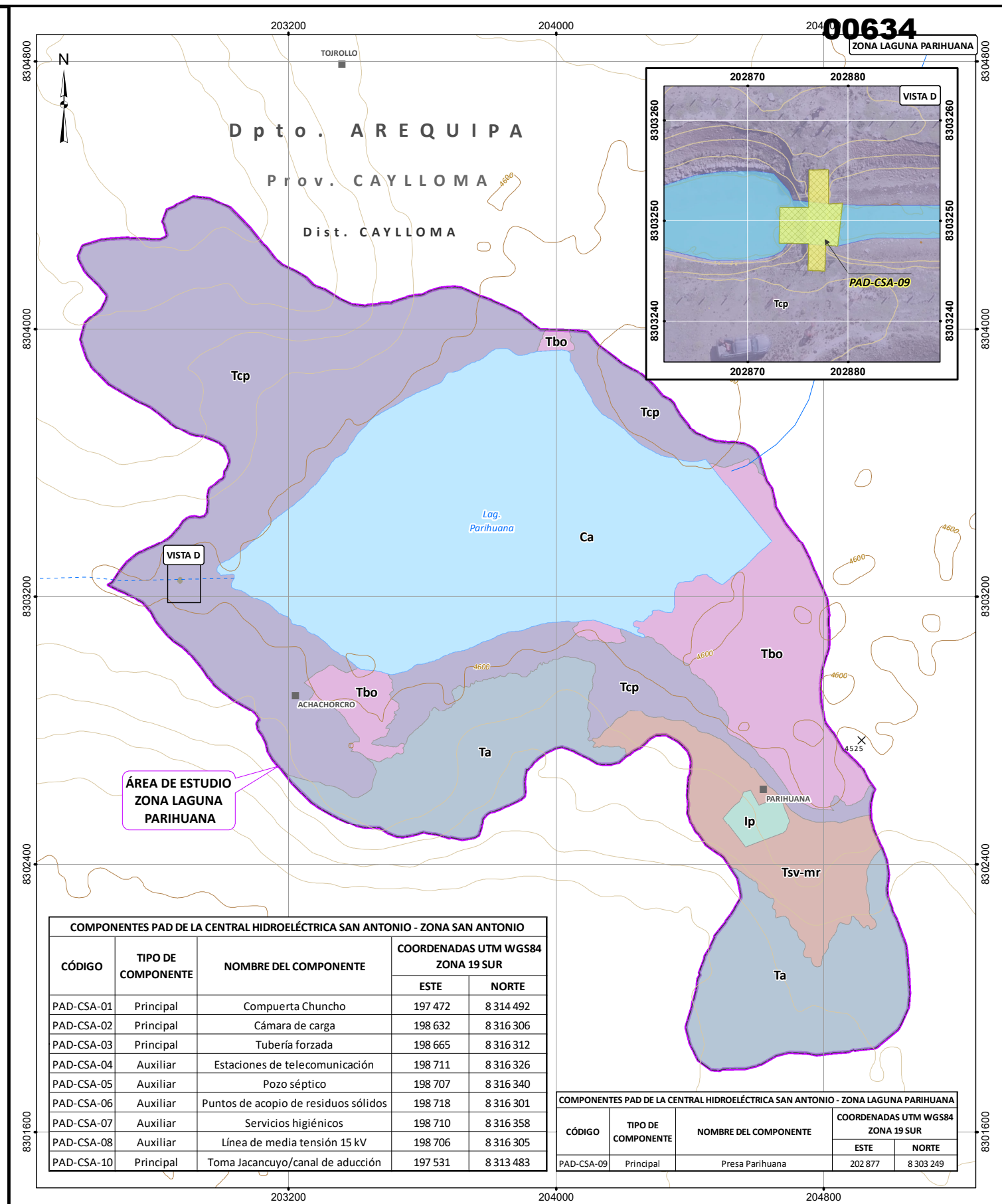
MAPA 6-10

REV. 0

FOCAL DE IMPRESIÓN: A3



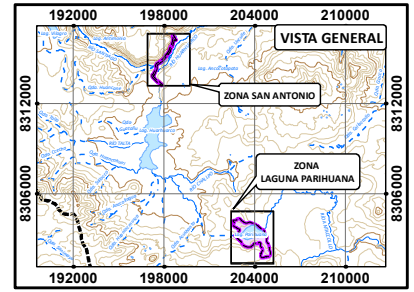
USO ACTUAL DE LA TIERRA			
UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELO ASOCIADA	SÍMBOLO	SUPERFICIE	
		Ha	%
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas			
Instalaciones privadas	Ip	2.27	0.64
Categoría 7: Terrenos con bosques y áreas naturales			
Terreno de Pajonal	TPj	7.91	2.22
Terreno de cesp�ed de puna	Tcp	116.98	32.87
Terreno de arbusto	Ta	84.78	23.82
Categoría 8: Terrenos pantanosos y/o cenagosos			
Terreno de Bofedal	Tbo	35.29	9.91
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos			
Terreno sin vegetación y material rocoso	Tsv-mr	18.91	5.31
Cuerpo de agua	Ca	89.81	25.23
Total		355.95	100.00



COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA:

EDWIN LOZADA VALDEZ
GEOGRAFO
Reg. CGP N  061

ESCALA = 1:15,000

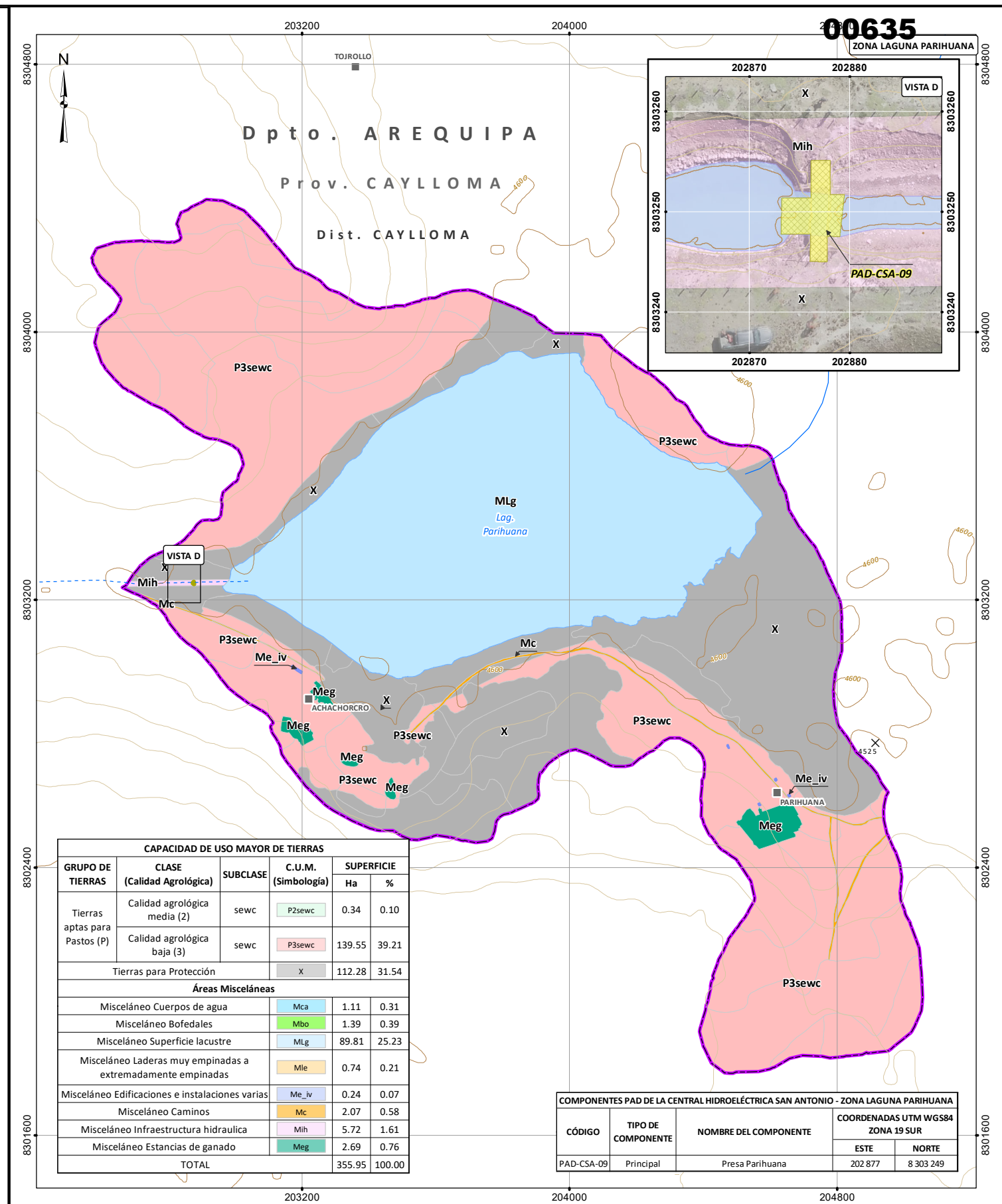
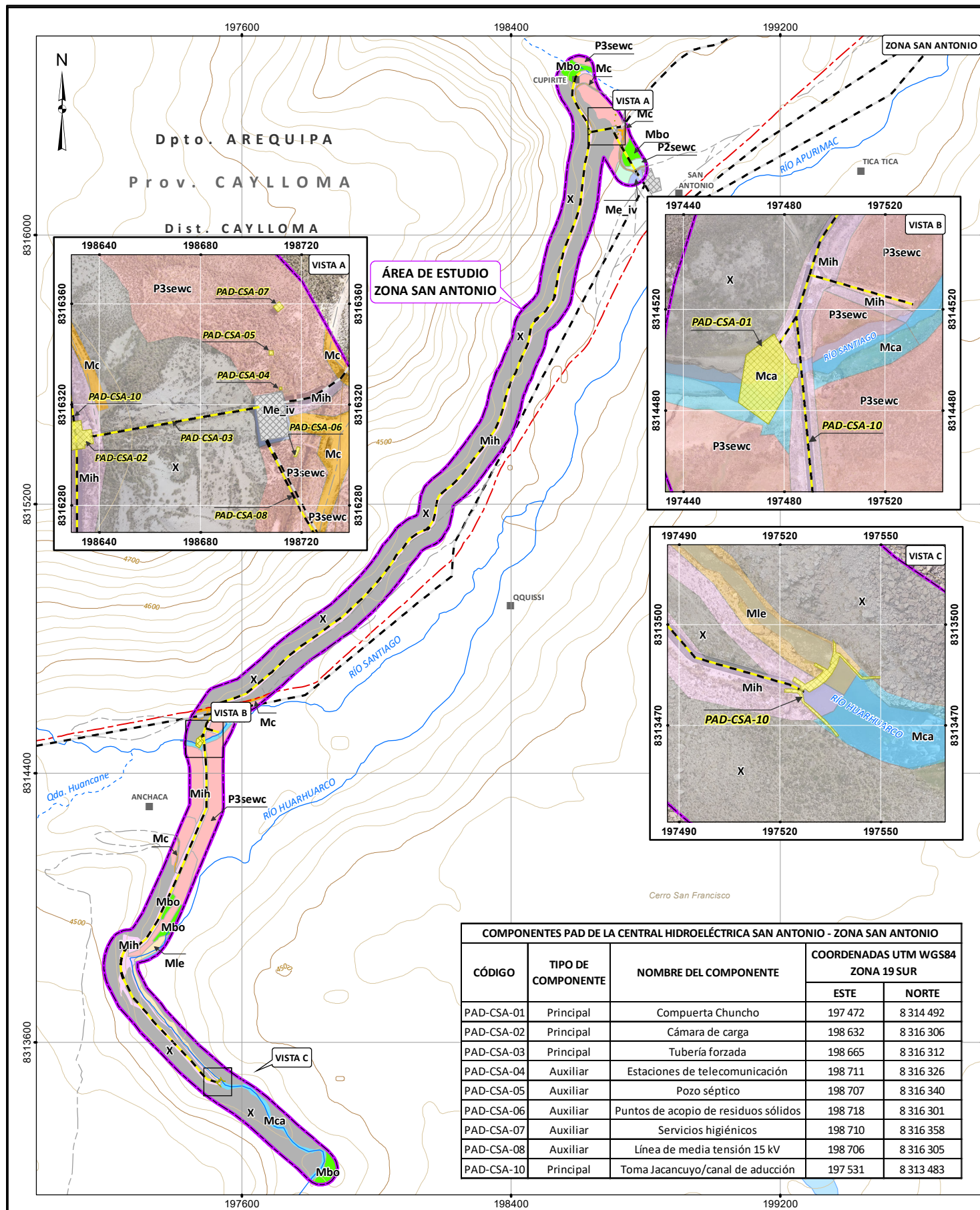
Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

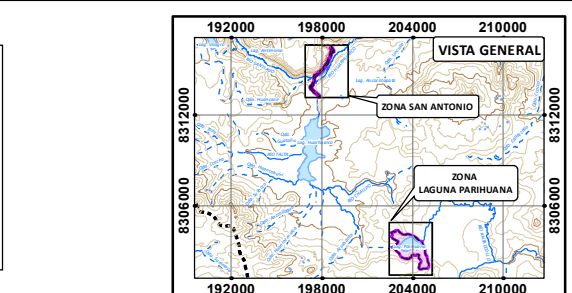
TÍTULO: MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA

	FUENTE:	ÁREA: FÍSICA
	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. -MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	MAPA 6-9
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	REVISADO POR: P.R.
DIBUJADO POR: J.V.	APROBADO POR: E.L.	REV. 0



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
— HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA

■	COMPONENTES PAD
■	COMPONENTES APROBADOS
■	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA :

EDWIN LOZADA VALDEZ
GEOGRAFO
Reg. CGP N° 061

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE : Statkraft

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO : MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

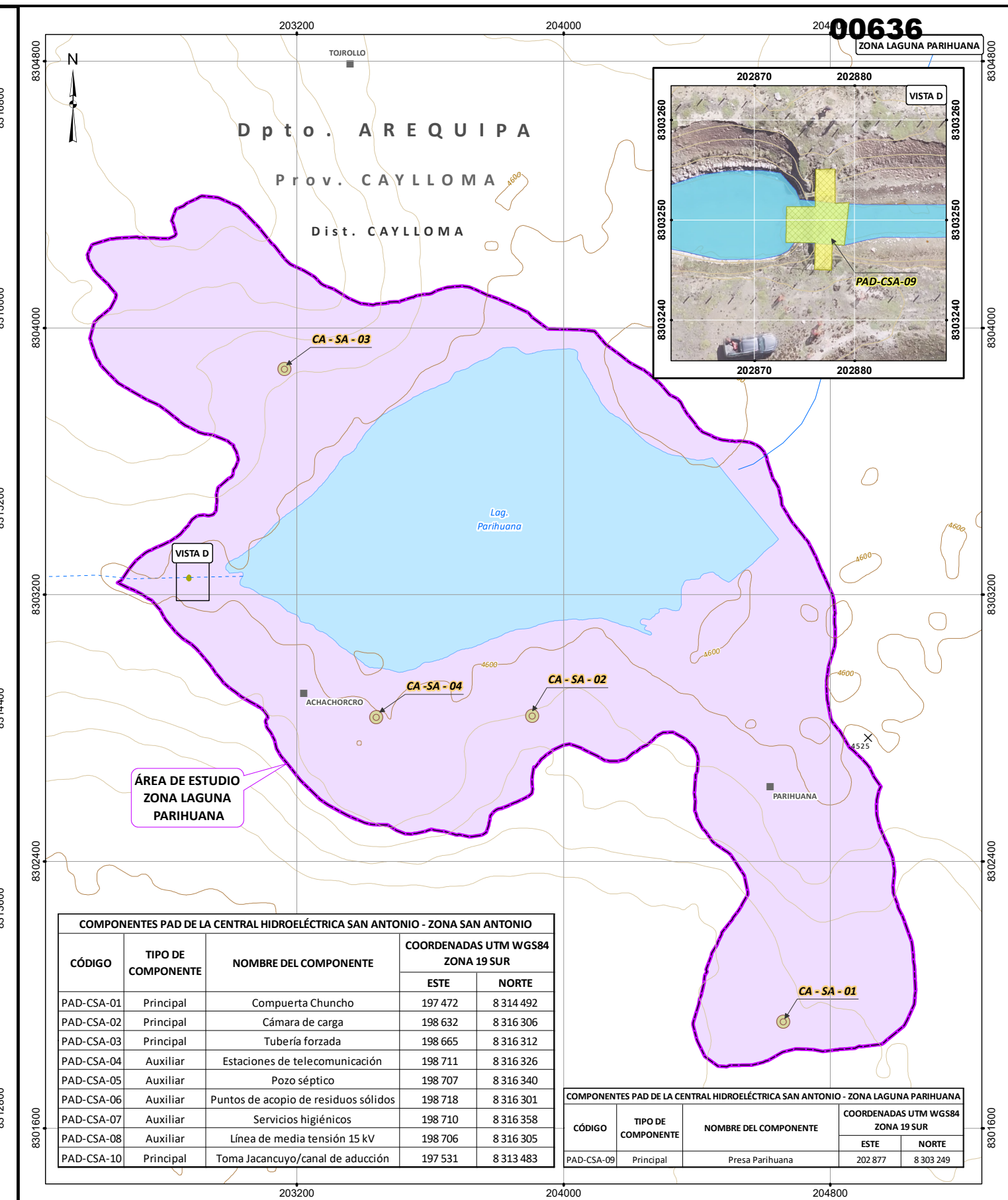
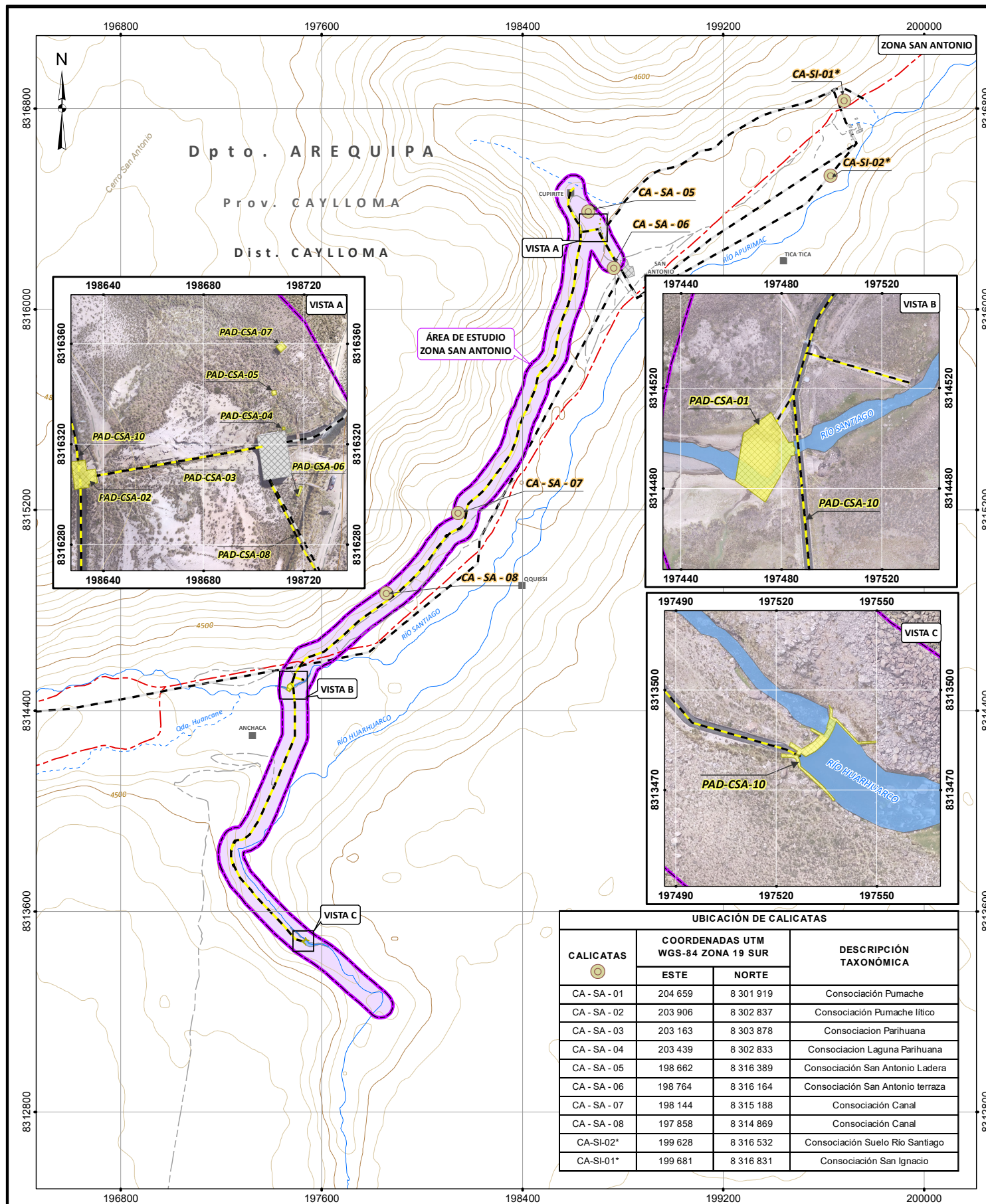
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: FÍSICA

MAPA 6-8

REV. 0

FECHA: ENE.2022 DISEÑO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: P.R. APROBADO POR: E.L.



UBICACIÓN DE CALICATAS

CALICATAS	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR		DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA
	ESTE	NORTE	
CA - SA - 01	204 659	8 301 919	Consociación Pumache
CA - SA - 02	203 906	8 302 837	Consociación Pumache lítico
CA - SA - 03	203 163	8 303 878	Consociación Parihuana
CA - SA - 04	203 439	8 302 833	Consociación Laguna Parihuana
CA - SA - 05	198 662	8 316 389	Consociación San Antonio Ladera
CA - SA - 06	198 764	8 316 164	Consociación San Antonio terraza
CA - SA - 07	198 144	8 315 188	Consociación Canal
CA - SA - 08	197 858	8 314 869	Consociación Canal
CA-SI-02*	199 628	8 316 532	Consociación Suelo Río Santiago
CA-SI-01*	199 681	8 316 831	Consociación San Ignacio

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO

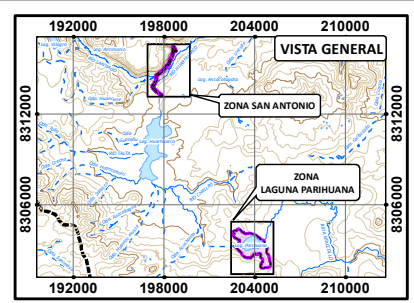
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA

CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA

	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA:

Edwin Lozada Valdez
EDWIN LOZADA VALDEZ
GEOGRAFO
Reg. CGP N° 061

ESCALA = 1:20,000

0 540 1080 m.

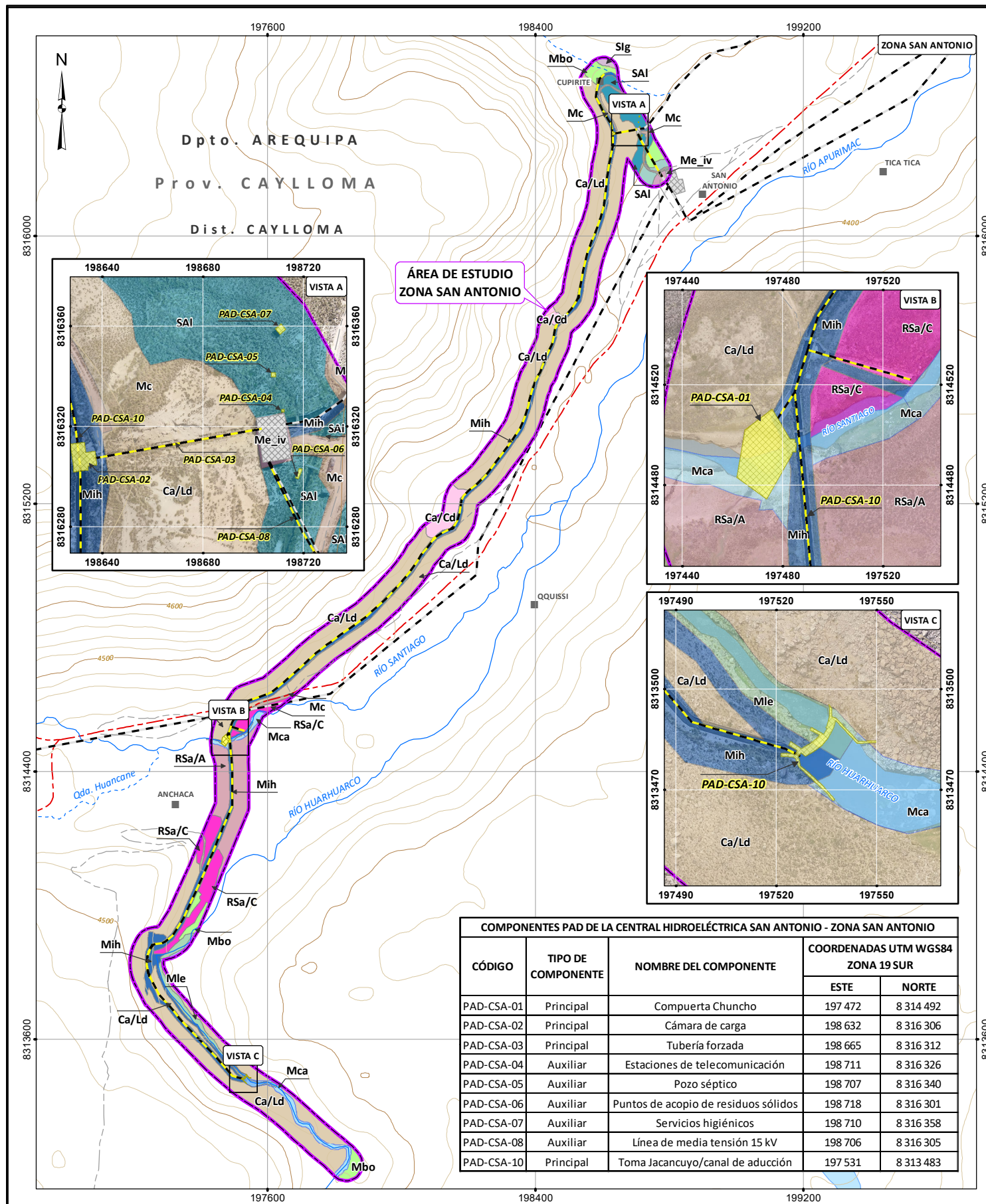
Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

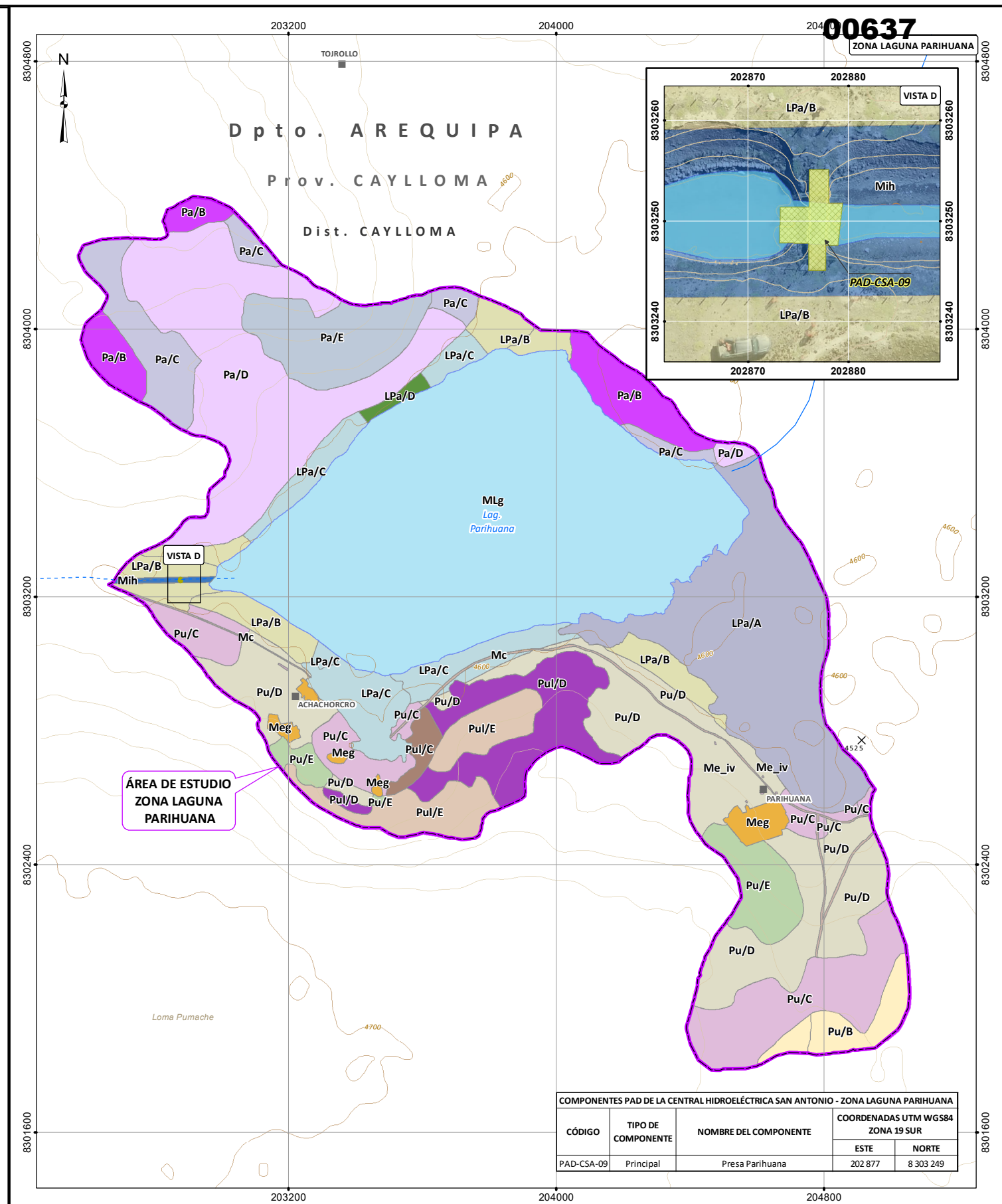
PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE CALICATAS**

	FUENTE:	ÁREA: ENERGÍA
	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. -MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	MAPA 6-7
FECHA: SEP. 2022	DISEÑADO POR: JCI	REVISADO POR: P.R.
DIBUJADO POR: J.V.	APROBADO POR: E.L.	REV. 0

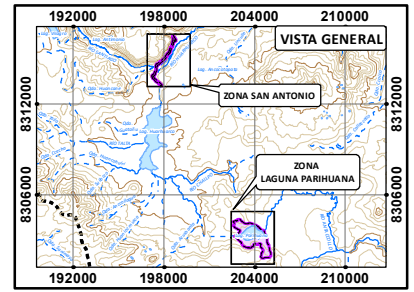


COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483



COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- | | |
|------------------------|----------------------|
| INFRAESTRUCTURA | TOPOGRAFÍA |
| ■ CENTROS POBLADOS | ~ CURVAS PRINCIPALES |
| HIDROGRAFÍA | ~ CURVAS SECUNDARIAS |
| ~ RÍOS | ~ VÍAS |
| ~ QUEBRADAS | ~ VECINALES |
| ~ LAGOS | ~ EXISTENTES |



- LEYENDA**
- COMPONENTES PAD
 - COMPONENTES APROBADOS
 - ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA :

 EDWIN LOZADA VALDEZ
 GEOGRAFO
 Reg. CGP N° 061
ESCALA = 1:15,000
 0 400 800 m.
 Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO : **MAPA DE SUELOS**

FUENTE:
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.



ÁREA: FÍSICA

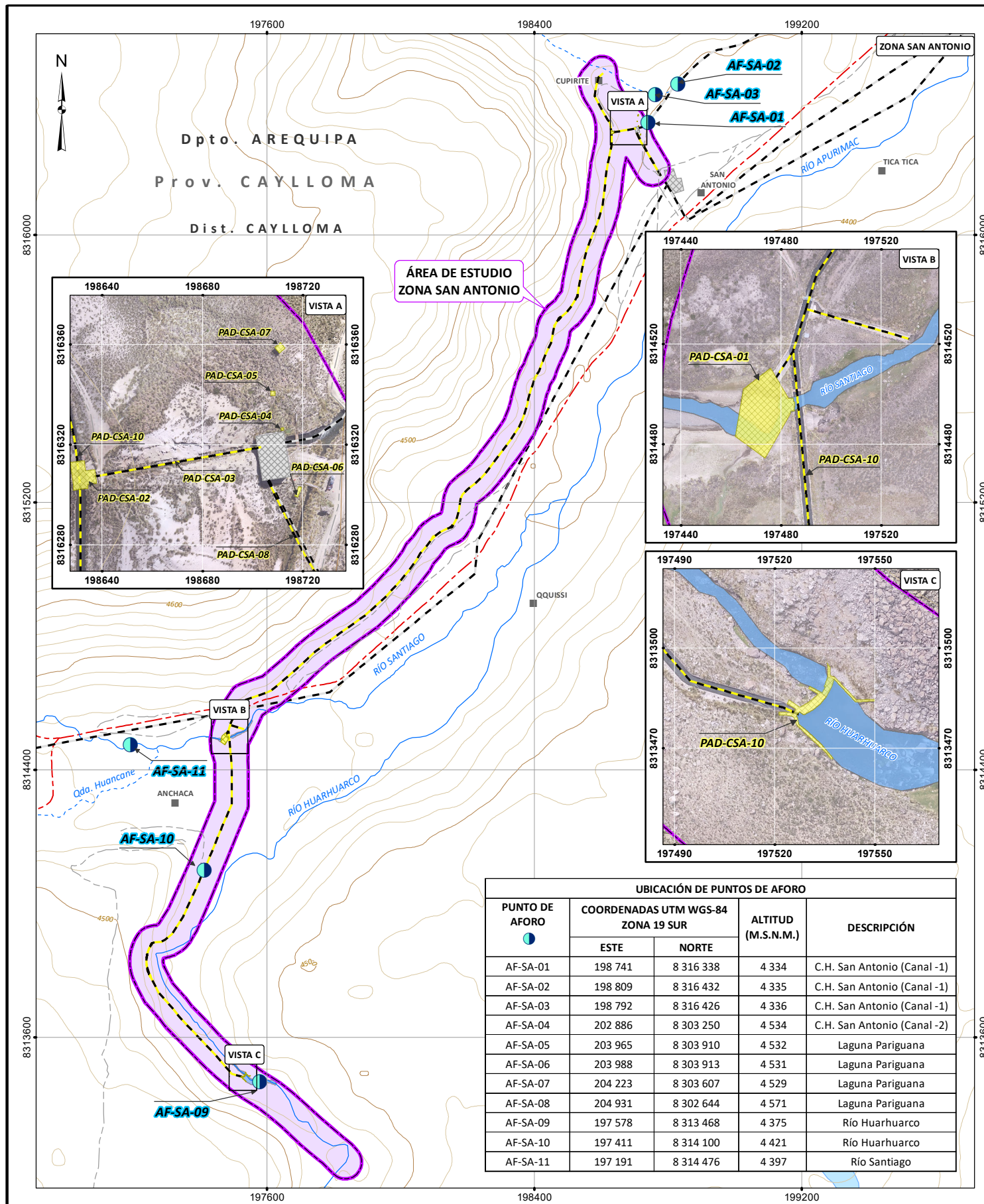
MAPA 6-6B

REV. 0

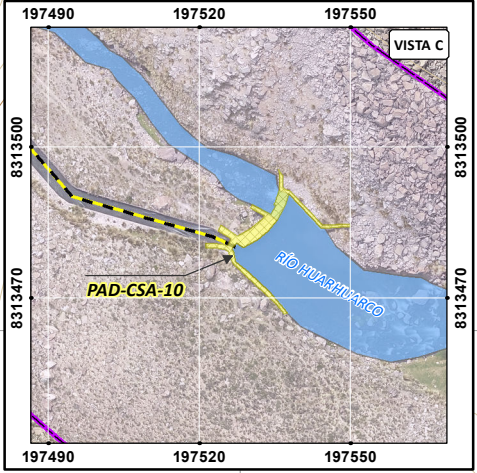
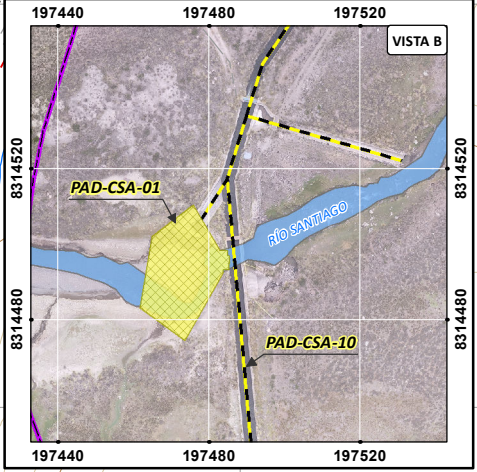
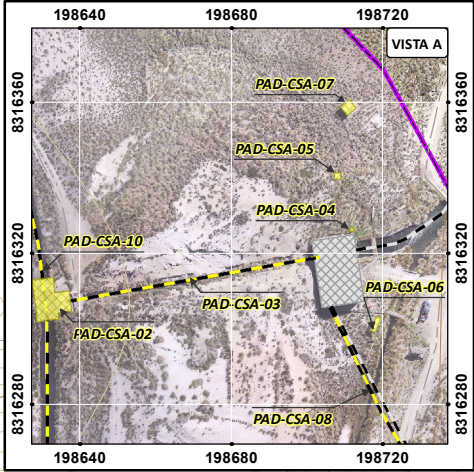
FECHA: DIC. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: P.R. APROBADO POR: E.L.

UNIDAD CARTOGRÁFICA O DE MAPEO	UNIDAD TAXONÓMICA						SUPERFICIE	
	ORDEN	SUB ORDEN	GRAN GRUPO	SUB GRUPO	SERIE	SÍMBOLOGÍA	Has.	%
Consociación Laguna Parihuana	Entisols	Aquents	Cryaquents	Typic cryaquents	Laguna Parihuana	LPa/A	33.22	9.33
						LPa/B	12.96	3.64
						LPa/C	14.19	3.99
						LPa/D	0.77	0.22
Consociación San Antonio ladera		Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents	San Antonio ladera	SAI	1.30	0.37
Consociación San Antonio terraza					San Antonio terraza	SAt	0.34	0.10
Consociación Pumache					Pumache	Pu/B	4.68	1.32
						Pu/C	20.81	5.85
						Pu/D	35.47	9.96
						Pu/E	7.23	2.03
Consociación Parihuana					Parihuana	Pa/B	10.17	2.86
						Pa/C	10.43	2.93
	Pa/D					34.12	9.59	
	Pa/E					10.53	2.96	
Consociación San Ignacio	San Ignacio	Slg	0.13	0.04				
Consociación Río Santiago	Orthents	Cryorthents	Lithic cryorthents	Río Santiago	Rsa/A	2.75	0.77	
Consociación Pumache lítico				Pumache lítico	Rsa/C	1.94	0.55	
					Pul/C	1.58	0.44	
					Pul/D	11.87	3.33	
					Pul/E	9.67	2.72	
Consociación Canal				Psamments	Cryopsamments	Typic cryopsamments	Canal	Ca/Cd
Ca/Ld	27.07	7.61						
Áreas Misceláneas								
Naturales	Misceláneo Cuerpos de agua					Mca	1.11	0.31
	Misceláneo Bofedales					Mbo	1.39	0.39
	Misceláneo Superficie lacustre					Mlg	89.81	25.23
	Misceláneo Laderas muy empinadas a extremadamente empinadas					Mle	0.74	0.21
Culturales	Misceláneo Edificaciones e instalaciones varias					Me_iv	0.24	0.07
	Misceláneo Caminos					Mc	2.07	0.58
	Misceláneo Infraestructura hidraulica					Mih	5.72	1.61
	Misceláneo Estancias de ganado					Meg	2.69	0.76
TOTAL							355.95	100.00

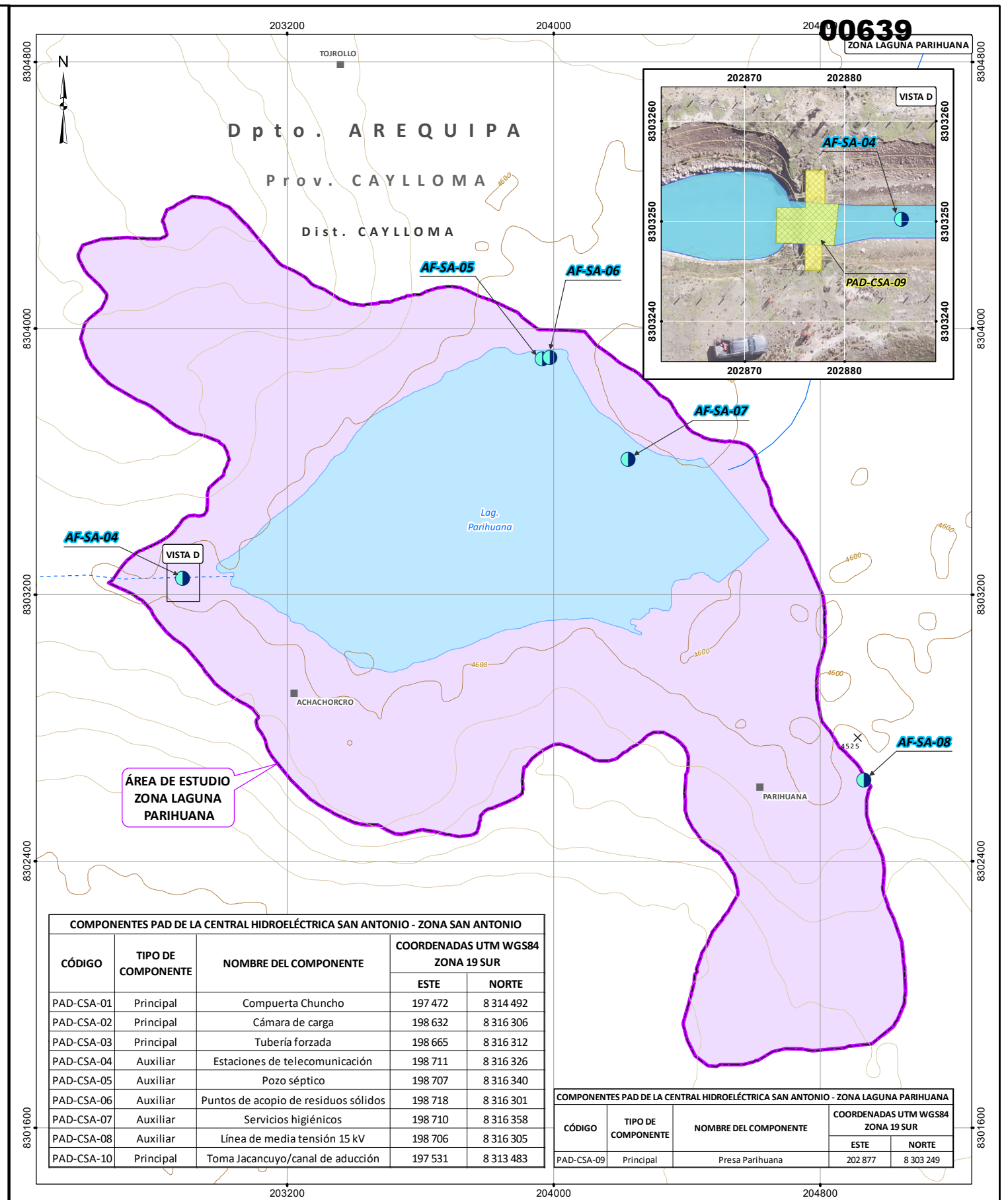
CLIENTE :			
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO		
TÍTULO :	LEYENDA DE SUELOS		
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	
	ÁREA: FÍSICA	MAPA 6-6A	
FECHA: ENE. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.C.	REVISADO POR: P.R.
		REV. 0	
		APROBADO POR: E. L.	



ÁREA DE ESTUDIO ZONA SAN ANTONIO



PUNTO DE AFORO	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (M.S.N.M.)	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE		
AF-SA-01	198 741	8 316 338	4 334	C.H. San Antonio (Canal -1)
AF-SA-02	198 809	8 316 432	4 335	C.H. San Antonio (Canal -1)
AF-SA-03	198 792	8 316 426	4 336	C.H. San Antonio (Canal -1)
AF-SA-04	202 886	8 303 250	4 534	C.H. San Antonio (Canal -2)
AF-SA-05	203 965	8 303 910	4 532	Laguna Pariguana
AF-SA-06	203 988	8 303 913	4 531	Laguna Pariguana
AF-SA-07	204 223	8 303 607	4 529	Laguna Pariguana
AF-SA-08	204 931	8 302 644	4 571	Laguna Pariguana
AF-SA-09	197 578	8 313 468	4 375	Río Huarhuarco
AF-SA-10	197 411	8 314 100	4 421	Río Huarhuarco
AF-SA-11	197 191	8 314 476	4 397	Río Santiago

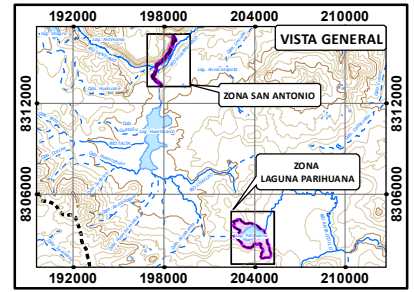


ÁREA DE ESTUDIO ZONA LAGUNA PARIHUANA

CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacuncuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483

CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Pariguana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	~ CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	~ CURVAS SECUNDARIAS
~ RÍOS	~ VÍAS
~ QUEBRADAS	~ VECINALES
~ LAGOS	~ EXISTENTES



LEYENDA	
■	COMPONENTES PAD
■	COMPONENTES APROBADOS
■	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA:

DARWIN EFRAIM HUAYTA CALISAYA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 102294

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: MAPA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA Y AFORO

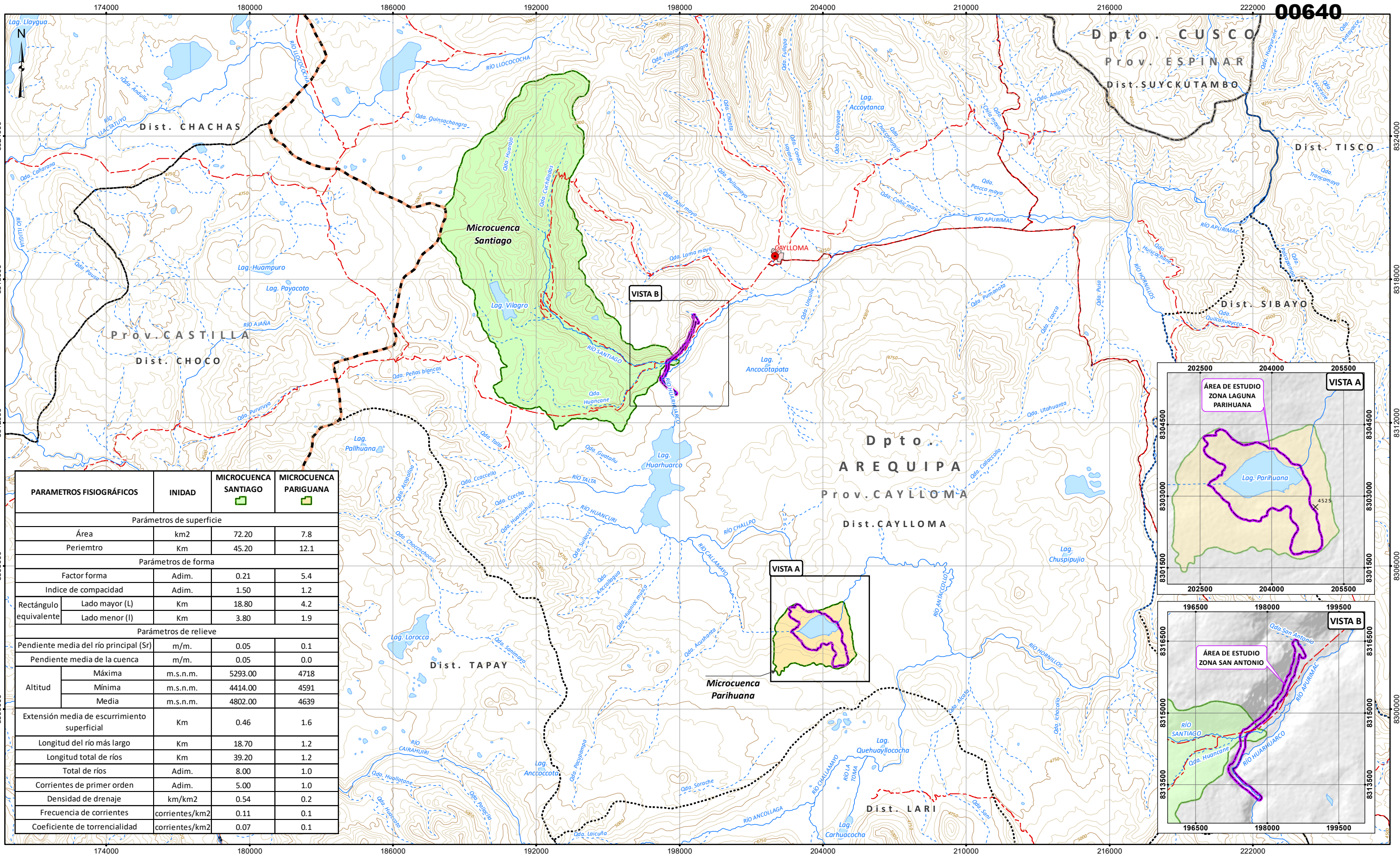
FECHA: DIC. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: P.R. APROBADO POR: E.L.

ÁREA: FÍSICA

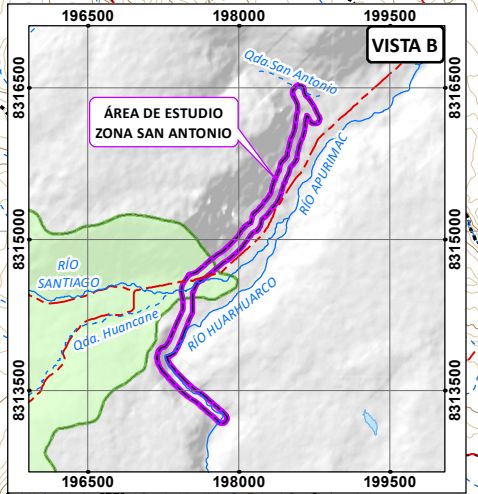
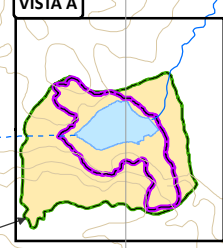
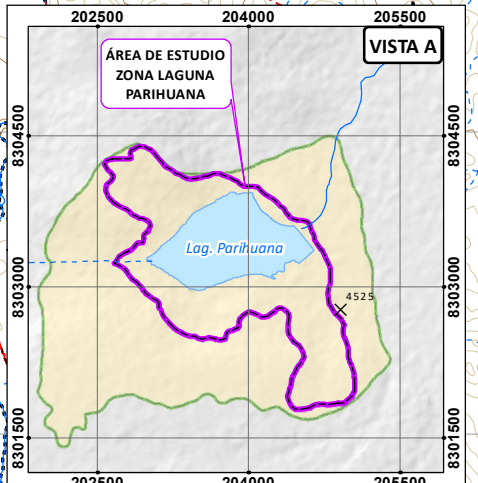
MAPA 6-5

REV. 0

FOCAL DE IMPRESIÓN: A3



PARAMETROS FISIAGRÁFICOS	INIDAD	MICROCUCIENCA SANTIAGO	MICROCUCIENCA PARIHUANA
Parámetros de superficie			
Área	km ²	72.20	7.8
Perímetro	Km	45.20	12.1
Parámetros de forma			
Factor forma	Adim.	0.21	5.4
Índice de compacidad	Adim.	1.50	1.2
Rectángulo equivalente	Lado mayor (L)	Km	18.80
	Lado menor (l)	Km	3.80
Parámetros de relieve			
Pendiente media del río principal (Sr)	m/m.	0.05	0.1
Pendiente media de la cuenca	m/m.	0.05	0.0
Altitud	Máxima	m.s.n.m.	5293.00
	Mínima	m.s.n.m.	4414.00
	Media	m.s.n.m.	4802.00
Extensión media de escurrimiento superficial	Km	0.46	1.6
Longitud del río más largo	Km	18.70	1.2
Longitud total de ríos	Km	39.20	1.2
Total de ríos	Adim.	8.00	1.0
Corrientes de primer orden	Adim.	5.00	1.0
Densidad de drenaje	km/km ²	0.54	0.2
Frecuencia de corrientes	corrientes/km ²	0.11	0.1
Coefficiente de torrencialidad	corrientes/km ²	0.07	0.1



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA	LÍMITE
● CAPITAL DISTRITAL	— CURVAS PRINCIPALES	▭ DEPARTAMENTAL
■ CASCO URBANO	— CURVAS SECUNDARIAS	▭ PROVINCIAL
HIDROGRAFÍA	— VÍAS	▭ DISTRITAL
— RÍOS	— DEPARTAMENTALES	
— QUEBRADAS	— VECINALES	
— LAGOS		

LEYENDA

▭ ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA :

[Signature]

DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 105284

ESCALA = 1:150,000

0 2.5 5 7.5 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE : Statkraft

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO : MAPA DE HIDROGRAFÍA LOCAL

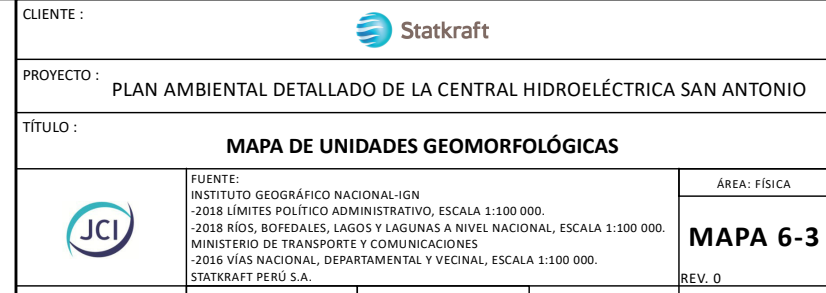
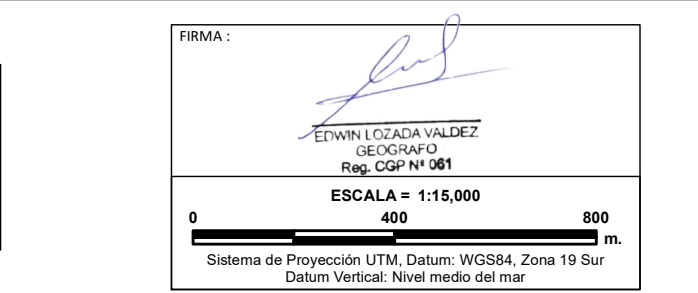
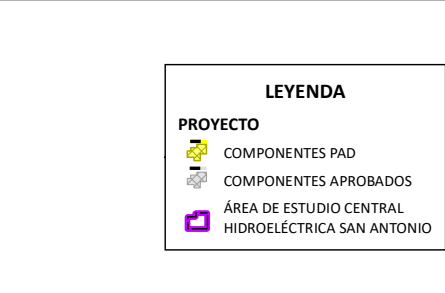
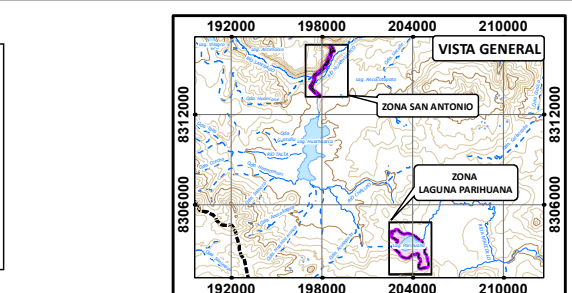
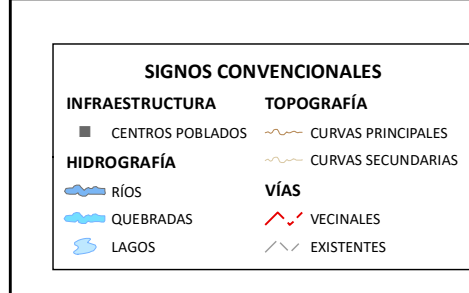
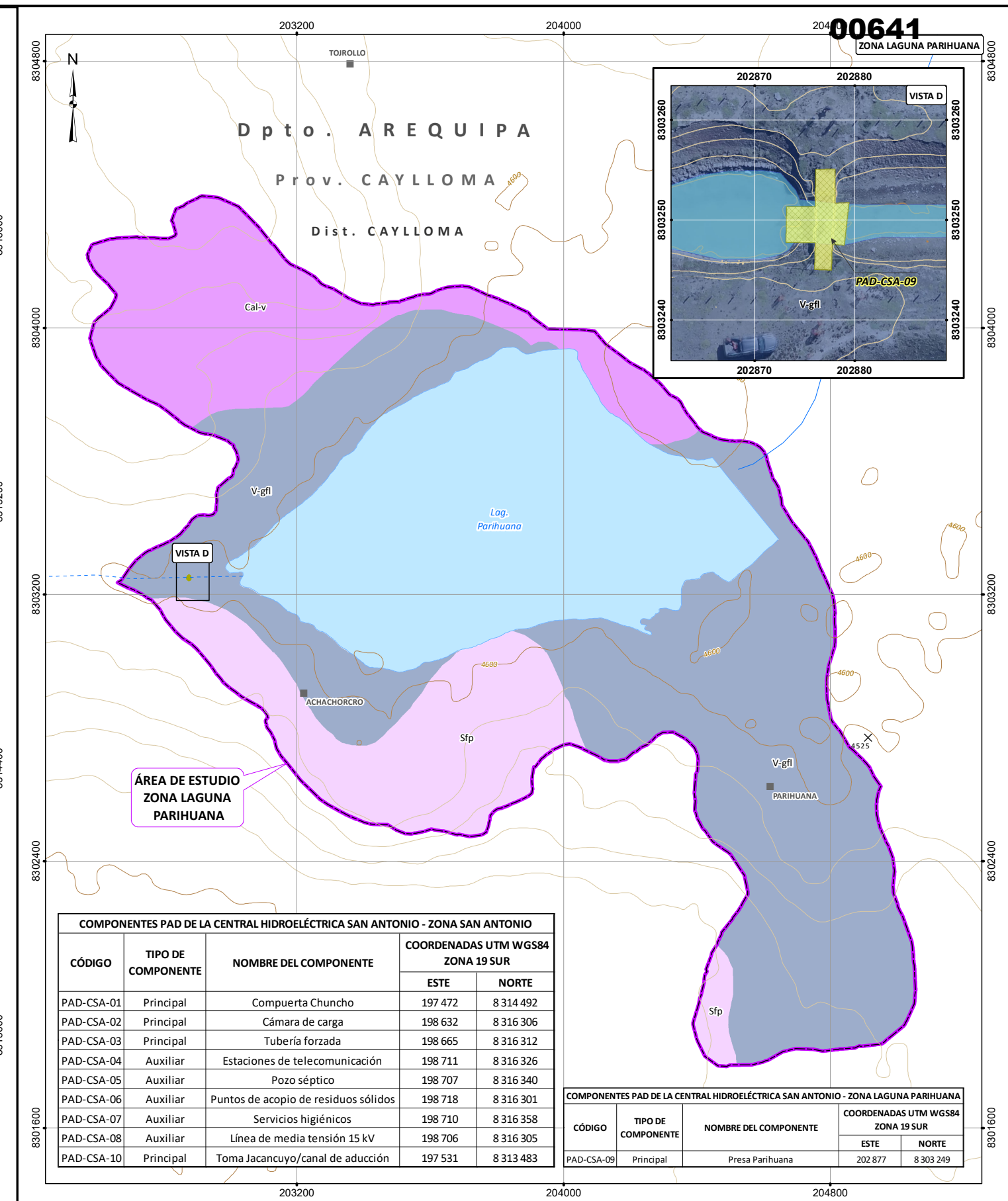
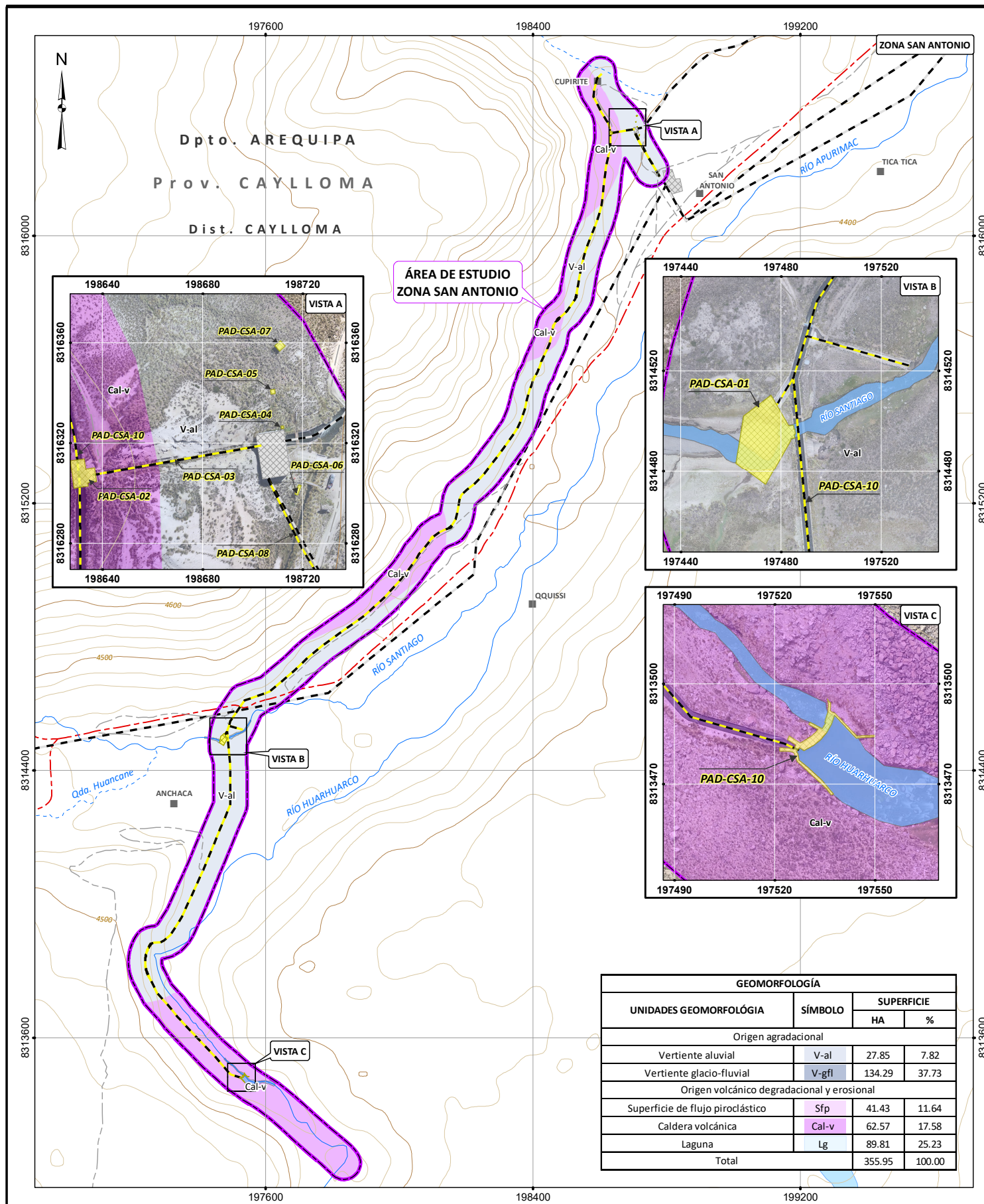
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
STATKRAFT PERÚ S.A.

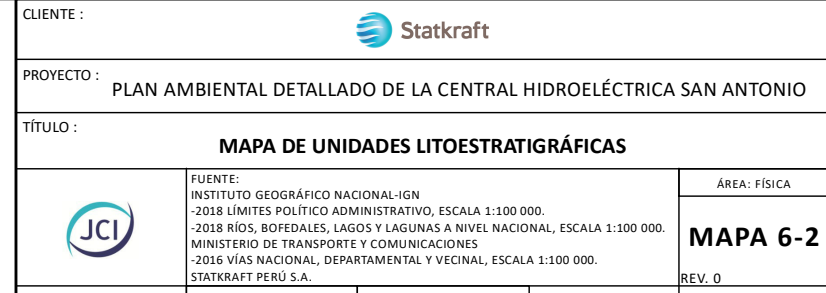
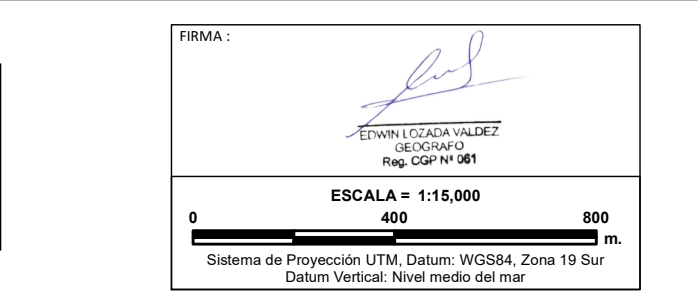
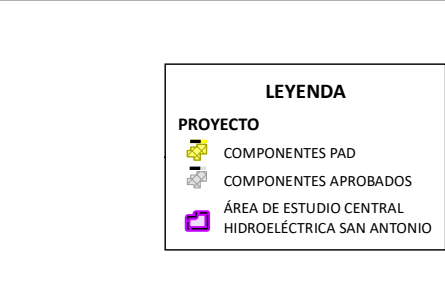
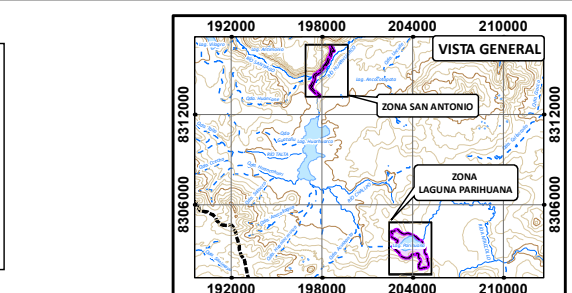
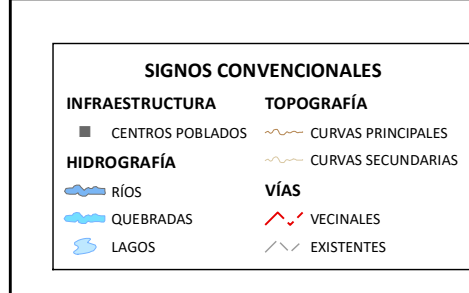
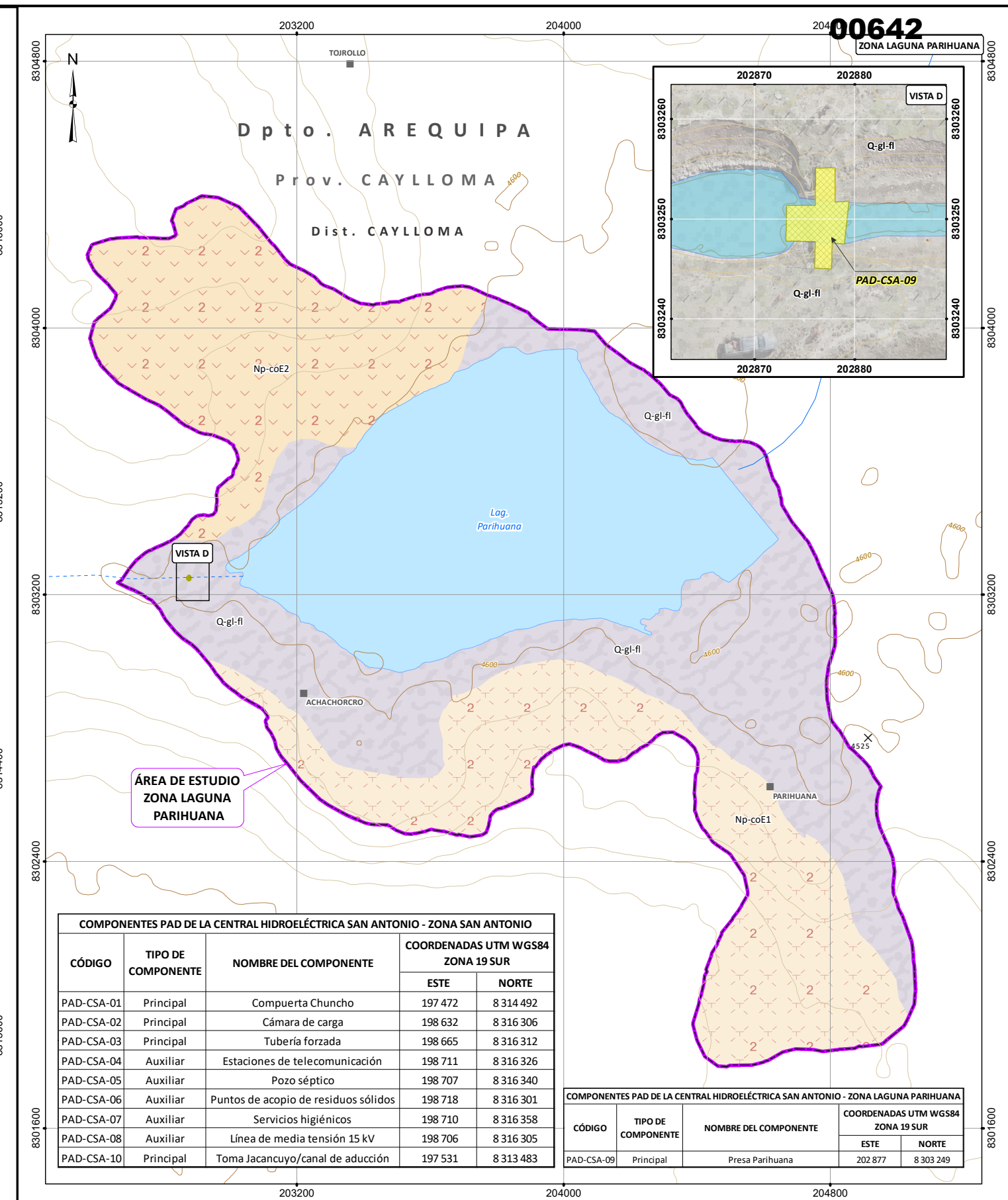
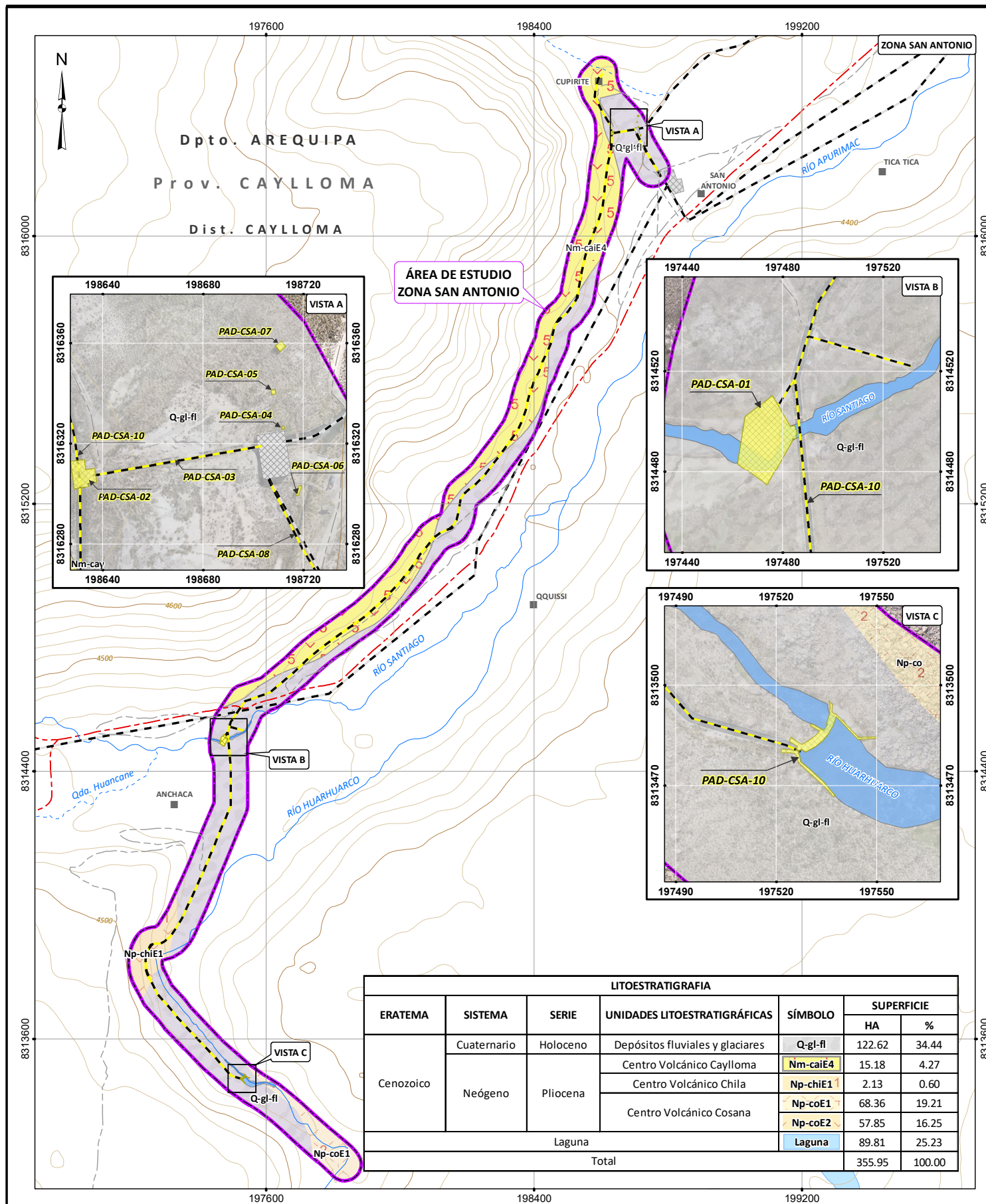
ÁREA: FÍSICA

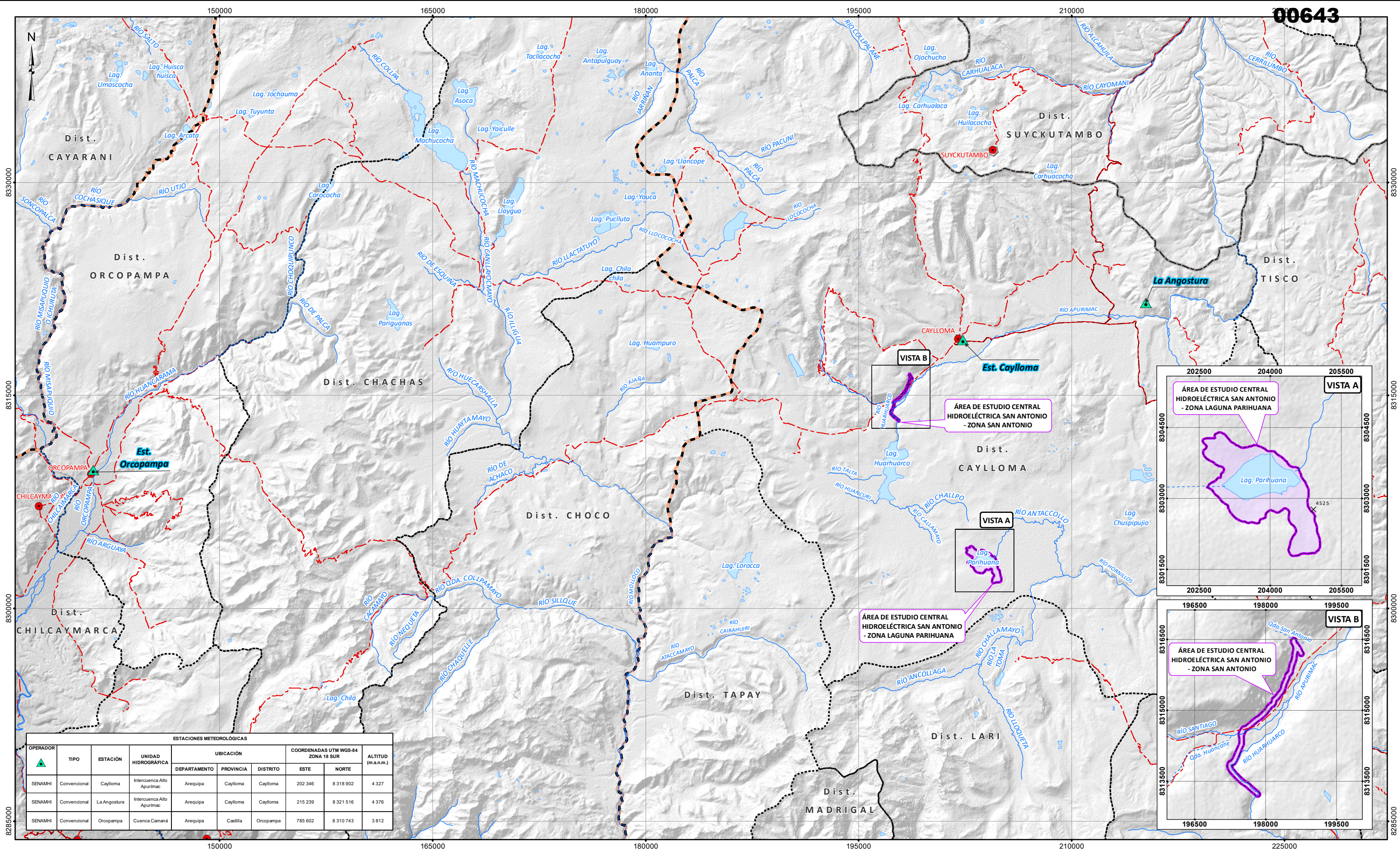
MAPA 6-4

REV. 0

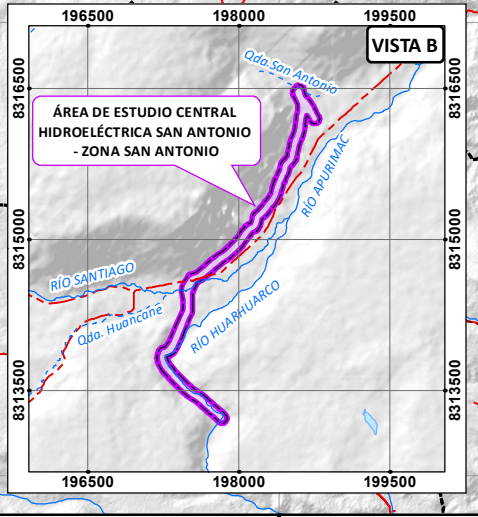
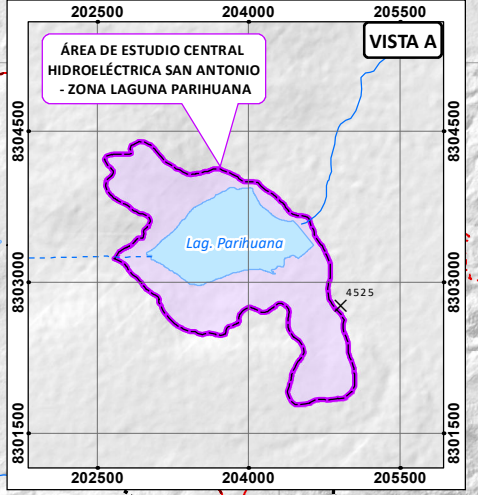
FECHA: DIC. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: P.R. APROBADO POR: E. L.







ESTACIONES METEOROLÓGICAS									
OPERADOR	TIPO	ESTACION	UNIDAD HIDROGRÁFICA	UBICACIÓN			COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
				DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ESTE	NORTE	
SENAMHI	Convencional	Caylloma	Intercuenca Alto Apurímac	Arequipa	Caylloma	Caylloma	202 346	8 318 902	4 327
SENAMHI	Convencional	La Angostura	Intercuenca Alto Apurímac	Arequipa	Caylloma	Caylloma	215 239	8 321 516	4 376
SENAMHI	Convencional	Orcopampa	Cuenca Camaná	Arequipa	Castilla	Orcopampa	785 602	8 310 743	3 812



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- INFRAESTRUCTURA**
 - CAPITAL DISTRITAL
 - CASCO URBANO
 - VÍAS**
 - DEPARTAMENTALES
 - - - VECINALES
 - HIDROGRAFÍA**
 - RÍOS
 - LAGOS
 - LÍMITE**
 - DEPARTAMENTAL
 - - - PROVINCIAL
 - ⋯ DISTRITAL

LEYENDA

ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL
HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA:

[Signature]

DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 105294

ESCALA = 1:250,000

0 6 12 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: **MAPA DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS**

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

REVISADO POR: P.R.

ÁREA: FÍSICA

MAPA 6-1

REV. 0

APROBADO POR: E. L.

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

REVISADO POR: P.R.

APROBADO POR: E. L.

ANEXO 6.2

LÍNEA BASE BIOLÓGICA

Anexo 6.2.1 RD SERFOR

Anexo 6.2.2 RD Produce

Anexo 6.2.3 Mapas

Anexo 6.2.4 Panel fotográfico

Anexo 6.2.5 Resultados de hidrobiología

Anexo 6.2.6 Materia orgánica

Anexo 6.2.7 Densidad aparente

Anexo 6.2.8 Biomasa



ANEXO 6.2.1
RD SERFOR



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

Firmado digitalmente por HUAMAN
MANRIQUE, Alfredo FAU
00646
Cargo: Director General (E)
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 15.02.2022 17:42:53 -05:00

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Magdalena Del Mar, 15 de Febrero del 2022

CARTA N° D000182-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

Señor

JORGE MARCO CHÁVEZ TUPPIA

Representante legal

STATKRAFT PERÚ S.A.

Av. Felipe Pardo y Aliaga No. 652, Interior 203

San Isidro.–

marco.chavez@statkraft.com

Asunto : Remito RDG N° D000052-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

Referencia : Solicitud S/N (05/01/2022)

Es grato dirigirme a usted, con relación al documento de la referencia, mediante el cual solicitó la autorización para realizar estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental como parte de la "Caracterización Biológica para el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica San Antonio", por el periodo de un año.

Al respecto y de acuerdo con lo solicitado, remito para su conocimiento y fines, la Resolución de Dirección General N° D000052-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (12/02/2022), mediante la cual se resuelve otorgar a favor de su representada la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, para realizar la "Caracterización Biológica para el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica San Antonio"; correspondiéndole el Código de Autorización N° **AUT-EP-2022-038**; en virtud de las consideraciones expuestas en la presente Resolución de Dirección General.

Sin otro particular, expreso mis cordiales saludos.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

Isaías Alfredo Huamán Manrique

Director General (e)

Dirección General de Gestión Sostenible del

Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR

Exp. N° 2022-0000431

Av. Javier Prado Oeste N° 2442
Urb. Orantia, Magdalena del Mar – Lima 17
T. (511) 225-9005
www.gob.pe/serfor
www.gob.pe/midagri



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: **KN1S5U3**



Magdalena Del Mar, 12 de Febrero del 2022

RDG N° D00052-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

VISTOS:

La Solicitud s/n, presentada el 05 de enero de 2022 (Expediente N° 2022-0000431) por la empresa STATKRAFT PERÚ S.A., identificada con R.U.C N° 20269180731, solicitando autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental; y el Informe Técnico N° D000186-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA, emitido el 11 de febrero de 2022; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 13° de la Ley N° 29763, crea el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, como un organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego. Asimismo, señala que el SERFOR es la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre - SINAFOR, y se constituye en su autoridad técnico-normativa a nivel nacional, encargada de dictar las normas y establecer los procedimientos relacionados a su ámbito;

Que, el artículo 162° del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, y el artículo 143 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, vigentes desde el 1 de octubre de 2015; mencionan que el SERFOR autoriza la realización de estudios del patrimonio en el área de influencia de los proyectos de inversión pública, privada o capital mixto, en el marco de las normas del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA;

Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 053-2019-MINAGRI-SERFOR-DE de fecha 14 de febrero de 2019, se dispone que la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, es el órgano del SERFOR encargado de resolver las solicitudes de autorización para la realización de estudios del patrimonio forestal y de fauna silvestre en el marco del instrumento de gestión ambiental, de acuerdo a la Ley N° 29763 y sus Reglamentos;

Que, a través de la Resolución Ministerial N° 0177-2020-MINAGRI del 31 de julio del 2020, el Ministerio de Agricultura aprobó el "Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia, prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre", que establece responsabilidades a las personas jurídicas y/o naturales que son titulares de títulos habilitantes, actos administrativos, titulares de manejo de vicuña o que desarrollan actividades de fauna silvestre o servicios conexos, los cuales deben implementar medidas para garantizar la seguridad y salud en el trabajo;

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave:



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

Que, de acuerdo con el punto 7 del Anexo N° 1, del Reglamento para la Gestión Forestal y el punto 28 del Anexo N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, en conformidad con el numeral 7.2.2, del punto 7.2 de los Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° D000026-2020-MINAGRI-SERFOR-DE, se establecen los requisitos¹ para la obtención de la autorización;

Que, mediante Solicitud s/n, ingresada al SERFOR el 05 de enero de 2022, con Expediente N° 2022-0000431, la empresa STATKRAFT PERÚ S.A. (en adelante, la administrada), representada por el señor Jorge Marco Chávez Tuppia, solicitó la autorización para realizar estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental como parte de la "Caracterización Biológica para el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica San Antonio", por el periodo de un año;

Que, mediante Carta N° D000044-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS de fecha 12 de enero de 2022, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, remitió a la administrada las observaciones a los requisitos y al plan de trabajo del proyecto referidas a: **i)** actualizar la solicitud y evitar mencionar documentos que no se adjuntan al expediente; **ii)** confirmar si la bióloga Marisela Huamán Maldonado tendrá participación como especialista en la evaluación de algún grupo taxonómico; **iii)** revisar y uniformizar el nombre del proyecto en la carta de presentación de los especialistas; **iv)** señalar las unidades de vegetación correspondientes a cada estación de muestreo propuesta, acorde a la información de estudios precedentes, caso contrario incluir un objetivo relacionado a la identificación de las unidades de vegetación y su respectiva delimitación y descripción; **v)** sobre la estacionalidad, brindar los datos de ubicación de la estación meteorológica y realizar la evaluación de la temporada húmeda entre diciembre y marzo; **vi)** incluir los bofedales presentes dentro de los ecosistemas frágiles; **vii)** aclarar la unidad de vegetación de la estación SA-MB-04; **viii)** incluir el esfuerzo de muestreo por estación en la descripción de la metodología de evaluación de la flora silvestre; **ix)** registrar la fenología y tipo de crecimiento de las especies de flora que serán determinadas en el área de estudio, como parte de la evaluación cualitativa; **x)** respecto a la evaluación de flora: (10.1) aclarar los métodos y esfuerzo a realizar en la estación SA-MB-06 (bofedal), (10.2) uniformizar las unidades muestrales para las estaciones de muestreo y (10.3) actualizar el cuadro de esfuerzo de muestreo en relación a los métodos y esfuerzo propuestos para la evaluación de flora; **xi)** completar la denominación de los mamíferos menores a mamíferos menores terrestres e incluir la bibliografía de sustento para

¹ Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental

"7.2.2 Requisitos para el otorgamiento de la autorización"

- a. Solicitud, dirigida al Director (a) General de la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, según formato señalado en el Anexo N° 01 de los Lineamientos.
- b. Plan de Trabajo, considerando el contenido mínimo según lo dispuesto en el Anexo N° 02 de los Lineamientos.
- c. Documento de la autoridad de la comunidad campesina o comunidad nativa, en el que se autorice el ingreso a su territorio comunal, de corresponder el ingreso a su comunidad, según el Anexo N° 04 de los Lineamientos, en caso corresponda.
- d. Documento que acredite el consentimiento informado previo, expedido por la respectiva organización representativa, cuando se haga uso del conocimiento tradicional, según el Anexo N° 05 de los Lineamientos, en caso corresponda."

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave:



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

la metodología propuesta para mamíferos menores terrestres; **xii)** realizar las detecciones acústicas en las seis estaciones de muestreo o justificar la no evaluación en todas ellas y realizar detecciones acústicas en refugios potenciales; **xiii)** precisar si las evaluaciones diurnas y nocturnas de mamíferos mayores se realizarán en el mismo transecto o en transectos diferentes; e incluir un sustento bibliográfico; **xiv)** actualizar la bibliografía de consulta para la determinación y endemismo de mamíferos e indicar la bibliografía a utilizar para la identificación de mamíferos mayores y sus rastros; **xv)** realizar evaluaciones cualitativas nocturnas para anfibios y reptiles debido a la proximidad de las estaciones de muestreo a cuerpos de agua; **xvi)** actualizar el cuadro 7-1 Esfuerzo de muestreo considerando las observaciones precedentes; **xvii)** incluir el cálculo según el índice de Morisita-Horn para el análisis de información del estudio; **xviii)** actualizar la lista de la bibliografía citada y **xix)** precisar la no colecta de especies de flora con categoría de conservación según el D.S. N° 043-2006-AG; así como las especies listadas por la CITES; otorgándole un plazo de diez (10) días hábiles para subsanar las observaciones emitidas;

Que, mediante Carta SKP/GG-JGA-018-2022 ingresada al SERFOR el 26 de enero de 2022, con Expediente N° 2022-0002940, la administrada remitió la subsanación de las observaciones para su evaluación correspondiente, en los siguientes términos: **i)** revisan la lista de documentos presentados e indican solo los que son remitidos al SERFOR; **ii)** confirman que la función que desempeñará la bióloga Marisel Huamán Maldonado en el proyecto será solo como responsable del estudio biológico; **iii)** corrigen el nombre del proyecto en la carta de presentación de los especialistas; **iv)** indican que no cuentan con información sobre las unidades de vegetación en estudios precedentes, por lo que incluyen un objetivo relacionado a la identificación de las unidades de vegetación y su respectiva delimitación y descripción; **v)** brindan los datos de ubicación de la estación meteorológica y precisan que la evaluación de la temporada húmeda sería entre enero y marzo; **vi)** considera a los bofedales y a la *Laguna Parihuana* como ecosistemas frágiles presentes en el área de estudio; **vii)** menciona que las unidades de vegetación se corroborarán en campo, asimismo, en cada estación de muestreo se evaluarán todas las unidades de vegetación presentes; **viii)** incluyen el esfuerzo por estación para las metodologías de evaluación de la flora silvestre en el ítem 7.1.1 y corrigen el cuadro 7-1; **ix)** indican que registrarán la fenología como parte de los datos cualitativos para flora; **x)** respecto a la evaluación de flora: (10.1) indican que las seis estaciones serán evaluadas con los métodos descritos en el numeral 7.1.1 y para la estación SA-MB-06 (bofedal) se complementará con los métodos descritos en el numeral 7.1.2, (10.2) uniformizan las unidades muestrales para las estaciones de muestreo y (10.3) actualizan el cuadro de esfuerzo de muestreo; **xi)** completan la denominación a “mamíferos menores terrestres” e incluyen la bibliografía de sustento para la metodología propuesta para mamíferos menores terrestres; **xii)** indican que realizarán las detecciones acústicas en las seis estaciones de muestreo y que realizarán las detecciones acústicas en refugios potenciales; **xiii)** realizarán evaluaciones diurnas y nocturnas para mamíferos mayores aunque considerando las restricciones al trabajo nocturno que puedan ocurrir; **xiv)** actualizan la bibliografía de consulta para la determinación y endemismo de mamíferos e incluyen la bibliografía a utilizar para la identificación de mamíferos mayores y sus rastros; **xv)** indican que realizarán evaluaciones cualitativas nocturnas para anfibios y reptiles aunque considerando las restricciones al trabajo nocturno que puedan ocurrir; **xvi)** actualizan el cuadro 7-1; **xvii)** incorporan el cálculo según el índice de Morisita-Horn para el



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

análisis de información; **xviii)** actualizan la lista de la bibliografía citada y **xix)** menciona que excluirá la colecta de especies de fauna silvestre categorizadas en el Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI, así como las especies de flora categorizadas en el Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, especies endémicas y protegidas de acuerdo con los criterios internacionales para la flora y fauna (UICN) y especies listadas en los apéndices de la Cites; absolviendo así la totalidad de las observaciones;

Que, previo análisis y evaluación de los documentos presentados en su solicitud, así como de todo lo actuado en el expediente administrativo, se emitió el Informe Técnico N.º D000186-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA, de fecha 11 de febrero de 2022; que entre otros concluye, que: **i)** la solicitud de autorización para la realización de Estudios del Patrimonio en el marco del Instrumento de Gestión Ambiental, presentada por la empresa STATKRAFT PERÚ S.A., identificada con R.U.C. N.º 20269180731, representada por el señor Jorge Marco Chávez Tuppia, sobre la realización del estudio del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental; cumple con los criterios técnicos para la elaboración de la “Caracterización Biológica para el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica San Antonio”, a realizarse en el distrito de Caylloma, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa, fuera de Áreas Naturales Protegidas, de sus zonas de amortiguamiento y fuera de territorio de Comunidades Campesinas, por el periodo de doce (12) meses, de conformidad con el cronograma del plan de trabajo presentado, de acuerdo a lo solicitado por la administrada; **ii)** el expediente a que se refiere la presente evaluación técnica cumple con los requisitos dispuestos en el artículo 162º del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 018-2015-MINAGRI y el artículo 143º del Reglamento para la Gestión de la Fauna Silvestre, aprobado con Decreto Supremo N.º 019-2015-MINAGRI, y con los Anexos 1 y 2, Requisitos N.º 7 y 28 de los citados Reglamentos, respectivamente. Asimismo, con el numeral 7.2.2, del punto 7.2 de los Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N.º D000026-2020-MINAGRI-SERFOR-DE; **iii)** las observaciones recaídas en la presente solicitud han sido subsanadas en su totalidad por la administrada conforme a la normativa vigente. Por lo tanto, es procedente autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental; **iv)** la presente autorización implica el estudio de flora y fauna silvestre terrestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), con colecta de especímenes de flora, colecta definitiva y captura temporal de mamíferos menores terrestres, anfibios y reptiles identificados in situ. Además, de no haber captura temporal ni colecta de mamíferos mayores, mamíferos menores voladores y aves; **v)** el estudio es de importancia para la gestión de los recursos de la flora y fauna silvestre, ya que, permitirá identificar las especies susceptibles a impactos negativos y el estado de conservación de la biodiversidad durante el desarrollo de las actividades del proyecto; sirviendo de insumo para futuros monitoreos e instrumentos de gestión ambiental. En base a ello se podrá proponer las acciones de manejo, medidas preventivas, correctivas y de mitigación necesarias para la protección de la biodiversidad del área; y **vi)** la administrada y el equipo de especialistas deberán implementar las medidas dispuestas en el “Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre”, establecidas en los numerales 7, 8, 11, 12, 12.1, 12.1.3 y el numeral 15 (de encontrarse en territorios de pueblos indígenas) de la Resolución Ministerial N.º 0177-2020-



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

MINAGRI, de fecha 31 de julio de 2020, en lo que resulte aplicable;

Que, en el marco de la autorización concedida, la administrada deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones y demás consideraciones expuestas a continuación:

- a) Realizar solo la colecta de especímenes de flora y fauna silvestre autorizados.
- b) Depositar la totalidad del material colectado por tipo de muestra en una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico debidamente registrada ante el SERFOR. Los ejemplares únicos de los grupos taxonómicos colectados y holotipos, solo podrán ser exportados en calidad de préstamo. Asimismo, el material biológico colectado debe estar debidamente preparado e identificado, o de lo contrario, el titular de la autorización deberá sufragar los gastos que demande la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.
- c) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, una (01) copia del informe final (incluyendo versión digital) como resultado de la autorización otorgada y copias del material fotográfico. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto del estudio del patrimonio realizado, en formato impreso y digital.
- d) El informe final deberá contener la base de los registros (formato Excel, shapefile o geodatabase) de especies de flora y fauna descritas en el área de evaluación. Cada registro deberá indicar coordenadas UTM (Datum WGS84 zona 17, 18, 19) clase, orden, familia, especie (nombre científico), nombre común, localidad, fecha de registro, nombre del investigador que efectuó el registro, nombre del investigador que realizó la identificación, indicar si cuenta con colecta (en cuyo caso se incluirá el número de colección, colector(es) e institución científica depositaria de material biológico registrado por el SERFOR). El formato del informe final que debe ser usado se encuentra en el ANEXO 3 de la presente Resolución de Dirección General.
- e) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, la constancia emitida por una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico registrada ante el SERFOR, de haber depositado el material colectado por tipo de muestra y por especie.
- f) El cumplimiento de lo indicado en los literales c) y e), no deberá exceder los seis (06) meses al vencimiento del periodo de vigencia de la presente autorización.
- g) El titular y el equipo de especialistas deberán implementar las medidas dispuestas en el "Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre", establecidas en los numerales 7, 8, 11, 12, 12.1, 12.1.3 y el numeral 15 (de encontrarse en territorios de pueblos indígenas) de la Resolución Ministerial N° 0177-2020-MINAGRI, de fecha 31 de julio de 2020, en lo que resulte aplicable.
- h) No contactar ni ingresar a los territorios comunales sin contar con la autorización de las autoridades comunales correspondientes.
- i) Cumplir con el plan de trabajo aprobado con la presente resolución, el cual incluye metodología, estaciones de muestreo referenciales autorizadas según el ANEXO 2 adjunto, lista de especialistas, cronograma, entre otros.
- j) No ingresar a Áreas Naturales Protegidas sin contar con la autorización respectiva.



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

- k) Los derechos otorgados a través de la presente autorización, no exime al titular de contar con la autorización para el ingreso a predios privados ni a áreas comprendidas en títulos habilitantes, por lo que se deberán adoptar las previsiones del caso.

Que, la administrada en adición a lo señalado considerará lo siguiente:

- a) Comunicar y coordinar con la debida anticipación con la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Arequipa, el ingreso a campo para la realización de las actividades del proyecto; asimismo, brindar las facilidades al personal de dicha autoridad, en caso solicite acompañarlos durante la toma de datos.
- b) Solicitar anticipadamente a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR y dentro del plazo de vigencia de la autorización, la aprobación de cualquier cambio en las características del estudio del patrimonio autorizado (v.g. cronograma, especialistas, estaciones de muestreo biológico, grupos taxonómicos, etc.), que demanden la modificación de la presente resolución.
- c) Indicar el número de la resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.
- d) Implementar todas las medidas de seguridad y eliminación de impactos que se puedan producir por las actividades propias de campo, tales como: toma de datos, transporte de equipos, personal, entre otros.
- e) En caso sobrevenga algún hecho o evento que imposibilite la ejecución del estudio autorizado o que origine que no se pueda continuar con el desarrollo del mismo, corresponde al titular solicitar por escrito ante la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, la renuncia a la autorización otorgada mediante la presente resolución; renuncia que deberá ser solicitada dentro del plazo de vigencia de la autorización, precisándose el hecho o evento que origina la imposibilidad de ejecutar o de continuar ejecutando el estudio aprobado, debiendo además el titular adjuntar la documentación sustentatoria que estime necesaria, de ser el caso.
- f) El titular se somete a las normas nacionales vigentes, a fin de cumplir con los compromisos asumidos.
- g) El titular y su equipo deberán tener en consideración la aplicación de medidas de campo que garanticen la protección y bienestar de los especímenes a estudiar durante la ejecución del proyecto, además de implementar protocolos de bioseguridad en los grupos taxonómicos a investigar, necesarios para evitar las zoonosis procedentes de las poblaciones de fauna silvestre.

Que, de conformidad con la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre; el Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI; el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI; el Texto Único Ordenado - TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; así cómo, en ejercicio de las facultades conferidas por Resolución de Dirección Ejecutiva N° 053-2019-MINAGRI-SERFOR-DE;



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- OTORGAR la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental a la empresa STATKRAFT PERÚ S.A., identificada con R.U.C. N° 20269180731, para realizar la “Caracterización Biológica para el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica San Antonio”; correspondiéndole el Código de Autorización N° AUT-EP-2022-038; en virtud de las consideraciones expuestas en la presente resolución.

Artículo 2°.- Autorizar la participación de los especialistas propuestos por la administrada, para integrar el equipo de trabajo del proyecto antes citado, conforme se detalla en el ANEXO 1 de la presente resolución.

Artículo 3°.- La empresa STATKRAFT PERÚ S.A., en mérito a la autorización que precede, se encuentra sujeta al cumplimiento del cronograma del plan de trabajo aprobado, el cual comprende un periodo de doce (12) meses, a ser contabilizado a partir del día hábil siguiente de la fecha de notificación de la presente resolución; autorización otorgada en el marco de la “Caracterización Biológica para el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica San Antonio”, a realizarse en el distrito de Caylloma, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa, fuera de Áreas Naturales Protegidas, de sus zonas de amortiguamiento y fuera de territorio de Comunidades Campesinas, de acuerdo al ANEXO 2 adjunto.

Artículo 4°.- La autorización otorgada, implica la evaluación de flora y fauna silvestre, a través de la evaluación cuantitativa y cualitativa de los componentes biológicos de flora y de fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), conforme al siguiente detalle:

- Colecta de dos (2) muestras botánicas, rama o ejemplares completos, en casos de especies pequeñas, por especie de flora por estación de muestreo, para fines de determinación taxonómica hasta el nivel de especie.
- Colecta de dos (2) ejemplares por especie por estación de muestreo de: mamíferos menores terrestres, anfibios y reptiles, para fines de determinación taxonómica hasta el nivel de especie.
- Captura temporal y posterior liberación de especímenes de los siguientes grupos taxonómicos: mamíferos menores terrestres, anfibios y reptiles, con el fin de identificación en campo.
- Registro directo e indirecto de aves, mamíferos menores voladores y mamíferos mayores sin colecta ni captura temporal de éstos.
- En todos los casos, se deberá excluir la colecta de las especies de flora silvestre categorizadas en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG y especies de fauna silvestre categorizadas en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, así como las incluidas en los apéndices de la CITES.

Artículo 5°.- La empresa STATKRAFT PERÚ S.A., en el ejercicio del derecho otorgado, deberá tener en cuenta las obligaciones, consideraciones y compromisos



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

expuestos en la presente resolución de dirección general. De verificarse el incumplimiento de alguna de ellas, se podrán generar las responsabilidades administrativas, civiles y/o penales que la legislación prevé.

Artículo 6°.- La Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por los profesionales mencionados en el ANEXO 1 del artículo 2° durante la ejecución de la autorización; asimismo, se reserva el derecho de requerir al titular del proyecto, los cambios a que hubiese lugar en los casos en que se formulen ajustes sobre la presente autorización.

Artículo 7°.- Luego de la presentación del informe final conforme al ANEXO 3, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, en caso lo considere necesario, podrá coordinar con el titular de la autorización, la exposición de los resultados finales ante el SERFOR.

Artículo 8°.- Notificar la presente resolución a la empresa STATKRAFT PERÚ S.A.; para su conocimiento y fines. Contra la presente Resolución es posible la interposición de los recursos impugnativos contemplados en el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, dentro del plazo de quince (15) días hábiles más el término de la distancia en caso corresponda, contados a partir del día siguiente de notificada la misma.

Artículo 9°.- Transcribir la presente resolución a la Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre, a la Dirección de Control de la Gestión del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre y a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Arequipa; para su conocimiento, seguimiento y/o verificación de ejecución.

Artículo 10°.- Disponer la publicación de la presente resolución en el portal web del SERFOR: www.serfor.gob.pe.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

Isaías Alfredo Huamán Manrique
Director General (e)
Dirección General de Gestión Sostenible del
Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre
Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave:



RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

ANEXO 1

**PERSONAL RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN BIOLÓGICA
BAJO SUPERVISIÓN DEL TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN**

Nombres y apellidos	Cargo / Especialidad	DNI N°
Marisela Huamán Maldonado*	Responsable del estudio	10244381
Miguel Ángel Durand Goyzueta	Especialista en flora y vegetación	46759069
Din Olger Heredia Huarino	Especialista en flora y vegetación	43855138
María Isabel Hurtado Yanac	Especialista en flora y vegetación	46154687
Liliana Yisela Quispe Flores	Especialista en aves	41519742
Celia Emilia Sierra Vega	Especialista de aves	72632241
Lisset Carito Gómez Martínez	Especialista de aves	72555388
Jaime Arturo Pacheco Castillo	Especialista en mamíferos	46447935
Pilar Valentín Meza	Especialista en mamíferos	73028994
Valía Esther Herrera Alva	Especialista en reptiles y anfibios	72163798
Robin Adolfo Chu Nogueira	Especialista en reptiles y anfibios	41825539

* La responsable no ha sido evaluado como especialista de algún grupo taxonómico en campo, por lo tanto, no podrá reemplazar a ningún especialista en sus actividades



RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

ANEXO 2

ESTACIONES REFERENCIALES PARA LA EVALUACIÓN
DE LA FLORA Y LA FAUNA SILVESTRE

Estación de monitoreo	Cobertura Vegetal (MINAM, 2015)	Coordenadas UTM (WGS 84 – 19S)	
		Este	Norte
SA-MB-01	Pajonal andino	197 431	8 314 472
SA-MB-02		198 462	8 315 695
SA-MB-03		202 860	8 303 231
SA-MB-04	Pajonal andino/Laguna	204 038	8 303 933
SA-MB-05	Pajonal andino	204 656	8 302 227
SA-MB-06	Bofedal	204 809	8 302 766



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

ANEXO 3

FORMATO DE INFORME FINAL DE ESTUDIOS DEL PATRIMONIO

Una vez culminado el estudio del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental o al término de un periodo anual, el titular del proyecto a través de su Representante Legal y con la suscripción de los investigadores responsables deberá presentar el informe final (según corresponda), teniendo en consideración la siguiente estructura:

1. Título del Proyecto.
2. Titular del proyecto
 3. Área o ámbito de estudio, indicando coordenadas para todas las estaciones de muestreo, incluyendo las zonas de colectas y el mapa del área de estudio con las estaciones de muestreo, áreas de influencia directa e indirecta, territorios comunales, predios, áreas de ANP y zonas de amortiguamiento, y unidades de vegetación.
4. N° de Autorización del estudio de patrimonio.
 5. Clasificación o tipo de IGA, etapa del proyecto de inversión, proceso o contenido del IGA.
6. Fechas de evaluación (campo).
7. Lista de investigadores que participaron en la evaluación.
 8. Resumen para ser publicado en la página web del SERFOR (donde se deberá señalar los resultados, relevancia y conclusiones).
9. Marco teórico.
10. Materiales y métodos.
11. Resultados.
12. Discusión.
13. Conclusiones.

Asimismo, deberá considerar lo siguiente:

- a) La presentación se compone de una (01) copia del informe final en idioma español, en formato impreso y soporte digital (CD, DVD, USB, etc.).
- b) Adjuntar la base de datos correspondiente al material fotográfico, que incluya la siguiente información:
 - (i) Código de imagen.
 - (ii) Identificación de la especie registrada.
 - (iii) Fecha
 - (iv) Hora
 - (v) Ubicación (coordenadas referenciales)
 - (vi) Archivo digital del material fotográfico (formatos y resoluciones originales).
- c) Adjuntar copia de la(s) publicación(es), producto del estudio realizado, en formato impreso y digital, o de lo contrario señalar que no cuenta con publicación alguna.
- d) Adjuntar la base de los registros (formato Excel, shapefile o geodatabase) de especies de flora y fauna descritas en el área de evaluación. Cada registro deberá indicar coordenadas UTM (Datum WGS84 zona 17, 18, 19) clase, orden, familia, especie (nombre científico), nombre común, localidad, fecha de registro, nombre del investigador que efectuó el registro, nombre



00658

RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

del investigador que realizó la identificación, indicar si cuenta con colecta (en cuyo caso se incluirá el número de colección, colector(es) e institución científica depositaria de material biológico registrado por el SERFOR).

- e) Adjuntar copia(s) de la(s) constancia(s) de depósito del material biológico colectado, emitida(s) por Instituciones Científicas Nacionales Depositarias de Material Biológico registrado por el SERFOR.



ANEXO 6.2.2
RD Produce



PERÚ

Ministerio
de la Producción

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

CÉDULA DE NOTIFICACIÓN PERSONAL N° 00000303-2022-PRODUCE/DGPCHDI

T.U.O. de la Ley N° 27444 - aprobado por Decreto Supremo N° 006-2017-JUS

Destinatario	:	STATKRAFT PERU S.A.
Domicilio	:	FELIPE PARDO Y ALIAGA 652 - CRUCE AV. C. REAL CON AV. PARDO Y ALIAGA - LIMA - LIMA - SAN ISIDRO LIMA- LIMA- SAN ISIDRO
Entidad	:	MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN
Dependencia	:	DIRECCIÓN GENERAL DE PESCA PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO E INDIRECTO
Domicilio Entidad	:	Calle 01 Oeste N°. 060 - Urb. CORPAC. San Isidro
Materia	:	Otorgar a la empresa STATKRAFT PERU S.A., autorización para realizar las actividades de colecta de recursos hidrobiológicos
Documento(s) Adjuntos(s)	:	RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 00329-2022-PRODUCE/DGPCHDI
Fecha	:	13/05/2022

MARCAR CON "X" LA OPCIÓN QUE CORRESPONDA:

El acto notificado entra en vigencia:

- Desde la fecha de emisión (X)
- Desde antes de su emisión (eficacia anticipada) ()
- Desde el día de notificación ()
- Desde la fecha indicada en la resolución ()
- El acto notificado agota la vía administrativa () SI (X) NO

CARGO

RECURSOS QUE PROCEDEN:

El Texto Único de la Ley N° 26979, Ley del Procedimiento de Ejecución Coactiva, aprobado mediante Decreto Supremo N° 018-2008-JUS, no ha considerado la interposición de Recursos Impugnatorios



Firmado digitalmente por PEREZ REYES Javier FAU
20504794637 hard
Entidad: Ministerio de la Producción
Motivo: Autor del documento
Fecha: 2022/05/16 14:56:44-0500

PEREZ REYES, JAVIER
DIRECTOR GENERAL

DIRECCIÓN GENERAL DE PESCA PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO E
INDIRECTO

CONSTANCIA DE ENTREGA

Nombres y Apellidos: _____

Documento de Identidad: _____

Relación con el destinatario: _____

Fecha: _____

Hora: _____

FIRMA DEL QUE RECIBE _____

Y sello (de ser empresa)

MOTIVO DE LA DEVOLUCIÓN

Domicilio errado o inexistente ()

MOTIVO DE ENTREGA CON ACTA

Se negó a recibir () o firmar ()

Ausencia primera notificación ()

Ausencia segunda notificación ()

CARACTERÍSTICAS DEL DOMICILIO

Nro. medidor agua () o luz () _____

Material y color de la fachada _____

Material y color de la puerta _____

Otros datos: _____

Observaciones: _____

DATOS DEL NOTIFICADOR

Nombres y apellidos: _____

DNI: _____

Firma del notificador: _____



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Nº 00329-2022-PRODUCE/DGPCHDI

12/05/2022

VISTOS: El escrito con registro Nº 00005490-2022 de fecha 27 de enero de 2022, presentado por la empresa **STATKRAFT PERU S.A.**; así como los demás documentos relacionados con dicho registro; y,

CONSIDERANDO:

1. Mediante el escrito con registro Nº 00005490-2022 de vistos, la empresa **STATKRAFT PERU S.A.** (en adelante la administrada), solicitó autorización de actividades de colecta de recursos hidrobiológicos para el levantamiento de línea de base de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios sin uso de embarcación, para ejecutar el plan de trabajo denominado: **“Caracterización hidrobiológica para los Planes ambientales detallados (PADs) de las centrales hidroeléctricas San Antonio, San Ignacio y Huayllacho”**, presentado en el marco del Decreto Supremo Nº 023-2021-PRODUCE;

2. Al respecto, el referido Decreto Supremo Nº 023-2021-PRODUCE, publicado con fecha 8 de noviembre de 2021, aprobó el Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de la Producción, estableciendo para las solicitudes de autorización de actividades de colecta de recursos hidrobiológicos para el levantamiento de línea de base de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios o para monitoreos hidrobiológicos previstos en dichos documentos, los siguientes requisitos: **i)** solicitud de autorización conforme a lo previsto en el artículo 124 del Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley Nº 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 004-2019-JUS, según Formulario DECHDI-022; **ii)** Plan de trabajo elaborado según el "Contenido mínimo del plan de trabajo para la colecta de recursos hidrobiológicos para el levantamiento de línea base de estudios ambientales o para monitoreos hidrobiológicos previstos en un instrumento de gestión ambiental"; **iii)** Copia del acto administrativo que aprueba el instrumento de gestión ambiental y el informe técnico que sustenta su aprobación, en caso corresponda; ; y, **iv)** Copia del Certificado de matrícula, el mismo que debe contener la refrenda vigente, en caso el plan de colecta considere el uso de embarcación;

3. En cuanto al requisito **i)**, referido a la solicitud de autorización conforme a lo previsto en el artículo 124 del TUO de la Ley Nº 27444, según Formulario DECHDI-022; cabe señalar que el señor Jorge Marco Chávez Tuppia, en su calidad de “Apoderado”¹, de la administrada, ha presentado el formulario antes descrito que tiene carácter de declaración jurada, debidamente lleno y suscrito, por el cual ha solicitado la autorización para la ejecución del plan de trabajo citado en el considerando 1 de la presente resolución. Por consiguiente, se ha dado cumplimiento al requisito antes descrito;

4. Con relación al requisito **ii)**, respecto a que el plan de trabajo elaborado debe tener en consideración el *“contenido mínimo del plan de trabajo para la colecta de recursos hidrobiológicos para el levantamiento de línea de base de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental*

¹ Obra en el expediente, Certificado de Vigencia emitido por la Oficina Registral de Lima de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.

Esta es una copia autenticada imprimible de un documento electrónico archivado por el MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas en la siguiente dirección web: "<https://edocumentostramite.produce.gob.pe/verificar/>" e ingresar clave: XVCZKIA7

complementarios o para monitoreos hidrobiológicos previstos en dichos documentos"; debe indicarse que obra en el expediente el plan de trabajo reformulado denominado "**Caracterización hidrobiológica para los Planes ambientales detallados (PADs) de las centrales hidroeléctricas San Antonio, San Ignacio y Huayllacho**", presentado a través del escrito adjunto con registro N° 00005490-2022-1, el mismo que cuenta con 11 (once) estaciones de muestreo hidrobiológico ubicados en el distrito de Caylloma, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, a ejecutarse por el periodo de doce (12) meses, el cual se encuentra suscrito por el señor Jorge Marco Chávez Tuppia citado en el considerando precedente. De la revisión del mencionado plan, se advierte que el mismo ha sido elaborado en concordancia con lo previsto en dicho "contenido mínimo", por lo que se colige que se ha dado cumplimiento al presente requisito;

5. Respecto al requisito iii) sobre adjuntar copia del acto administrativo que aprueba el instrumento de gestión ambiental y el informe técnico que sustenta su aprobación; y al requisito vi) copia del Certificado de matrícula; considerando que la administrada solicitó autorización de actividades de colecta de recursos hidrobiológicos para el levantamiento de línea de base de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios sin uso de embarcación, los citados requisitos no resultan exigibles;

6. De otro lado, cabe señalar que el numeral 6.2 de la Disposición VI de los "**Lineamientos para la autorización de colecta de recursos hidrobiológicos para el levantamiento de línea de base de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios o para monitoreos hidrobiológicos previstos en dichos documentos**", aprobados por Decreto Supremo N° 013-2020-PRODUCE, establece que "La colecta de recursos hidrobiológicos requiere la opinión técnica favorable del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la cual es solicitada por el órgano de línea correspondiente del Ministerio de la Producción a la referida entidad (...)";

7. Al respecto, mediante Oficios N° 00000373-2022-PRODUCE/DECHDI y N° 00000603-2022-PRODUCE/DECHDI, se solicitó opinión técnica al IMARPE respecto al plan de trabajo referido en el considerando 1 de la presente resolución y, se remitió a la aludida entidad los documentos de levantamiento de observaciones alcanzados por la administrada, respectivamente. Dicha entidad mediante Oficio N° 167-2022-IMARPE/DEC, adjunta su opinión técnica en la que concluye que: "*El plan de investigación "Caracterización Hidrobiológica para los Planes Ambientales Detallados (PAD) de las Centrales Hidroeléctricas San Antonio, San Ignacio y Huayllacho", presentado por la empresa STATKRAFT PERÚ S.A., subsanó las observaciones realizadas por Imarpe*". De lo anterior, se desprende que el plan de trabajo no cuenta con observaciones pendientes de subsanación;

8. Por lo antes expuesto, y en atención a la opinión efectuada por el IMARPE a través del Oficio N° 167-2022-IMARPE/DEC, se colige que la administrada ha cumplido con los requisitos establecidos en las normas sustantivas del ordenamiento pesquero vigente, por lo que resulta procedente otorgar a su favor la autorización para realizar actividades de colecta de recursos hidrobiológicos conforme al plan de trabajo denominado: "**Caracterización hidrobiológica para los Planes ambientales detallados (PADs) de las centrales hidroeléctricas San Antonio, San Ignacio y Huayllacho**", presentado mediante el escrito con registro N° 00005490-2022 de vistos, reformulado a través del escrito adjunto con registro N° 00005490-2022-1;

9. Estando a lo informado por la Dirección de Extracción para Consumo Humano Directo e Indirecto a través del Informe Técnico N° 00000084-2022-PRODUCE/DECHDI-Ilaguna; de conformidad con las normas citadas precedentemente; y, en uso de las facultades conferidas por el literal s) del artículo 70 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2017-PRODUCE, modificado por Decreto Supremo N° 009-2017-PRODUCE;

SE RESUELVE

Artículo 1.- Otorgar a la empresa STATKRAFT PERU S.A., autorización para realizar las actividades de colecta de recursos hidrobiológicos conforme al plan de trabajo denominado: "**Caracterización hidrobiológica para los Planes ambientales detallados (PADs) de las centrales hidroeléctricas San Antonio, San Ignacio y Huayllacho**", en atención a la solicitud presentada por escrito con registro N° 00005490-2022, reformulado a través del escrito adjunto con registro N° 00005490-

2022-1, por el periodo de doce (12) meses contados a partir de la notificación de la presente Resolución Directoral. El referido plan comprende las siguientes circunscripciones territoriales:

N°	ESTACIONES DE MUESTREO HIDROBIOLÓGICO (ZONA 19S)		UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
	ESTE	NORTE	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
1	192358	8316877	Caylloma	Caylloma	Arequipa
2	197533	8313472			
3	197340	8313873			
4	197446	8314487			
5	203342	8303045			
6	204869	8302687			
7	204496	8303566			
8	203735	8303894			
9	199753	8316647			
10	199856	8316772			
11	199788	8316809			

Artículo 2.- De convenir a la empresa **STATKRAFT PERU S.A.** y vencido el plazo, sin haber cumplido el plan de trabajo, deberá iniciar una nueva calificación conforme lo señala el artículo VI, numeral 6.5 del Decreto Supremo N° 013-2020-PRODUCE.

Artículo 3.- La empresa **STATKRAFT PERU S.A.** es responsable de aplicar las medidas de seguridad y eliminación de impactos que se puedan producir por las actividades propias del plan de trabajo.

Artículo 4.- En la ejecución del plan de trabajo, la empresa **STATKRAFT PERU S.A.**, deberá observar estrictamente lo dispuesto en el artículo 27 de la Ley N° 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, el cual establece que los derechos otorgados sobre recursos biológicos no otorgan derechos sobre los recursos genéticos .

Artículo 5.- La presente autorización no constituye el otorgamiento de otro derecho a favor del titular del plan de trabajo.

Artículo 6.- Remitir copia de la presente resolución, a la Dirección General de Supervisión, Fiscalización y Sanción del Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura del Ministerio de la Producción; al Instituto del Mar del Perú (IMARPE); así como disponer su publicación en el Portal Institucional del Ministerio de la Producción (www.gob.pe/produce).

Se registra y se comunica.



Firmado digitalmente por PEREZ REYES Javier FAU
 20504794637 hard
 Entidad: Ministerio de la Producción
 Motivo: Autor del documento
 Fecha: 2022/05/13 17:57:24-0500

JAVIER PEREZ REYES

Director General

Dirección General de Pesca para Consumo
Humano Directo e Indirecto

Esta es una copia autenticada imprimible de un documento electrónico archivado por el MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas en la siguiente dirección web: "<https://edocumentostramite.produce.gob.pe/verifica/r/>" e ingresar clave: XZCZKIA7



ANEXO 6.2.3

Mapas

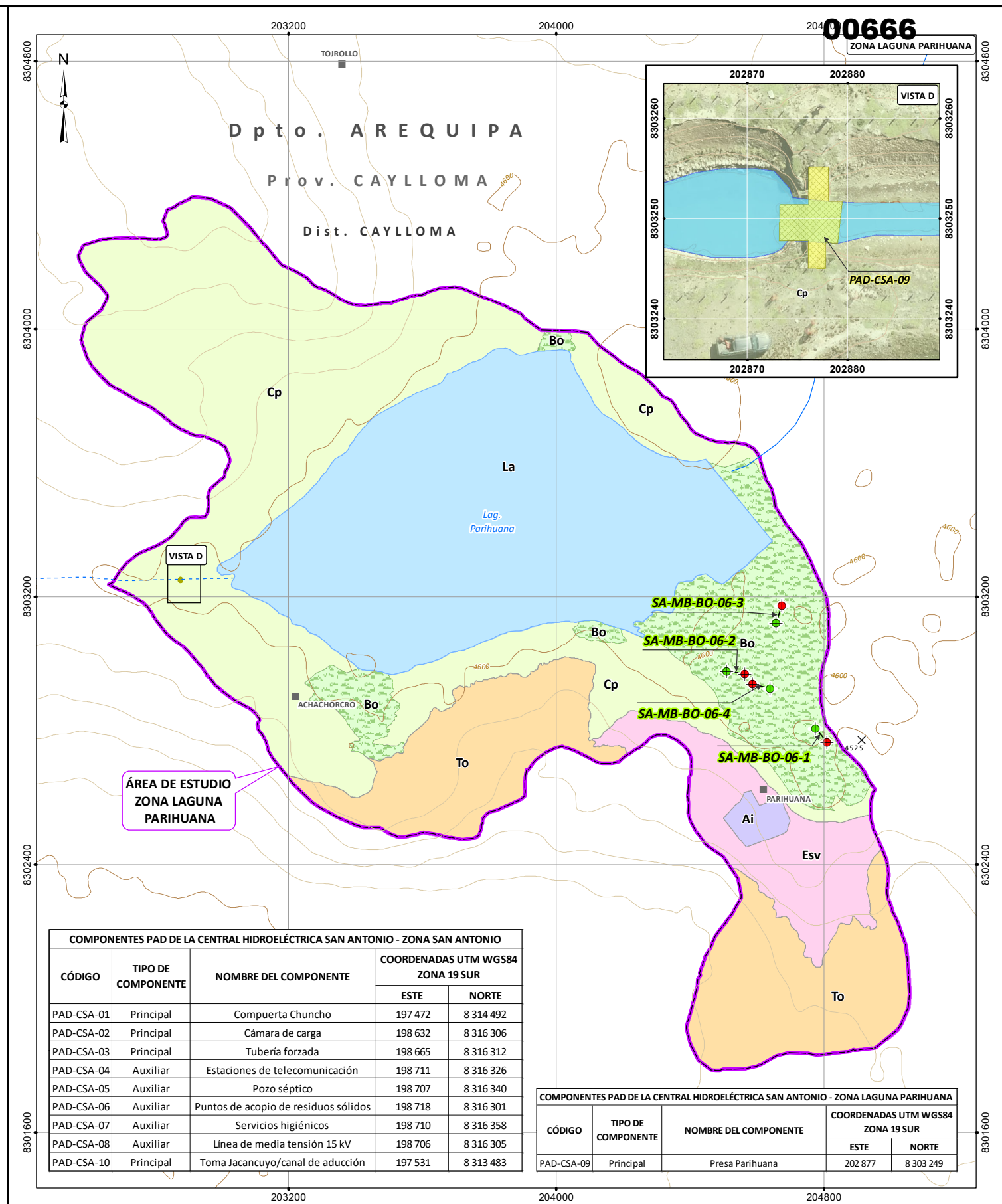
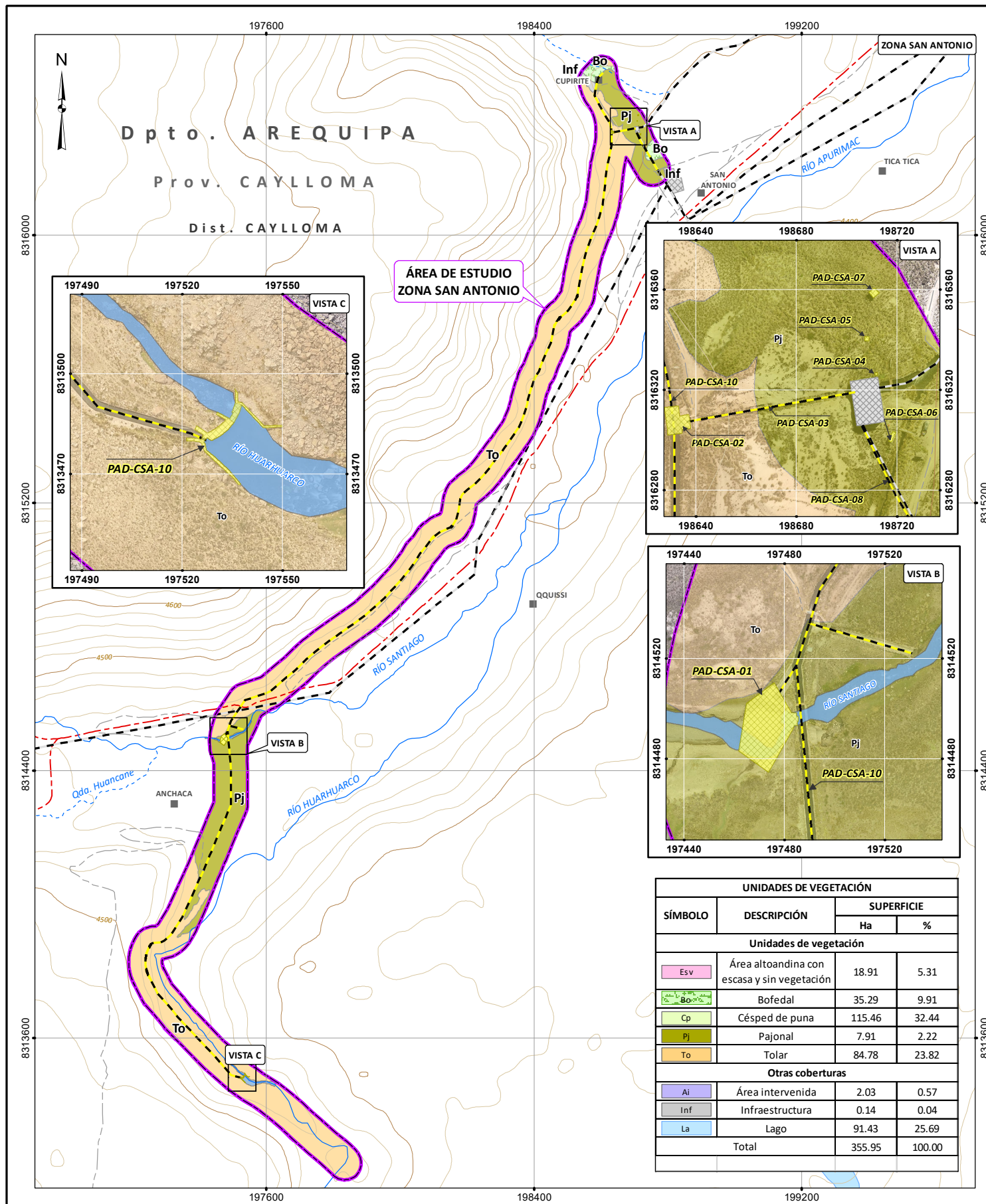
PANEL FOTOGRÁFICO



UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE ESTADO DE CONSERVACIÓN DE BOFEDAL

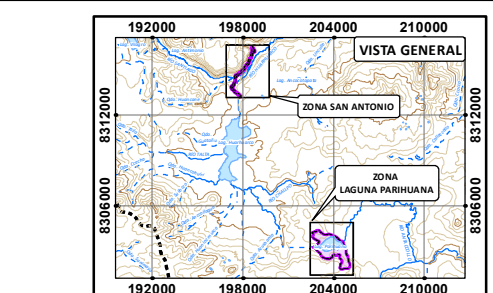
ESTACIÓN REFERENCIAL	CÓDIGO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR					
			INICIO		ALTITUD (m.s.n.m.)	FINAL		ALTITUD (m.s.n.m.)
			ESTE	NORTE		ESTE	NORTE	
SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	204 809	8 302 766	4 557	204 775	8 302 808	4 557
	SA-MB-BO-06-2		204 564	8 302 970	4 557	204 509	8 302 978	4 557
	SA-MB-BO-06-3		204 674	8 303 174	4 557	204 657	8 303 122	4 557
	SA-MB-BO-06-4		204 587	8 302 939	4 557	204 639	8 302 926	4 557

CLIENTE :			
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO		
TÍTULO :	LEYENDA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE ESTADO DE CONSERVACIÓN DE BOFEDAL		
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	ÁREA: BIOLOGÍA
			MAPA 6-24-A
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.V.	REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA		TOPOGRAFÍA	
■	CENTROS POBLADOS	—	CURVAS PRINCIPALES
■	HIDROGRAFÍA	—	CURVAS SECUNDARIAS
—	RÍOS	—	VÍAS
—	QUEBRADAS	—	EXISTENTES
—	LAGOS	—	



LEYENDA

■	COMPONENTES PAD
■	COMPONENTES APROBADOS
■	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

RUTA: Y:16 JCI_GIS1109_STATKRAFT\PI\Y2\1026-MXD\ZONA SURICH SAN ANTONIO\INFORME_V002\MAPA 6-24.mxd

UNIDADES DE VEGETACIÓN

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	
		Ha	%
Unidades de vegetación			
Esv	Área altoandina con escasa y sin vegetación	18.91	5.31
Bo	Bofedal	35.29	9.91
Cp	Césped de puna	115.46	32.44
Pj	Pajonal	7.91	2.22
To	Tolar	84.78	23.82
Otras coberturas			
Ai	Área intervenida	2.03	0.57
Inf	Infraestructura	0.14	0.04
La	Lago	91.43	25.69
	Total	355.95	100.00

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO

CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA

CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

FIRMA:

Marisela Huamán Maldonado
Marisela Huamán Maldonado
 BIÓLOGA
 CBP. 8775

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE ESTADO DE CONSERVACIÓN DE BOFEDAL**

FUENTE:
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.

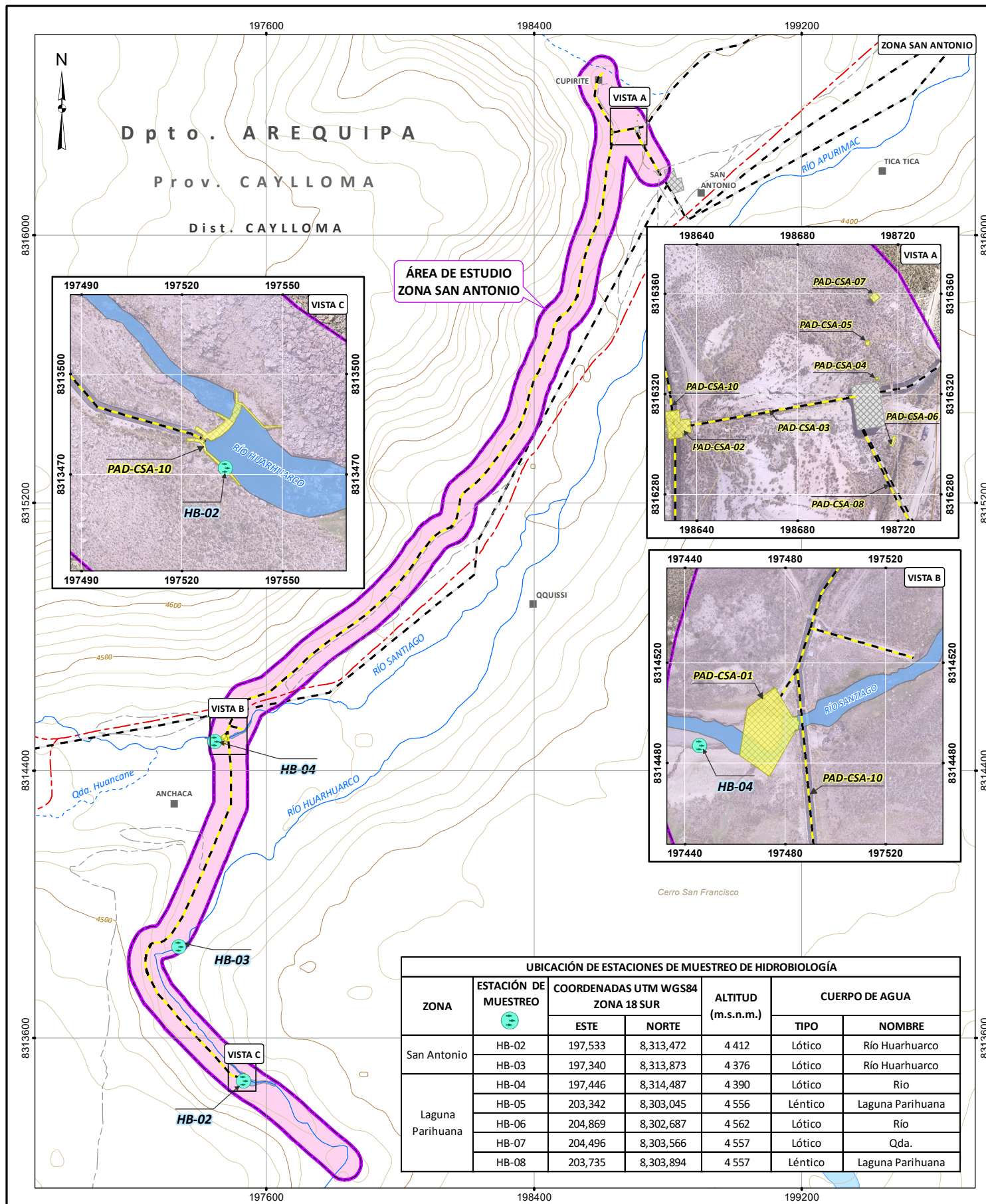
ÁREA: BIODIVERSIDAD

MAPA 6-24

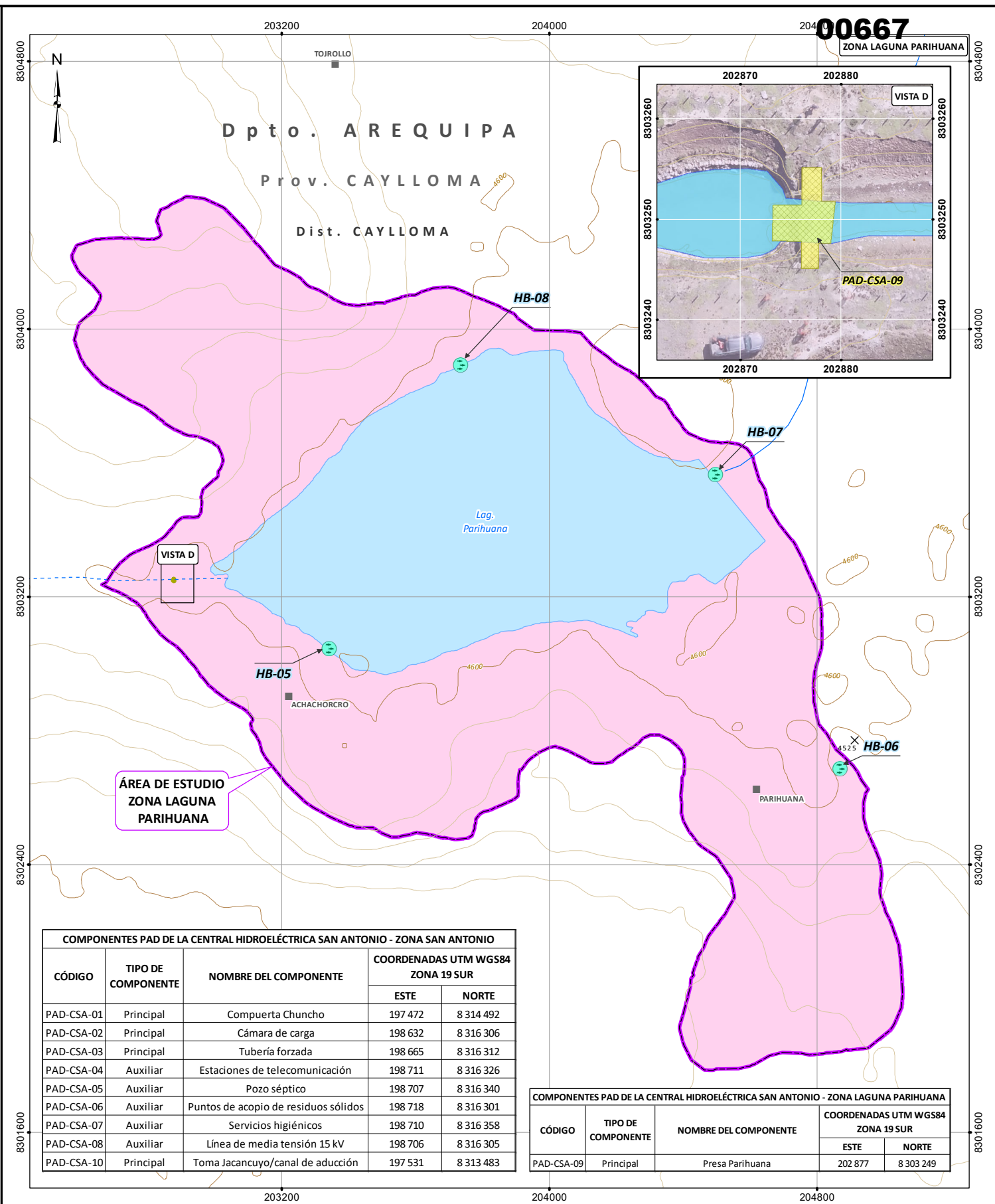
REV. 0

FECHA: DIC. 2022 DISEÑO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.

FOCAL DE IMPRESIÓN S.A.



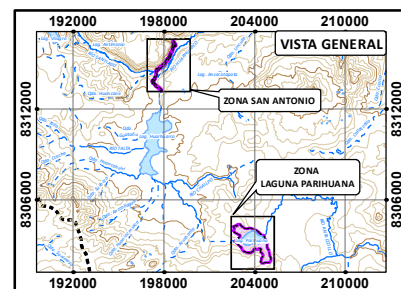
UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE HIDROBIOLOGÍA						
ZONA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)	CUERPO DE AGUA	
		ESTE	NORTE		TIPO	NOMBRE
San Antonio	HB-02	197,533	8,313,472	4 412	Lótico	Río Huarhuarcho
	HB-03	197,340	8,313,873	4 376	Lótico	Río Huarhuarcho
	HB-04	197,446	8,314,487	4 390	Lótico	Río
Laguna Parihuana	HB-05	203,342	8,303,045	4 556	Léntico	Laguna Parihuana
	HB-06	204,869	8,302,687	4 562	Lótico	Río
	HB-07	204,496	8,303,566	4 557	Lótico	Qda.
	HB-08	203,735	8,303,894	4 557	Léntico	Laguna Parihuana



COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacaucuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA: *Marisela Huamán Maldonado*
Marisela Huamán Maldonado
 BIÓLOGA
 CBP. 8775

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE HIDROBIOLOGÍA



FECHA: DIC. 2022 DISEÑO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.

ÁREA: BIODIVERSIDAD



MAPA 6-23

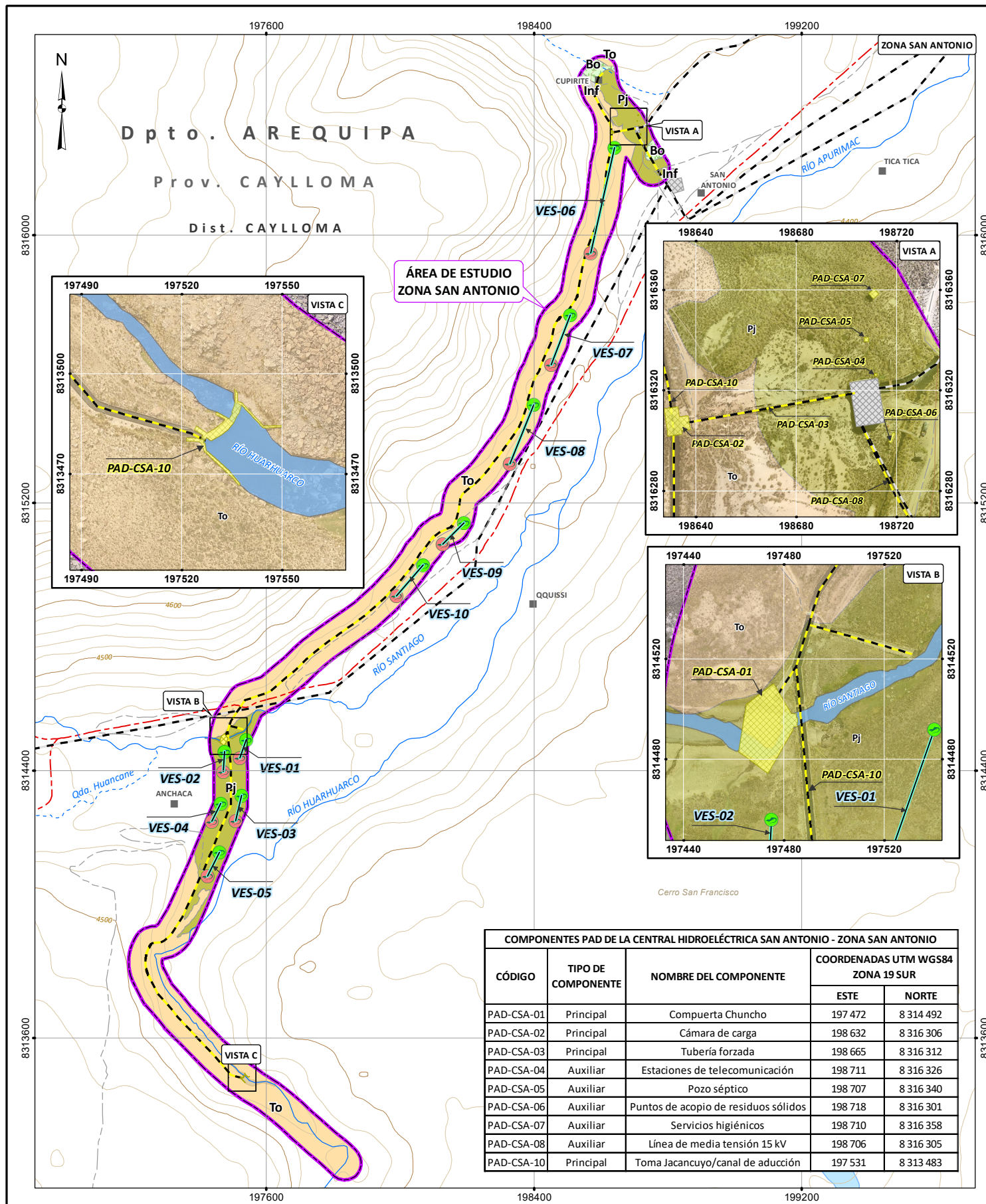
REV. 0

FOCAL DE IMPRESIÓN: A3

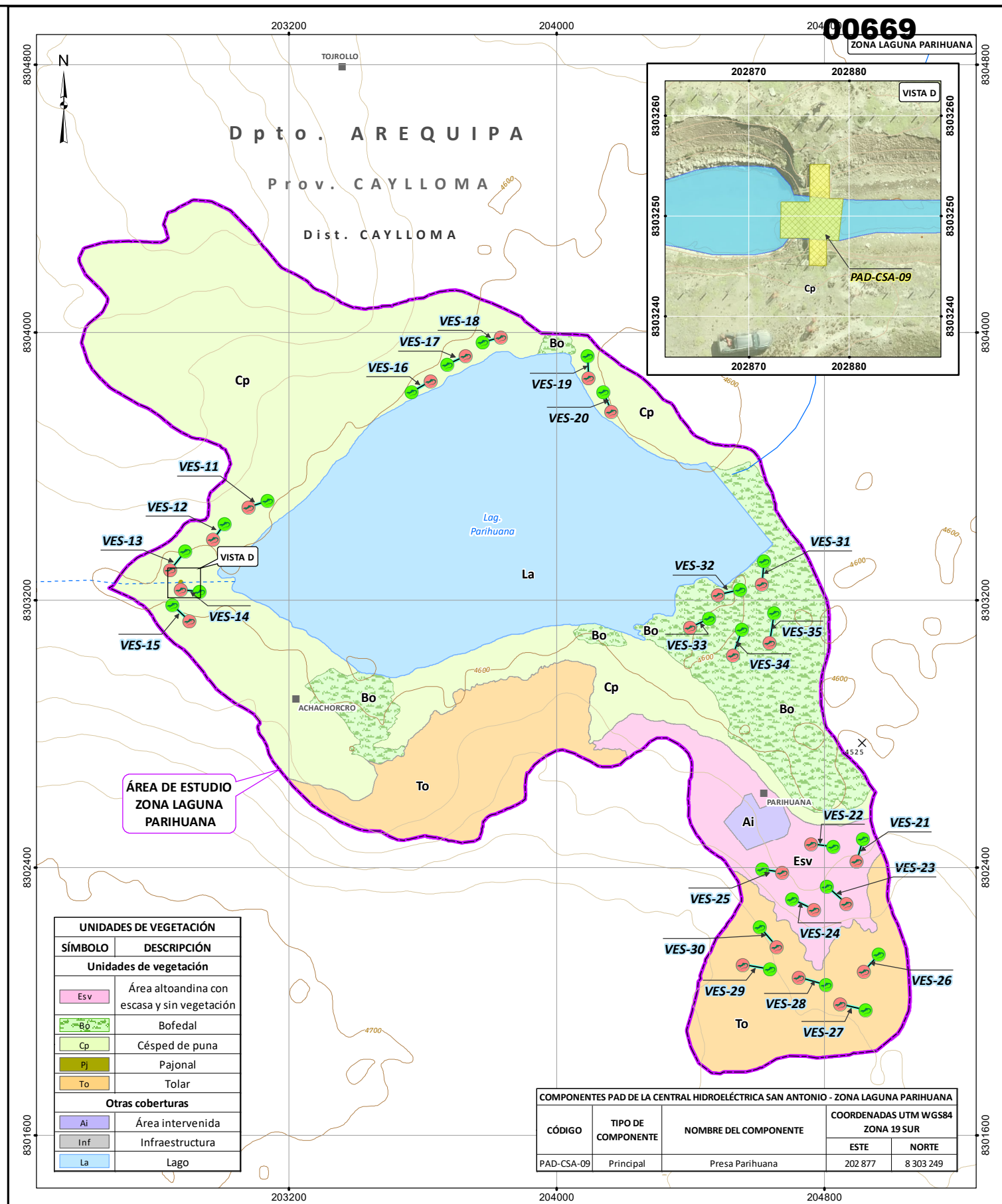
UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA EVALUACIÓN DE ANFIBIOS Y REPTILES							
ZONA	ESTACIÓN REFERENCIAL	UNIDAD DE VEGETACIÓN	VES	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR			
				INICIO 		FINAL 	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
San Antonio	SA-MB-01	Pajonal	VES-01	197 540	8 314 492	197 521	8 314 438
			VES-02	197 475	8 314 456	197 472	8 314 397
			VES-03	197 526	8 314 326	197 508	8 314 250
			VES-04	197 464	8 314 301	197 437	8 314 248
			VES-05	197 460	8 314 155	197 425	8 314 084
	SA-MB-02	Tolar	VES-06	198 640	8 316 261	198 569	8 315 947
			VES-07	198 508	8 315 761	198 451	8 315 613
			VES-08	198 399	8 315 493	198 328	8 315 317
			VES-09	198 191	8 315 140	198 127	8 315 076
			VES-10	198 069	8 315 014	197 989	8 314 922
Laguna Parihuana	SA-MB-03	Césped de puna	VES-11	203 136	8 303 496	203 079	8 303 478
			VES-12	203 008	8 303 428	202 973	8 303 381
			VES-13	202 890	8 303 345	202 845	8 303 290
			VES-14	202 933	8 303 225	202 877	8 303 231
			VES-15	202 851	8 303 185	202 902	8 303 137
	SA-MB-04	Césped de puna	VES-16	203 567	8 303 821	203 624	8 303 854
			VES-17	203 674	8 303 904	203 728	8 303 929
			VES-18	203 779	8 303 970	203 834	8 303 985
			VES-19	204 092	8 303 930	204 095	8 303 864
			VES-20	204 140	8 303 822	204 164	8 303 763
	SA-MB-05	Área altoandina con escasa y sin vegetación	VES-21	204 915	8 302 485	204 896	8 302 419
			VES-22	204 827	8 302 462	204 760	8 302 471
			VES-23	204 808	8 302 344	204 866	8 302 292
			VES-24	204 704	8 302 306	204 770	8 302 274
			VES-25	204 614	8 302 395	204 674	8 302 386
		Tolar	VES-26	204 962	8 302 141	204 918	8 302 090
			VES-27	204 923	8 301 975	204 847	8 301 993
			VES-28	204 805	8 302 050	204 724	8 302 073
			VES-29	204 637	8 302 097	204 556	8 302 111
			VES-30	204 607	8 302 222	204 658	8 302 164
	SA-MB-06	Bofedal	VES-31	204 619	8 303 316	204 613	8 303 247
			VES-32	204 549	8 303 231	204 483	8 303 216
			VES-33	204 456	8 303 145	204 398	8 303 118
			VES-34	204 553	8 303 111	204 527	8 303 035
			VES-35	204 650	8 303 162	204 636	8 303 072

Nota: Estación referencial aprobada con autorización N° AUT-EP-2022-038

CLIENTE :			
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO		
TÍTULO :	LEYENDA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES		
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN	ÁREA: BIOLOGÍA
		-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	MAPA 6-22-A
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.V.	REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.



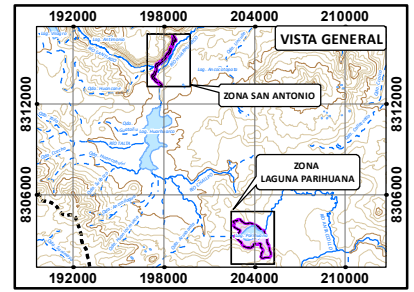
COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483



UNIDADES DE VEGETACIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
Esv	Área altoandina con escasa y sin vegetación
Bo	Bofedal
Cp	Césped de puna
Pj	Pajonal
To	Tolar
Otras coberturas	
Ai	Área intervenida
Inf	Infraestructura
La	Lago

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA: *Marisela Huamán Maldonado*
Marisela Huamán Maldonado
 BIÓLOGA
 CBP. 8775

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES**

FECHA: DIC. 2022 DISEÑO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.



FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: BIODIVERSIDAD



MAPA 6-22

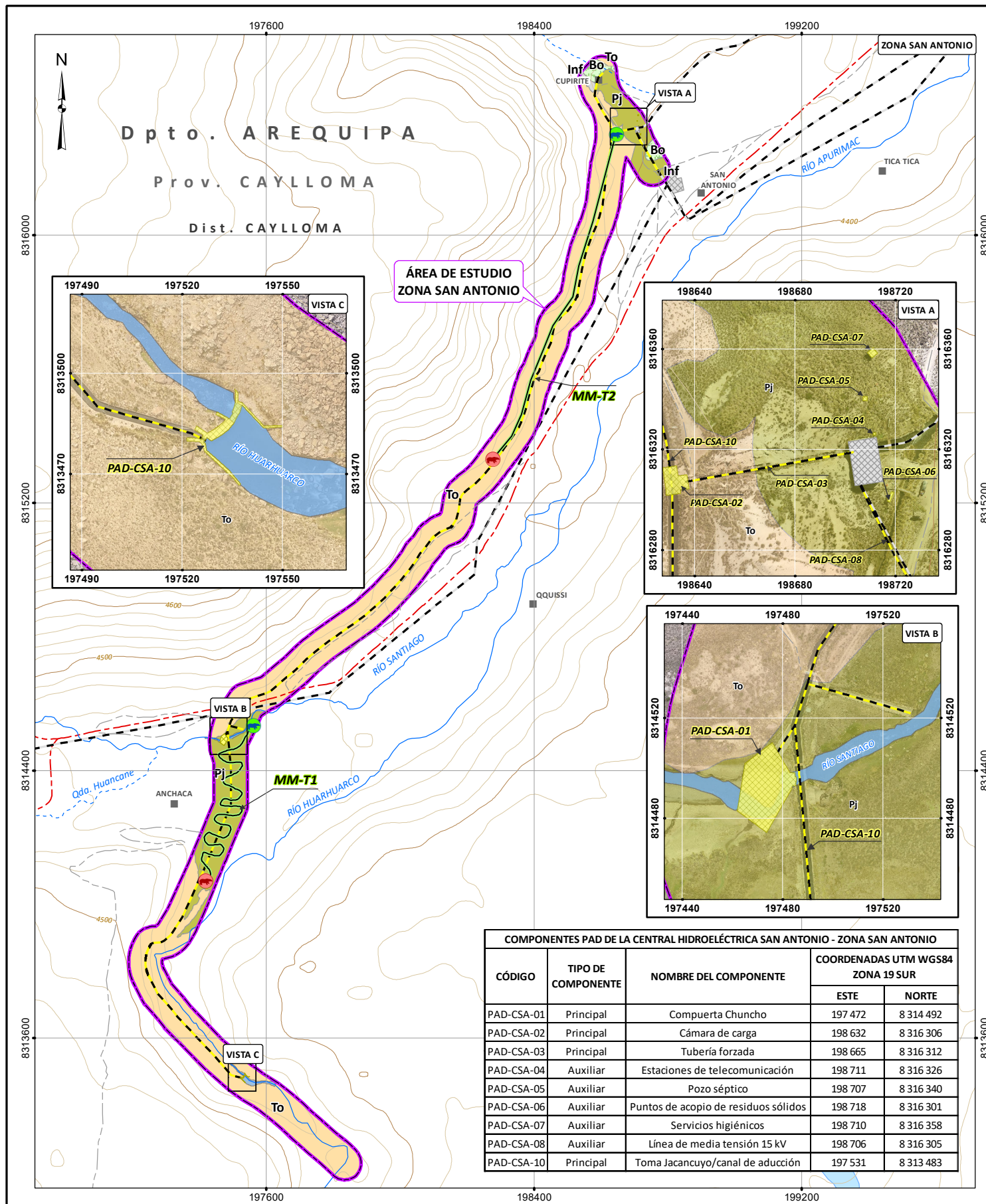
REV. 0

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS MAYORES

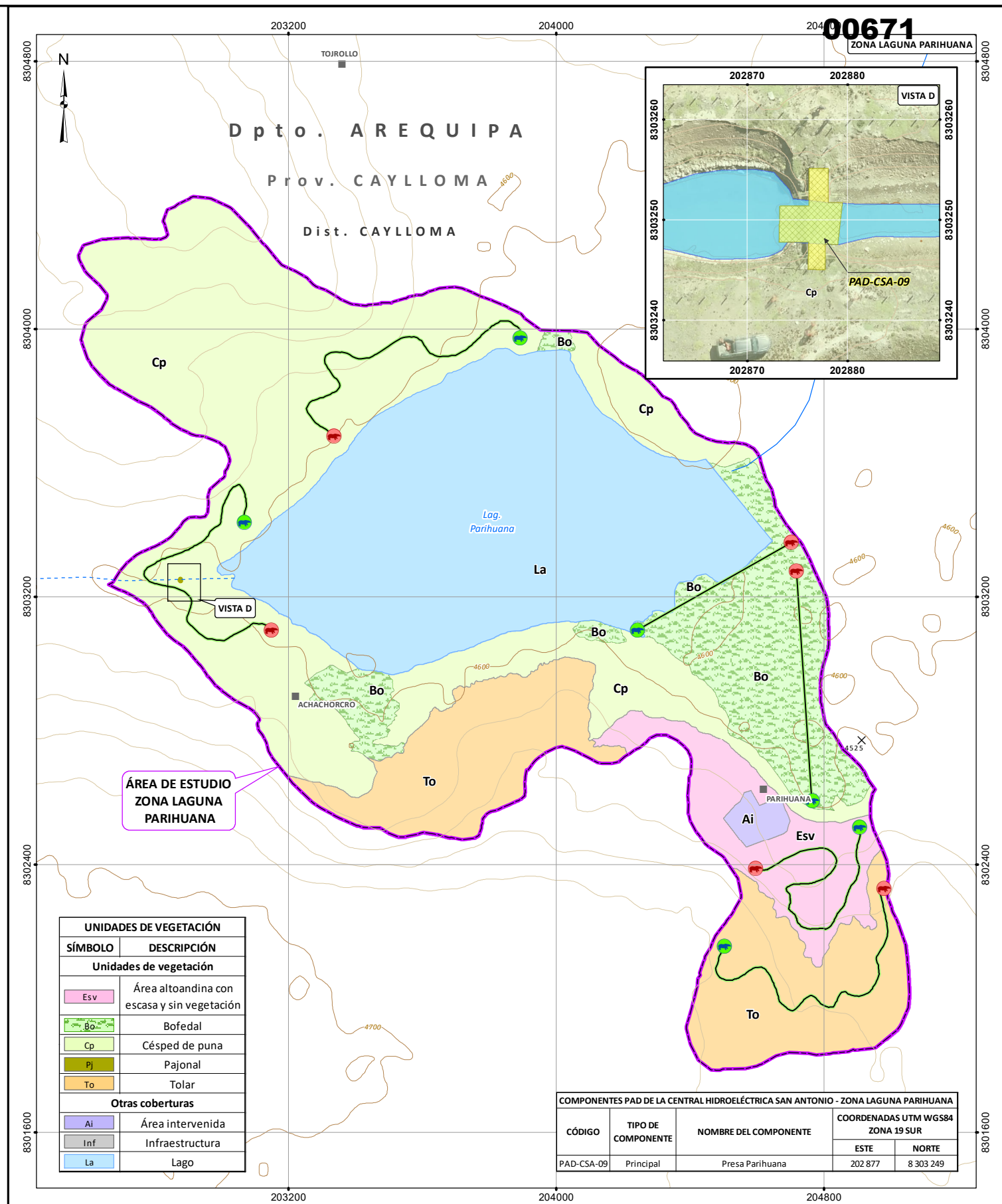
ZONA	ESTACIÓN REFERENCIAL	CÓDIGO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR				ALTITUD (m.s.n.m.)
					INICIO 		FINAL 		
					ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
San Antonio	SA-MB-01	SA-MB-PJ-01	Pajonal	MM-T1	197 562	8 314 534	197 419	8 314 070	4 396
	SA-MB-02	SA-MB-TO-02	Tolar	MM-T2	198 646	8 316 301	198 277	8 315 331	4 387
Laguna Parihuana	SA-MB-03	SA-MB-CP-03-1	Cesped de puna	MM-T3	203 067	8 303 424	203 149	8 303 101	4 597
	SA-MB-04	SA-MB-CP-04-1	Cesped de puna	MM-T4	203 892	8 303 973	203 335	8 303 681	4 566
	SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	MM-T5	204 907	8 302 513	204 596	8 302 390	4 570
		SA-MB-TO-05-2	Tolar	MM-T6	204 503	8 302 156	204 979	8 302 329	4 612
	SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	MM-T7	204 243	8 303 101	204 702	8 303 364	4 568
		SA-MB-BO-06-2	Bofedal	MM-T8	204 766	8 302 590	204 718	8 303 277	4 567

Nota: Estación referencial aprobada con autorización N° AUT-EP-2022-038

CLIENTE :				
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO			
TÍTULO :	LEYENDA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MAYORES			
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.		ÁREA: BIOLOGÍA
				MAPA 6-21-A
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.V.	REVISADO POR: M.D.	APROBADO POR: M.H.



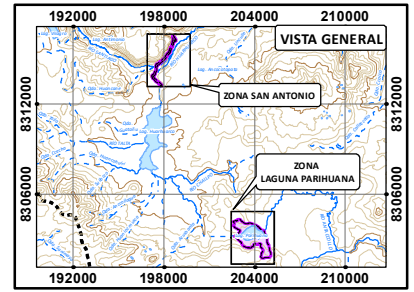
COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacuncuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483



UNIDADES DE VEGETACIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
Esv	Área altoandina con escasa y sin vegetación
Bo	Bofedal
Cp	Césped de puna
Pj	Pajonal
To	Tolar
Otras coberturas	
Ai	Área intervenida
Inf	Infraestructura
La	Lago

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA: *Marisela Huamán Maldonado*
Marisela Huamán Maldonado
 BIÓLOGA
 CBP. 8775

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MAYORES**

FECHA: DIC. 2022 DISEÑO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.

FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 -MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: BIODIVERSIDAD



MAPA 6-21

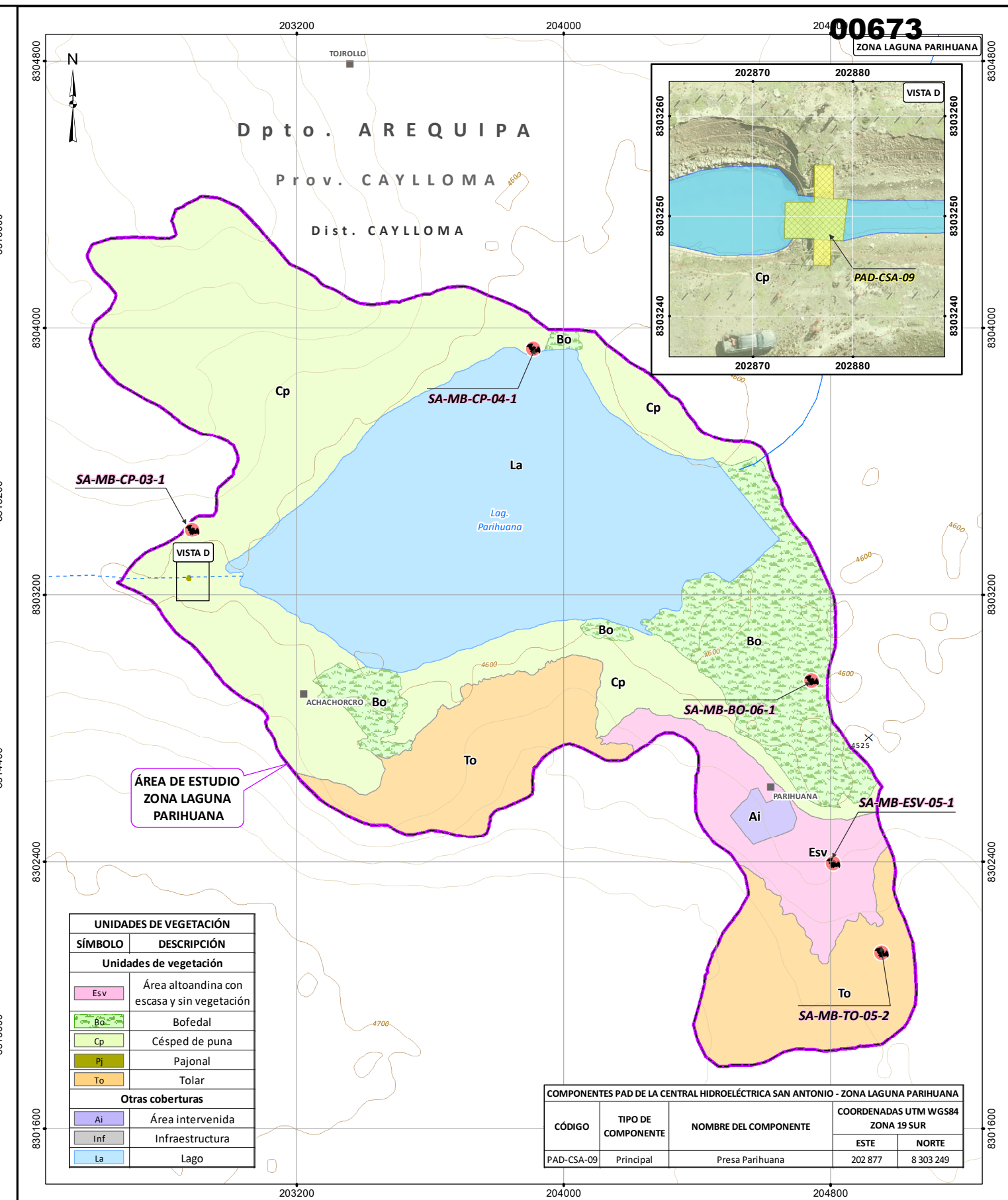
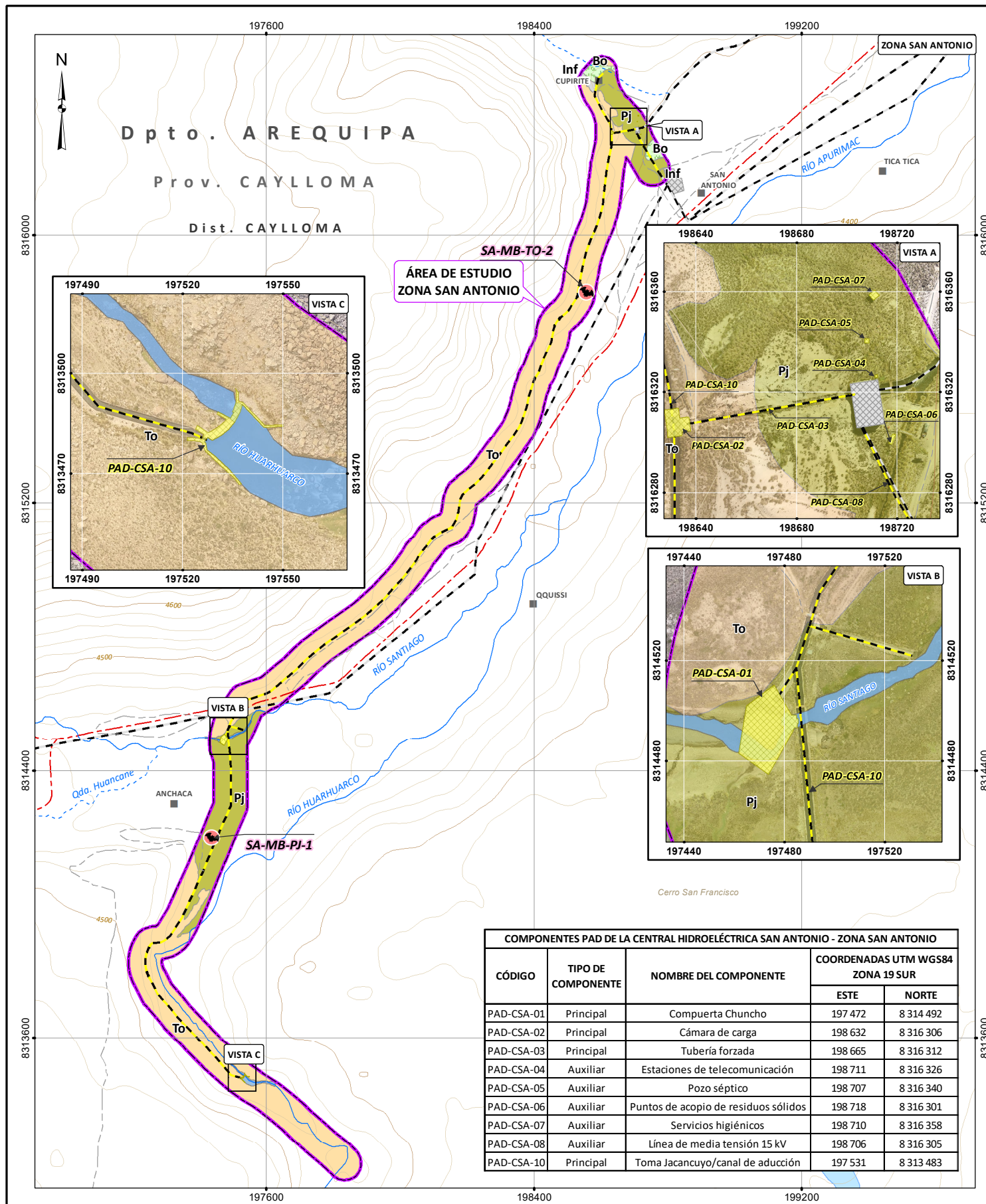
REV. 0

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES

ZONA	ESTACIÓN REFERENCIAL	CÓDIGO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
					ESTE	NORTE	
San Antonio	SA-MB-01	SA-MB-PJ-1	Pajonal	Mn-T1	197,437	8,314,200	4 396
	SA-MB-02	SA-MB-TO-2	Tolar	Mn-T2	198,556	8,315,830	4 387
Laguna Parihuana	SA-MB-03	SA-MB-CP-03-1	Césped de puna	Mn-T3	202,887	8,303,396	4 565
	SA-MB-04	SA-MB-CP-04-1	Césped de puna	Mn-T4	203,909	8,303,938	4 564
	SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	Mn-T5	204,806	8,302,395	4 566
		SA-MB-TO-05-2	Tolar	Mn-T6	204,951	8,302,127	4 567
	SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	Mn-T7	204,742	8,302,943	4 564

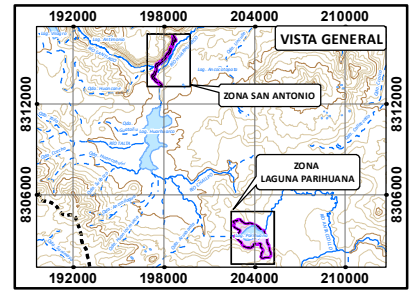
Nota: Estación referencial aprobada con autorización N° AUT-EP-2022-038

CLIENTE :			
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO		
TÍTULO :	LEYENDA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES		
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	
	ÁREA: BIOLOGÍA	MAPA 6-20-A	
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.V.	REVISADO POR: M.D.
			REV. 0
			APROBADO POR: M.H.



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
— HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA

PROYECTO
■ COMPONENTES PAD
■ COMPONENTES EXISTENTES
■ ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA:

Marisela Huamán Maldonado
Marisela Huamán Maldonado
 BIÓLOGA
 CBP. 8775

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES**



ÁREA: BIOLÓGIA

MAPA 6-20



REV. 0

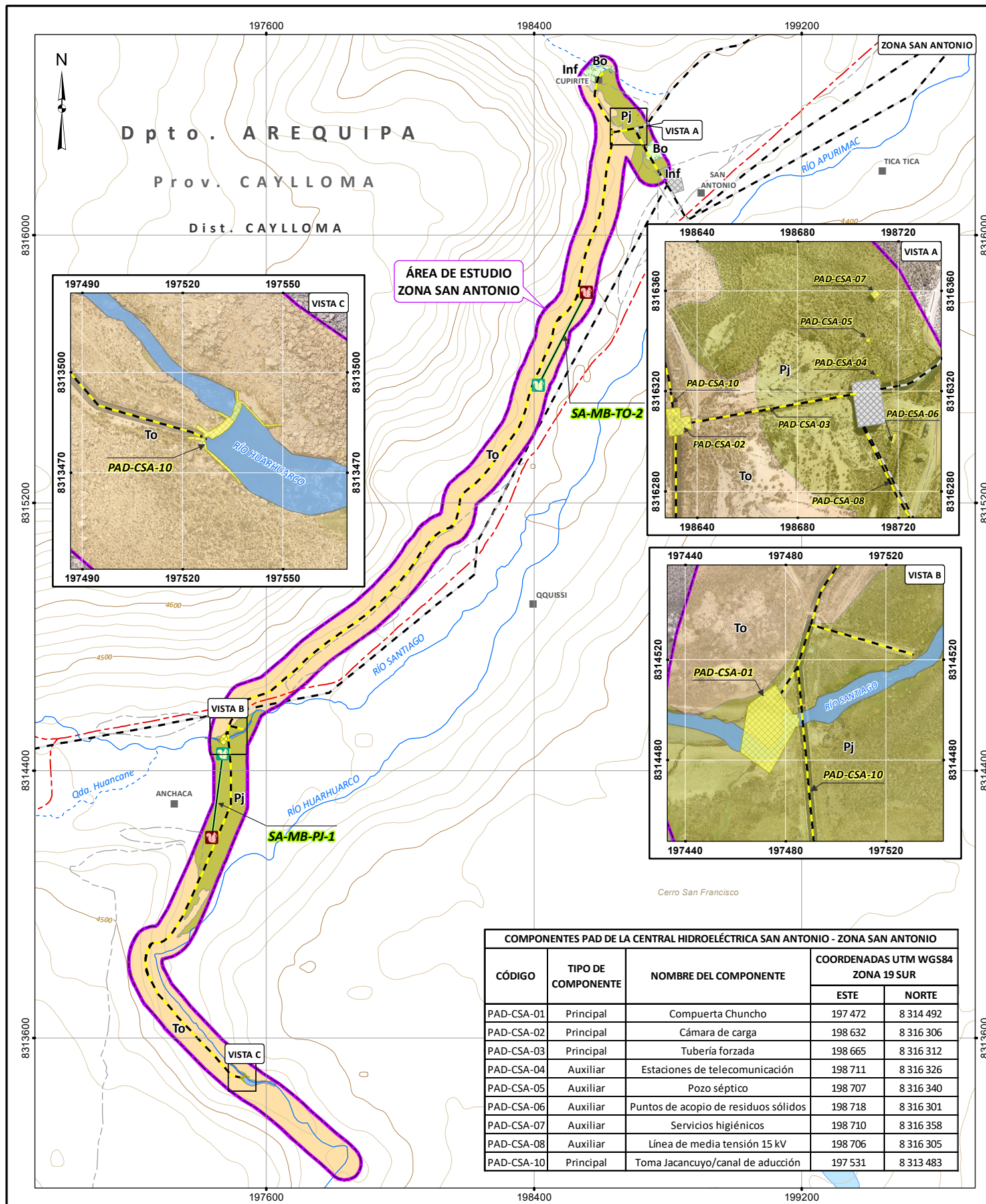
FECHA: DIC. 2022 DISEÑO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS MENORES

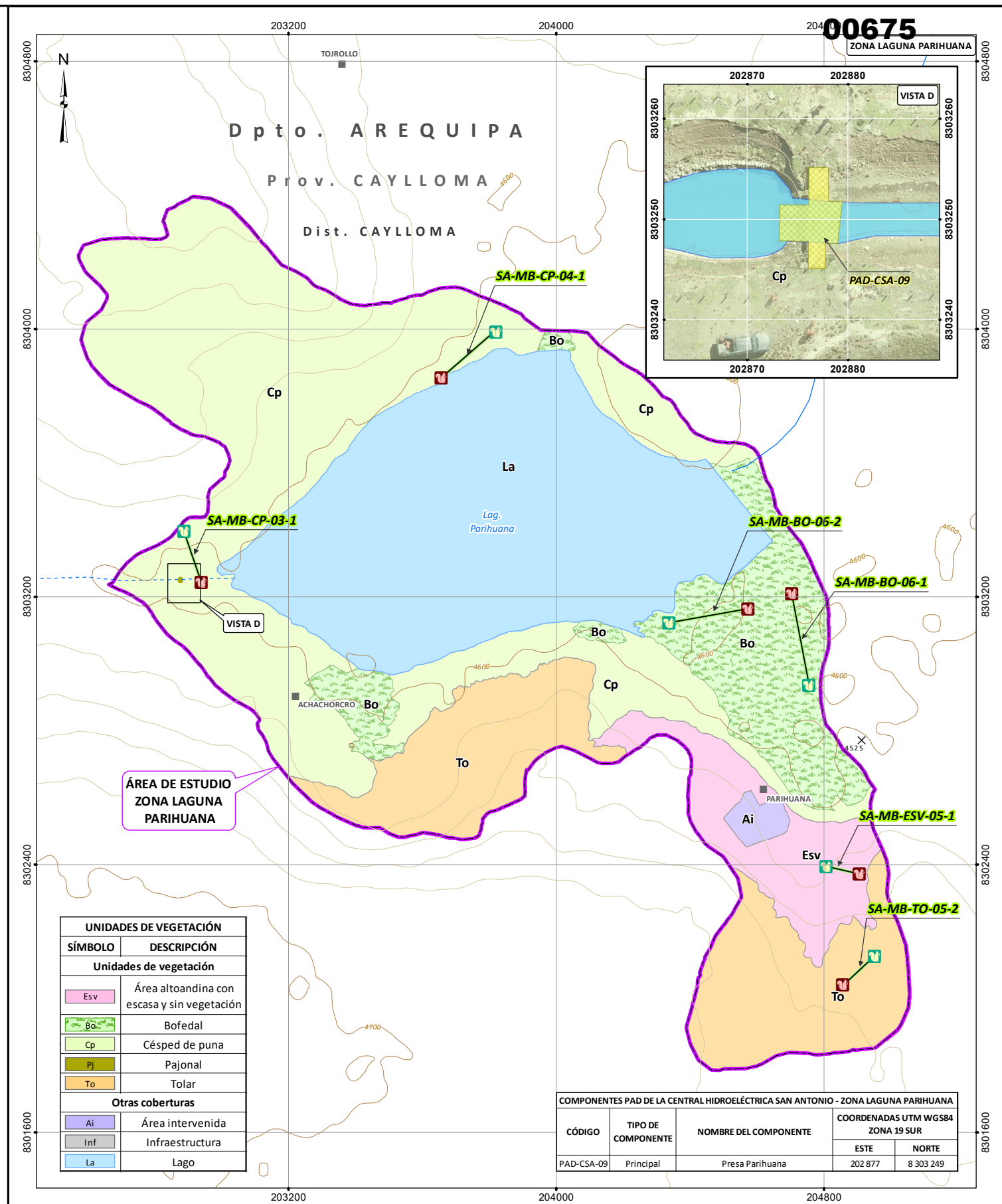
ZONA	ESTACIÓN REFERENCIAL	CÓDIGO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR				ALTITUD (m.s.n.m.)
					INICIO 		FINAL 		
					ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
San Antonio	SA-MB-01	SA-MB-PJ-1	Pajonal	Mn-T1	197 470	8 314 451	197 437	8 314 200	4 396
	SA-MB-02	SA-MB-TO-2	Tolar	Mn-T2	198 413	8 315 552	198 556	8 315 830	4 387
Laguna Parihuana	SA-MB-03	SA-MB-CP-03-1	Césped de puna	Mn-T3	202 887	8 303 396	202 939	8 303 243	4 565
	SA-MB-04	SA-MB-CP-04-1	Césped de puna	Mn-T4	203 820	8 303 993	203 656	8 303 854	4 564
	SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	Mn-T5	204 806	8 302 395	204 906	8 302 372	4 570
		SA-MB-TO-05-2	Tolar	Mn-T6	204 951	8 302 127	204 856	8 302 040	4 621
	SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	Mn-T7	204 754	8 302 936	204 704	8 303 209	4 566
		SA-MB-BO-06-2	Bofedal	Mn-T8	204 337	8 303 123	204 573	8 303 164	4 567

Nota: Estación referencial aprobada con autorización N° AUT-EP-2022-038

CLIENTE :			
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO		
TÍTULO :	LEYENDA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES		
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	
	ÁREA: BIOLOGÍA	MAPA 6-19-A	
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.V.	REVISADO POR: M.D.
			REV. 0
			APROBADO POR: M.H.



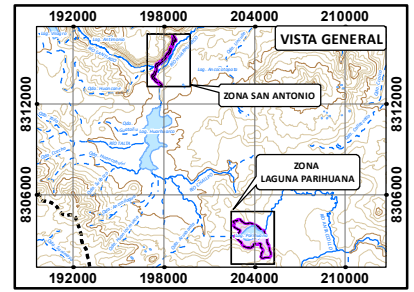
COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483



UNIDADES DE VEGETACIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
Esv	Área altoandina con escasa y sin vegetación
Bo	Bofedal
Cp	Césped de puna
Pj	Pajonal
To	Tolar
Otras coberturas	
Ai	Área intervenida
Inf	Infraestructura
La	Lago

COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA	
■	COMPONENTES PAD
■	COMPONENTES APROBADOS
■	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA: *Marisela Huamán Maldonado*
Marisela Huamán Maldonado
 BIÓLOGA
 CBP. 8775

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE: **Statkraft**

PROYECTO: **PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO**

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MENORES**





FECHA: DIC. 2022 DISEÑO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.



FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 -MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.

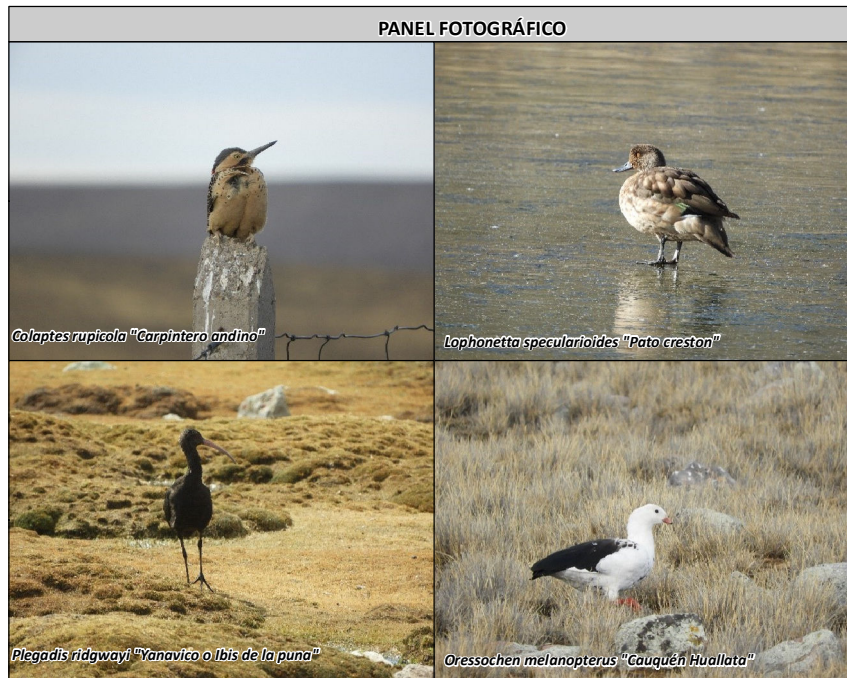
ÁREA: BIODIVERSIDAD



MAPA 6-19

REV. 0

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA EVALUACIÓN DE AVES						
ESTACIÓN REFERENCIAL	CÓDIGO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	PUNTO DE CONTEO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
				ESTE	NORTE	
SA-MB-03 	SA-MB-CP-03-1	Césped de puna	PC1	203,067	8,303,424	4 597
			PC2	203,002	8,303,404	4 580
			PC3	202,946	8,303,394	4 581
			PC4	202,887	8,303,396	4 577
			PC5	202,841	8,303,363	4 572
			PC6	202,802	8,303,338	4 568
			PC7	202,801	8,303,250	4 566
			PC8	202,859	8,303,237	4 566
			PC9	202,939	8,303,243	4 565
			PC10	202,927	8,303,149	4 566
SA-MB-04 	SA-MB-CP-04-1	Césped de puna	PC1	203,958	8,303,988	4 563
			PC2	203,902	8,303,950	4 550
			PC3	203,912	8,303,923	4 566
			PC4	203,834	8,303,945	4 566
			PC5	203,739	8,303,906	4 565
			PC6	203,656	8,303,854	4 564
			PC7	203,536	8,303,797	4 565
			PC8	203,456	8,303,790	4 567
			PC9	203,395	8,303,751	4 566
			PC10	203,335	8,303,681	4 566
	SA-MB-LA-04	Laguna	CT	203,561	8,303,783	4 566
SA-MB-05 	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasa y sin vegetación	PC1	204,906	8,302,424	4 604
			PC2	204,910	8,302,355	4 603
			PC3	204,887	8,302,298	4 603
			PC4	204,873	8,302,244	4 611
			PC5	204,820	8,302,280	4 600
			PC6	204,761	8,302,313	4 582
			PC7	204,726	8,302,373	4 582
			PC8	204,706	8,302,438	4 580
			PC9	204,765	8,302,512	4 576
			PC10	204,821	8,302,530	4 570
	SA-MB-TO-05-2	Tolar	PC1	204,745	8,302,066	4 628
			PC2	204,816	8,302,047	4 628
			PC3	204,915	8,302,073	4 626
			PC4	204,951	8,302,127	4 623
			PC5	205,021	8,302,189	4 619
			PC6	205,005	8,302,065	4 621
			PC7	204,930	8,301,951	4 619
			PC8	204,835	8,301,953	4 617
			PC9	204,737	8,301,984	4 612
			PC10	204,646	8,302,030	4 612
SA-MB-06 	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	PC1	204,709	8,302,739	4 568
			PC2	204,724	8,302,812	4 567
			PC3	204,727	8,302,879	4 567
			PC4	204,744	8,302,951	4 567
			PC5	204,758	8,303,018	4 566
			PC6	204,778	8,303,086	4 566
			PC7	204,803	8,303,158	4 566
			PC8	204,704	8,303,209	4 564
			PC9	204,704	8,303,209	4 566
			PC10	204,607	8,303,170	4 568
	SA-MB-BO-06-2	Bofedal	PC1	204,243	8,303,101	4 575
			PC2	204,241	8,303,141	4 568
			PC3	204,337	8,303,123	4 587
			PC4	204,411	8,303,210	4 580
			PC5	204,464	8,303,243	4 576
			PC6	204,504	8,303,234	4 576
			PC7	204,542	8,303,280	4 566
			PC8	204,593	8,303,297	4 573
			PC9	204,635	8,303,321	4 570
			PC10	204,678	8,303,354	4 568

CLIENTE :			
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO		
TÍTULO :	LEYENDA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES		
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	ÁREA: BIOLOGÍA
			MAPA 6-18-B
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.V.	REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.



UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA EVALUACIÓN DE AVES						
ESTACIÓN REFERENCIAL	CÓDIGO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	PUNTO DE CONTEO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
				ESTE	NORTE	
SA-MB-01 	SA-MB-PJ-01-1	Pajonal	PC1	197 481	8 314 510	4 396
			PC2	197 466	8 314 425	4 396
			PC3	197 465	8 314 353	4 396
			PC4	197 461	8 314 290	4 396
			PC5	197 496	8 314 226	4 396
			PC6	197 428	8 314 192	4 396
			PC7	197 470	8 314 142	4 396
			PC8	197 427	8 314 095	4 396
			PC9	197 394	8 314 040	4 396
			PC10	197 386	8 313 946	4 396
SA-MB-02 	SA-MB-TO-01-1	Tolar	PC1	198,640	8,316,261	4 387
			PC2	198,569	8,315,947	4 387
			PC3	198,508	8,315,761	4 387
			PC4	198,451	8,315,613	4 387
			PC5	198,399	8,315,493	4 387
			PC6	198,328	8,315,317	4 387
			PC7	198,191	8,315,140	4 387
			PC8	198,126	8 315 072	4 387
			PC9	198 075	8 315 000	4 387
			PC10	197 996	8 314 915	4 387

Nota: Estación referencial aprobada con autorización N° AUT-EP-2022-038

CLIENTE :



PROYECTO :

PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO :

LEYENDA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES



FUENTE:

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: ENERGÍA

MAPA 6-18-A

REV. 0

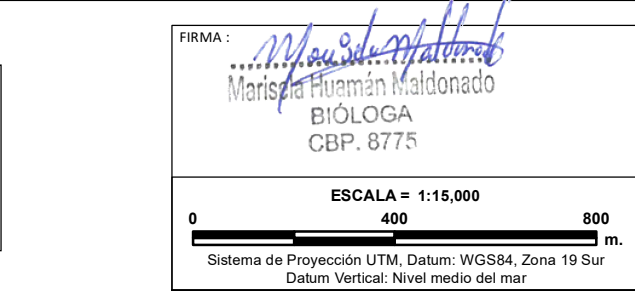
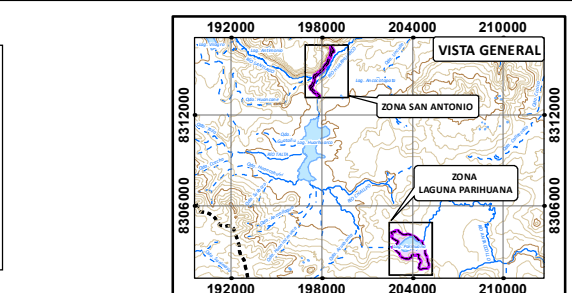
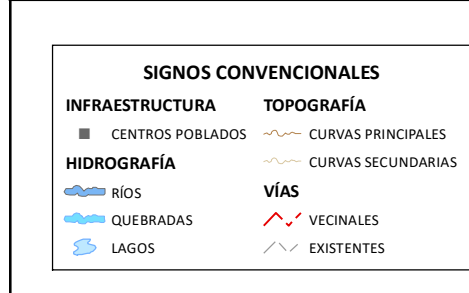
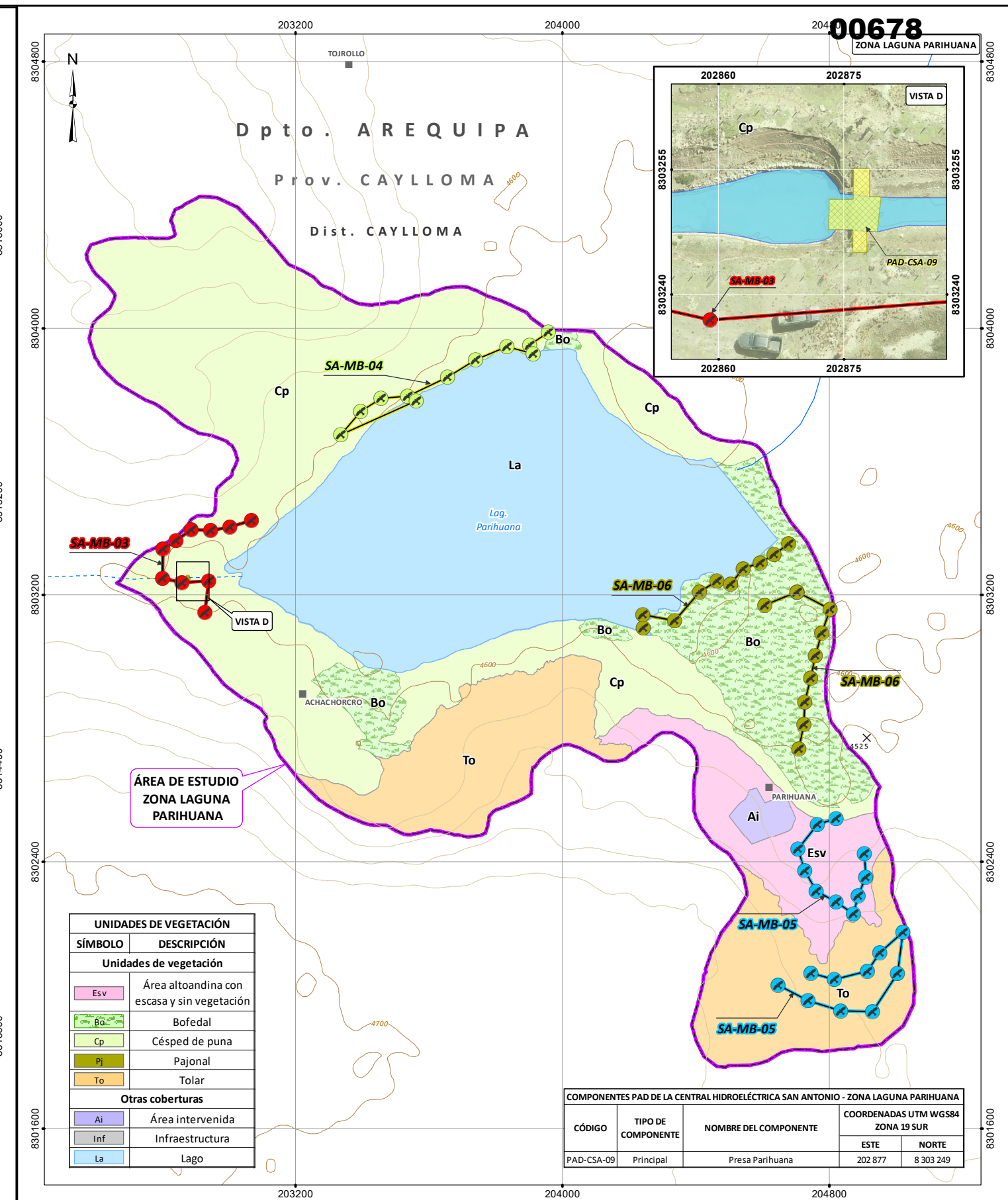
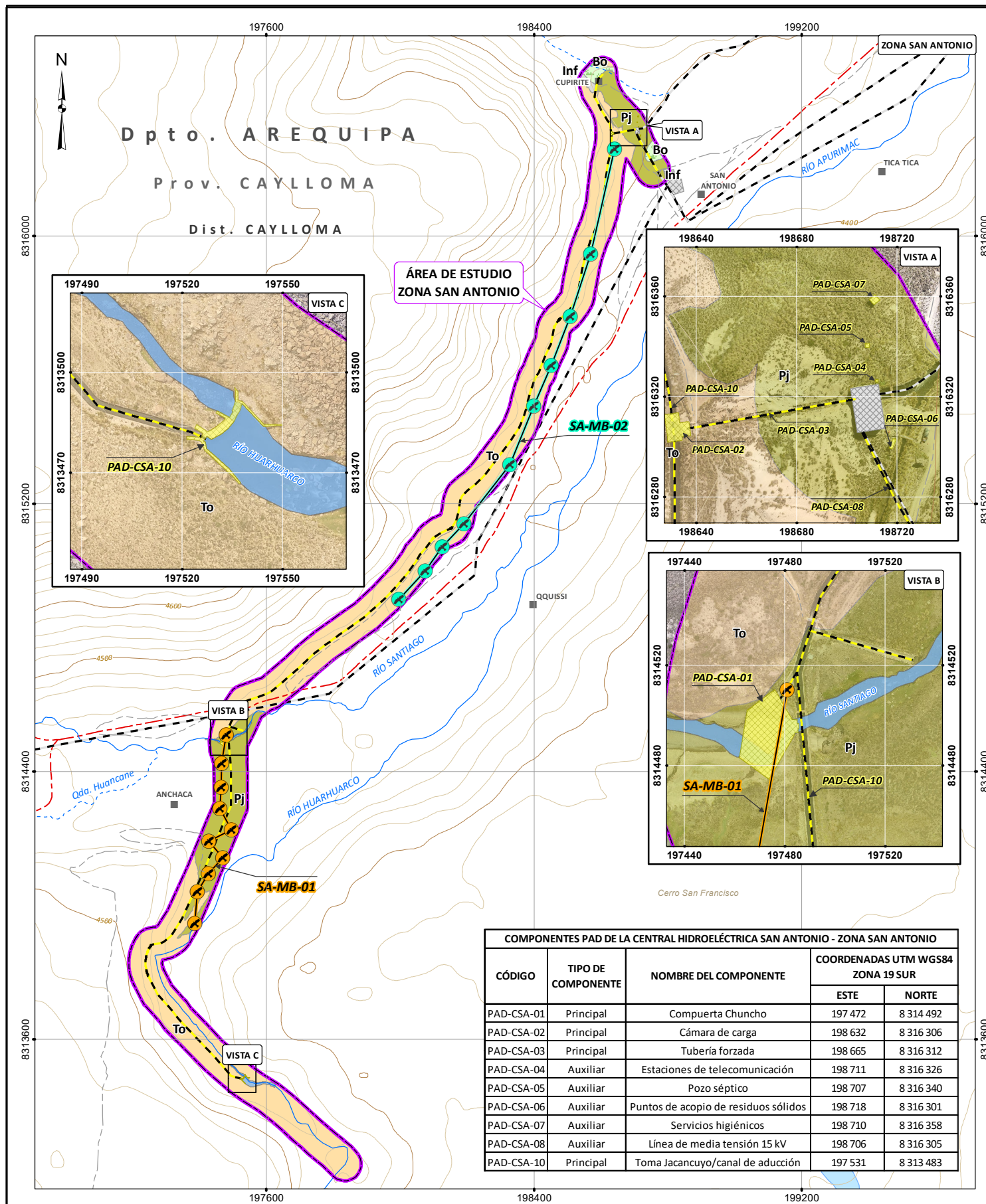
FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

REVISADO POR: M.D.

APROBADO POR: M.H.



CLIENTE: **Statkraft**

PROYECTO: **PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO**

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES**

CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

ÁREA: BIODIVERSIDAD

MAPA 6-18

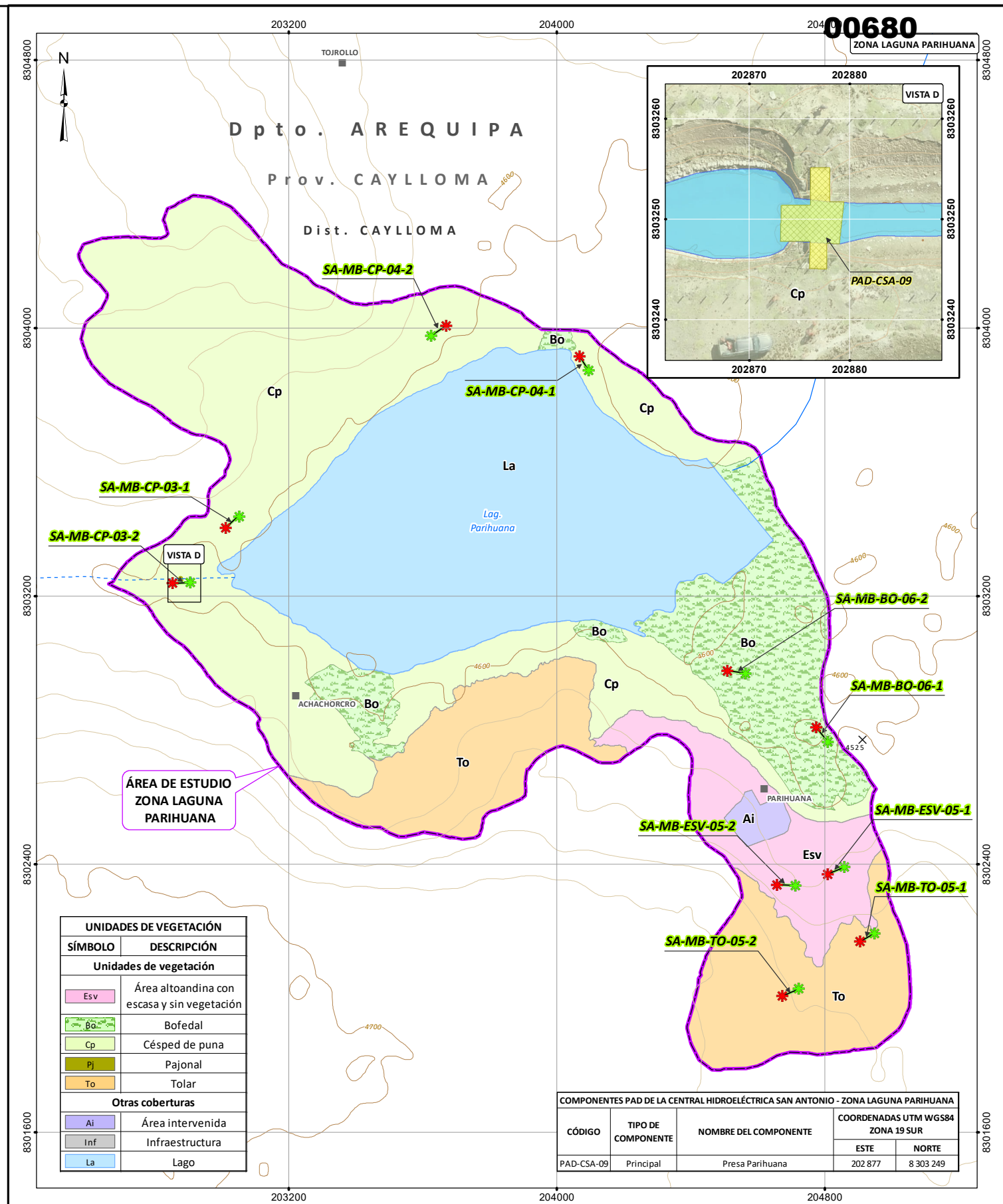
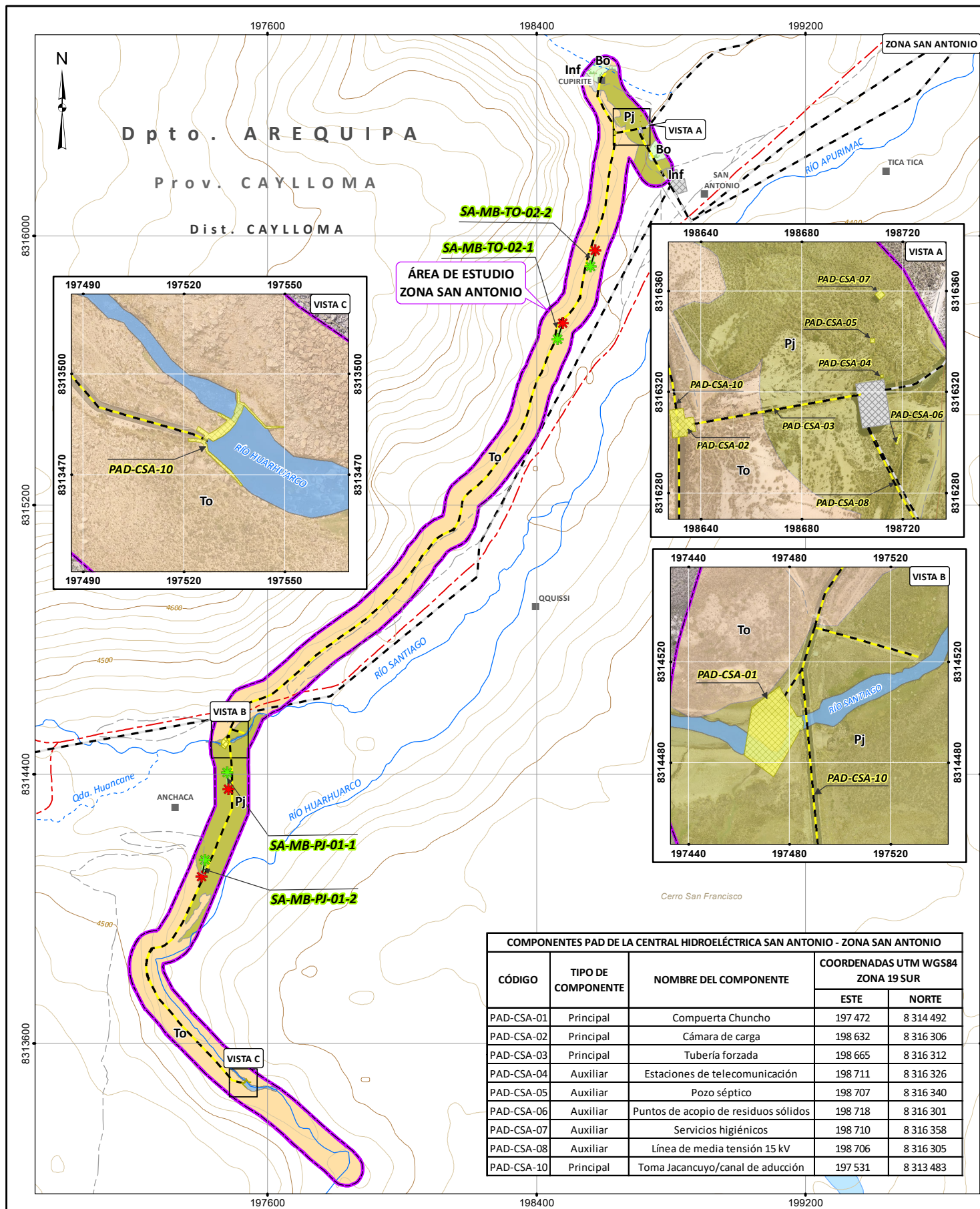
REV. 0

FECHA: DIC. 2022 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.



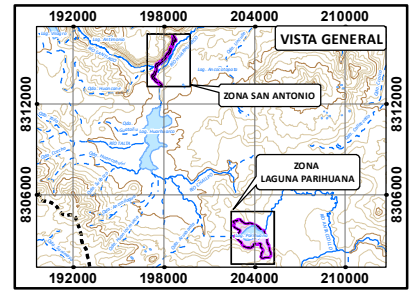
UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA Y VEGETACIÓN								
ESTACIÓN	CÓDIGO DE TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR					
			* INICIAL		ALTITUD (m.s.n.m)	* FINAL		ALTITUD (M.S.N.M)
			ESTE	NORTE		ESTE	NORTE	
SA-MB-01	SA-MB-PJ-01-1	Pajonal	197 481	8 314 406	4 395	197 484	8 314 357	4 396
	SA-MB-PJ-01-2	Pajonal	197 414	8 314 145	4 396	197 404	8 314 095	4 396
SA-MB-02	SA-MB-TO-02-1	Tolar	198 462	8 315 695	4 381	198 478	8 315 742	4 387
	SA-MB-TO-02-2	Tolar	198 560	8 315 910	4 392	198 574	8 315 958	4 392
SA-MB-3	SA-MB-CP-03-1	Césped de puna	203 052	8 303 437	4 562	203 012	8 303 404	4 562
	SA-MB-CP-03-2	Césped de puna	202 906	8 303 240	4 558	202 853	8 303 238	4 558
SA-MB-04	SA-MB-CP-04-1	Césped de puna	204 095	8 303 873	4 568	204 068	8 303 915	4 568
	SA-MB-CP-04-2	Césped de puna	203 625	8 303 977	4 567	203 669	8 304 008	4 567
SA-MB-05	SA-MB-ESV-05-1	Área altoandina con escasay sin vegetación	204 859	8 302 391	4 593	204 809	8 302 371	4 593
	SA-MB-ESV-05-2	Área altoandina con escasay sin vegetación	204 712	8 302 336	4 593	204 658	8 302 339	4 593
	SA-MB-TO-05-1	Tolar	204 949	8 302 194	4 620	204 906	8 302 169	4 620
	SA-MB-TO-05-2	Tolar	204 722	8 302 027	4 629	204 673	8 302 006	4 630
SA-MB-06	SA-MB-BO-06-1	Bofedal	204 809	8 302 766	4 557	204 775	8 302 808	4 557
	SA-MB-BO-06-2	Bofedal	204 564	8 302 970	4 557	204 509	8 302 978	4 557

CLIENTE :			
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO		
TÍTULO :	LEYENDA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA Y VEGETACIÓN		
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	ÁREA: BIODIVERSIDAD
			MAPA 6-17-A
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.V.	REVISADO POR: M.D. APROBADO POR: M.H.



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
— HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA

PROYECTO
■ COMPONENTES PAD
■ COMPONENTES APROBADOS
■ ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

FIRMA: *Marisela Huamán Maldonado*
Marisela Huamán Maldonado
 BIÓLOGA
 CBP. 8775

ESCALA = 1:15,000

0 400 800 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE: **Statkraft**

PROYECTO: **PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO**

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA Y VEGETACIÓN**

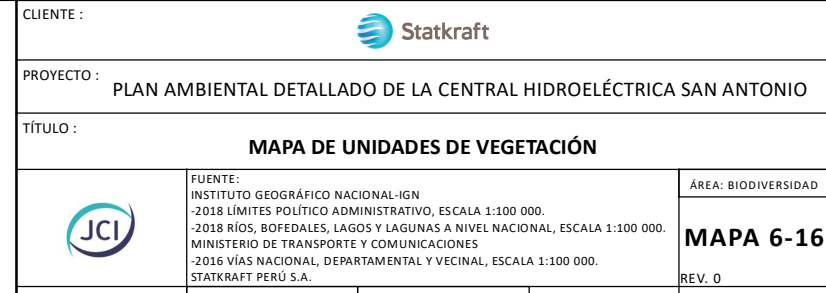
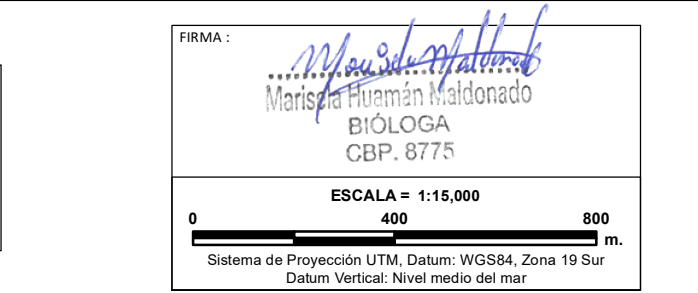
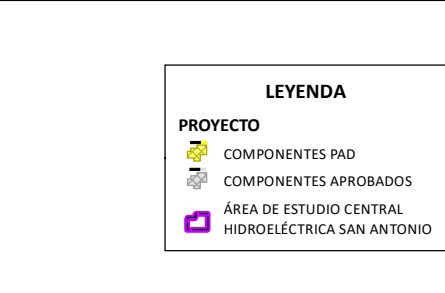
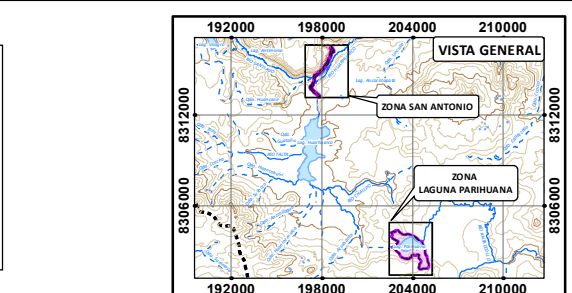
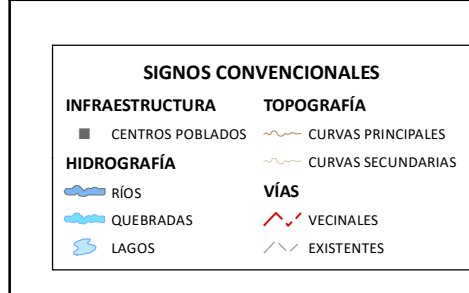
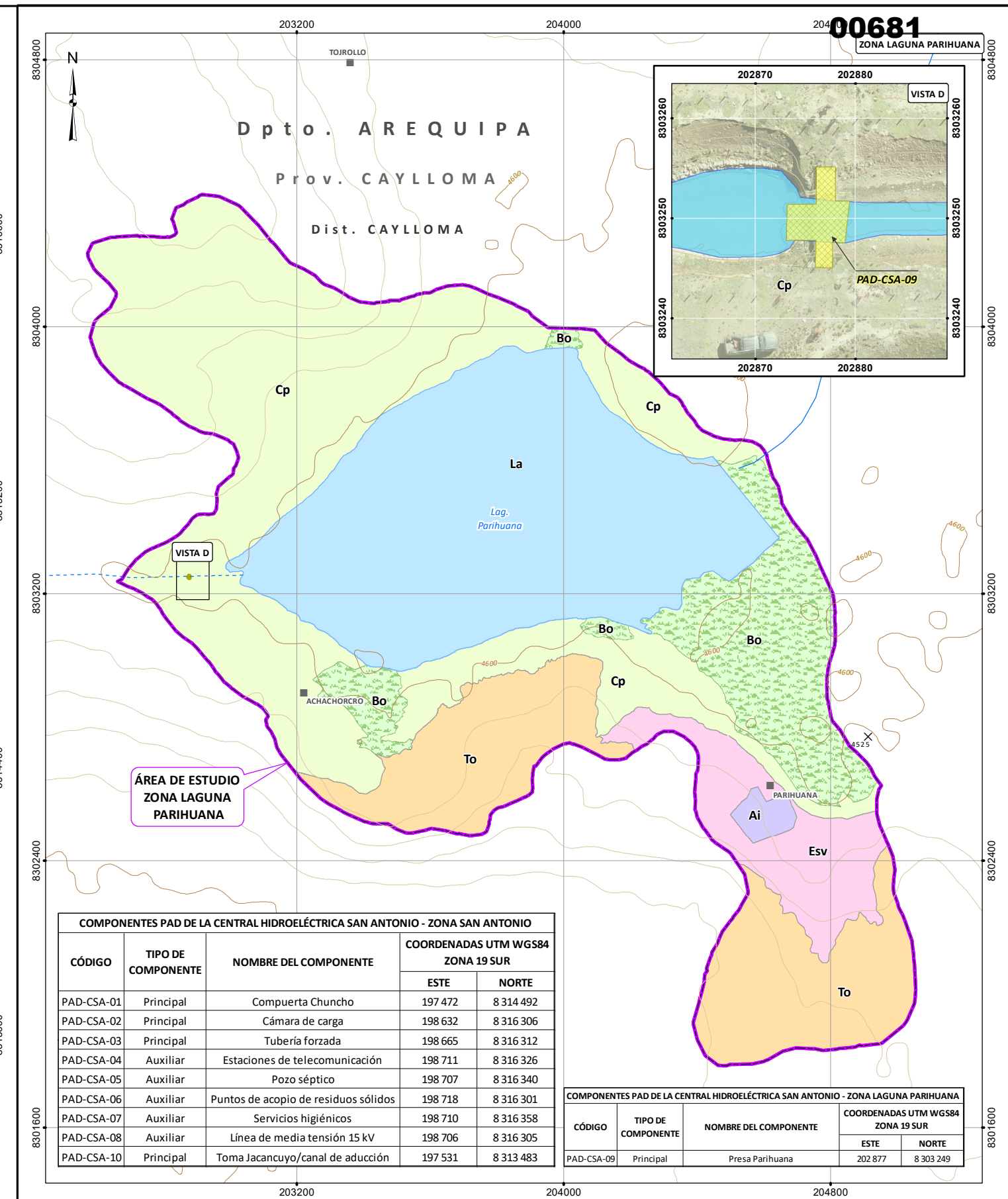
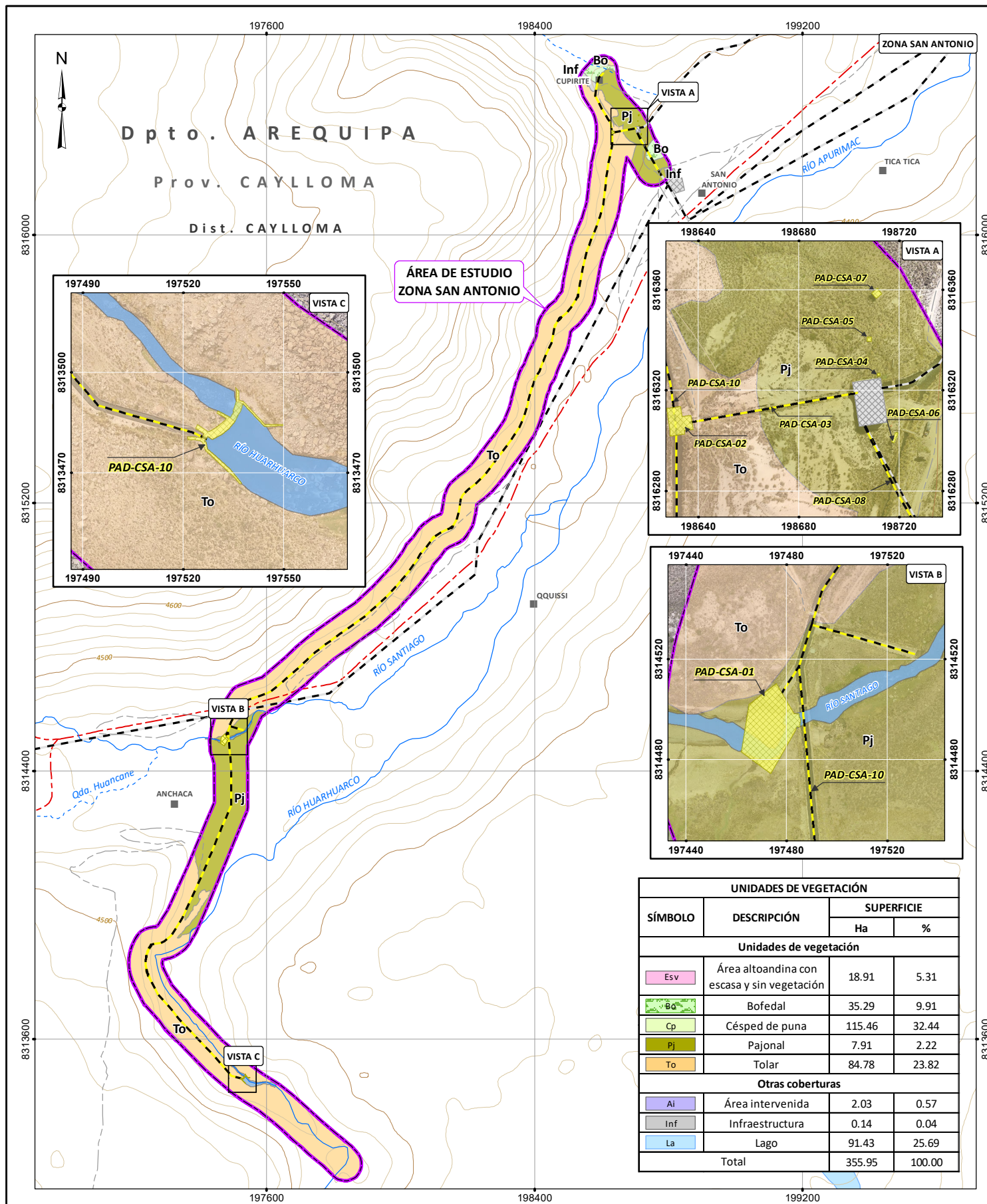
FECHA: DIC. 2022 | DISEÑO POR: JCI | DIBUJADO POR: J.V. | REVISADO POR: M.D. | APROBADO POR: M.H.

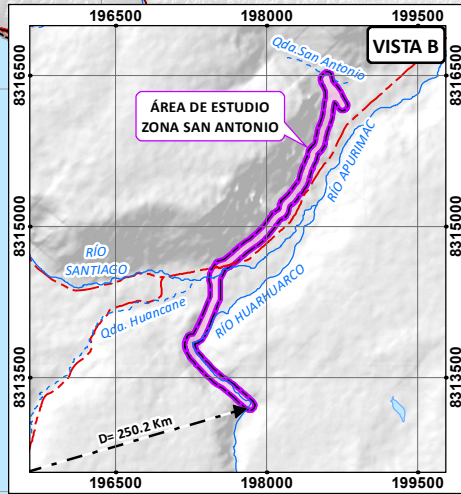
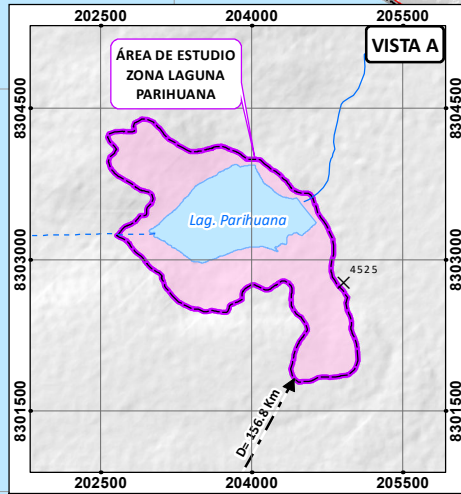
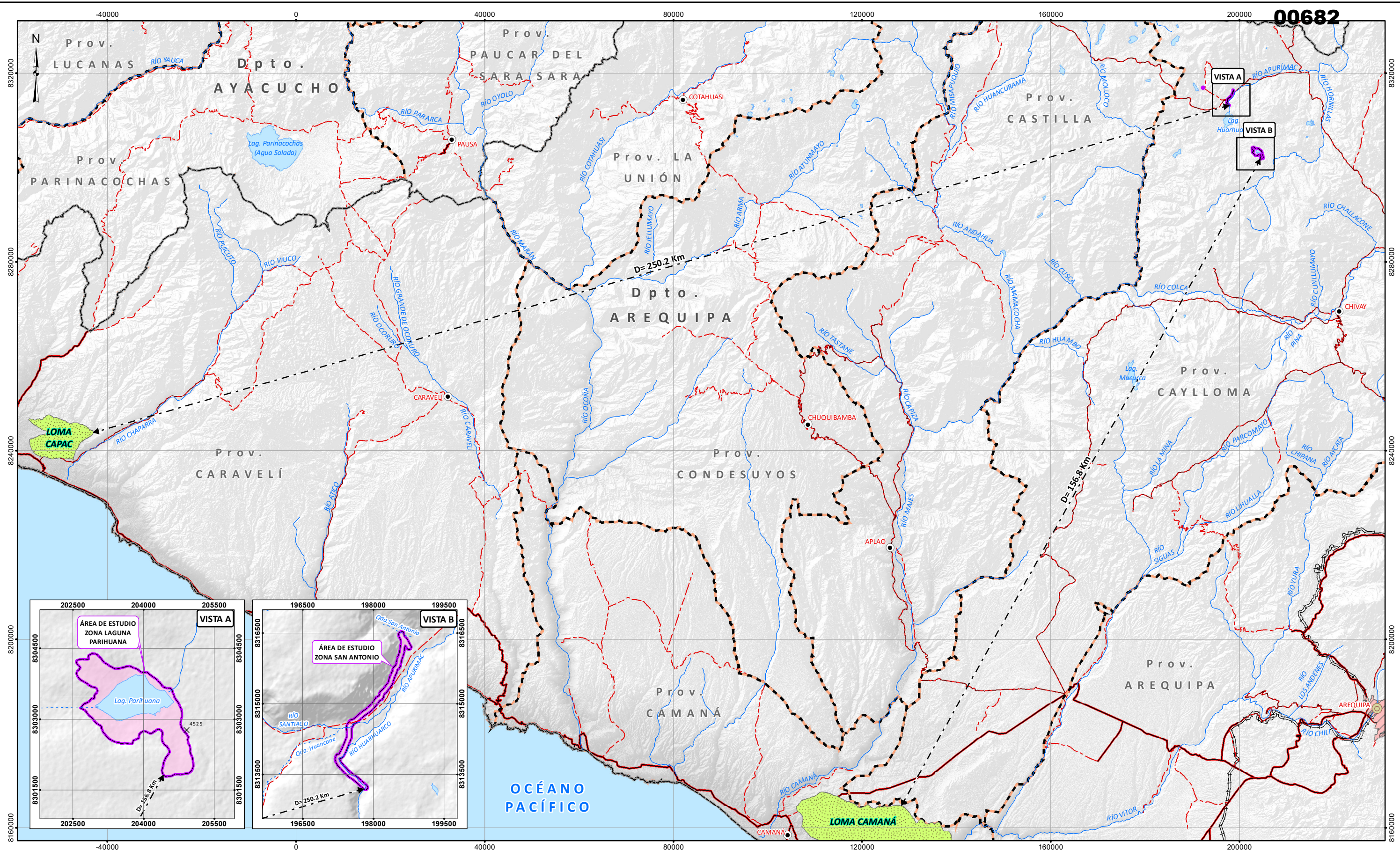
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
 -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
 -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
 -MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
 STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: BIODIVERSIDAD

MAPA 6-17

REV. 0





SIGNOS CONVENCIONALES		
INFRAESTRUCTURA	VÍAS	LÍMITE
● CAPITAL DEPARTAMENTAL	— VÍAS NACIONALES	▭ DEPARTAMENTAL
● CAPITAL PROVINCIAL	— VÍAS DEPARTAMENTALES	▭ PROVINCIAL
■ CASCO URBANO	— VÍAS VECINALES	
HIDROGRAFÍA	— VÍA FÉRREA	
— RÍOS		
— LAGOS		

LEYENDA	
▭	PROYECTO
▭	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO
▭	ECOSISTEMAS FRÁGIL
▭	ECOSISTEMAS FRÁGIL

FIRMA:

Marisela Huamán Maldonado

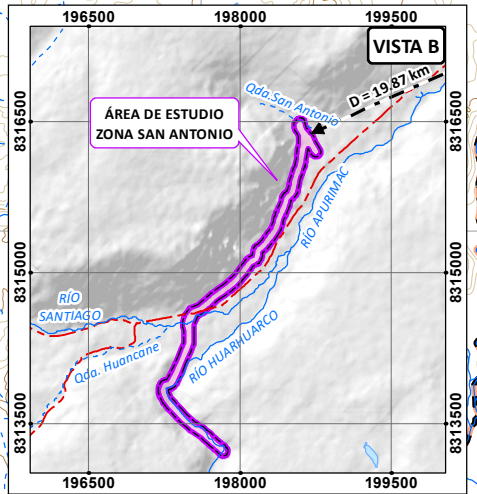
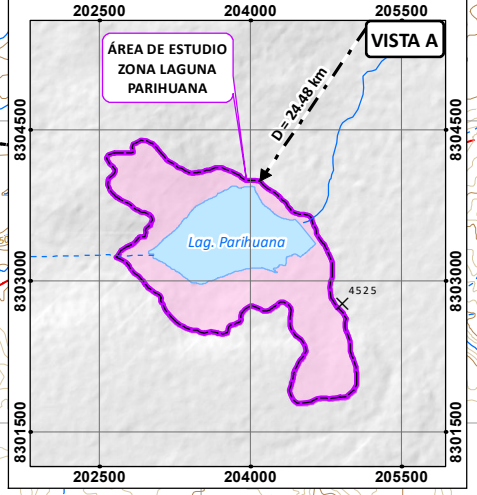
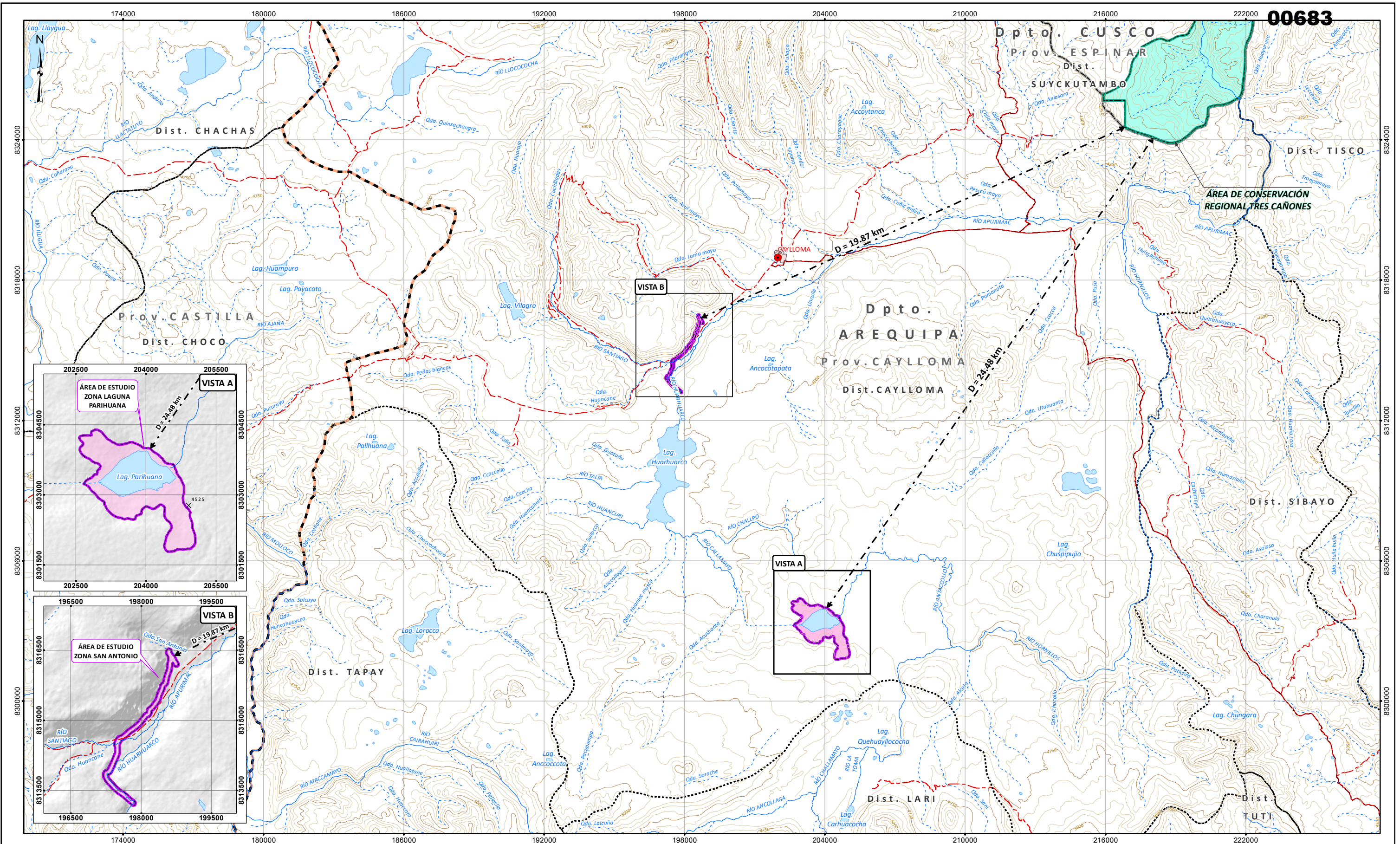
Marisela Huamán Maldonado
BIÓLOGA
CBP. 8775

ESCALA = 1:750,000

0 20 40 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:		Statkraft	
PROYECTO:		PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO	
TÍTULO:		MAPA DE ECOSISTEMAS FRÁGILES	
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	
	FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.V.
	REVISADO POR: M.D.	APROBADO POR: M. H.	ÁREA: BIODIVERSIDAD MAPA 6-15 REV. 0



SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA	LÍMITE
● CAPITAL DISTRITAL	— CURVAS PRINCIPALES	▭ DEPARTAMENTAL
■ CASCO URBANO	— CURVAS SECUNDARIAS	▭ PROVINCIAL
HIDROGRAFÍA	VÍAS	DISTRITAL
— RÍOS	— DEPARTAMENTALES	▭ DISTRITAL
— QUEBRADAS	— VECINALES	
— LAGOS		

LEYENDA

PROYECTO
▭ ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO
ÁREA NATURAL PROTEGIDA
▭ ÁREA DE CONSERVACIÓN REGIONAL TRES CAÑONES

FIRMA: *Marisela Huamán Maldonado*
Marisela Huamán Maldonado
 BIÓLOGA
 CBP. 8775

ESCALA = 1:150,000

0 2.5 5 7.5 km

Sistema de Proyección UTM. Datum: WGS84. Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CUENTE:	Statkraft	
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO	
TÍTULO:	MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	
FECHA: DIC. 2022	FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	ÁREA: BIODIVERSIDAD MAPA 6-14 REV. 0 APROBADO POR: M.H.
	DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: J.V. REVISADO POR: M.D.	APROBADO POR: M.H.



ANEXO 6.2.4
Panel fotográfico

ANEXO 6.2.3
PANEL FOTOGRÁFICO
TEMPORADA SECA 2022

1. Flora y Vegetación


Foto 1		
Este	197 481	
Norte	8 314 406	
Lugar de Referencia	SA-MB-Pj-01	
Unidad de vegetación - Descripción		
<p>Pajonal con dominancia de <i>Muhlenbergia peruviana</i>, <i>Festuca rigidifolia</i> y <i>Jarava ichu</i>.</p>		<p>SA-MB-Pj-01 -°C 13/7/2022</p>


Foto 2		
Este	198 462	
Norte	8 315 695	
Lugar de Referencia	SI-MB-To-02	
Unidad de vegetación - Descripción		
<p>Tolar con dominancia de <i>Festuca rigidifolia</i> y <i>Baccharis tola</i>.</p>		<p>SA-MB-To-02 10°C 13/7/2022</p>


Foto 3		
Este	203 052	
Norte	8 303 437	
Lugar de Referencia	SA-MB-Cp-03	
Unidad de vegetación - Descripción		
<p>Césped de puna con dominancia de <i>Calamagrostis sp.</i>, <i>Calamagrostis vicunarium</i> y <i>Tetraglochin cristata</i></p>		<p>SA-MB-Cp-03 -°C 15/7/2022</p>

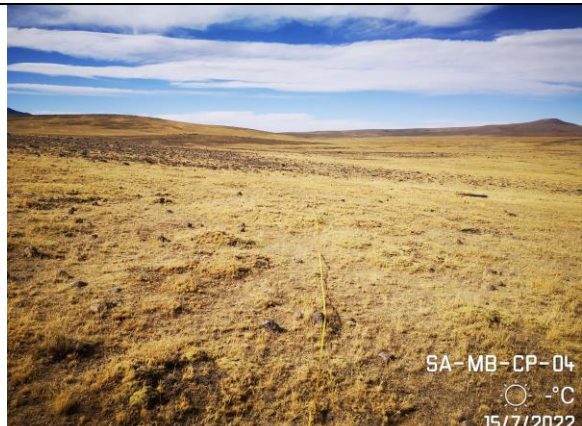

Foto 4		
Este	204 095	
Norte	8 303 873	
Lugar de Referencia	SA-MB-CP-04	
Unidad de vegetación - Descripción		
<p>Césped de puna con dominancia de <i>Calamagrostis vicunarium</i>, <i>Pycnophyllum molle</i> y <i>Muhlenbergia peruviana</i>.</p>		<p>SA-MB-CP-04  °C 15/7/2022</p>

Foto 5		
Este	204 859	
Norte	8 302 391	
Lugar de Referencia	SA-MB-ESV-05	
Unidad de vegetación - Descripción		
<p>Área altoandina con escasa y sin vegetación con dominancia de <i>Calamagrostis mínima</i> y <i>Pycnophyllum molle</i>.</p>		<p>SA-MB-05  °C 14/7/2022</p>


Foto 6		
Este	204 949	
Norte	8 302 194	
Lugar de Referencia	SA-MB-TO-05	
Unidad de vegetación - Descripción		
<p>Tolar con dominancia de <i>Calamagrostis macrophylla</i>, <i>Parastrephia quadrangularis</i>.</p>		

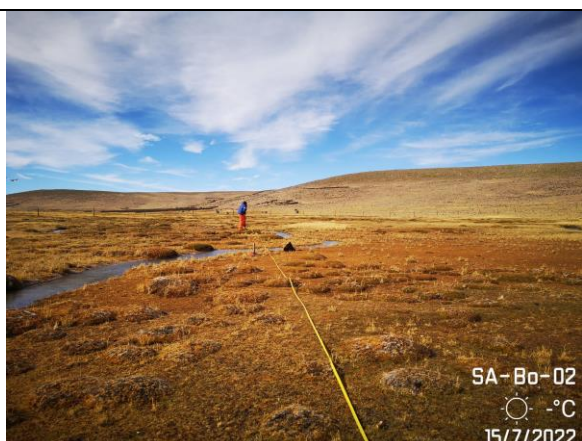
Foto 7		
Este	204 809	
Norte	8 302 766	
Lugar de Referencia	SA-MB-BO-06	
Unidad de vegetación - Descripción		
<p>Bofedal con dominancia de <i>Alchemilla diplophylla</i> y <i>Werneria pygmaea</i>.</p>		


Foto 8			
Este	197 481		
Norte	8 314 406		
Altitud	4 395		
Lugar de Referencia	SA-MB-Pj-01		
Nombre Científico	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>		
D.S. 004-2014-MINAGRI	-		
Conservación Internacional	IUCN		CITES
	LC		II
Usos de la población	Alimenticio		
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.		


Foto 9			
Este	197 481		
Norte	8 314 406		
Altitud	4 395		
Lugar de Referencia	SA-MB-Pj-01		
Nombre Científico	<i>Austrocylindropuntia sp.</i>		
D.S. 004-2014-MINAGRI	-		
Conservación Internacional	IUCN		CITES
	-		-
Usos de la población	Alimenticio		
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.		

Foto 10		
Este	198 462	
Norte	8 315 695	
Altitud	4 381	
Lugar de Referencia	SA-MB-To-02	
Nombre Científico	<i>Baccharis caespitosa</i>	
D.S. 043-2006-AG	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	




Foto 11		
Este	198 462	
Norte	8 315 695	
Altitud	4 381	
Lugar de Referencia	SA-MB-To-02	
Nombre Científico	<i>Baccharis tola</i>	
D.S. 043-2006-AG	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Materiales	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	




Foto 12		
Este	198 462	
Norte	8 315 695	
Altitud	4 381	
Lugar de Referencia	SA-MB-To-02	
Nombre Científico	<i>Ephedra rupestris</i>	
D.S. 043-2006-AG	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Medicinal	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	




Foto 13		
Este	198 462	
Norte	8 315 695	
Altitud	4 381	
Lugar de Referencia	SA-MB-To-02	
Nombre Científico	<i>Parastrephia lucida</i>	
D.S. 043-2006-AG	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Medicinal y combustible	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	




Foto 14		
Este	198 462	
Norte	8 315 695	
Altitud	4 381	
Lugar de Referencia	SA-MB-To-02	
Nombre Científico	<i>Pycnophyllum molle</i>	
D.S. 043-2006-AG	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	




Foto 15		
Este	204 095	
Norte	8 303 873	
Altitud	4 568	
Lugar de Referencia	SA-MB-CP-04	
Nombre Científico	<i>Azorella compacta</i>	
D.S. 043-2006-AG	VU	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	Medicinal, combustible y ambiental	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	




Foto 16		
Este	204 859	
Norte	8 302 391	
Altitud	4 593	
Lugar de Referencia	SA-MB-ESV-05	
Nombre Científico	<i>Alchemilla pinnata</i>	
D.S. 043-2006-AG	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Alimento para animales	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	




Foto 17		
Este	204 859	
Norte	8 302 391	
Altitud	4 593	
Lugar de Referencia	SA-MB-ESV-05	
Nombre Científico	<i>Azorella diapensioides</i>	
D.S. 043-2006-AG	VU	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	




Foto 18		
Este	204 859	
Norte	8 302 391	
Altitud	4 593	
Lugar de Referencia	SA-MB-ESV-05	
Nombre Científico	<i>Azorella compacta</i>	
D.S. 043-2006-AG	VU	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	Medicinal, combustible y ambiental	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	




Foto 19		
Este	204 949	
Norte	8 302 194	
Altitud	4 620	
Lugar de Referencia	SA-MB-TO-05	
Nombre Científico	<i>Ephedra rupestris</i>	
D.S. 043-2006-AG	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Medicinal	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	

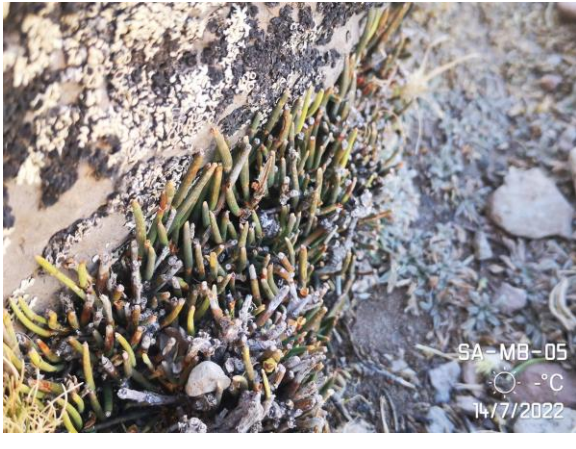


Foto 20		
Este	204 949	
Norte	8 302 194	
Altitud	4 620	
Lugar de Referencia	SA-MB-TO-05	
Nombre Científico	<i>Lucilia sp.</i>	
D.S. 043-2006-AG	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	





Foto 21		
Este	204 949	
Norte	8 302 194	
Altitud	4 620	
Lugar de Referencia	SA-MB-TO-05	
Nombre Científico	<i>Mniodes pulvinata</i>	
D.S. 043-2006-AG	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	Alimento para animales	
Distribución Geográfica	Distribuida en los Andes altiplánicos del Perú.	



2. Aves

Foto 22		
Este	203 067	
Norte	8 303 424	
Altitud	4597	
Lugar de Referencia	SA-MB-CP-03	
Nombre Científico	<i>Muscisaxicola frontalis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	En el Perú, registrada en Arequipa, Moquegua y Puno desde los 3750 hasta 4300 msnm, asociada con pastizales, humedales, laderas pedregosas y rocosas.	




Foto 23		
Este	203 002	
Norte	8 303 404	
Altitud	4580	
Lugar de Referencia	SA-MB-CP-03	
Nombre Científico	<i>Falco sparverius</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Habita en gran parte de América, desde Canadá hasta Tierra del Fuego.	




Foto 24		
Este	202 946	
Norte	8 303 394	
Altitud	4581	
Lugar de Referencia	SA-MB-CP-03	
Nombre Científico	<i>Colaptes rupicola</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Bastante común en los hábitats abiertos de la puna y el páramo.	




Foto 25		
Este	202 887	
Norte	8 303 396	
Altitud	4577	
Lugar de Referencia	SA-MB-CP-03	
Nombre Científico	<i>Zonotrichia capensis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Distribuido ampliamente en la Costa y en los Andes hasta los 4500 msnm. Habita en jardines, Áreas de cultivo, etc.	




Foto 26		
Este	204 243	
Norte	8 303 101	
Altitud	4575	
Lugar de Referencia	SA-MB-BO-06	
Nombre Científico	<i>Tringa melanoleuca</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Suelen frecuentar zonas costeras, desembocaduras de ríos, humedales, lagunas, estuarios y lagos andinos. Es un ave migratoria que viene desde las regiones árticas de Norteamérica.	




Foto 27		
Este	204 241	
Norte	8 303 141	
Altitud	4575	
Lugar de Referencia	SA-MB-BO-06	
Nombre Científico	<i>Lessonia oreas</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Bastante común en los hábitats abiertos de los Altos Andes, especialmente en pantanos y orillas de lagos.	




Foto 28		
Este	204 906	
Norte	8 302 424	
Altitud	4604	
Lugar de Referencia	SA-MB-ESV-05	
Nombre Científico	<i>Sicalis uropygialis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Común en su hábitat natural como los Pastizales áridos de la puna mayormente en altitudes entre 3500 y 4800 msnm.	


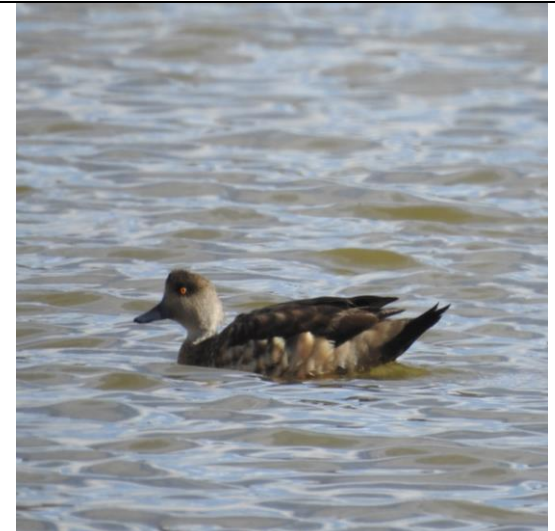


Foto 29		
Este	203 561	
Norte	8 303 783	
Altitud	4604	
Lugar de Referencia	SA-MB-LA-04	
Nombre Científico	<i>Lophonetta specularioides</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Vive en lagunas, lagos y ríos de agua dulce, y en las costas marinas, andinas y patagónicas, hasta los 4700 msnm.	



3. Mamíferos

Foto 30		
Este	204 906	
Norte	8 302 372	
Lugar de Referencia	SA-MB-ESV-05-1	
Unidad de vegetación - Descripción		
Instalación de Trampas Sherman (Captura viva)		




Foto 31		
Este	204 806	
Norte	8 302 395	
Altitud	4570	
Lugar de Referencia	SA-MB-ESV-05-1	
Nombre Científico	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Desde el centro del Perú (departamento de Junín) hasta el extremo sur de América del Sur.	


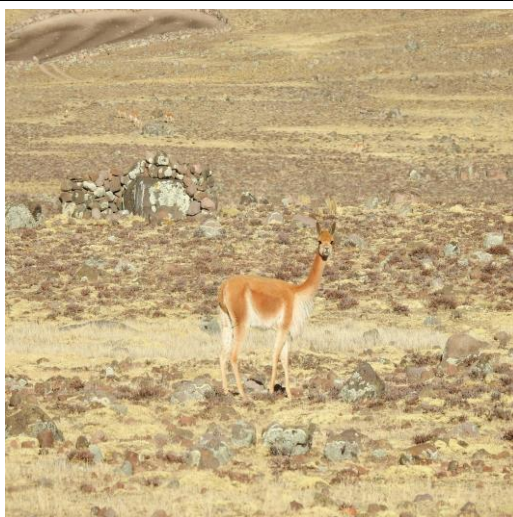



Foto 32		
Este	203 892	
Norte	8 303 973	
Altitud	4566	
Lugar de Referencia	SA-MB-CP-04-1	
Nombre Científico	<i>Vicugna vicugna</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	NT	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	Apéndice I
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Distribuido en la cordillera de los Andes, en Ecuador, el norte de Chile, el noroeste de Argentina, el sur de Perú y el oeste de Bolivia.	



4. Anfibios y reptiles

Foto 33		
Este	204 866	
Norte	8 302 292	
Altitud	4592	
Lugar de Referencia	SA-MB-05	
Nombre Científico	<i>Liolaemus annectens</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Especie endémica de Perú, se encuentra en los altos Andes de los Departamentos de Arequipa y Cusco	



5. Hidrobiología





ANEXO 6.2.5
Resultados de hidrobiología

INFORME DE ENSAYO N° 164305-2022 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : JCI INGENIERÍA & SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.
DOMICILIO LEGAL : AV. LA PAZ NRO. 1381 URB. MIRAFLORES - MIRAFLORES - LIMA - LIMA
SOLICITADO POR : MIGUEL DURAND
REFERENCIA : PY 2102 PAD SAN ANTONIO, SAN IGNACIO Y HUAYLLACHO
PROCEDENCIA : AREQUIPA - CAYLLOMA
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : 2022-07-19
FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2022-07-19 AL 2022-08-12
FECHA(S) DE MUESTREO : 2022-07-10/ 11/ 14/ 16
MUESTREADO POR : EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C	Unidades
AGUA			
Fitoplancton Cuantitativo	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 F, items: F.2.a, F.2.b y F.2.c.1, 23rd Ed. 2017. Plankton. Phytoplankton Counting Techniques	1	Cel/mL y/o Cel/L
Zooplancton Cuantitativo	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 G. 23rd Ed. 2017. Plankton. Zooplankton Counting Techniques.	1	Org/L y/u Org/m ³
Perifiton (Cuantitativo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10300 C.1 23rd. 2017	---	Organismos (células o unidades) /mm ²
SEDIMENTO			
Macrobentos o Macroinvertebrados Bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Samples Processing and Analysis.	1	Org./muestra

L.C.: límite de cuantificación.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-10	2022-07-11	2022-07-11	2022-07-11
Hora de inicio del muestreo (h)	01:30	05:00	04:30	04:44
Condiciones de la muestra	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L
Código del Cliente	HB-01	HB-09	HB-10	HB-11
Código del Laboratorio	22071364	22071365	22071366	22071367
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)				
Taxa ⁽¹⁾	Ensayo Cuantitativo de Fitoplancton (Cel/mL)			
PHYLUM BACILLARIOPHYTA				
<i>Achnanthydium</i> sp.	<1	3	1	<1
<i>Asterionella</i> sp.	2289	60	4954	3753
<i>Aulacoseira</i> sp.	<1	<1	8	<1
<i>Cocconeis</i> sp.	1	53	21	3
<i>Cymbella</i> sp.	2	2	<1	<1
<i>Denticula</i> sp.	2	<1	<1	<1
<i>Diatoma</i> sp.	<1	<1	26	16
<i>Discostella</i> sp.	1	<1	<1	<1
<i>Encyonema</i> sp.	<1	707	7	2
<i>Epithemia</i> sp.	1	<1	<1	<1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	726	12	33	4
<i>Gomphonema</i> sp.	<1	5	<1	2
<i>Hannaea</i> sp.	<1	<1	1	<1
<i>Melosira</i> sp.	<1	<1	4	<1
<i>Navicula</i> sp.	<1	4	3	1
<i>Nitzschia</i> sp.	<1	97	6	1
<i>Pinnularia</i> sp.	1	<1	<1	<1
<i>Reimeria</i> sp.	<1	5	<1	<1
<i>Rhoicosphenia</i> sp.	<1	6	2	1
<i>Tabellaria</i> sp.	1	<1	<1	<1
<i>Ulnaria</i> sp.	<1	269	14	3
FRAGILARIACEAE	<1	267	33	3
GOMPHONEMATACEAE	<1	53	51	23
PHYLUM CHAROPHYTA				
<i>Closterium</i> sp.	<1	1	<1	<1
<i>Cosmarium</i> sp.	2	<1	<1	<1
<i>Mougeotia</i> sp.	1323	3	21	6

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-10	2022-07-11	2022-07-11	2022-07-11
Hora de inicio del muestreo (h)	01:30	05:00	04:30	04:44
Condiciones de la muestra	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L
Código del Cliente	HB-01	HB-09	HB-10	HB-11
Código del Laboratorio	22071364	22071365	22071366	22071367
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)				
Taxa ⁽¹⁾	Ensayo Cuantitativo de Fitoplancton (Cel/mL)			
PHYLUM CHLOROPHYTA				
<i>Coelastrum</i> sp.	<1	10	<1	<1
<i>Desmodesmus</i> sp.	<1	4	<1	<1
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	<1	<1	8	<1
<i>Monoraphidium</i> sp.	<1	3	<1	<1
<i>Oocystis</i> sp.	<1	<1	2	<1
<i>Stigeoclonium</i> sp.	<1	<1	24	<1
<i>Tetradasmus</i> sp.	<1	8	4	<1
RADIOCOCCACEAE	<1	4	<1	<1
PHYLUM CYANOBACTERIA				
<i>Dolichospermum</i> sp.	<1	82	11071	8444
NOSTOCACEAE	20	52	<1	<1
PHYLUM EUGLENOZOEA				
<i>Trachelomonas</i> sp.	1	<1	<1	<1
PHYLUM MIOZOA				
<i>Peridinium</i> sp.	1	<1	<1	<1
PERIDINIALES	2	<1	<1	<1
PHYLUM OCHROPHYTA: CHRYSOPHYCEAE				
<i>Dinobryon</i> sp.	2	<1	<1	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 2: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14
Hora de inicio del muestreo (h)	15:00	11:30	17:00	16:00
Condiciones de la muestra	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L
Código del Cliente	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
Código del Laboratorio	22071368	22071369	22071370	22071371
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)				
Taxa ⁽¹⁾	Ensayo Cuantitativo de Fitoplancton (Cel/mL)			
PHYLUM BACILLARIOPHYTA				
<i>Amphora</i> sp.	2	<1	1	<1
<i>Cocconeis</i> sp.	6	12	2	<1
<i>Craticula</i> sp.	17	<1	<1	<1
<i>Cymbella</i> sp.	<1	7	<1	<1
<i>Denticula</i> sp.	<1	1	<1	<1
<i>Encyonema</i> sp.	<1	47	<1	<1
<i>Epithemia sorex</i>	3	<1	<1	<1
<i>Epithemia</i> sp.	47	<1	<1	1
<i>Frustulia</i> sp.	<1	<1	1	<1
<i>Hantzschia</i> sp.	32	<1	<1	<1
<i>Navicula</i> sp.	12	3	2	14
<i>Neidium</i> sp.	2	<1	<1	<1
<i>Nitzschia acicularis</i>	2	<1	3	<1
<i>Nitzschia</i> sp.	3396	20	16	1126
<i>Pinnularia</i> sp.	20	<1	3	<1
<i>Rhoicosphenia</i> sp.	2	34	<1	<1
<i>Rhopalodia</i> sp.	9	<1	1	<1
<i>Sellaphora</i> sp.	9	<1	<1	3
<i>Stauroneis</i> sp.	3	<1	<1	<1
<i>Surirella</i> sp.	13	<1	<1	<1
<i>Ulnaria</i> sp.	<1	5	3	<1
FRAGILARIACEAE	215	91	174	<1
GOMPHONEMATACEAE	2	<1	<1	<1
PHYLUM CHAROPHYTA				
<i>Closterium acerosum</i>	2	<1	<1	<1
<i>Closterium</i> sp.	<1	1	<1	<1
<i>Cosmarium</i> sp.	<1	<1	2	<1
<i>Elakatothrix</i> sp.	6	<1	<1	10

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 3: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14
Hora de inicio del muestreo (h)	15:00	11:30	17:00	16:00
Condiciones de la muestra	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L
Código del Cliente	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
Código del Laboratorio	22071368	22071369	22071370	22071371
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)				
Taxa ⁽¹⁾	Ensayo Cuantitativo de Fitoplancton (Cel/mL)			
PHYLUM CHLOROPHYTA				
<i>Actinastrum</i> sp.	19	<1	<1	23
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	<1	<1	8	<1
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	<1	<1	9	<1
<i>Ankyra</i> sp.	19	<1	<1	36
<i>Chlorogonium</i> sp.	2	<1	<1	1
<i>Coelastrum</i> sp.	<1	10	<1	<1
<i>Desmodesmus</i> sp.	12	<1	4	<1
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	2083	<1	<1	726
<i>Lagerheimia</i> sp.	2	<1	<1	<1
<i>Monoraphidium</i> sp.	369	2	11	10
<i>Oocystis</i> sp.	86	<1	1	495
<i>Pseudopediastrium boryanum</i>	37	<1	<1	<1
CHLAMYDOMONADALES	<1	<1	<1	5
PHYLUM CYANOBACTERIA				
<i>Pseudanabaena</i> sp.	106056	<1	<1	26195
<i>Snowella</i> sp.	1	<1	80	<1
LEPTOLYNGBYACEAE	2740	<1	50	<1
MICROCOLEACEAE	366	37	<1	114
NOSTOCAEAE	1426	<1	10	5367
PHYLUM EUGLENOZOA				
<i>Euglena</i> sp.	12	<1	<1	6
<i>Lepocinclis</i> sp.	1	<1	<1	<1
<i>Monomorpha</i> sp.	<1	<1	<1	1
<i>Trachelomonas</i> sp.	24	<1	<1	13

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 4: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-16	2022-07-16	2022-07-16
Hora de inicio del muestreo (h)	09:14	08:30	07:39
Condiciones de la muestra	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L	Preservada; Vol. muestra: 1 L
Código del Cliente	HB-02	HB-03	HB-04
Código del Laboratorio	22071372	22071373	22071374
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)			
Taxa ⁽¹⁾	Ensayo Cuantitativo de Fitoplancton (Cel/mL)		
PHYLUM BACILLARIOPHYTA			
<i>Achnanthydium</i> sp.	<1	<1	5
<i>Asterionella</i> sp.	4541	1210	335
<i>Aulacoseira</i> sp.	2	5	<1
<i>Cocconeis</i> sp.	1	1	<1
<i>Encyonema</i> sp.	<1	1	45
<i>Fragilaria crotonensis</i>	<1	<1	102
<i>Gomphonema</i> sp.	1	<1	2
<i>Melosira</i> sp.	4	<1	5
<i>Navicula</i> sp.	1	1	<1
<i>Nitzschia acicularis</i>	<1	1	1
<i>Nitzschia</i> sp.	<1	<1	24
<i>Surirella</i> sp.	<1	<1	1
<i>Ulnaria</i> sp.	1	3	5
FRAGILARIACEAE	<1	<1	27
GOMPHONEMATACEAE	5	1	<1
PHYLUM CHAROPHYTA			
<i>Mougeotia</i> sp.	<1	<1	381
PHYLUM CHLOROPHYTA			
<i>Eudorina</i> sp.	<1	25	<1
PHYLUM CYANOBACTERIA			
<i>Dolichospermum</i> sp.	2392	4747	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 5: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-10	2022-07-11	2022-07-11	2022-07-11
Hora de inicio del muestreo (h)	01:30	05:00	04:30	04:44
Condiciones de la muestra	Preservada; Vol. muestra: 40 L	Preservada; Vol. muestra: 40 L	Preservada; Vol. muestra: 40 L	Preservada; Vol. muestra: 40 L
Código del Cliente	HB-01	HB-09	HB-10	HB-11
Código del Laboratorio	22071364	22071365	22071366	22071367
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)				
Taxa ⁽¹⁾	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Zooplancton (Org/L)		
PHYLUM AMOEBOZOA				
<i>Arcella vulgaris</i>	ND	1	1	1
<i>Arcella</i> sp.	ND	1	<1	<1
<i>Centropyxis aculeata</i>	ND	3	4	2
<i>Diffugia</i> sp.	ND	4	2	1
PHYLUM ARTHROPODA: BRANCHIOPODA				
<i>Chydorus</i> sp.	Adulto	<1	2	1
PHYLUM ARTHROPODA: HEXANAUPLIA				
<i>Boeckella</i> sp.	Adulto	<1	<1	2
COPEPODA	Nauplio	5	5	11
CYCLOPOIDA	Adulto	1	<1	<1
CYCLOPOIDA	Copepodito	1	<1	<1
PHYLUM CERCOZOA				
<i>Euglypha</i> sp.	ND	1	<1	1
<i>Trinema</i> sp.	ND	1	1	<1
PHYLUM CILIOPHORA				
<i>Vorticella</i> sp.	ND	<1	7	9
ND	ND	1	1	2
PHYLUM NEMATODA				
ND	ND	1	2	1
PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA				
<i>Brachionus angularis</i>	ND	<1	<1	1
<i>Brachionus calyciflorus</i>	ND	<1	1	5
<i>Brachionus</i> sp.	ND	<1	<1	1
<i>Cephalodella</i> sp.	ND	<1	1	<1
<i>Colurella</i> sp.	ND	<1	1	1
<i>Euchlanis</i> sp.	ND	1	5	2
<i>Filinia pejeri</i>	ND	8	1	2
<i>Keratella cochlearis</i>	ND	15	1	2
<i>Lecane lunaris</i>	ND	<1	1	<1
<i>Polyarthra</i> sp.	ND	4	<1	<1
<i>Testudinella</i> sp.	ND	1	<1	1
<i>Trichotria</i> sp.	ND	<1	5	1
BDELLOIDEA	ND	2	14	7
PHYLUM TARDIGRADA				
ND	ND	1	<1	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 6: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/L.

ND: No determinado

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	
Fecha de muestreo	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14	
Hora de inicio del muestreo (h)	15:00	11:30	17:00	16:00	
Condiciones de la muestra	Preservada; Vol. muestra: 40 L	Preservada; Vol. muestra: 40 L	Preservada; Vol. muestra: 40 L	Preservada; Vol. muestra: 40 L	
Código del Cliente	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08	
Código del Laboratorio	22071368	22071369	22071370	22071371	
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)					
Taxa ⁽¹⁾	Estado	Ensayo Cuantitativo de Zooplankton (Org/L)			
PHYLUM AMOEBOZOEA					
<i>Centropixia aculeata</i>	ND	6	2	5	1
<i>Diffugia</i> sp.	ND	37	3	20	5
PHYLUM ARTHROPODA: BRANCHIOPODA					
<i>Camptocercus</i> sp.	Adulto	2	<1	<1	2
<i>Chydorus</i> sp.	Adulto	1	1	<1	3
<i>Daphnia</i> sp.	Adulto	3	<1	<1	7
<i>Ceriodaphnia</i> sp.	Adulto	1	<1	<1	<1
<i>Macrothrix</i> sp.	Adulto	1	<1	<1	<1
DAPHNIDAE	Juvenil	5	1	<1	6
PHYLUM ARTHROPODA: HEXANAUPLIA					
<i>Boeckella</i> sp.	Adulto	3	<1	1	13
COPEPODA	Nauplio	19	1	1	9
CYCLOPOIDA	Copepodito	4	<1	<1	<1
HARPACTICOIDA	Adulto	4	<1	<1	<1
HARPACTICOIDA	Copepodito	4	<1	<1	1
PHYLUM ARTHROPODA: OSTRACODA					
ND	Larva	1	<1	<1	2
PHYLUM CERCOZOA					
<i>Euglypha</i> sp.	ND	6	1	3	1
<i>Cyphoderia</i> sp.	ND	<1	<1	3	<1
<i>Scutiglypha</i> sp.	ND	<1	<1	2	<1
<i>Trinema</i> sp.	ND	12	1	11	1
PHYLUM CILIOPHORA					
<i>Vorticella</i> sp.	ND	14	2	5	3
ND	ND	4	2	<1	5
PHYLUM NEMATODA					
ND	ND	63	3	11	1
PHYLUM ROTIFERA, EUROTATORIA					
<i>Adineta</i> sp.	ND	10	<1	<1	<1
<i>Cephalodella</i> sp.	ND	6	1	1	2
<i>Colurella</i> sp.	ND	<1	1	1	<1
<i>Notholca</i> sp.	ND	1	2	<1	<1
<i>Lecane lunaris</i>	ND	1	<1	<1	<1
<i>Lepadella patella</i>	ND	<1	<1	1	<1
<i>Lepadella ovalis</i>	ND	<1	1	<1	<1
<i>Plationus patulus</i>	ND	2	<1	<1	1
<i>Trichotria</i> sp.	ND	2	1	<1	<1
BDELLOIDEA	ND	41	4	10	3
PHYLUM TARDIGRADA					
ND	ND	55	<1	<1	<1
PHYLUM GASTROTRICHA					
ND	ND	3	<1	<1	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 7: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/L.

ND: No determinado

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-16	2022-07-16	2022-07-16
Hora de inicio del muestreo (h)	09:14	08:30	07:39
Condiciones de la muestra	Preservada; Vol. muestra: 40 L	Preservada; Vol. muestra: 40 L	Preservada; Vol. muestra: 40 L
Código del Cliente	HB-02	HB-03	HB-04
Código del Laboratorio	22071372	22071373	22071374
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)			
Taxa ⁽¹⁾	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Zooplancton (Org/L)	
PHYLUM AMOEBOZOA			
<i>Arcella vulgaris</i>	ND	<1	1
<i>Centropixis aculeata</i>	ND	3	2
<i>Diffugia</i> sp.	ND	3	1
PHYLUM ARTHROPODA: BRANCHIOPODA			
<i>Daphnia</i> sp.	Adulto	1	<1
PHYLUM ARTHROPODA: HEXANAUPLIA			
<i>Boeckella</i> sp.	Adulto	14	<1
COPEPODA	Nauplio	35	1
CYCLOPOIDA	Adulto	<1	2
PHYLUM CERCOZOA			
<i>Trinema</i> sp.	ND	1	<1
PHYLUM CILIOPHORA			
<i>Vorticella</i> sp.	ND	51	5
ND	ND	3	1
PHYLUM NEMATODA			
ND	ND	2	1
PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA			
<i>Brachionus angularis</i>	ND		<1
<i>Brachionus calyciflorus</i>	ND	28	<1
<i>Brachionus</i> sp.	ND	1	<1
<i>Colurella</i> sp.	ND	2	<1
<i>Filinia pejleri</i>	ND	14	1
<i>Euchlanis</i> sp.	ND	14	1
<i>Notholca</i> sp.	ND	1	<1
<i>Keratella cochlearis</i>	ND	<1	3
<i>Lecane lunaris</i>	ND	<1	1
<i>Plationus patulus</i>	ND	1	<1
<i>Testudinella</i> sp.	ND	1	0
<i>Trichocerca</i> sp.	ND	1	<1
<i>Trichotria</i> sp.	ND	3	1
BDELLOIDEA	ND	7	8
PHYLUM TARDIGRADA			
ND	ND	1	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 8: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/L.

ND: No determinado

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento
Matriz analizada		Sedimento epicontinental	Sedimento epicontinental	Sedimento epicontinental	Sedimento epicontinental
Fecha de muestreo		2022-07-10	2022-07-11	2022-07-11	2022-07-11
Hora de inicio del muestreo (h)		01:30	05:00	04:30	04:44
Condiciones de la muestra		Preservada	Preservada	Preservada	Preservada
Código del Cliente		HB-01	HB-09	HB-10	HB-11
Código del Laboratorio		22071375	22071376	22071377	22071378
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)					
Taxa ⁽¹⁾	Estado	Ensayo Cuantitativo de Macroinvertebrados (Org./muestra)			
PHYLUM ANNELIDA: CLITELLATA					
LUMBRICULIDAE	Adulto	<1	<1	8	17
NAIDIDAE	ND	<1	6	<1	<1
PHYLUM ARTHROPODA: ARACHNIDA					
TROMBIDIFORMES	Adulto	<1	<1	<1	2
PHYLUM ARTHROPODA: COLEOPTERA					
<i>Austrelmis</i> sp.	Larva	1	123	15	3
<i>Austrelmis</i> sp.	Adulto	<1	4	<1	<1
PHYLUM ARTHROPODA: DIPTERA					
<i>Alotanyus</i> sp.	Larva	<1	25	<1	<1
<i>Campocladius</i> sp.	Larva	2	<1	<1	<1
<i>Corynoneura</i> sp.	Larva	<1	<1	2	<1
<i>Cricotopus</i> sp.	Larva	<1	9	21	6
<i>Neoplasta</i> sp.	Larva	<1	4	<1	<1
<i>Paraheptagyia</i> sp.	Larva	<1	7	15	33
<i>Podonomopsis</i> sp.	Larva	<1	<1	2	<1
<i>Podonomus</i> sp.	Larva	<1	<1	2	<1
CHIRONOMIDAE	Pupa	<1	7	6	2
ORTHOCLADIINAE	Larva	<1	50	40	8
PHYLUM ARTHROPODA: MALACOSTRACA					
<i>Hyalella</i> sp.	Adulto	<1	410	18	2
<i>Hyalella</i> sp.	Juvenil	<1	229	21	4
PHYLUM ARTHROPODA: TRICHOPTERA					
<i>Cailloma</i> sp.	Larva	<1	4	<1	<1
<i>Metrichia</i> sp.	Larva	<1	16	<1	<1
PHYLUM MOLLUSCA: GASTROPODA					
<i>Biomphalaria</i> sp.	Adulto	<1	8	<1	<1
<i>Biomphalaria</i> sp.	Juvenil	<1	<1	2	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 9: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org./muestra.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento
Matriz analizada		Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento
Fecha de muestreo		epicontinental	epicontinental	epicontinental	epicontinental
Hora de inicio del muestreo (h)		2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14
Condiciones de la muestra		15:00	11:30	17:00	16:00
Código del Cliente		Preservada	Preservada	Preservada	Preservada
Código del Laboratorio		HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
		22071379	22071380	22071381	22071382
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)					
Taxa ⁽¹⁾	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Macroinvertebrados (Org./muestra)			
PHYLUM ANNELIDA: CLITELLATA					
ERPOBDELLIDAE	Adulto	<1	3	8	<1
LUMBRICULIDAE	Adulto	<1	5	4	<1
NAIDIDAE	ND	<1	<1	<1	2
PHYLUM ARTHROPODA: ARACHNIDA					
OXIDAE	Adulto	<1	4	<1	<1
TROMBIDIFORMES	Adulto	<1	8	8	<1
PHYLUM ARTHROPODA: COLEOPTERA					
<i>Austrelmis</i> sp.	Larva	<1	492	361	<1
<i>Austrelmis</i> sp.	Adulto	<1	9	12	<1
<i>Lancetes</i> sp.	Larva	<1	3	<1	<1
<i>Thinobius</i> sp.	Adulto	<1	10	<1	<1
PHYLUM ARTHROPODA: DIPTERA					
<i>Alotanypus</i> sp.	Larva	<1	5	7	<1
<i>Corynoneura</i> sp.	Larva	<1	29	<1	<1
<i>Cricotopus</i> sp.	Larva	<1	99	50	1
<i>Limnophora</i> sp.	Larva	<1	4	<1	<1
<i>Lispe</i> sp.	Larva	<1	7	6	<1
<i>Onconeura</i> sp.	Larva	<1	19	<1	<1
<i>Paraheptagyia</i> sp.	Larva	<1	9	<1	<1
<i>Podonomus</i> sp.	Larva	<1	11	9	<1
<i>Tabanus</i> sp.	Larva	<1	<1	8	<1
CHIRONOMIDAE	Pupa	<1	20	17	<1
ORTHOCLADIINAE	Larva	<1	297	79	<1
PHYLUM ARTHROPODA: EPHEMEROPTERA					
<i>Andesiops</i> sp.	Ninfa	<1	11	8	<1
PHYLUM ARTHROPODA: HEMIPTERA					
<i>Ectemnostega</i> sp.	Adulto	<1	3	10	<1
CORIXIDAE	Ninfa	<1	18	16	<1
PHYLUM ARTHROPODA: MALACOSTRACA					
<i>Hyalella</i> sp.	Adulto	<1	32	59	<1
<i>Hyalella</i> sp.	Juvenil	<1	71	112	<1
PHYLUM ARTHROPODA: OSTRACODA					
CYPRIDIDAE	Adulto	<1	<1	<1	4
PHYLUM ARTHROPODA: TRICHOPTERA					
<i>Cailloma</i> sp.	Larva	<1	3	6	<1
<i>Metrichia</i> sp.	Larva	<1	75	39	<1
PHYLUM MOLLUSCA: GASTROPODA					
<i>Biomphalaria</i> sp.	Adulto	<1	<1	10	<1
<i>Biomphalaria</i> sp.	Juvenil	<1	9	11	<1
<i>Physa</i> sp.	Juvenil	<1	<1	8	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 10: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org./muestra.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Sedimento	Sedimento	Sedimento
Matriz analizada		Sedimento epicontinental	Sedimento epicontinental	Sedimento epicontinental
Fecha de muestreo		2022-07-16	2022-07-16	2022-07-16
Hora de inicio del muestreo (h)		09:14	08:30	07:39
Condiciones de la muestra		Preservada	Preservada	Preservada
Código del Cliente		HB-02	HB-03	HB-04
Código del Laboratorio		22071383	22071384	22071385
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)				
Taxa ⁽¹⁾	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Macroinvertebrados (Org./muestra)		
PHYLUM ANNELIDA: CLITELLATA				
ERPODELLIDAE	Adulto	4	<1	3
LUMBRICULIDAE	Adulto	2	<1	<1
NAIDIDAE	ND	<1	9	<1
PHYLUM ARTHROPODA: ARACHNIDA				
<i>Hydrozetes</i> sp.	Adulto	4	<1	3
TROMBIDIFORMES				
	Adulto	7	<1	30
PHYLUM ARTHROPODA: COLEOPTERA				
<i>Austrelmis</i> sp.	Larva	382	32	62
<i>Austrelmis</i> sp.	Adulto	6	3	4
PHYLUM ARTHROPODA: DIPTERA				
<i>Alotanypus</i> sp.	Larva	<1	32	4
<i>Chrysops</i> sp.	Larva	3	<1	<1
<i>Cricotopus</i> sp.	Larva	74	16	170
<i>Limonia</i> sp.	Larva	3	<1	<1
<i>Lispe</i> sp.	Larva	<1	3	<1
<i>Neoplasta</i> sp.	Larva	<1	<1	3
<i>Paraheptagyia</i> sp.	Larva	6	<1	4
<i>Podonomus</i> sp.	Larva	9	<1	<1
CHIRONOMIDAE				
	Pupa	12	<1	7
CHIRONOMINAE				
	Larva	<1	6	<1
ORTHOCLADIINAE				
	Larva	180	32	282
PHYLUM ARTHROPODA: EPHEMEROPTERA				
<i>Andesiops</i> sp.	Ninfa	12	<1	3
PHYLUM ARTHROPODA: HEMIPTERA				
<i>Ectemnostega</i> sp.	Adulto	3	<1	<1
CORIXIDAE				
	Ninfa	9	<1	<1
PHYLUM ARTHROPODA: MALACOSTRACA				
<i>Hyalella</i> sp.	Adulto	118	174	<1
<i>Hyalella</i> sp.	Juvenil	492	542	9
PHYLUM ARTHROPODA: TRICHOPTERA				
<i>Cailloma</i> sp.	Larva	5	<1	<1
<i>Metrichia</i> sp.	Larva	98	3	<1
PHYLUM MOLLUSCA: GASTROPODA				
<i>Biomphalaria</i> sp.	Adulto	3	<1	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 11: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org./muestra.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	
Fecha de muestreo	2022-07-10	2022-07-11	2022-07-11	2022-07-11	
Hora de inicio del muestreo (h)	01:30	05:00	04:30	04:44	
Condiciones de la muestra	Preservada; Área: 2 500 mm ²	Preservada; Área: 2 500 mm ²	Preservada; Área: 2 500 mm ²	Preservada; Área: 2 500 mm ²	
Código del Cliente	HB-01	HB-09	HB-10	HB-11	
Código del Laboratorio	22071364	22071365	22071366	22071367	
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)					
Taxa ⁽¹⁾	Estado	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos, células o unidades)/mm ²			
PHYLUM BACILLARIOPHYTA					
<i>Achnanthydium</i> sp.		3	<1	30	146
<i>Amphora</i> sp.		3	<1	<1	<1
<i>Asterionella</i> sp.		10869	17	6545	333
<i>Aulacoseira</i> sp.		<1	13	<1	<1
<i>Cocconeis</i> sp.		27	3032	43	<1
<i>Cymbella</i> sp.		7	80	<1	<1
<i>Denticula</i> sp.		40	<1	<1	<1
<i>Diatoma</i> sp.		<1	10	1741	593
<i>Diploneis</i> sp.		<1	1	7	<1
<i>Discostella</i> sp.		40	<1	<1	<1
<i>Encyonema</i> sp.		<1	5975	37292	3002
<i>Epithemia</i> sp.		83	13	33	<1
<i>Eucocconeis</i> sp.		3	<1	<1	<1
<i>Eunotia</i> sp.		10	<1	<1	<1
<i>Fragilaria crotonensis</i>		7086	<1	450	46
<i>Gomphonema acuminatum</i>		10	<1	<1	<1
<i>Gomphonema</i> sp.		<1	27	30	<1
<i>Hannaea</i> sp.		<1	<1	10	10
<i>Hantzschia</i> sp.		<1	<1	3	<1
<i>Melosira</i> sp.		791	435	2342	147
<i>Navicula</i> sp.		76	56	186	17
<i>Nitzschia acicularis</i>		<1	3	<1	<1
<i>Nitzschia linearis</i>		<1	<1	50	<1
<i>Nitzschia sigmaidea</i>		3	<1	3	<1
<i>Nitzschia</i> sp.		31	50	2387	96
<i>Pinnularia</i> sp.		17	3	<1	3
<i>Rhoicosphenia</i> sp.		<1	480	258	103
<i>Rhopalodia</i> sp.		3	3	3	<1
<i>Stauroneis</i> sp.		3	<1	<1	<1
<i>Surirella</i> sp.		7	7	20	<1
<i>Tabellaria</i> sp.		13	<1	<1	<1
<i>Ulnaria</i> sp.		3	1937	585	63
FRAGILARIACEAE		1501	375	751	1591
GOMPHONEMATACEAE		<1	848	2282	2312

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 12: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org./muestra.

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	
Fecha de muestreo	2022-07-10	2022-07-11	2022-07-11	2022-07-11	
Hora de inicio del muestreo (h)	01:30	05:00	04:30	04:44	
Condiciones de la muestra	Preservada; Área: 2 500 mm ²	Preservada; Área: 2 500 mm ²	Preservada; Área: 2 500 mm ²	Preservada; Área: 2 500 mm ²	
Código del Cliente	HB-01	HB-09	HB-10	HB-11	
Código del Laboratorio	22071364	22071365	22071366	22071367	
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)					
Taxa ⁽¹⁾	Estadío	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos, células o unidades)/mm ²			
PHYLUM CHAROPHYTA					
<i>Closterium</i> sp.		<1	7	186	7
<i>Cosmarium</i> sp.		20	<1	17	<1
<i>Mougeotia</i> sp.		6005	<1	<1	<1
<i>Spirogyra</i> sp.		41	<1	<1	<1
<i>Staurastrum</i> sp.		7	<1	<1	<1
<i>Staurastrum</i> sp.		7	<1	<1	<1
KLEBSORMIDIALES		901	<1	<1	<1
PHYLUM CHLOROPHYTA					
<i>Acutodesmus</i> sp.		<1	<1	27	7
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		<1	<1	20	<1
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>		<1	7	106	<1
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>		<1	<1	66	<1
<i>Coelastrum</i> sp.		<1	166	<1	<1
<i>Desmodesmus</i> sp.		<1	398	<1	<1
<i>Gonium</i> sp.		<1	<1	60	<1
<i>Monoraphidium</i> sp.		<1	13	<1	3
<i>Oedogonium</i> sp.		99	166	70	<1
<i>Pseudopediastrium boryanum</i>		<1	15	<1	<1
<i>Stauridium tetras</i>		<1	53	<1	<1
<i>Stigeoclonium</i> sp.		85	<1	<1	<1
<i>Tetradismus</i> sp.		<1	66	40	<1
<i>Ulothrix</i> sp.		<1	<1	616	7956
PHYLUM CYANOBACTERIA					
<i>Oscillatoria</i> sp.		1681	<1	892	<1
APHANIZOMENONACEAE		<1	<1	896	166
HETEROLEIBLEINACEAE		<1	<1	<1	1363
LEPTOLYNGBYACEAE		172	199	640	<1
MICROCOLEACEAE		<1	113	154	730
PHYLUM EUGLENOZOA					
<i>Trachelomonas</i> sp.		7	<1	<1	<1
PHYLUM AMOEBOZOA					
<i>Centropixis</i> sp.	ND	<1	7	<1	<1
PHYLUM CERCOZOA					
<i>Euglypha</i> sp.	ND	<1	<1	7	<1
<i>Trinema</i> sp.	ND	17	<1	7	<1
PHYLUM CILIOPHORA					
<i>Vorticella</i> sp.	ND	<1	3	3	<1
ND	ND	<1	23	7	<1
PHYLUM NEMATODA					
ND	ND	7	20	<1	<1
PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA					
<i>Colurella</i> sp.	ND	<1	<1	3	<1
<i>Keratella</i> sp.	ND	1	<1	<1	<1
BDELLOIDEA	ND	1	3	3	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 13: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Organismos (células o unidades)/mm².

ND: No determinado

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14
Hora de inicio del muestreo (h)	15:00	11:30	17:00	16:00
Condiciones de la muestra	Preservada; Area:	Preservada; Area:	Preservada; Area:	Preservada; Area:
Código del Cliente	2.500.mm ² HB-05	2.500.mm ² HB-06	2.500.mm ² HB-07	2.500.mm ² HB-08
Código del Laboratorio	22071368	22071369	22071370	22071371
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)				
Taxa ⁽¹⁾	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos (células o unidades)/mm ²)		
PHYLUM BACILLARIOPHYTA				
<i>Amphora</i> sp.	<1	46	10	2
<i>Cocconeis</i> sp.	25	375	7	7
<i>Craticula</i> sp.	8	<1	<1	5
<i>Cymbella</i> sp.	<1	308	<1	<1
<i>Diploneis</i> sp.	<1	2	<1	<1
<i>Encyonema</i> sp.	<1	1952	<1	<1
<i>Epithemia sorex</i>	8	<1	<1	<1
<i>Epithemia</i> sp.	1036	8	7	5
<i>Gomphonema acuminatum</i>	<1	<1	3	<1
<i>Hantzschia</i> sp.	33	<1	79	2
<i>Navicula</i> sp.	54	8	17	230
<i>Nitzschia acicularis</i>	<1	6	<1	<1
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	<1	<1	10	<1
<i>Nitzschia</i> sp.	195	1771	46	1711
<i>Pinnularia</i> sp.	41	2	137	2
<i>Rhicosphenia</i> sp.	<1	1126	<1	<1
<i>Rhopalodia</i> sp.	21	<1	10	<1
<i>Sellaphora</i> sp.	21	<1	<1	5
<i>Stauroneis</i> sp.	<1	<1	3	2
<i>Surirella</i> sp.	62	2	10	<1
<i>Ulnaria</i> sp.	<1	81	3	<1
GOMPHONEMATACEAE	<1	58	<1	<1
FRAGILARIACEAE	153	7401	1741	<1
PHYLUM CHAROPHYTA				
<i>Closterium acerosum</i>	8	<1	<1	<1
<i>Closterium</i> sp.	<1	2	<1	<1
<i>Cosmarium</i> sp.	<1	2	<1	<1
<i>Spirogyra</i> sp.	<1	118	<1	<1
PHYLUM CHLOROPHYTA				
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	<1	8	<1	<1
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	<1	8	<1	<1
<i>Ankyra</i> sp.	<1	<1	<1	2
<i>Coelastrum</i> sp.	<1	<1	27	<1
<i>Desmodesmus</i> sp.	<1	46	<1	10
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	<1	<1	<1	75
<i>Monoraphidium</i> sp.	<1	17	<1	17
<i>Oedogonium</i> sp.	<1	<1	<1	20
<i>Oocystis</i> sp.	<1	<1	<1	20
<i>Pseudopediastrium boryanum</i>	<1	20	53	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 14: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Organismos (células o unidades)/mm².

ND: No determinado

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14	2022-07-14
Hora de inicio del muestreo (h)	15:00	11:30	17:00	16:00
Condiciones de la muestra	Preservada; Area:	Preservada; Area:	Preservada; Area:	Preservada; Area:
Código del Cliente	2.500.mm ² HB-05	2.500.mm ² HB-06	2.500.mm ² HB-07	2.500.mm ² HB-08
Código del Laboratorio	22071368	22071369	22071370	22071371
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)				
Taxa ⁽¹⁾	Estadío	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos (células o unidades)/mm ²)		
PHYLUM CYANOBACTERIA				
<i>Chamaesiphon</i> sp.		<1	33	<1
<i>Chroococcus</i> sp.		<1	<1	53
<i>Kamptonema</i> sp.		<1	<1	5573
<i>Pseudanabaena</i> sp.		22608	<1	9097
HETEROLEIBLEINIAEAE				
		<1	236	<1
LEPTOLYNGBYACEAE				
		<1	<1	459
MICROCOLEACEAE				
		1723	524	<1
NOSTOCAEAE				
		8707	76	<1
TOLYPOTHRICHACEAE				
		<1	<1	437
PHYLUM EUGLENOZOA				
<i>Euglena</i> sp.		8	<1	<1
<i>Monomorphina</i> sp.		<1	<1	<1
<i>Trachelomonas</i> sp.		<1	<1	<1
PHYLUM AMOEBOZOA				
<i>Arcella</i> sp.	ND	<1	2	<1
<i>Centropixis</i> sp.	ND	<1	<1	20
PHYLUM CERCOZOA				
<i>Cyphoderia</i> sp.	ND	<1	<1	2
<i>Euglypha</i> sp.	ND	<1	<1	7
<i>Trinema</i> sp.	ND	<1	<1	3
PHYLUM CILIOPHORA				
<i>Vorticella</i> sp.	ND	<1	<1	<1
CILIOPHORA				
	ND	<1	4	<1
PHYLUM NEMATODA				
NEMATODA				
	ND	4	2	<1
PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA				
<i>Colurella</i> sp.	ND	<1	1	<1
<i>Bdelloidea</i>	ND	<1	2	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 15: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Organismos (células o unidades)/mm².

ND: No determinado

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-16	2022-07-16	2022-07-16
Hora de inicio del muestreo (h)	09:14	08:30	07:39
Condiciones de la muestra	Preservada; Area: 2 500.mm ²	Preservada; Area: 2 500.mm ²	Preservada; Area: 2 500.mm ²
Código del Cliente	HB-02	HB-03	HB-04
Código del Laboratorio	22071372	22071373	22071374
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACA-DA (SEDE LIMA 2)			
Taxa ⁽¹⁾	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos (células o unidades)/mm ²)	
PHYLUM BACILLARIOPHYTA			
<i>Achnanthydium</i> sp.		<1	2612
<i>Asterionella</i> sp.		1396	1692
<i>Aulacoseira</i> sp.		<1	<1
<i>Cocconeis</i> sp.		17	<1
<i>Cymbella</i> sp.		3	166
<i>Diatoma</i> sp.		139	<1
<i>Encyonema</i> sp.		195	11890
<i>Epithemia sorex</i>		3	<1
<i>Epithemia</i> sp.		41	<1
<i>Fragilaria crotonensis</i>		<1	2357
<i>Gomphonema acuminatum</i>		<1	<1
<i>Gomphonema</i> sp.		3	<1
<i>Hannaea</i> sp.		12	17
<i>Melosira</i> sp.		166	20
<i>Navicula</i> sp.		182	17
<i>Nitzschia acicularis</i>		<1	13
<i>Nitzschia linearis</i>		<1	33
<i>Nitzschia</i> sp.		125	807414
<i>Reimeria</i> sp.		1	7
<i>Rhoicosphenia</i> sp.		30	7
<i>Rhopalodia</i> sp.		4	<1
<i>Surirella</i> sp.		<1	10
<i>Ulnaria</i> sp.		50	409
FRAGILARIACEAE		<1	6515
GOMPHONEMATACEAE		1771	<1
PHYLUM CHAROPHYTA			
<i>Cosmarium</i> sp.		<1	23
<i>Closterium</i> sp.		<1	13
<i>Mougeotia</i> sp.		<1	60
<i>Spirogyra</i> sp.		<1	<1
<i>Zygnema</i> sp.		<1	46

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 16: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Organismos (células o unidades)/mm².

ND: No determinado

INFORME DE ENSAYO N° 164305 - 2022 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo	2022-07-16	2022-07-16	2022-07-16
Hora de inicio del muestreo (h)	09:14	08:30	07:39
Condiciones de la muestra	Preservada; Área: 2 500 mm ²	Preservada; Área: 2 500 mm ²	Preservada; Área: 2 500 mm ²
Código del Cliente	HB-02	HB-03	HB-04
Código del Laboratorio	22071372	22071373	22071374
ENSAYO ACREDITADO ANTE INACA-DA (SEDE LIMA 2)			
Taxa ⁽¹⁾	Estadío	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos (células o unidades)/mm ²)	
PHYLUM CHLOROPHYTA			
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>		40	<1
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>		<1	33
<i>Desmodesmus</i> sp.		<1	36
<i>Dictyosphaerium</i> sp.		<1	<1
<i>Gonium</i> sp.		<1	<1
<i>Monoraphidium</i> sp.		<1	7
<i>Oedogonium</i> sp.		33	<1
<i>Stigeoclonium</i> sp.		<1	133
<i>Ulothrix</i> sp.		394	50
PHYLUM CYANOBACTERIA			
<i>Calothrix</i> sp.		80	<1
APHANIZOMENONACEAE		205	282
LEPTOLYNGBYACEAE		10028	<1
MICROCOLEACEAE		<1	199
NOSTOCACEAE		225	<1
TOLYPOTHRICHACEAE		609	<1
PHYLUM CILIOPHORA			
<i>Vorticella</i> sp.	ND	20	<1
PHYLUM NEMATODA			
ND	ND	4	<1
PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA			
<i>Colurella</i> sp.	ND	3	<1
BDELLOIDEA	ND	<1	<1

⁽¹⁾ La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

Nota 17: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Organismos (células o unidades)/mm².

ND: No determinado

Lima, 15 de Agosto del 2022.



ANEXO 6.2.6
Materia orgánica



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN SUELO

SOLICITANTE : JCI INGENIERÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS
 SAN IGNACIO, SAN ANTONIO, HUAYLLACHO Y MISAPUQUIO

PROCEDENCIA : AREQUIPA/ CAYLLOMA - CONDESUYO - CASTILLA/ CAYLLOMA - CAYARANI -
 ORCOPAMPA

REFERENCIA : H.R. 77789

FACTURA : 9159

FECHA : 20/10/2022

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	M.O. %
2050	MI-03-MO-1	42.80
2051	MI-03-MO-2	38.48
2052	MI-03-MO-3	36.05
2053	MI-06-MO-1	26.19
2054	MI-06-MO-2	32.68
2055	MI-06-MO-3	64.27
2056	MI-07-MO-1	30.79
2057	MI-07-MO-2	71.29
2058	MI-07-MO-3	71.02
2059	MI-08-MO-1	72.64
2060	MI-08-MO-2	66.16
2061	MI-08-MO-3	72.37
2062	SA-MO-01-1	5.20
2063	SA-MO-01-2	6.28
2064	SA-MO-01-3	16.47
2065	SA-MO-02-1	6.75
2066	SA-MO-02-2	8.95
2067	SA-MO-02-3	6.75
2068	SA-MO-03-1	20.20
2069	SA-MO-03-2	4.52

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	M.O. %
2070	SA-MO-03-3	8.88
2071	SA-MO-04-1	5.74
2072	SA-MO-04-2	4.46
2073	SA-MO-04-3	6.95
2074	SI-01-MO-01-1	52.93
2075	SI-01-MO-01-2	22.41
2076	SI-01-MO-01-3	15.93
2077	SI-01-MO-02-1	53.74
2078	SI-01-MO-02-2	50.77
2079	SI-01-MO-02-3	57.25
2080	SI-03-MO-01-1	51.85
2081	SI-03-MO-01-2	54.28
2082	SI-03-MO-01-3	9.90
2083	SI-03-MO-02-1	6.89
2084	SI-03-MO-02-2	6.62
2085	SI-03-MO-02-3	14.45
2086	HU-MO-1	3.51
2087	HU-MO-2	3.98
2088	HU-MO-3	4.05



Constantino Calderón Mendoza
 Jefe de Laboratorio



ANEXO 6.2.7
Densidad aparente



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN SUELO

SOLICITANTE : JCI INGENIERIA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS
 SAN IGNACIO, SAN ANTONIO, HUAYLLACHO Y MISAPUQUIO

PROCEDENCIA : AREQUIPA/ CAYLLOMA, CONDESUYO, CASTILLA/ CAYLLOMA, CAYARANI,
 ORCOPAMPA

REFERENCIA : H.R. 77788

FACTURA : 9159

FECHA : 04/10/2022

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	D.A. g/cc
2011	SI-03-D-01-1	0.09
2012	SI-03-D-01-2	0.09
2013	SI-03-D-01-3	0.09
2014	SI-03-D-02-1	0.06
2015	SI-03-D-02-2	0.07
2016	SI-03-D-02-3	0.14
2017	SI-01-D-01-1	0.06
2018	SI-01-D-01-2	0.08
2019	SI-01-D-01-3	0.11
2020	SI-01-D-02-1	0.09
2021	SI-01-D-02-2	0.09
2022	SI-01-D-02-3	0.09
2023	SA-D-01-1	0.37
2024	SA-D-01-2	0.49
2025	SA-D-01-3	0.12
2026	SA-D-02-1	0.37
2027	SA-D-02-2	0.25
2028	SA-D-02-3	0.30
2029	SA-D-03-1	0.13
2030	SA-D-03-2	0.55
2031	SA-D-03-3	0.30

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	D.A. g/cc
2032	SA-D-04-1	0.47
2033	SA-D-04-2	0.74
2034	SA-D-04-3	0.52
2035	MI-03-D-1	0.10
2036	MI-03-D-2	0.09
2037	MI-03-D-3	0.21
2038	MI-06-D-1	0.17
2039	MI-06-D-2	0.09
2040	MI-06-D-3	0.14
2041	MI-07-D-1	0.30
2042	MI-07-D-2	0.11
2043	MI-07-D-3	0.04
2044	MI-08-D-1	0.04
2045	MI-08-D-2	0.08
2046	MI-08-D-3	0.09
2047	HU-D-1	0.38
2048	HU-D-2	0.31
2049	HU-D-3	0.06



Dr. Constantino Calderón Mendoza
 Jefe de Laboratorio

ANEXO 6.2.6

Biomasa



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
LABORATORIO DE ECOLOGÍA Y UTILIZACIÓN DE PASTIZALES

Teléfono: 6147800 Anexo 518
E -mail: lab_pastizales@lamolina.edu.pe

00721



Señores: JCI Ingeniería & Servicios

Análisis: Materia Seca (%)

N° Muestras: 39

Fecha de Análisis: 12/09/22

Proyecto: Plan Detallado Ambiental de las Centrales Hidroeléctricas Misapuquio, Huayllacho, San Antonio y San Ignacio - Zona Sur

Departamento: Arequipa

Provincia: Caylloma, Condesuyo y Castilla

Distrito: Caylloma, Cayanari y Orcopampa

Resultados del Análisis de Contenido de Materia Seca (%)

N°	Código	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Hd (%)	MS (%)
1	MB-03-BI-1	64.00	12.60	80.31	19.69
2	MB-03-BI-2	340.00	41.80	87.71	12.29
3	MB-03-BI-3	110.00	54.90	50.09	49.91
4	MB-06-BI-1	101.00	20.30	79.90	20.10
5	MB-06-BI-2	69.00	19.00	72.46	27.54
6	MB-06-BI-3	60.00	49.20	18.00	82.00
7	MB-07-BI-1	140.00	24.30	82.64	17.36
8	MB-07-BI-2	145.00	30.70	78.83	21.17
9	MB-07-BI-3	112.00	27.30	75.63	24.38
10	MB-08-B1	260.00	22.40	91.38	8.62
11	MB-08-B2	220.00	26.00	88.18	11.82
12	MB-08-B3	213.00	24.30	88.59	11.41
13	SA-MB-01-1	320.00	52.00	83.75	16.25
14	SA-MB-01-2	425.00	78.50	81.53	18.47
15	SA-MB-01-3	450.00	83.90	81.36	18.64
16	SA-MB-02-1	125.00	25.40	79.68	20.32
17	SA-MB-02-2	78.00	17.70	77.31	22.69
18	SA-MB-02-3	72.00	19.30	73.19	26.81
19	SA-MB-03-1	300.00	72.40	75.87	24.13
20	SA-MB-03-2	413.00	139.70	66.17	33.83
21	SA-MB-03-3	370.00	68.90	81.38	18.62
22	SA-MB-04-1	70.00	13.50	80.71	19.29
23	SA-MB-04-2	71.00	18.10	74.51	25.49
24	SA-MB-04-3	193.00	38.00	80.31	19.69
25	SI-01-BI-01-1	136.00	21.30	84.34	15.66
26	SI-01-BI-01-2	137.00	20.20	85.26	14.74

00722

27	SI-01-BI-01-3	115.00	21.00	81.74	18.26
28	SI-01-BI-02-1	205.00	26.90	86.88	13.12
29	SI-01-BI-02-2	227.00	29.00	87.22	12.78
30	SI-01-BI-02-3	142.00	17.40	87.75	12.25
31	SI-03-BI-01-1	147.00	25.10	82.93	17.07
32	SI-03-BI-01-2	192.00	26.30	86.30	13.70
33	SI-03-BI-01-3	187.00	28.90	84.55	15.45
34	SI-03-BI-02-1	271.00	40.80	84.94	15.06
35	SI-03-BI-02-2	220.00	37.00	83.18	16.82
36	SI-03-BI-02-3	142.00	21.70	84.72	15.28
37	HU-MB-01-1	65.00	38.90	40.15	59.85
38	HU-MB-01-2	3.00	2.67	11.00	89.00
39	HU-MB-01-3	203.00	16.80	91.72	8.28




Lucrecia Aguirre T., Ph. D.
Jefe LEUP

ANEXO 6.3

LÍNEA BASE SOCIAL

- Anexo 6.3.1 Ficha de observación
- Anexo 6.3.2 Guías de entrevista
- Anexo 6.3.3 Sistematización de resultados
- Anexo 6.3.4 Panel fotográfico
- Anexo 6.3.5 Mapas



ANEXO 6.3.1
Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA LOCAL Y DE ASPECTOS ECONÓMICOS, Y CULTURALES

INFRAESTRUCTURA/ ASPECTOS		CARACTERÍSTICAS					
1. Vivienda	Cantidad		Material de Construcción	Estado		Fotografía	
2. Servicios básicos	Agua (red pública potable o fuentes primarias)	Desagüe/servicio higiénico	Energía eléctrica (domiciliarios y publico)	Eliminación de RSD		Fotografía	

CARACTERÍSTICAS						
INFRAESTRUCTURA/ ASPECTOS	Cantidad	Niveles	Material de Construcción	Estado	Servicios	Fotografía
3. Unidades educativas						
4. Unidades de salud		Nivel	Material de Construcción	Estado	Servicios	Fotografía

CARACTERÍSTICAS						
INFRAESTRUCTURA/ ASPECTOS	Cantidad	Nombre	Material de Construcción	Estado	Servicios	Fotografía
5. Local comunal						
6. Iglesia local	Cantidad	Tipo de religión/nombre	Material de Construcción	Estado	Servicios	Fotografía
7. Losa deportiva/similar	Cantidad	Fines de uso	Material de construcción	Estado		Fotografía

CARACTERÍSTICAS							
INFRAESTRUCTURA/ ASPECTOS	Nombre de ruta	Ancho y extensión	Situación de plataforma de rodadura	Estado	Calles/veredas	Fotografía	
8. Vía de acceso							
9. Servicio de Transporte	Empresas	Rutas	horarios	Calidad		Fotografía	
10. Servicios de comunicación	Telefonía móvil (empresas)	Telefonía fija(empresas)	Radio (empresas, emisoras frecuentes)	Servicio de internet (empresas, tipo de usuarios, situación del servicio)	Prensa (periódicos, frecuencia de llegada)	Fotografía	
11. Cultura	Costumbres	Idioma	Restos arqueológicos/históricos	Gastronomía	Vestimenta	Fotografía	

INFRAESTRUCTURA/ ASPECTOS	CARACTERÍSTICAS					
12. Comercio	Mercado de abastos	Establecimientos comerciales	Ferias	Trueque	Fotografía	
13. Otros					Fotografía	



ANEXO 6.3.2
Guías de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
AUTORIDADES/REPRESENTANTES DE LOCALIDADES/COMUNIDADES/
ORGANIZACIONES

LUGAR _____, DISTRITO _____
NOMBRE DEL ENTREVISTADO _____
SEXO: _____ EDAD _____

NOMBRE DEL POBLADO/LOCALIDAD/COMUNIDAD CAMPESINA A LA QUE PERTENECE:

CARGO QUE OCUPA _____ TIEMPO EN EL CARGO _____
NUMERO DE COMUNEROS ACTIVOS: _____ INACTIVOS: _____

I. VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

1. ¿Cómo se conformó la localidad/comunidad? ¿Quién lo fundó, año? ¿No de Registro de la comunidad?
2. ¿Cuántas viviendas tiene la localidad/comunidad? ¿Cuántas familias integran el asentamiento humano?
3. El agua para cocinar o beber. ¿Como llega el agua hasta las viviendas? ¿De qué fuente natural, proviene el agua que consume? Indicar el nombre específico. ¿Cómo es su calidad?
4. ¿Cuenta con sistema de redes públicas (tuberías) para el desagüe? ¿A dónde se dirige las aguas de residuos líquidos domésticos? ¿Con qué tipo de servicio higiénico cuenta? (letrina, pozo, pozo ciego, etc).
5. ¿Cuenta con energía eléctrica en su hogar?, cuenta con servicio de alumbrado público? cómo es su calidad?
6. ¿Cómo elimina los residuos sólidos domésticos (basura)?, ¿recogen los camiones de la municipalidad distrital, cada que tiempo?
7. ¿Qué otro tipo de infraestructuras existen el poblado/comunidad? (mercado, local comunal, locales comerciales, áreas recreativas, etc.).

II. EDUCACIÓN Y SALUD

Educación:

8. ¿Cuántas unidades educativas existen en su localidad/comunidad. Según niveles. De no existir, ¿indicar a donde acuden los alumnos? ¿Cuál es la más representativa en su localidad/comunidad? Y ¿por qué?
9. ¿Sabe si las unidades educativas cuentan con servicios básicos adecuados? ¿Qué problemas observa?

Salud:

10. ¿Cuántas unidades de salud están presentes en su poblado/comunidad? Según categorías. De no existir, ¿indicar a dónde acuden los enfermos o por consulta?
11. ¿Sabe si las unidades de salud cuentan con servicios básicos adecuados? ¿Qué problemas observa?
12. ¿Desde marzo del 2020 a la fecha como se ha dado el problema del COVID-19 en su localidad? ¿Recibieron algún apoyo? ¿Qué acciones propias tomó como institución u organización al respecto?

III. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

13. ¿Cuáles son las principales actividades económicas en la localidad/Comunidad? (las tres primeras según orden de prioridad). Descripción breve de cada una (principales especies, periodo, venta, mercados, autoconsumo).
14. ¿Cuáles son las dificultades para desarrollar dichas actividades? (en la producción, comercio, transporte, etc.) Detallar.

IV. ORGANIZACIONES Y ENTIDADES PRESENTES

15. ¿Cuáles son las organizaciones sociales presentes en la zona? Listar y registrar sus representantes. Indicar ¿Cuáles organizaciones son las más relevantes y por qué?
16. ¿Cuáles son las entidades de gobierno o instituciones públicas presentes en la zona? Listar y registrar sus representantes. Indicar, ¿Cuáles entidades son las más importantes y por qué?
17. ¿Existen conflictos entre algunas organizaciones o entidades presentes? ¿por qué?
18. ¿Existen algunos representantes líderes o importantes que trabaje para su pueblo? . Listar sus nombres.
19. Su Organización o entidad ¿Qué problemas tiene? ¿Cuáles serían las propuestas de solución?
20. Respecto del desarrollo local: ¿Qué problemas presenta su localidad/comunidad para lograr su desarrollo?
21. ¿Qué acciones/aportes ha logrado alguna institución/organización local en favor de su desarrollo local, o bien su organización? Describir.

V. TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN

22. ¿Cuáles son los medios de transporte que usa para llegar o salir del poblado y para trasladarse dentro de su poblado? Mencionar tipos y horarios de su servicio.
23. ¿Cuáles son los medios de comunicación que mayormente emplea la población para estar comunicado, informado o entretenido (telefonía, TV, periódicos, correo electrónico, internet etc.)? Listar según mayor uso. Detallar algunas características (canales, emisoras radiales, nombres de periódicos).

VI. CULTURA

24. ¿En su pueblo o zona, hablan algún idioma originario? (quechua y otros) ¿Cómo cuántos lo hablan?
25. ¿Qué festividades se realizan en su zona? Listar e indicar en que fechas.
26. ¿Tienen algunas costumbres/ritos/culto heredados de sus padres y/o abuelos? Detallar.
27. ¿En su zona están presentes algunos restos arqueológicos? Detallar.

VII. PROBLEMAS LOCALES

28. ¿Qué problemas locales de mayor incidencia, observa Uds. en los últimos 5 años, en su zona? Listar en orden de mayor recurrencia. Referencia breve de cada uno.
29. ¿Su organización ha propuesto o contribuido a la solución de algún problema? ¿Cómo?
30. ¿La Autoridad distrital, ha implementado acciones de solución?, ¿cuáles? Detallar brevemente.
31. ¿Cómo está la situación del problema del Covid-19 en la población de su localidad /comunidad?

VIII. PROYECTO Y PERCEPCIONES

32. ¿Conoce el Proyecto del Plan Ambiental Detallado Central Hidroeléctrica Gallito Ciego?
Si__ , No__.
Si. ¿Qué aspectos conoce?, ¿cómo se informó?
No. Sino lo conoce, explicar brevemente aspectos del Proyecto y luego se continua.
33. ¿Qué opina Ud. del Proyecto? Aspectos favorables/desfavorables. Preguntar sobre motivos.
34. Si comenta aspectos desfavorables: ¿Qué acciones propone para solucionar los aspectos desfavorables?

**GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
REPRESENTANTE DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA**

LUGAR _____ **DISTRITO** _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADO _____

SEXO: _____ **EDAD** _____

LUGAR DE RESIDENCIA: _____

NOMBRE DE LA UNIDAD EDUCATIVA y de la UGEL _____

NATURALEZA: PUBLICO _____ PRIVADO _____

CARGO QUE OCUPA _____ **TIEMPO EN EL CARGO** _____

DATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA

1.- ¿Desde cuándo funciona su Institución Educativa? ¿Con qué niveles cuenta la Institución Educativa?

2.- N° de alumnos, docentes y personal administrativo

Nivel	N° Alumnos	N° Docentes	N° Auxiliares	Servicios Básicos		
				Agua	Desague	Energía
Inicial						
Primaria						
Secundaria						
Otros _____						

3.- ¿Cuál es el número de aulas? ¿Hay aulas en deterioro? ¿Por qué razón? ¿qué acciones realizaron para solucionar esta situación?

INDICADORES DE EDUCACIÓN

4.- ¿Cuál es el principal nivel educativo de la población en la zona? ¿A qué se debe?

5. ¿Existe deserción escolar, analfabetismo, embarazo de menores, analfabetismo, otros?

6. ¿Qué problemas locales, observa Uds. en los cinco últimos años? Precisar el motivo y causa. '¿Cómo contribuye el centro educativo a la solución?

9. Considerando el tema del COVID-19:

- ¿Como fue la situación de contagio en alumnos y docentes?
- ¿Recibieron alguna ayuda del gobierno local, ministerio de educación, salud y otros?
- ¿Qué problemas presenta su unidad educativa y personal, frente al COVID-19?

PROYECTO Y PERCEPCIONES

10. ¿Conoce el Proyecto del Plan Ambiental Detallado Central Hidroeléctrica Gallito Ciego? Si _____, No _____.

Si. ¿Qué aspectos conoce?, ¿cómo se informó?

No. Sino lo conoce, explicar brevemente el proyecto y luego se continua.

-
11. ¿Qué opina Ud. del Proyecto? Incidir para verificar si refiere aspectos favorables/desfavorables. Preguntar sobre motivos.
 12. Si comenta aspectos desfavorables: ¿Qué acciones propone para solucionar los aspectos desfavorables?

**GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
REPRESENTANTE DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD**

LUGAR _____, DISTRITO _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADO _____

SEXO: _____ EDAD _____

LUGAR DE RESIDENCIA: _____

NOMBRE DE LA UNIDAD DE SALUD y de RED/ MICRORED:

NATURALEZA: PUBLICO _____ PRIVADO _____ CATEGORÍA: _____

CARGO QUE OCUPA _____ TIEMPO EN EL CARGO _____

DATO DE LA UNIDAD DE SALUD

1.- ¿Desde cuándo funciona el establecimiento? Y ¿cuál es su nivel?

2.- ¿Con qué personal médico cuenta?

Personal	N° personal	Servicios básicos		
		Agua	Desagüe	Energía
Médico (especialidad: _____)				
Enfermeras				
Personal auxiliar				
Otros				

3.- ¿Cuál es el N° de ambientes? ¿Hay ambientes en deterioro? ¿Motivo?

INDICADORES DE SALUD

4.- ¿Enfermedades más recurrentes en el lugar? Listar. ¿En qué grupos de edad se da mayores casos?

5. ¿Hay afectaciones a la salud por actividades locales (emisiones de polvo o gases, ruidos, efluentes líquidos, etc.)? ¿Cuáles? (anemia, etc.) ¿A qué hora, o momento se dan los eventos que los causan?

6. Se dio mortalidad general e infantil en el último año?, ¿cuántos fueron los casos? ¿Motivos?

7. ¿Existe embarazo de adolescentes?, ¿Qué acciones se realiza como solución?

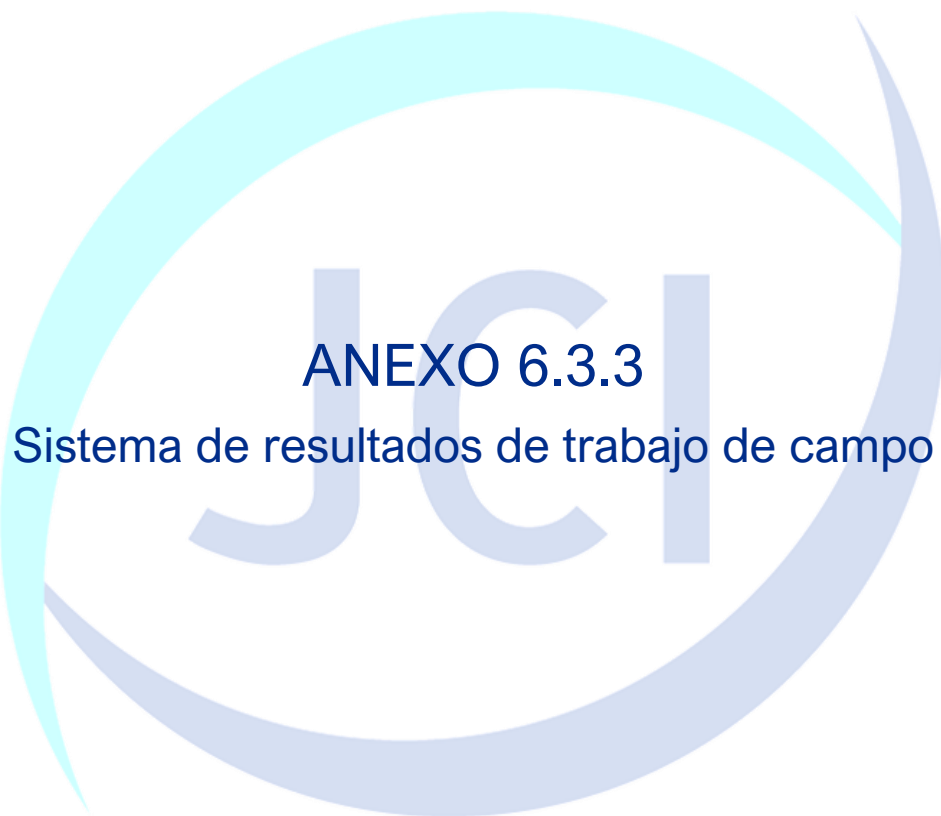
8. ¿Principales problemas que observa en la zona?, ¿Cómo la unidad de salud contribuye a su solución?

9. Considerando el tema del COVID-19 en la localidad:

- ¿Cuántas personas se contagiaron?, ¿Cuántos niños y adultos mayores? ¿Cuántos fueron del personal de salud en su unidad?
- ¿A dónde acudieron los estuvieron en estado crítico?
- ¿Recibieron alguna ayuda del gobierno local, ministerio de salud y otros?
- ¿Qué problemas presenta la unidad y personal de salud, frente al COVID-19?

PROYECTO Y PERCEPCIONES

10. ¿Conoce el Proyecto del Plan Ambiental Detallado Central Hidroeléctrica Gallito Ciego? Si___
, No___.
Si. ¿Qué aspectos conoce?, ¿cómo se informó?
No. Sino lo conoce, explicar brevemente el proyecto y luego se continua.
11. ¿Qué opina Ud. del Proyecto? Aspectos favorables/desfavorables. Preguntar sobre motivos.
12. ¿Qué acciones realiza su organización/entidad para solucionar los aspectos desfavorables?



ANEXO 6.3.3

Sistema de resultados de trabajo de campo

Elaborado para:



SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS DE TRABAJO
DE CAMPO (TEMA SOCIAL)

Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica
San Antonio

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
Ambientales

PY-2102

Diciembre, 2022

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO	3
3.	ÁREA DE INFLUENCIA Y EVALUACIÓN SOCIAL	3
4.	METODOLOGÍA	5
4.1	Estrategia de recolección de datos.....	5
4.2	Entrevistados.....	6
5.	INFORMACIÓN AGREGADA POR LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS	7
5.1	Precisiones	7
5.2	Observación	8
5.3	Entrevistas	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Información general de las personas entrevistadas	6
Cuadro 2	Puntos GPS de las estancias en el entorno del área del proyecto	8
Cuadro 3	Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas.....	13
Cuadro 4	Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales	27
Cuadro 5	Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ámbito de evaluación social San Antonio 1.....	4
Figura 2	Ámbito de evaluación social San Antonio 1.....	5

APÉNDICES

Apéndice 1	Datos de contacto de actores sociales entrevistados (autoridades, jefes de hogar y otros)
Apéndice 2	Directorio de actores sociales obtenidos durante el trabajo de campo

1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta los resultados de la recolección, organización y sistematización de los datos obtenidos durante el trabajo de campo realizado del 11 al 15 de julio del año 2022 en el ámbito del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica San Antonio (C. H. San Antonio), con especial énfasis en el área de influencia de éste y en los ámbitos más cercanos.

La información del documento ha tenido como base la información recabada por cada uno de los ejes de la ficha de observación y de las guías de entrevistas-instrumentos propuestos en un Plan de Trabajo de Campo-, cuyo contenido permitirá complementar varios temas sociales referente al PAD.

El contenido se ha organizado teniendo en cuenta los ítems: objetivo, área de influencia y evaluación social, metodología de trabajo de campo y la información agregada por la sistematización de datos, este último contiene una sección de precisiones sobre lo encontrado en campo, la información de las fichas de observación, de las entrevistas. El panel fotográfico de los hallazgos en campo se presenta como parte de otros anexos en la línea base social.

Por otro lado, en la sección apéndices se han añadido dos cuadros que incluye los datos de contacto de las personas entrevistadas, así como los datos generales de algunos representantes identificados como importantes por los entrevistados.

2. OBJETIVO

Presentar de manera sistematizada la información recabada en el trabajo de campo, que permitirá complementar y actualizar el capítulo de la Línea de Base Social y de Participación Ciudadana del Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica San Antonio.

3. ÁREA DE INFLUENCIA Y EVALUACIÓN SOCIAL

Se consideró el área de influencia del proyecto como ámbito de evaluación social, además de su entorno cercano. En cual ha sido dividido en dos zonas (C. H. San Antonio 1 y C. H. San Antonio 2). Fuera de ello, debido a la pertenencia distrital, se consideró al distrito de Caylloma.

En el plan de trabajo de campo social, en la C. H. San Antonio 1 se identificaron a cuatro poblados, los cuales son Cupirite, San Antonio, Qquisi y Puente Chuncho, y en la zona correspondiente a la C. H. San Antonio 2 se identificaron a cinco poblados, los cuales son Achachorco, Parihuana, Huañaccaya, Tambonillo y Tojrollo. De los nueve poblados

identificados con información secundaria, en campo solo se llegaron a ubicar a siete de ellos (no se ubicó a Puente Chunchu y Tambonillo), se identificó a un nuevo poblado (Anchaca) y se consiguió la entrevista de 4 representantes familiares. Además, de acuerdo los hallazgos, estos poblados serían estancias¹.

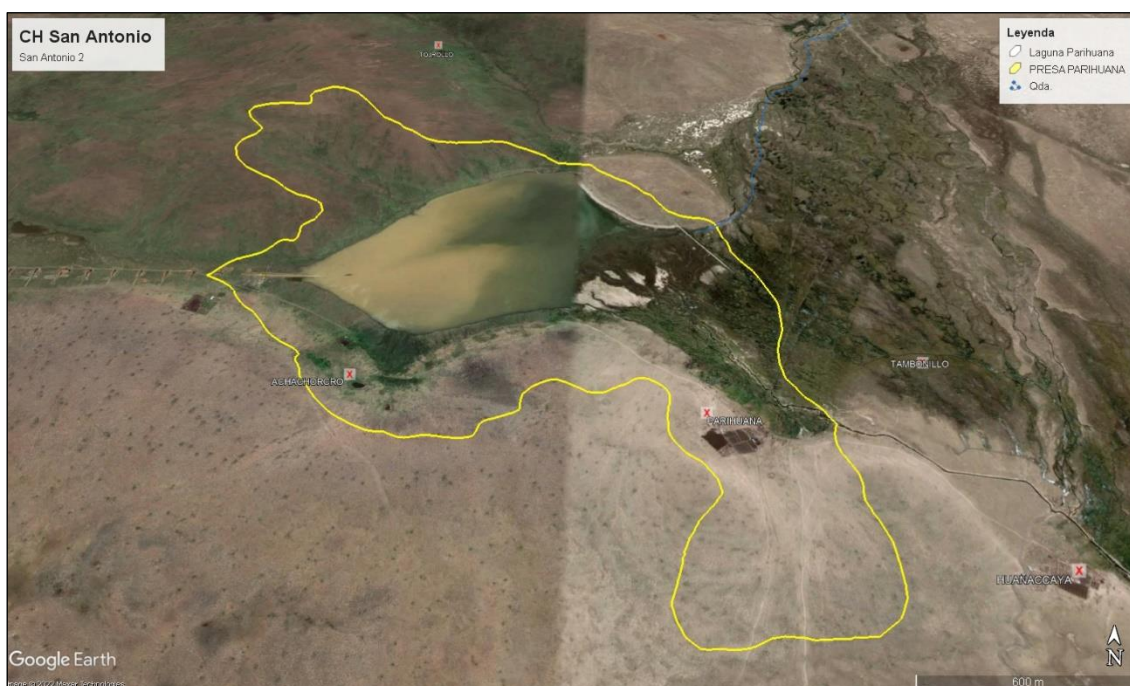
Figura 1 **Ámbito de evaluación social San Antonio 1**



Fuente: Google Earth.
Elaboración: JCI, 2022.

¹ De acuerdo con Bembire (2009) “Tradicionalmente, se denomina estancia a los espacios rurales que cuentan con una gran extensión de tierra (usualmente organizada bajo producción agrícola o ganadera) y con un establecimiento central desde el cual se realizan diversas operaciones administrativas, así como también se vive y permanece. Las estancias son fenómenos característicos de América del Sur [...]”. Extraído de: <https://www.definicionabc.com/general/estancia.php>. Asimismo, las estancias en muchos casos son usadas de manera rotativa por determinados periodos de tiempo de acuerdo con la estación climática que permita y/o facilite el acceso a los recursos naturales para la práctica de las actividades económicas.

Figura 2 **Ámbito de evaluación social San Antonio 1**



Fuente: Google Earth.
Elaboración: JCI, 2022.

4. METODOLOGÍA

El trabajo de campo se realizó del 11 al 15 de julio de 2022 y estuvo bajo la responsabilidad de un especialista social. Se consideró una técnica social de nivel cualitativo como la entrevista y la observación social, complementado con registros fotográficos y toma de puntos GPS (en poblados).

4.1 Estrategia de recolección de datos

La recolección de información de fuentes primarias se realizó a través de la aplicación de entrevistas estructuradas que abordaron dos ejes principales: por un lado, aspectos socioeconómicos y, por otro, la identificación de las percepciones de la población respecto al Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica San Antonio.

Asimismo, se consideró la realización de una observación social con la finalidad de obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre la situación de infraestructura y servicios prestados en la zona de influencia.

4.2 Entrevistados

De acuerdo con el plan de trabajo de campo, para la elección de los entrevistados se consideró a: líderes y representantes de los poblados que se identifiquen como presentes y aledaños a los componentes del plan ambiental detallado (comunidades campesinas, organizaciones sociales, autoridades locales, etc.).

Durante el desarrollo del trabajo de campo, se aplicaron un total de nueve (9) entrevistas, de ellas solo ocho (8) fueron grabadas con la autorización previa de los actores sociales, mientras que para una (1) no se contó con dicha autorización. De las entrevistas señaladas, una (1) corresponde a la estancia San Antonio, una (1) a la estancia Qquisi, una (1) a la estancia Parihuana y una (1) a la estancia Huañaccaya y las otras cinco (5) entrevistas corresponden a instituciones de la sede distrital de Caylloma como son la municipalidad distrital, el centro de salud y una institución educativa.

Cuadro 1 Información general de las personas entrevistadas

N.º	Ámbito de evaluación social	Entrevistado/a	Cargo	Lugar	Fecha de entrevista
1	C. H. San Antonio 1	Bernardino Yanqui Infa	Propietario Estancia San Antonio	Estancia San Antonio	12/07/2022
2		Estela Zuni Champi	Propietaria Estancia Qquisi	Estancia Qquisi	12/07/2022
3	C. H. San Antonio 2	Santos Julio Achacho Sune*	Copropietario Estancia Parihuana	Estancia Parihuana	13/07/2022
4		Aniceto Achaco Soto	Propietario Estancia Huañaccaya	Estancia Huañaccaya	15/07/2022
5	Sede distrital Caylloma	Elba Huamani Rivera	Directora encargada de la IE Gran Libertador simón Bolívar de Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022
6		Jaime Soto Linguani	Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la Municipalidad Distrital de Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022
7		Samuel Apaza Quenaya	Gerente Municipal del Distrito de Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022
8		Shamir Aldair Chinga Pochuampa	Médico cirujano del Centro de Salud Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022
9		Luis Roque Chura	Técnico en enfermería en el Centro de Salud Caylloma	Distrito Caylloma	11/07/2022

(*) No autorizó la grabación de la entrevista.

Fuente: Trabajo de campo realizado del 11 al 14 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Es importante señalar que, en las entrevistas realizadas en la sede distrital, tanto en la Municipalidad como en el Centro de Salud y la Institución Educativa se consultó por la central hidroeléctrica San Ignacio (C. H. San Ignacio), la central hidroeléctrica Huayllacho (C. H. Huayllacho) y la central hidroeléctrica San Antonio (C. H. San Antonio), ya que las tres comparten el mismo ámbito geopolítico distrital. Asimismo, la Estancia San Antonio y Cupirite se encuentran en el entorno de la C. H. San Ignacio y de la C. H. San Antonio, en ese sentido, la información vertida por los actores sociales de dichos espacios ha servido para la elaboración de los planes ambientales detallados de las tres centrales hidroeléctricas mencionadas, respecto al tema social, siendo consignadas en su respectivo informe PAD.

5. INFORMACIÓN AGREGADA POR LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

En este apartado se ha organizado la información obtenida a través de las entrevistas y la observación del entorno del proyecto C. H. San Antonio, realizada en el trabajo de campo. Se parte por realizar algunas precisiones puntuales respecto al entorno del área de influencia del proyecto, luego se desagrega la información de la observación social y finalmente se presenta un cuadro con los datos obtenidos de manera sistematizada y que se sustenta en las entrevistas aplicadas.

5.1 Precisiones

Los poblados identificados con información secundaria como Cupirite, San Antonio, Qquisi, Puente Chunchu, Parihuana, Achachorco, Huañaccaya, Tambonillo y Tojrollo, de acuerdo con la información obtenida en campo, corresponderían a estancias y en el caso de Tambonillo y Puente Chunchu, no fueron ubicadas. Asimismo, se corroboró su ubicación tomando los puntos GPS de cada una.

Asimismo, cerca de donde debería ubicarse la estancia Puente Chunchu se identificó a la estancia Anchaca, la que, de acuerdo con las indagaciones de campo, pertenecería a la familia Escarza.

En el caso de Achachorco, el señor Julián Quispe Calachaua, propietario de la estancia, no deseó participar de una entrevista como tal; sin embargo, brindó la siguiente información: en la estancia viven siete (7) personas, el propietario y sus seis (6) hijos. Se dedican a la crianza de alpacas (50 cabezas) y ovejas (50 cabezas). No cuentan con conexión a red pública de agua, luz y desagüe, cuentan con paneles solares, el agua que utilizan para su consumo es de un manantial sin nombre ubicado en la parte superior de la estancia, sus necesidades básicas las hacen al aire libre; en cuanto a los residuos sólidos, son quemados. Entre los problemas que identifican son la escasez de agua y el friaje que afecta a los animales y causa enfermedades respiratorias a las personas.

De acuerdo con lo señalado por el propietario de Achachorco, se pudo conocer que el propietario de la estancia Tojrollo es el señor Andrés Catasi, quien actualmente no vive en esta, sino que tiene un pastor que se encarga del cuidado de los animales.

Cuadro 2 Puntos GPS de las estancias en el entorno del área del proyecto

N.º	Ámbito de evaluación social	Lugar	Coordenadas	
1	C. H. San Antonio 1	Cupirite	19L0198593	
			UTM8316463	
2		San Antonio	19L0199674	
			UTM8316638	
3		Anchaca	19L197325	
			UTM8314301	
4		C. H. San Antonio 2	Qquisi	19L01983998
				UTM8314899
5	Achachorco		19L0203221	
			UTM8302904	
6	Parihuana		19L0204620	
			UTM8302624	
7	Huañaccaya		19L0205616	
			UTM8302093	
8	Tojrollo	19L0203360		
		UTM8304793		

Fuente: Trabajo de campo realizado del 11 al 14 de julio de 2022, JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

5.2 Observación

Cupirite

Infraestructura: Se pudo identificar tres (3) edificaciones, de las cuales dos cuentan con paredes de piedra (una con techo de calamina y la otra con techo de paja) y la tercera edificación cuenta con paredes de madera y techo de calamina; el estado de conservación de los tres espacios identificados es regular. Por otro lado, se observó un corral con cerco de piedra, una parte de este cerco tiene sobre la piedra unos palos de madera con costales en deterioro.

Servicios básicos: No se observó ningún tipo de conexión de energía eléctrica ni la presencia de paneles solares. Tampoco se visualizó la existencia de conexión de red pública de desagüe ni letrinas, pozos sépticos o silos.

Vías de acceso: La principal vía de acceso observada es el desvío que sale de la trocha que corresponde a la vía vecinal AR-647, la cual lleva hasta la central hidroeléctrica San

Antonio y continúa hacia el canal San Antonio, para poder llegar a Cupirite se sigue la vía hasta el canal mencionado, el cual se cruza a través de un puente de madera.

Otros: En el momento en que se realizó la visita no se ubicó a ninguna persona ni animales en el entorno.

San Antonio

Infraestructura: Se ha observado la existencia de dos (2) viviendas, ambas son de adobe y cuentan con techo de calamina, en el caso de una de las viviendas, cumple la función de dormitorio y cocina, cuentan con una cocina mejorada; todos estos espacios se encuentran en buen estado. En la estancia también se visualiza la existencia de un biohuerto el cual cuenta con paredes de adobe y techo de calamina de plástico. Junto a las viviendas se pudo identificar a dos corrales de piedra, uno de ellos con alpacas.

Servicios básicos: Se ha podido identificar que cuentan con agua entubada, en cuanto a servicios básicos se ha visualizado la existencia de una letrina. Respecto a la energía eléctrica, si bien no se observa conexión a una red pública, se identificó que la estancia contaba con un panel solar.

Vías de acceso: La principal vía de acceso es la trocha que corresponde a la vía vecinal AR-647, San Antonio se ubica a la altura del desvío que parte hacia la central hidroeléctrica San Antonio.

Otros: En el entorno de la estancia se visualizan pastizales que serían utilizados para las alpacas.

Qquisi

Infraestructura: La estancia cuenta con dos (2) edificaciones de piedra, una vendría a funcionar como habitación, esta cuenta con techo de calamina, mientras que el espacio que funcionaría como cocina, cuenta con techo de paja; estas edificaciones se encuentran en buen estado. También cuenta con un cobertizo de piedra y techo de calamina. Además, se visualizó un corral de regular tamaño con cerco de piedra.

Servicios básicos: Se ha identificado que la estancia no cuenta con conexión de energía eléctrica, agua y desagüe.

Vías de acceso: El acceso a esta estancia es complicado, para poder llegar se tiene que cruzar el río Apurímac a través de un puente, luego se continúa por un camino empinado y rocoso para finalmente seguir por unos quince minutos en línea recta hacia la estancia.

Otros: Se pudo observar a un rebaño de ovejas llegando junto a su dueña al corral de la estancia, se realizó una entrevista.

Anchaca

Infraestructura: Se aprecian tres (3) edificaciones en buen estado de conservación, dos corresponden a viviendas y una a un biohuerto; todos presentan paredes de adobe y techo de calamina.

Servicios básicos: No se observa una conexión a una red pública de energía eléctrica, sin embargo, se puede observar la presencia de un panel solar. Tampoco se observa la conexión a una red pública de desagüe, pero cuenta con una letrina. Respecto al abastecimiento de agua, no se observa una conexión a red pública, pero se aprecia un tanque Rotoplas donde se almacenaría el agua para el consumo.

Vías de acceso: Para acceder a esta estancia se toma la trocha que parte de la vía vecinal AR-647, se encuentra cerca del desvío que dirige a la unidad minera Bateas, luego de ello, a unos 30 metros de haber tomado la trocha se toma un desvío hacia la izquierda que lleva hasta la estancia, esta última vía presenta varios charcos de regular profundidad.

Otros: En el momento en que se realizó la visita no se encontró a nadie, sin embargo, a unos 150 metros, aproximadamente, se puede apreciar a un grupo de alpacas pastando que podrían pertenecer a esta estancia.

Achachorco

Infraestructura: En esta estancia se pudo visualizar dos (2) edificaciones, una vivienda de piedra en desuso y sin techo, una vivienda con paredes de piedra y techo de piedra en buen estado. También se observó un cobertizo de piedra con techo de calamina en buen estado. Además, se apreció cinco corrales, tres de gran tamaño, de ellos dos con cerco de piedra y uno con cerco de palos con alambre y piedra; y dos corrales pequeños con cerco de piedra.

Servicios básicos: En la estancia no se observó ningún tipo de conexión a red pública, ya sea de agua, desagüe o energía eléctrica. Sin embargo, en la vivienda se podía apreciar que contaba con un panel solar.

Vías de acceso: La vía de acceso para poder llegar a la laguna Parihuana donde se encuentran las estancias Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo se hace por la trocha carrozable que parte de la vía AR-647 a pocos metros del desvío que va hacia la unidad minera Bateas. La vía se encuentra en mal estado en algunas partes, además que hay un tramo completamente inundado por donde los vehículos deben circular.

Parihuana

Infraestructura: Se pudo visualizar tres (3) viviendas, con paredes de piedra y con techo de calamina, todas en buen estado de conservación. Asimismo, se pudo visualizar seis corrales con cerco de piedra y un cobertizo de piedra y techo de calamina.

Servicios básicos: No se observó ninguna conexión a red pública de agua, desagüe o energía eléctrica, tampoco cuenta con letrina o pozo séptico. Sin embargo, se pudo visualizar la existencia de un panel solar.

Vías de acceso: La vía de acceso para poder llegar a la laguna Parihuana donde se encuentran las estancias Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo se hace por la trocha carrozable que parte de la vía AR-647 a pocos metros del desvío que va hacia la unidad minera Bateas. La vía se encuentra en mal estado en algunas partes, además que hay un tramo completamente inundado por donde los vehículos deben circular.

Huañaccaya

Infraestructura: Se identificaron cinco (5) edificaciones con paredes de piedra, cuatro de ellas cuentan con techo de calamina y una con techo de paja, esta última sería utilizada como cocina. Cuatro de las edificaciones se encuentran en buen estado y una en deterioro, aparentemente abandonada.

Servicios básicos: No se observó la existencia de conexión a red pública de agua, energía eléctrica o desagüe, tampoco se observó la existencia de letrina o pozo séptico. Si se pudo visualizar la existencia de un panel solar.

Vías de acceso: La vía de acceso para poder llegar a la laguna Parihuana donde se encuentran las estancias Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo se hace por la trocha carrozable que parte de la vía AR-647 a pocos metros del desvío que va hacia la unidad minera Bateas. La vía se encuentra en mal estado en algunas partes, además que hay un tramo completamente inundado por donde los vehículos deben circular.

Tojrollo

Infraestructura: Se pudo observar la existencia de una (1) edificación de piedra con techo de calamina en regular estado de conservación y la presencia de tres corrales con cerco de piedra.

Servicios básicos: No se observó la existencia de conexiones de agua, energía eléctrica, desagüe, tampoco se identificó la presencia de letrinas, pozo séptico ni panel solar.

Vías de acceso: La vía de acceso para poder llegar a la laguna Parihuana donde se encuentran las estancias Achachorco, Parihuana, Huañaccaya y Tojrollo se hace por la trocha carrozable que parte de la vía AR-647 a pocos metros del desvío que va hacia la unidad minera Bateas. La vía se encuentra en mal estado en algunas partes, además que hay un tramo completamente inundado por donde los vehículos deben circular.

Otros: Cuando se visitó esta estancia no se pudo ubicar a ninguna persona ni el desarrollo de actividades en el lugar y/o entorno.

5.3 Entrevistas

A continuación, se presentan los cuadros donde se ha sistematizado la información obtenida a través de las entrevistas, esta se ha organizado de acuerdo con los siguientes ítems: vivienda y servicios básicos, educación, salud, actividades económicas, organizaciones y entidades presentes, transporte y comunicación, cultura, problemas locales e información acerca del proyecto y percepciones sobre el mismo, respecto a este último, se ha desagregado la información de acuerdo con aspectos favorables o desfavorables, conocimiento sobre Statkraft y recomendaciones generales.

Casi la totalidad de las personas entrevistadas son quechua hablantes, sin embargo, ello no fue un inconveniente para la aplicación de las entrevistas ya que también hablaban y entienden perfectamente el castellano. Por otro lado, sobre la obtención de las percepciones respecto a la elaboración del Plan Ambiental Detallado de la C. H. San

Ignacio, primero se consultó sobre si conocían del mismo, en los casos que no era así, se brindó una breve explicación y a partir de ello se obtuvo una percepción respecto a si lo consideraban favorable o desfavorable.

Cabe precisar que las entrevistas realizadas tanto a representantes de unidades educativas como de unidades de salud se han centrado en aspectos específicos concernientes a ambos rubros.

Cuadro 3 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
1	Bernardino Yanqui Infa <i>Propietario Estancia San Antonio</i>	<p>Señala que en San Antonio son siete pobladores, todos pertenecientes a una sola familia. Indica que han habitado San Antonio desde hace 20 años aproximadamente. En esta zona hay dos viviendas.</p> <p>El abastecimiento de agua proviene de un manantial (sin nombre), ubicado a 50 metros. La calidad del agua no es precisada.</p> <p>No se contaba con letrinas, normalmente sus necesidades las hacían al aire libre; sin embargo, hace dos meses ya cuentan con una letrina.</p> <p>No cuentan con energía eléctrica a pesar de encontrarse cerca a la subestación eléctrica. Indica que cuenta con paneles solares que abastecen de energía al domicilio.</p>	<p>Las instituciones educativas más cercanas se encuentran en el distrito Caylloma. Entre las instituciones más importantes resalta la I. E. Simón Bolívar. Precisa que cuentan con los servicios básicos y se encuentran en buen estado.</p>	<p>Indica la presencia del Centro de Salud Caylloma. Precisa que la atención médica es regular. Asimismo, indica que, si bien el centro médico cuenta con ambulancia y médicos, éstos no son suficientes.</p> <p>No precisa la cobertura de servicios básicos.</p> <p>Respecto a la regularidad de enfermedades, señala los casos de resfriados.</p> <p>Señala que no se recibió apoyos de entidades u organizaciones durante el desarrollo de la pandemia. Precisa que una de las fuentes de contagio fue la entrada de personas externas (hace referencia a los trabajadores de la mina Bateas).</p>	<p>La actividad económica más resaltante es la crianza de alpacas y ovejas. Señala que se comercia la lana y la carne en el distrito de Caylloma.</p> <p>Respecto a dificultades que atraviesa la actividad, señala el desarrollo de enfermedades que afectan a los animales (sarna o diarreas, por ejemplo). Indica que recibieron apoyo de la minera Bateas con la donación de medicina y personal técnico.</p>
2	Estela Zuni Champi	<p>Señala que el terreno del cual es la propietaria actual fue comprado por su padre al sr.</p>	<p>La institución educativa más cercana se encuentra en Caylloma.</p>	<p>En caso de requerir atención médica se debe desplazar al Centro de Salud Caylloma.</p>	<p>La actividad económica desplegada es la ganadería, la</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
	<p><i>Propietaria Estancia Qquissi</i></p>	<p>Tomás Ilacho hace 60 años aproximadamente. Señala que el terreno en el cual habita es anexo de Taltahuarahuarco donde tienen reuniones cada treinta días. Señala que en ocasiones reciben apoyo de Tambomayo y Bateas.</p> <p>Precisa que en Qquissi se encuentra ubicado su domicilio y un cobertizo. Sin embargo, en épocas de lluvia (enero-febrero) dispone de dos cabañas en Huarahuarco, cerca de la laguna del mismo nombre.</p> <p>El agua del cual se abastece proviene de un manantial (sin nombre). La calidad de dicha agua es buena y de gran cantidad.</p> <p>Señala que no dispone de letrinas o silos, ni desagües. Asimismo, los residuos sólidos son quemados.</p> <p>Señala que no tiene energía eléctrica o panel solar.</p>		<p>Señala que el centro de salud posee la cobertura de todos los servicios básicos.</p>	<p>crianza de auquénidos, principalmente llama y alpaca.</p> <p>Precisa que una de las dificultades que tiene para desarrollar la actividad de la crianza de auquénidos son los peligros externos, como la presencia de zorros.</p> <p>Resalta también el problema del agua ya que cuando los canales colapsan y tienden a perjudicar sus campos y sus vías de irrigación. Indica haber solicitado apoyo a la empresa a cargo de la central hidroeléctrica (Statkraft); sin embargo, no ha existido una oportuna atención.</p> <p>En tiempo de lluvia la laguna Huarahuarco se llena y botan el agua, malográndole las irrigaciones que ha hecho para que su ganado tome agua y en tiempo de escasez, se seca todo. Cuando hacen mantenimiento o arreglos en el canal, botan el agua al río y malogran la irrigación, no avisan cuando van a realizar esos trabajos. Sobre ello</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
3	Santos Julio Achaco Sune <i>Jefe de Familia de Estancia Parihuana*</i>	<p>En la estancia Parihuana viven dos familias, las cuales suman un total de quince (15) personas. Una es su familia y la otra corresponde a la de su hermana Primitiva Achaco Sune.</p> <p>El agua que utilizan para consumo proviene del canal Hormillos. Respecto a las necesidades básicas, las realizan al aire libre. Mientras que la basura la queman.</p>	<p>Las instituciones educativas más cercanas son las del distrito de Caylloma, pero anteriormente eran enviados al distrito de Lari.</p>	<p>El centro médico al que acuden es a la posta médica de Lari. Esta cuenta con todos los servicios básicos. Respecto a las morbilidades, indica que las enfermedades más frecuentes son la diarrea y neumonía que afecta principalmente a los niños y adultos mayores, debido al friaje. También señala que estas enfermedades afectan a los animales.</p> <p>La actividad económica a la que se dedican es la crianza de alpacas, tienen aproximadamente 200 cabezas.</p>	<p>ha reclamado a Statkraft, pero no le han dado una respuesta, le han dicho que verán sus reclamos, pero hasta el momento no ha tenido ninguna respuesta.</p>
4	Aniceto Achaco Soto <i>Propietario de Parihuana Huanacaya</i>	<p>El fundo Parihuana Huanacaya pertenece al distrito Lari y al distrito Caylloma. Anteriormente, el fundo en mención pertenecía al distrito Lari, pero por falta de preocupación de las autoridades y bajo el contexto de los censos y procesos electorales efectuados en los últimos años, los terrenos de Parihuana Huanacaya pertenecen al distrito de</p>	<p>Las instituciones educativas más cercanas se encuentran en el distrito de Caylloma, a donde envían a los menores, sin embargo, en otros casos también los menores son enviados a estudiar al distrito de Lari.</p>	<p>Indica que el distrito de Lari cuenta con una posta a la cual acuden regularmente.</p> <p>Indica que dicho centro médico cuenta con servicios básicos.</p> <p>Respecto a morbilidades comunes, precisa la bronca pulmonía u otra enfermedad respiratoria. Por lo general, estas enfermedades se</p>	<p>Indica que se dedican a la crianza de alpacas, llamas y ovejas. Entre todo el ganado, indica tener cerca de 400 cabezas de ganado.</p> <p>Indica que se comercializa la carne y fibra de los ganados que poseen. Este comercio se efectúa con comerciantes de Caylloma, Chivay o Espinar (Cusco).</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<p>Caylloma (80 %) y una pequeña parte al distrito de Lari (20 %).</p> <p>Este conflicto territorial, indica, los ha colocado en una situación de abandono por la falta de identificación territorial.</p> <p>En la parte de Huañaccaya se encuentran seis personas, cuatro viviendas y un cobertizo. Anteriormente, este sector era denominado "Parihuana".</p> <p>Indica que solo el sector de Parihuana posee un manantial como fuente directa. Sin embargo, en el sector posterior a Parihuana, el agua es abastecida por un canal cuyas aguas son de consumo humano y animal. Esta agua tiene su paso por algunos caseríos de la parte alta. Según indica, la calidad no es buena, pero no hay otra fuente directa.</p> <p>No cuentan con sistema de desagüe o silos o pozos sépticos. Sus necesidades básicas las hacen al aire libre.</p>		<p>desarrollan en niños y adultos mayores.</p> <p>Respecto al desarrollo de la pandemia, precisa que, en la parte alta, donde se encuentra él y su familia, no ha habido casos reportados de COVID-19. Asimismo, precisan no haber recibido ningún tipo de apoyo de entidades u organizaciones.</p>	<p>Respecto a las dificultades que atraviesan las actividades económicas, precisa que los animales sufren con la aparición de enfermedades, como diarreas, o eventos climáticos, como los rayos.</p> <p>Señala que reciben apoyo del Ministerio de Agricultura, a través de Agro Rural, pero no se trata de un apoyo constante. Este apoyo se traduce en veterinarios, especialmente.</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<p>No cuentan con energía eléctrica directa, sino más bien hacen uso de paneles solares cuya duración estimada es de un día.</p> <p>La gestión de residuos sólidos es llevada a cabo a través de la práctica del quemado y otras veces es enterrado.</p>			
5	<p>Elba Huamani Rivera <i>Directora encargada de la I. E. Gran Libertador Simón Bolivar de Caylloma</i></p>	--	<p>La I. E. Gran Libertador Simón Bolívar ubicado en el distrito de Caylloma es una unidad educativa pública que cuenta con el nivel secundario. La referida institución posee 34 años de fundación.</p> <p>Respecto a la población estudiantil, se precisa que hay 117 varones y 114 mujeres, es decir, 231 estudiantes, distribuidos de 1° a 5° de secundaria.</p> <p>Respecto al personal: 22 docentes, 1 auxiliar, 1 auxiliar de laboratorio, 1 psicólogo, 1 coordinador de innovación y soporte tecnológico, 1 personal CAS de vigilancia, 1 personal de servicio II (limpieza) y 1 personal de servicio III (vigilancia nocturna).</p>	--	--

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<p>Sobre la cantidad de ambientes se precisa la existencia de 12 aulas distribuidas de la siguiente manera: 3 secciones de 1° de secundaria, 3 secciones de 2° de secundaria, 2 secciones de 3° de secundaria, 2 secciones de 4° de secundaria y 2 secciones de 5° de secundaria. De estas aulas ninguna presenta deterioro. Además, cuentan con servicios básicos, aunque precisan mejoras.</p> <p>Respecto al nivel educativo de la población, menciona que la mayoría de ellos cuentan con primaria o secundaria completa. Por lo general, precisa, las madres cuentan con nivel primario y los padres con secundario. Indica que una de las causas de contar únicamente con nivel primario se debe a que parte de la población se encuentra en estancias donde únicamente hay unidades educativas primarias. El desplazamiento hacia el distrito para efectuar estudios secundarios ha tenido especial priorización para varones.</p>		

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<p>Indica que el año 2021 se registraron dos casos de embarazo adolescente en 5º de secundaria y un caso en 4º de secundaria. Precisa que anteriormente había más casos registrados en adolescentes por la ausencia de una educación sexual. Sin embargo, en el plan de trabajo escolar existe ahora el eje de "Escuela-Familia" donde la Educación sexual es clave.</p> <p>Respecto a la deserción escolar, indica que la falta de control familiar sobre los estudiantes ha permitido que se den casos; sin embargo, de los casos en riesgo, la institución ha implementado un plan de acción (ir y recoger a los estudiantes). De los 7 casos presentados, ya se han intervenido sobre 4.</p> <p>Respecto al analfabetismo, indica que el 5 % de la población es parte de este.</p> <p>Para el 2022 no se han reportado casos COVID-19, a pesar de que algunos estudiantes han presentado síntomas. Señala que los</p>		

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
6	Jaime Soto Linguani <i>Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la Municipalidad Distrital de Caylloma</i>	<p>Refiere que el distrito de Caylloma fue fundado originalmente en Cuchucapilla, a dos horas del actual distrito. El cambio fue decidido a partir de actividades sísmicas que afectaban el territorio precedente.</p> <p>Indica que en el distrito deben encontrarse unas 500 familias.</p> <p>Sobre el abastecimiento de agua, indica que esta proviene de puquiales o manantiales. Esta agua, precisa, es tratada y canalizada a través del reservorio.</p>	<p>estudiantes hacen uso de las mascarillas en todo momento, a excepción de las sesiones de deporte. En años anteriores, señala que la principal fuente de contagio fueron las fiestas desarrolladas en el marco del aniversario del distrito de Caylloma, entre el 01 y 04 de octubre.</p> <p>Resalta que han recibido apoyo de equipos de protección y kits de higiene por parte del Ministerio de Educación a través de la UGEL.</p>	<p>Señala que en Caylloma se cuenta con un Centro de Salud Caylloma y la Posta Médica Jachaña (ubicada en el anexo del mismo nombre a dos horas del distrito Caylloma).</p> <p>El estado de los servicios básicos del Centro de Salud Caylloma es calificado como regular. Precisa que las instalaciones eléctricas no son las adecuadas para la atención médica.</p> <p>Ambos centros de salud son de atención primaria. En caso de requerirse un nivel especializado</p>	<p>Señala que las condiciones ambientales no permiten el desarrollo de actividades como la agricultura; sin embargo, si permite el despliegue de la crianza de auquénidos, particularmente de alpacas.</p> <p>También es importante es la ganadería sustentada principalmente por el ganado vacuno.</p> <p>Asimismo, la actividad minera es otra de las actividades económicas que se desarrollan.</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Finalmente es distribuida a los hogares.</p> <p>Respecto al servicio de desagüe, indica que el sistema interconectado desemboca en la planta de tratamientos de aguas servidas.</p> <p>La energía eléctrica es administrada por la Municipalidad Distrital de Caylloma, pero gestada por SEAL. Sobre la calidad de este servicio, indica que es fluctuante debido a las condiciones ambientales que afectan la línea de transmisión energética.</p> <p>La gestión de residuos sólidos es desarrollada por la Municipalidad Distrital de Caylloma con una frecuencia de recojo de tres veces por semana. El "relleno sanitario" (botadero) se encuentra camino a Orcopampa, a unos dos o tres kilómetros de la sede distrital de Caylloma</p> <p>Sobre infraestructuras:</p>	<p>agua y luz, aunque, actualmente, el sistema de desagüe de la IE Simón Bolívar se encuentra colapsado.</p>	<p>de atención, los pacientes son trasladados a Arequipa o Cusco, dependiendo de la complejidad de la enfermedad o de la preferencia del paciente.</p> <p>Enfermedades asociadas a las bajas temperaturas, como las respiratorias, son las principales afecciones a la población de Caylloma.</p> <p>Respecto a la gestión de la pandemia debido al COVID-19, se señala, el inicio de un esfuerzo coordinado con los centros de salud y las autoridades distritales. Asimismo, precisa el ejercicio de intervención en establecimientos con la finalidad de lograr el cumplimiento de las disposiciones del Gobierno central.</p> <p>Se indica, recibieron apoyo de nivel económico y de capacitaciones para efectuar la gestión de las dos primeras olas de la Pandemia.</p> <p>Considera que la principal fuente de contagio vino dada por la</p>	<p>Respecto a la crianza de auquénidos, indica que los productos derivados (obtención de lana y carne), son comercializadas entre la población del distrito, pero a través de un intermediario y no del propietario o dueño directo.</p> <p>Indica que una de las dificultades que atraviesa a la crianza de auquénidos es la falta de tecnología en la crianza. Señala que la migración de los jóvenes y la ausencia de la intervención municipal no han permitido un mejor despliegue de dicha actividad.</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<ul style="list-style-type: none"> - Estadio Municipal - Coliseo - Canchita La Torre - Parque Las Flores 		llegada recurrente del personal que trabaja en la actividad minera en las áreas cercanas a Caylloma.	
7	<p>Samuel Apaza Quenaya <i>Gerente Municipal del Distrito de Caylloma</i></p>	<p>Señala que son aproximadamente 1500 familias las asentadas en el distrito de Caylloma.</p> <p>El agua distribuida a los hogares se encuentra potabilizada, afirmó.</p> <p>Indica que la población cuenta con una red pública de desagüe.</p> <p>Respecto a la energía eléctrica, señala que es administrada por el municipio distrital.</p> <p>Indica que la gestión de residuos sólidos es de frecuencia diaria y cuyo "relleno sanitario" (botadero-) se encuentra próximo al área minera de BATEAS (a unos 4 o 5 km del distrito de Caylloma).</p> <p>Sobre infraestructura, señala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Palacio Municipal - Toril 	<p>Indica la existencia de una institución educativa de nivel inicial ubicada en Jachaña. Resalta esta institución porque se encuentra renovada y remodelada, tanto a nivel de infraestructura y tecnología.</p> <p>Señala que también existen instituciones de educación primario y secundario; sin embargo, no precisa la existencia de instituciones superiores o tecnológicas.</p> <p>A nivel general, señala que las instituciones educativas cuentan con cobertura de servicios básicos, aunque hay algunos servicios que tienden a ser deficientes en la gestión escolar, como es el caso de los servicios higiénicos.</p>	<p>Señala la existencia de un Centro de Salud de Caylloma. Al respecto, no puede precisar si cuenta con cobertura de servicios básicos.</p> <p>No cuenta con información sobre el desarrollo y gestión de la pandemia.</p>	<p>No precisa conocimiento sobre actividades económicas.</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
8	<p>Shamir Aldair Chunga Pochuampa</p> <p><i>Médico cirujano del Centro de Salud Caylloma</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mercado - Estadio Municipal - Local comunal (2) <p>Respecto a deficiencias de las infraestructuras, resalta el estado de deterioro de las infraestructuras.</p>		<p>El Centro de Salud Caylloma pertenece a la Red Arequipa-Caylloma y Microred Caylloma. El centro de salud es de categoría I-3.</p> <p>El referido centro cuenta con personal médico (4), enfermería (7), obstetricia (4), personal técnico (9), farmacia (1), odontólogos (2), nutrición (1), trabajo social (1), psicología (1), transporte (1).</p> <p>El centro de salud cuenta con todos los servicios básicos y son calificados como regular. Expone el problema de presión de agua.</p> <p>Entre los ambientes encontramos consultorios de medicina, consultorios de obstetricia, consultorios de enfermería, una sala de partos, área de</p>	

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				<p>observación, área de farmacia, área de archivo, tópico de emergencia, un auditorio.</p> <p>Respecto a enfermedades respiratorias de regularidad en Caylloma, precisa las enfermedades respiratorias, como el caso de resfriados comunes, neumonías, faringoamigdalitis y las enfermedades diarreicas agudas (EDAs).</p> <p>Las enfermedades expuestas se dan con mayor frecuencia en niños y adultos mayores.</p> <p>Precisa que algunas de las actividades económicas tienen su correlato en la emergencia de enfermedades, como es el caso de enfermedades respiratorias y el levantamiento de polvo. Por otro lado, indica que el déficit o carencia nutricional ha devenido en casos de anemia.</p> <p>Indica que en la última semana se han registrado cuatro casos de COVID-19 que han sido trasladados por sus familiares</p>	

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				<p>hacia Arequipa. Complementariamente, indica que, de requerirse atención médica especializada, los pacientes son referidos a Arequipa ya sea al Hospital Regional o al Hospital Goyeneche.</p> <p>Señala que la principal causa de contagio de COVID-19 son las aglomeraciones: fiestas, campeonatos, etc.</p>	
9	<p>Luis Roque Chura</p> <p><i>Técnico en enfermería en el Centro de Salud Caylloma</i></p>			<p>El Centro de Salud Caylloma es de categoría I-3, pertenece a la Microred Caylloma y a la Red Arequipa-Caylloma. El centro de salud funciona desde hace más de treinta años.</p> <p>Las características del personal del Centro de Salud Caylloma son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Médicos - Enfermeras - Obstetras - Odontólogos - Servicio social - Psicología - Biólogo - Odontólogo 	

N.º	Entrevistado	Indicadores			Actividades Económicas
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
				<p>Un promedio de 30 personas.</p> <p>Indica que el centro de salud cuenta con todos los servicios básicos y son calificados como adecuados.</p> <p>Respecto a los ambientes del centro de salud, se menciona que son más de diez.</p> <p>Sobre las enfermedades recurrentes, precisa que es regular observar casos de IRAs (infecciones respiratorias) y EDAs (enfermedades diarreicas).</p> <p>Asimismo, precisa que los casos de estas enfermedades se concentran en adultos mayores y niños. En algunos casos, estas enfermedades tienen como factores el levantamiento de polvos y las bajas temperaturas.</p> <p>Sobre los embarazos adolescentes, señala que no se trata de casos frecuentes. En ese sentido, el centro de salud ha realizado campañas de planificación familiar.</p>	

N.º	Entrevistado	Indicadores		
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud
				<p>Señala que hay entre 6 y 8 casos reportados de COVID-19 en los trabajadores de las mineras.</p> <p>Señala que han recibido apoyo del Ministerio de Salud, no del gobierno local, con la donación de EPP y pruebas, durante el desarrollo de la pandemia. Indica que el traslado de los trabajadores de las mineras fue el principal foco de contagio en Caylloma.</p>

(*) No autorizó la grabación de la entrevista.

Fuente: Trabajo de campo realizado del 11 al 14 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 4 **Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, cultura y problemas locales**

N.º	Entrevistado	Indicadores		
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura
1	<p>Bernardino Yanqui Infa</p> <p><i>Jefe de Familia de</i></p>	<p>Señala que en San Antonio no hay presencia de organizaciones sociales u otras entidades, como es el caso del municipio.</p>	<p>Indica que el trayecto de San Antonio a Caylloma es de 30 minutos a pie.</p>	<p>Señala la presencia de quechua hablantes en San Antonio. Asimismo, también habla el castellano.</p>
				<p>Indica la falta de apoyo de la subestación eléctrica próxima a San Antonio ya que, a pesar de la</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
	<i>la Estancia San Antonio</i>		<p>El transporte particular de Caylloma a San Antonio tiene un costo de 30 soles.</p> <p>Respecto a emisoras de radio presentes, señala: Radio Caylloma.</p> <p>No hay señal de televisión.</p> <p>Respecto a operadores telefónicos, indica la cobertura de Claro. El servicio es calificado como bueno.</p>	<p>No se realizan festividades.</p> <p>Respecto al culto, menciona los cultos provenientes de la religión adventistas de la cual son parte.</p> <p>Señala la presencia de "molinos", piedras circulares que eran utilizadas por los españoles para obtener minerales.</p>	<p>proximidad, no los dota de energía eléctrica.</p> <p>Indica la presencia de un canal de agua que puede ocasionar accidentes en el futuro, tal y como ha sucedido anteriormente con la muerte de su ganado.</p> <p>Indica la ausencia de las autoridades municipales.</p>
2	Estela Zuni Champi <i>Pobladora de Qquissi</i>	<p>Señala que hay organizaciones sociales, pero no tiene conocimiento de estas debido a acudir a dichas actividades.</p> <p>Indica que a pesar de haber comisaría, en caso de presentar un robo no puede solicitar apoyo, debido a que vive sola y no puede descuidar sus animales.</p>	<p>En cuanto a la señal telefónica, precisa la cobertura del operador Bitel.</p> <p>Indica escuchar radio Caylloma.</p>	<p>Señala ser quechua hablante.</p> <p>Indica realizar eventualmente algunos rituales, como el pago a la tierra.</p>	<p>El principal problema que tiene es la presencia de zorros en el lugar, los cuales se comen a sus animales.</p>
3	Santos Julio Achaco Sune <i>Jefe de Familia de Estancia Parihuana*</i>	<p>La principal organización con la que cuenta es con la Asociación de Alpaqueros del distrito de Lari Anexo Lloqueta-Visuyo cuyo</p>	<p>Señala que no hay vehículos que tenga como ruta a Parihuana, salvo que contraten un servicio particular, en el caso que quieran dirigirse a Lari, el costo es de S/ 300.00 a</p>	<p>Como estancia no celebran ninguna festividad, sin embargo, si celebran el aniversario de la Asociación de Alpaqueros.</p>	<p>El principal problema que afrontan en el lugar es el friaje, este afecta tanto a las personas como a los animales. No han recibido ningún apoyo o ayuda</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
		<p>presidente es Juan Galdós Quehue.</p>	<p>S/ 350.00 y en el caso que deseen trasladarse a Chivay, el costo es de S/ 300.00.</p> <p>La única radio que tiene cobertura en el lugar es Radio Caylloma.</p> <p>No hay cobertura de televisión ni de redes de telefonía celular.</p>		<p>que permita sobrellevar este problema.</p>
4	<p>Aniceto Achaco Soto</p> <p><i>Jefe de Familia de Parihuana Huañaccaya</i></p>	<p>Respecto a organizaciones sociales, indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asociación de Alpaqueros del distrito de Lari anexo Lloqueta-Visuyo. (sr. Juan Galdos Qehue, presidente) - Asociación de Productores Alpaqueros de Fundo Parihuana (sr. Aniceto Achacho, presidente) - Asociación de Alpaqueros de Anexo Chalpo - Comité Usuarios de Regantes del Agua de Kiwicha Pachachacca (sr. Aniceto Achacho, presidente) 	<p>Indica que, por lo general, el tránsito es a pie. Sin embargo, ahora hay camionetas o autos que permiten efectuar los desplazamientos.</p> <p>Indica que no hay cobertura telefónica, ni de televisión.</p> <p>Respecto a radio, hay cobertura de la emisora Radio Caylloma. Sin embargo, precisa que hay que trasladarse hasta Caylloma para comunicarse.</p>	<p>Indica que mayoritariamente se habla quechua (lengua materna).</p> <p>Respecto a festividades, se realiza el Aniversario de la Asociación de Alpaqueros. Cada año, a fines del mes de julio e inicios de agosto, se realizan jornadas deportivas y concursos de alpacas (tamaños, calidad de fibra, entre otros).</p>	<p>Detalla que han tenido problemas con la empresa que operaba (Hochschild) y opera (Statkraft) la central hidroeléctrica debido al uso del agua del canal para el regadío de campos. Esta situación, indica, se dio hasta hace cinco años. Se precisa que el agua de dicho canal proviene del río Hornillos.</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
		<ul style="list-style-type: none"> - Comité de Viciuñas de Oro Fino Parihuanas (sr. Aniceto Achacho, presidente) <p>Respecto a entidades públicas, indica:</p> <p>Municipalidad Distrital de Lari</p>			
5	<p>Elba Huamani Rivera</p> <p><i>Directora encargada de la I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma</i></p>	<p>Subprefecto Raúl Cruz Huanca (Celi: 988044555)</p>	--	--	<p>Indica que existe una problemática respecto al consumo de bebidas alcohólicas en el distrito.</p>
6	<p>Jaime Soto Linguani</p> <p><i>Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la Municipalidad Distrital de Caylloma</i></p>	<p>Señala que las organizaciones sociales más relevantes del distrito de Caylloma son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - FUDICAY (Frente Único de Defensa de los Intereses del Distrito de Caylloma, sr. Julber Sume) - Comedores populares (en Caylloma hay 3 comedores) - Vaso de Leche 	<p>Indica que para llegar al distrito de Caylloma se hace uso de buses interprovinciales, como Transportes Reyna (ruta Arequipa – Caylloma), Transportes L&S (Caylloma – Chivay, 04:00 hrs, solo 3 veces por semana, Caylloma – Espinar (Cusco), 04:00 hrs, solo domingos).</p> <p>Señala la existencia de Radio Caylloma, Radio San Andrés y Radio</p>	<p>Señala que la principal lengua en el distrito de Caylloma es el quechua.</p> <p>Sobre festividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aniversario (octubre) - Virgen del Rosario (octubre) - San Francisco de Asís (setiembre) - Carnavales de Chatatinkai (concurso de danzas autóctonas) 	<p>Resalta que uno de los problemas que atraviesa al distrito es la organización social. Esto responde al desinterés, sobre todo de la juventud.</p> <p>Señala que los jóvenes no se involucran en la organización del distrito.</p> <p>Otro problema que detalla es el conflicto con las empresas mineras. Señala que la diada</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
		<p>Respecto a entidades de gobierno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Municipalidad Distrital de Caylloma - Comisaría - Centro de Salud 	<p>Huatayponcho. Precisa que la parte alta de Caylloma se comunica con radios de Espinar.</p>	<p>Sobre rituales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inkachis (de pago a la tierra, asociado al Chacatinkai) - Día de los difuntos <p>Señala la existencia de restos arqueológicos, pero que no han sido identificados o reconocidos oficialmente. Estos restos, como los molinos de piedra, datan de la época de la colonia. Asimismo, en el cerro "Los abrigos rocosos" se puede encontrar pinturas rupestres (a tres horas y media del distrito Caylloma).</p>	<p>minería – desarrollo no ha tenido éxito en Caylloma.</p> <p>Una de las acciones tomadas por la Municipalidad Distrital de Caylloma es la firma del Convenio Marco con la minera Bateas. Este convenio implica una subvención o aporte voluntario en favor del desarrollo de Caylloma. Dicho presupuesto se invertiría en la mejora de los servicios básicos.</p> <p>Indica que los casos COVID-19 fueron por lo general derivados a Arequipa. Asimismo, precisa que la municipalidad gestionó la compra de balones de oxígeno y una ambulancia.</p>	
7	<p>Samuel Apaza Quenaya <i>Gerente Municipal del Distrito de Caylloma</i></p>	<p>No precisa conocer organizaciones sociales o entidades públicas.</p>	<p>Señala la existencia de empresas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transportes Reyna (de frecuencia diaria, ruta Arequipa -Caylloma-Orcopampa, entre 40 y 50 soles) 	<p>Señala la existencia de quechua hablantes (95 % de la población).</p>	<p>Señala que el distrito de Caylloma no ha tenido una buena planificación urbana. Esto se ve reflejado en la manera en cómo fueron construidas las calles de Caylloma, particularmente las más antiguas.</p>	

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
			<p>- L&S (ruta Espinar-Caylloma, martes y domingos, entre 15 a 18 soles, aprox. 2 horas)</p> <p>Precisa el uso de la radio y emisoras como Radio Huatayponcho y la radio de la Municipalidad Distrital de Caylloma.</p> <p>Indica haber observado el uso de servicios de cable para mirar canales de televisión.</p> <p>Respecto a operadores de telefonía móvil, precisa la cobertura de Claro.</p>		<p>Indica que es necesario mejorar la gestión de los servicios básicos, particularmente el agua. La problemática del agua también incluye a la actividad minera, sobre todo a la minería informal, cuya actividad no tiene un control y no se sabe si están dañado la flora y la fauna.</p>
8	<p>Shamir Aldair Chunga Pocohuampa</p> <p><i>Médico cirujano del Centro de Salud Caylloma</i></p>	--	--	--	--
9	<p>Luis Roque Chura</p> <p><i>Técnico en enfermería en el Centro de Salud Caylloma</i></p>	--	--	--	<p>Precisa que la falta de oferta de transporte ocasiona problemas en Caylloma. El costo del pasaje de Arequipa-Caylloma es de 30 soles, Arequipa-Orcopampa es de 45 soles, Caylloma-Orcopampa es de 10 soles. La</p>

N.º	Entrevistado	Indicadores		
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura
				Problemas locales empresa que tiene frecuencia diaria es Transporte Reyna.

(*) No autorizó la grabación de la entrevista.
Fuente: Trabajo de campo realizado del 11 al 14 de julio de 2022, JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Cuadro 5 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones	
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft
1	Bernardino Yanqui Infa <i>Poblador de San Antonio</i>	Desconoce sobre los planes ambientales detallados de la central hidroeléctrica San Ignacio y de la central hidroeléctrica San Antonio. Señala que lo considera desfavorable porque no toma en cuenta (hace referencia a puestos de trabajo) a quienes viven cerca al área de la central hidroeléctrica.	Desconoce a la empresa Statkraft. Precisa que espera apoyo por parte de la empresa Statkraft a nivel laboral con puestos de trabajo para quienes viven cerca de las áreas de influencia de la central hidroeléctrica.
2	Estela Zuni Champi <i>Pobladora de Qquissi</i>	Desconoce sobre los planes ambientales detallados de la central hidroeléctrica San Ignacio y de la central hidroeléctrica San Antonio. Señala que lo considera desfavorable porque no la tienen en cuenta. Relata eventos donde	Sabe que es la empresa que opera la central hidroeléctrica. Señala que es importante que considere los daños efectuados por sus operaciones. Señala que hay aves que contaminan la calidad del agua de la laguna Huarahuarco, precisa que la

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
		la camioneta de la empresa la ha visto caminando en la vía de acceso y no ha sido recogida a pesar de ser la única propietaria cercana.		empresa podría tomar acción frente a ello.
3	Santos Julio Achaco Sune <i>Jefe de Familia de Estancia Parihuana*</i>	Desconoce sobre los planes ambientales detallados de la central hidroeléctrica San Antonio. Considera favorable la elaboración del Plan Ambiental Detallado de la C. H. San Antonio, debido a que todo lo que tenga que ver con el medio ambiente es positivo.	Conoce a Statkraft y tienen problemas con ellos por el uso del canal y la propiedad de la laguna.	Recomienda que se realicen adecuadamente los estudios.
4	Aniceto Achaco Soto <i>Jefe de Familia de Parihuana Huañaccaya</i>	Desconoce sobre los planes ambientales detallados de la central hidroeléctrica San Antonio. Considera que es favorable siempre y cuando se vele por las poblaciones cercanas al fundo Parihuana.	Menciona que Statkraft es una empresa que ha ocasionado daños y perjuicios a determinadas áreas del canal, así como la muerte de animales. Menciona que la inoperatividad del canal ha sido responsabilidad de Statkraft.	Resalta que ya no se va a permitir que Statkraft tome de nuevo la administración del agua. Precisa que Statkraft ha demostrado que no tiene apertura para solucionar los problemas.
5	Elba Huamani Rivera <i>Directora encargada de la I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma</i>	Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. Huayllacho, C. H. San Ignacio y C. H. San Antonio Considera que las centrales hidroeléctricas deben encontrarse en constante revisión para que sus operaciones no tengan un fuerte impacto ambiental, además este levantamiento de información (aplicación de entrevista a representantes, autoridades	Desconoce a la empresa Statkraft.	Indica que es importante que Statkraft pueda acercarse a las poblaciones cercanas, explicarles el funcionamiento de sus operaciones y sus beneficios. Indica que la difusión de las operaciones puede aclarar muchas ideas difundidas entre pobladores, como es el caso de que "las aguas

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
		locales y actores clave) debe considerar a las áreas próximas al mismo. En ese sentido, considera que el proyecto es favorable, además de considerar que este tipo de generación de energía es eco amigable.		disminuyen su cantidad por las operaciones de la hidroeléctrica”.
6	Jaime Soto Linguani <i>Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la Municipalidad Distrital de Caylloma</i>	Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. San Ignacio, C. H. Huayllacho y C. H. San Antonio Señala que le parece favorable, pero que debería ser oportuno tener acceso a la información del proyecto y las operaciones de Statkraft.	Desconoce a la empresa Statkraft.	Señala que sería positivo dar a conocer y difundir las operaciones que Statkraft lleva a cabo, así como del proyecto del plan ambiental detallado. Precisa que la infraestructura asociada a las centrales hidroeléctricas requiere mantenimiento. Asimismo, espera que Statkraft en conjunto con la Municipalidad Distrital de Caylloma puedan proveer de energía eléctrica a Caylloma y así aminorar gastos.
7	Samuel Apaza Quenaya <i>Gerente Municipal del Distrito de Caylloma</i>	Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. San Ignacio, C. H. Huayllacho y C. H. San Antonio Señala que le parece interesante y beneficioso el proyecto, debido a que permite controlar el nivel de antigüedad que posee la central hidroeléctrica.	Desconoce a la empresa Statkraft.	Recomienda que la recolección de información pueda tener en cuenta la inclusión de quechua hablantes para así ejercer la labor de recolección de mejor forma. Sugiere que se priorice el plan ambiental.
8	Shamir Aldair Chunga Pochuampa <i>Médico cirujano del Centro de Salud Caylloma</i>	Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. San Ignacio, C. H. Huayllacho y C. H. San Antonio Señala que es positivo observar que los planes ambientales se estén realizando ya	Desconoce a la empresa Statkraft.	Precisa que es importante que para la elaboración del PAD se haga un trabajo cabal y honesto, no corrupto.

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
9	Luis Roque Chura <i>Técnico en enfermería en el Centro de Salud Caylloma</i>	<p>que permitirían observar si hay daños en la salud y el contexto inmediato del ambiente.</p> <p>Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. San Ignacio, C. H. Huayllacho y C. H. San Antonio</p> <p>Considera favorable el proyecto en cuanto se brinden capacitaciones y se difunda información a la población.</p>	Desconoce a la empresa Statkraft.	Statkraft debe brindar capacitaciones (no precisa a quien o quienes).

(*) No autorizó la grabación de la entrevista.

Fuente: Trabajo de campo realizado del 11 al 14 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

SECCIÓN APENDICES

Apéndice 1

Datos de contacto de actores sociales entrevistados (autoridades, jefes de hogar y otros)

N.º	Entrevistado/a	Cargo	Lugar	Celular
1	Bernardino Yanqui Infa	Propietario Estancia San Antonio	Estancia San Antonio	958384892
2	Estela Zuni Champi	Propietaria Estancia Qquisi	Estancia Qquisi	-
3	Santos Julio Achaco Sune	Copropietario Estancia Parihuana	Estancia Parihuana	-
4	Aniceto Achaco Soto	Propietario Estancia Huañaccaya Presidente de la Asociación de Productores Alpaqueros del Fundo Parihuana Presidente del Comité Usuarios de Regantes del Agua de Kiwicha Pachachacca Presidente del Comité de Vicuñas de Oro Fino Parihuana	Estancia Huañaccaya	-
5	Elba Huamaní Rivera	Directora encargada de la IE Gran Libertador simón Bolívar de Caylloma	Distrito Caylloma	947533151
6	Jaime Soto Linguani	Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la Municipalidad Distrital de Caylloma	Distrito Caylloma	973364129
7	Samuel Apaza Quenaya	Gerente Municipal del Distrito de Caylloma	Distrito Caylloma	958870287
8	Shamir Aldair Chinga Pochuampa	Médico cirujano del Centro de Salud Caylloma	Distrito Caylloma	925507063
9	Luis Roque Chura	Técnico en enfermería del Centro de Salud Caylloma	Distrito Caylloma	973261629

Fuente: Trabajo de campo realizado del 11 al 15 de julio de 2022, JCI.
Elaboración: JCI, 2022.

Apéndice 2

Directorio de actores sociales obtenidos durante el trabajo de campo

N.º	Entidad/organización comunidad	Nombre de representante	Cargo	Celular	Correo	Poblado/dirección	Distrito	Provincia	Departamento
1	Estancia San Antonio	Bernardino Yamqui Infa	Propietario	958384892	--	Estancia San Antonio	Caylloma	Caylloma	Arequipa
2	Estancia Qquisi	Estela Zuni Champi	Propietaria	--	--	Estancia Qquisi	Caylloma	Caylloma	Arequipa
3	Estancia Parihuana	Santos Julio Achaco Sune	Copropietario	--	--	Estancia Parihuana	Caylloma	Caylloma	Arequipa
4	Estancia Parihuana	Primitiva Achaco Sune	Copropietaria	--	--	Estancia Parihuana	Caylloma	Caylloma	Arequipa
5	Estancia Huañaccaya / Asociación de Productores Alpaqueros del Fundo Parihuana Comité Usuarios de Regantes del Agua de Kiwicha Pachachacca Comité de Vicuñas de Oro Fino Parihuana	Aniceto Achaco Soto	Propietario / Presidente	--	--	Estancia Huañaccaya	Caylloma	Caylloma	Arequipa
6	Estancia Achachorco	Julián Quispe Calachahua	Propietario	--	--	Estancia Achachorco	Caylloma	Caylloma	Arequipa
7	Estancia Tojrollo	Andrés Catasi	Propietario	--	--	Estancia Tojrollo	Caylloma	Caylloma	Arequipa
8	I.E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma	Elba Huamani Rivera	Directora	947533151	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma	Arequipa

N.º	Entidad/organización comunidad	Nombre de representante	Cargo	Celular	Correo	Poblado/dirección	Distrito	Provincia	Departamento
9	Municipalidad Distrital de Caylloma	Jaime Soto Linguani	Subgerente	973364129	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma	Arequipa
10	Municipalidad Distrital de Caylloma	Samuel Apaza Quenaya	Gerente Municipal	958870287	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma	Arequipa
11	Centro de Salud Caylloma	Shamir Aldair Chunga Pocohuampa	Médico Cirujano	973261629	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma	Arequipa
12	Centro de Salud Caylloma	Luis Roque Chura	Técnico en Enfermería	973261629	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma	Arequipa
13	Asociación de Alpaqueros del Distrito de Lari, Anexo Lloqueta - Visuyo	Juan Galdós Quehue	Presidente	--	--	--	Lari	Caylloma	Arequipa
14	Subprefectura distrital	Raúl Cruz Choquehuanca	Subprefecto distrital	988044555	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma	Arequipa
15	Frente de Defensa de los Intereses del Distrito de Caylloma (FUDICAAAY)	Julber Sume	Presidente	--	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma	Arequipa

Fuente: Trabajo de campo realizado del 11 al 15 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.



ANEXO 6.3.4
Panel fotográfico

ANEXO 6.3.4

Panel fotográfico PAD CH San Antonio

Zona CH San Antonio 1



Fotografía 1: Vista general de la estancia Cupirite. Se puede observar a las dos viviendas de la estancia, una de madera y una de piedra, ambas con techo de piedra; además se puede visualizar un corral de piedra.



Fotografía 2: Vivienda en la estancia Cupirite. En esta imagen se pueden visualizar a una vivienda de piedra con techo de calamina y un espacio que funcionaría como cocina, el cual es de piedra con techo de paja.



Fotografía 3: Acceso en la estancia Cupirite. Puente de acceso a la estancia.



Fotografía 4: Edificaciones en la estancia San Antonio. Vivienda y biohuerto de la estancia, paredes de adobe y techo de calamina.



Fotografía 5: Edificaciones en la estancia San Antonio. Vivienda y letrina, ambas con paredes de adobe y techo de calamina.



Fotografía 6: Edificaciones en la estancia San Antonio. Espacio que cumple la función de dormitorio y cocina, mantiene paredes de adobe y techo de calamina. Asimismo, cuenta con un panel solar.



Fotografía 7: Crianza de animales en estancia San Antonio. Alpacas en uno de los corrales de la estancia.



Fotografía 8: Entorno en la estancia San Antonio. En la imagen se observan los pastizales que rodean a la estancia.



Fotografía 9: Entrevista a poblador en estancia Qquisi. Aplicación de entrevista a la Sra. Estela Zuni Champi, propietaria de la estancia.



Fotografía 10: Infraestructura en la estancia Qquisi. En la imagen se aprecian dos estructuras, una vivienda con techo de calamina, una cocina con techa de paja, ambas edificaciones cuentan con paredes de piedra.



Fotografía 11: Crianza de animales en estancia Qquisi. Rebaño de ovejas llegando a los corrales de la estancia.



Fotografía 12: Vista general de la Estancia Anchaca. Imagen completa de la infraestructura con la que cuenta la estancia.



Fotografía 13: Infraestructura de la estancia Anchaca. Vista del dormitorio, letrina y tanque Rotoplas de la estancia.



Fotografía 14: Entorno de la estancia Anchaca. Crianza de alpaca cerca de la estancia.

Zona CH San Antonio 2



Fotografía 15: Vista general de la estancia Achachorco. Vivienda y corrales de la estancia cerca de la laguna Parihuana.



Fotografía 16: Infraestructura de la estancia Achachorco. Vivienda de piedra abandonada en la estancia.



Fotografía 17: infraestructura de la estancia Achachorco. Vista de los corrales con cerco de piedra.



Fotografía 18: Infraestructura de la estancia Achachorco. Vista del cobertizo con paredes de piedra y techo de calamina.



Fotografía 19: Infraestructura de la estancia Parihuana. Vista de viviendas con paredes de piedra y techo de calamina.



Fotografía 20: Infraestructura de la estancia Parihuana. Vivienda con paredes de piedra y techo de calamina.



Fotografía 21: Infraestructura de la estancia Parihuana. Vista de corrales con cerco de piedra



Fotografía 22: Entrevista de la estancia Huañaccaya. Aplicación de entrevista al propietario de la estancia, Aniceto Achaco Soto.



Fotografía 23: Infraestructura de la estancia Huañaccaya. Vista de viviendas con paredes de piedra.



Fotografía 24: Infraestructura de la estancia Huañaccaya. Vista de vivienda en desuso.



Fotografía 25: Infraestructura de la estancia Huañaccaya. Vista de vivienda en desuso.



Fotografía 26: Infraestructura de la estancia Tojrollo. Vivienda de piedra con techo de calamina.



Fotografía 27: Infraestructura de la estancia Tojrollo. Corrales con cerco de piedra.



Fotografía 16: Centro de Salud de Caylloma. Aplicación de entrevista a Shamir Aldair Chunga Pochuampa, médico cirujano del centro médico.



Fotografía 17: Centro de Salud de Caylloma. Aplicación de entrevista a Luis Roque Chura, técnico en enfermería del centro médico.



Fotografía 18: Municipalidad Distrital de Caylloma. Aplicación de entrevista a Jaime Soto Linguani, subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la municipalidad.



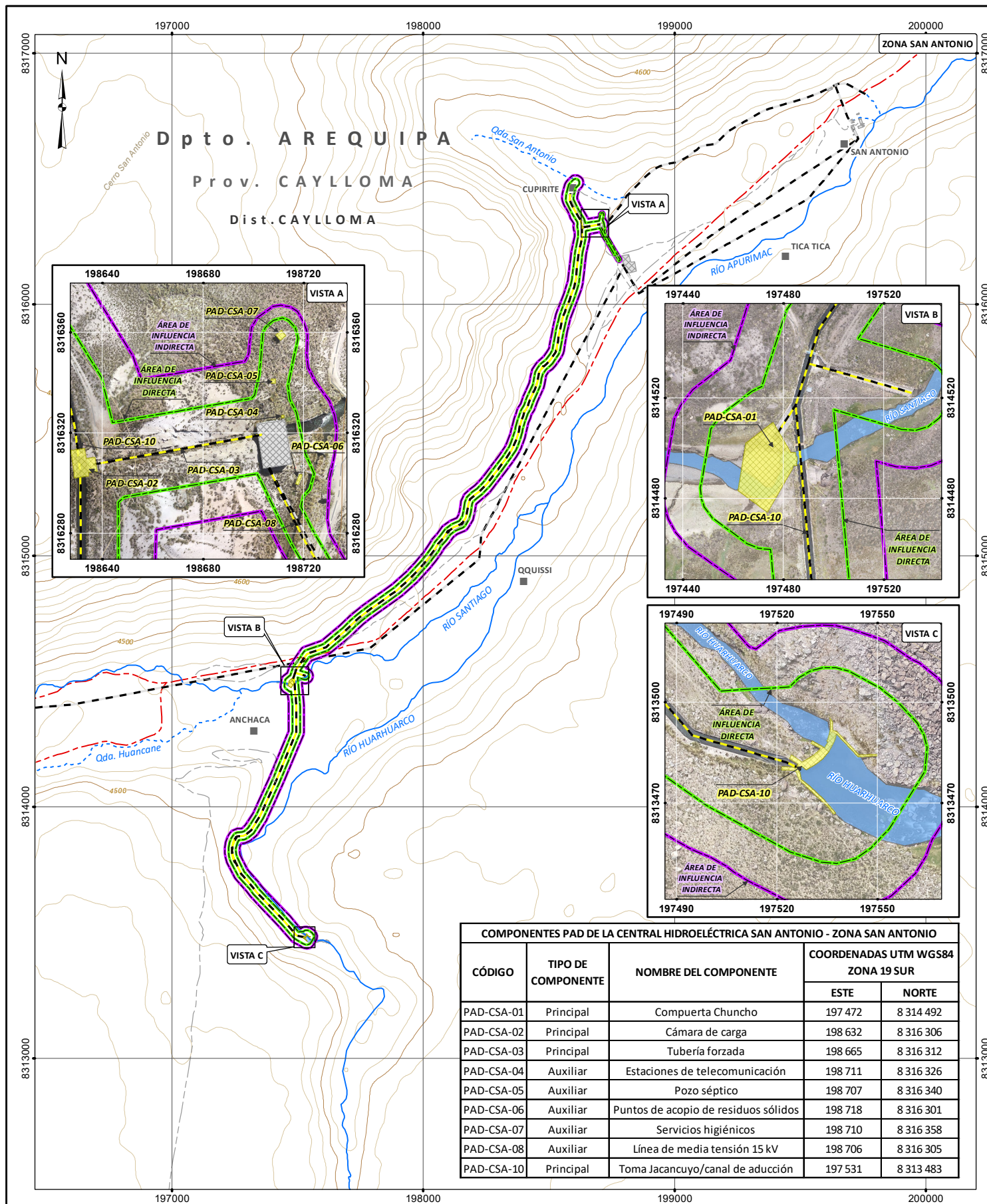
Fotografía 19: Frontis del Centro de Salud Caylloma.



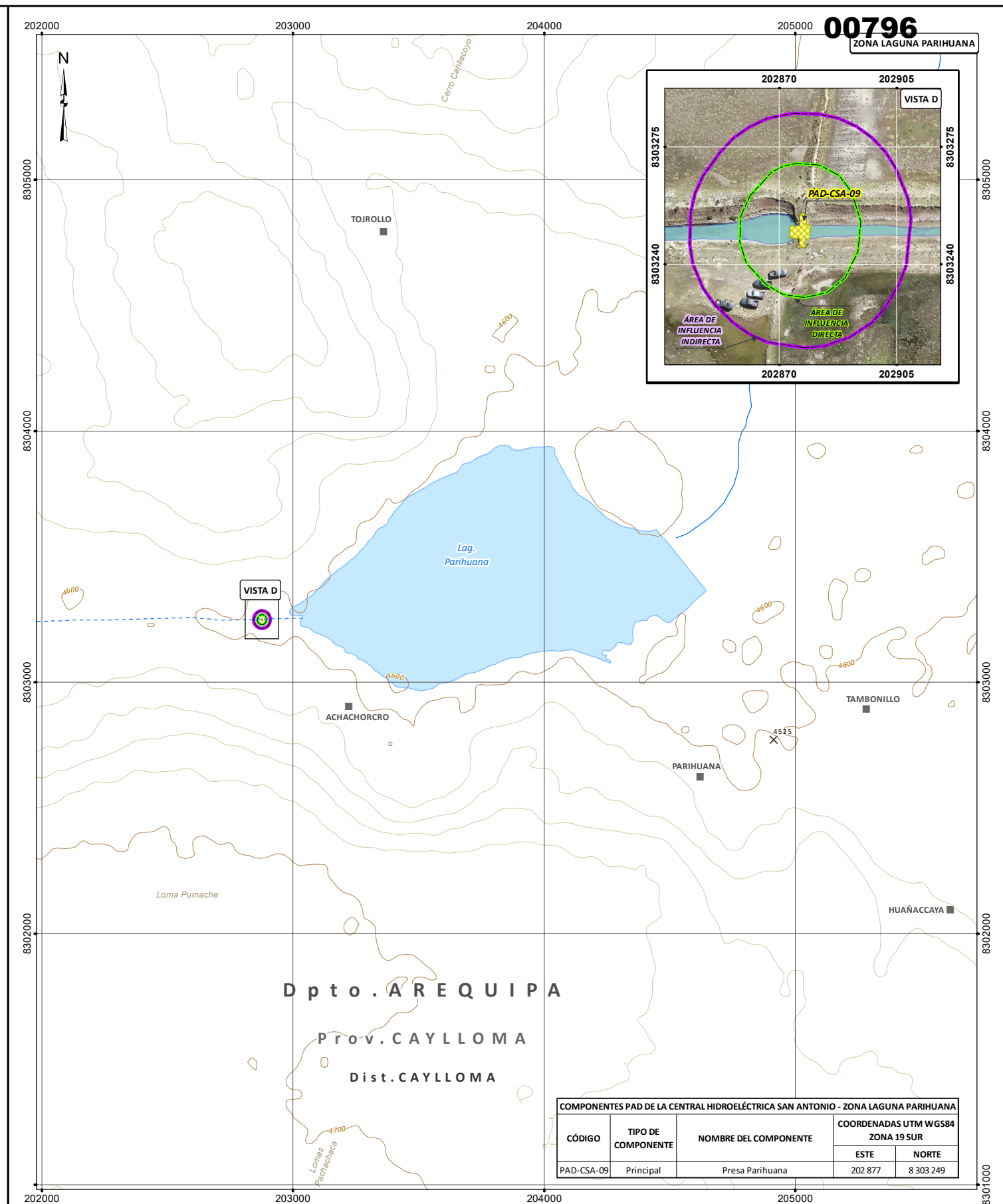
Fotografía 20: Frontis de la I. E. Gran Libertador Simón Bolívar.



ANEXO 6.3.5
Mapas

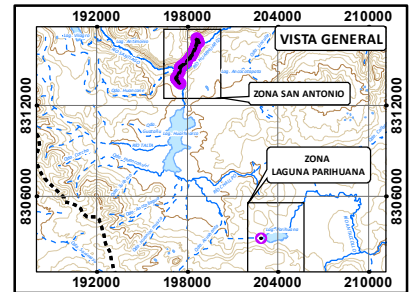


COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA SAN ANTONIO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-01	Principal	Compuerta Chuncho	197 472	8 314 492
PAD-CSA-02	Principal	Cámara de carga	198 632	8 316 306
PAD-CSA-03	Principal	Tubería forzada	198 665	8 316 312
PAD-CSA-04	Auxiliar	Estaciones de telecomunicación	198 711	8 316 326
PAD-CSA-05	Auxiliar	Pozo séptico	198 707	8 316 340
PAD-CSA-06	Auxiliar	Puntos de acopio de residuos sólidos	198 718	8 316 301
PAD-CSA-07	Auxiliar	Servicios higiénicos	198 710	8 316 358
PAD-CSA-08	Auxiliar	Línea de media tensión 15 kV	198 706	8 316 305
PAD-CSA-10	Principal	Toma Jacancuyo/canal de aducción	197 531	8 313 483



COMPONENTES PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO - ZONA LAGUNA PARIHUANA				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	NOMBRE DEL COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CSA-09	Principal	Presa Parihuana	202 877	8 303 249

SIGNOS CONVENCIONALES	
INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
HIDROGRAFÍA	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	— VÍAS
— QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	— EXISTENTES



LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

FIRMA:

Ada M. Huamán Romo
 SOCIOLOGA
 C.S.P. N° 0986

ESCALA = 1:20,000

0 250 500 750 1000 m.

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
 Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

TÍTULO: **ÁMBITO SOCIAL DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.V.

REVISADO POR: G.C.

APROBADO POR: L.U.

ÁREA: SOCIAL

LBS-01

REV. 0

FECHA DE IMPRESIÓN: 23

CAPÍTULO 7

MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ÍNDICE GENERAL CAP. 7

7.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA ETAPA DE EVALUACIÓN DEL PAD	7-1
7.1	Objetivo.....	7-1
7.2	Normas vinculadas.....	7-1
7.3	Mecanismos de participación ciudadana.....	7-2
7.3.1	Presentación del PAD C. H. San Antonio	7-2
7.3.2	Acceso del PAD C. H. San Antonio en Portal web.....	7-2
7.3.3	Aviso digital en redes sociales	7-3

7. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA ETAPA DE EVALUACIÓN DEL PAD

Para el Plan Ambiental Detallado de la CH San Antonio se propone un proceso de participación ciudadana que se sustenta en normativas vinculadas con el D. S. N.° 014-2019-EM Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades eléctricas, que en el inciso 111.2 del artículo 111° Participación ciudadana se indica que, “(...) *los mecanismos de participación ciudadana son aplicables en el proceso de elaboración y evaluación de los Estudios Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios en el presente Reglamento*”. Asimismo, se tiene en cuenta la R. M. N.° 223-2010-MEM/DM Lineamientos para la Participación Ciudadana en Actividades Eléctricas y el artículo 5° del D. L. N.° 1500, entre otras.

Teniendo en cuenta la naturaleza del PAD CH San Antonio, se propone mecanismos de acceso durante la etapa de evaluación del presente estudio, el cual permitirá a la población y autoridades de los ámbitos del Proyecto, informarse sobre el estudio y los componentes del PAD, así como hacer consultas y brindar sus opiniones y/o recomendaciones.

7.1 Objetivo

Facilitar la intervención de la población y grupos de interés vinculados al área de influencia del PAD CH San Antonio, a través de mecanismo de participación que se desarrollen durante la evaluación del PAD CH San Antonio por parte de la autoridad competente.

7.2 Normas vinculadas

El proceso y propuesta de los mecanismos de participación ciudadana se plantean en concordancia con el marco normativo vinculado y vigente, como:

- Decreto Supremo N.° 014-2019-EM Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades eléctricas.
- Decreto Supremo N.° 002-2009-MINAM. Reglamento sobre la transparencia, acceso a la información pública ambiental, participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales.
- Decreto Supremo N.° 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N.° 27446.
- Resolución Ministerial N.° 223-2010-MEM/DM. Lineamientos para la Participación Ciudadana en Actividades Eléctricas.

- Decreto Legislativo N.° 1500. Medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.

7.3 Mecanismos de participación ciudadana

A continuación, se presenta los mecanismos de participación ciudadana que se han implementado e implementarán para el PAD CH San Antonio:

7.3.1 Presentación del PAD C. H. San Antonio

Según el artículo 25° del Decreto Supremo N.° 014-2019-EM, para la solicitud de evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental complementario, el Titular deberá presentar lo dispuesto en el TULO de la Ley de Procedimiento Administrativo General y lo dispuesto en el mencionado reglamento, cumpliendo con la presentación de los siguientes requisitos: solicitud de acuerdo con formulario, y presentación del Estudio de Gestión Ambiental complementario (PAD CH San Antonio).

Asimismo, Statkraft presentará vía mesa de partes virtual o en físico, según corresponda, el PAD CH San Antonio a las siguientes instituciones:

- Dirección General de Asunto Ambientales de Electricidad (DGAAE).
- Dirección Regional de Energía y Minas de Arequipa.
- Municipalidad Provincial / Distrital de Caylloma.

El Estudio estará disponible para la ciudadanía en el portal electrónico de la autoridad encargada de su evaluación (DGAAE) por un plazo no menor de siete (7) días calendario, luego de haber sido admitido a trámite la solicitud de evaluación del PAD CH San Antonio.

Statkraft remitirá a la autoridad competente los cargos de recepción de la entrega del PAD CH San Antonio de la DREM Arequipa y autoridades municipales antes mencionadas.

7.3.2 Acceso del PAD C. H. San Antonio en Portal web

Adicionalmente, Statkraft pondrá a disposición del público interesado el PAD CH San Antonio en su portal web: www.statkraft.com.pe. Dicho portal indicará el correo electrónico para comentarios y consultas de la Dirección General de Asuntos Ambientales Eléctricos del Ministerio de Energía y Minas (consultas_dgaee@minem.gob.pe) y el enlace para la descarga del formato de comentarios y observaciones.

El acceso del contenido digital del estudio en el portal web estará a disposición del público general al día siguiente de haber sido admitido a trámite la solicitud de evaluación del PAD CH San Antonio por parte de la DGAAE, por un lapso de 10 días calendarios.

7.3.3 Aviso digital en redes sociales

Statkraft difundirá a través de medios digitales la información sobre la etapa de evaluación del estudio, la dirección del portal web de la empresa Titular para acceder al contenido del estudio y los medios para realizar sus consultas o aportes.

Los avisos digitales se publicarán al día siguiente de haber sido admitido a trámite la evaluación del PAD de la CH San Antonio por parte de la DGAAE, y estarán vigentes durante cinco (5) días calendarios.

Es importante mencionar que este mecanismo adicional está formulado de acuerdo con el contexto actual de COVID-19, es decir; para salvaguardar la salud de las personas y al mismo tiempo para asegurar la difusión del estudio a la población interesada.

A continuación, se propone el mensaje que se utilizará en el aviso digital que será difundido por el Titular para conocimiento y consulta del público general, sobre el PAD C. H. San Antonio:

“Se comunica a la ciudadanía en general que, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Ministerial N.º 223-2010-MEM/DM y el artículo 6 del Decreto Legislativo N.º 1500, corresponde la publicación del presente aviso, con el cual se pone a disposición el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica San Antonio, el cual fue presentado por Statkraft Perú S.A. a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) con Registro N.º xxxxxxx del xx de xxxxxx del 2023, y se encuentra actualmente en evaluación.”

Ubicación:

Distrito: Caylloma

Provincia: Caylloma

Departamento: Arequipa

El objetivo del Plan Ambiental Detallado es la descripción de los componentes con fines de adecuación ambiental de la Central Hidroeléctrica San Antonio que no fueron incluidos ni descritos en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la U.P “Caylloma”, aprobado por Resolución Directoral N.º 087-97-EM/DG.

La versión digital del PAD puede ser consultada en este LINK, para remitir sus comentarios u observaciones al PAD se debe descargar el Formato de Participación Ciudadana adjunto al siguiente enlace web: XXXXXX.

Los aportes, comentarios u observaciones deben ser remitidos a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, a través del correo consulta_dgaee@minem.gob.pe, siendo el plazo límite para formularlos de diez (10) días calendarios luego de publicado el presente formato.”

CAPÍTULO 8

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE GENERAL

8.	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	1
8.1.	Metodología de evaluación de impactos ambientales	1
8.1.1.	Criterios de Evaluación.....	2
8.1.2.	Cálculo de la Importancia del impacto ambiental.....	5
8.1.3.	Jerarquización de impactos ambientales existentes.....	7
8.2.	Matriz de identificación de impactos de los componentes con fines de adecuación ambiental (causa/efecto)	7
8.2.1.	Identificación de acciones existentes.....	8
8.2.2.	Componentes y factores ambientales.....	11
8.2.2.1.	Componentes y factores ambientales afectados.....	11
8.2.2.2.	Componentes y factores ambientales no afectados	11
8.2.3.	Identificación de aspectos ambientales	16
8.3.	Descripción de los impactos ambientales reales.....	22
8.4.	Matriz de evaluación de los impactos ambientales reales	28
8.5.	Descripción y análisis de los impactos ambientales evaluados	28
8.5.1.	Medio Físico.....	28
8.5.2.	Medio Biológico.....	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 8-1	Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (Conesa, 2010) ..	5
Cuadro 8-2	Equivalencia entre importancia (Conesa, 2010) y significancia del impacto (Minam, 2018)	7
Cuadro 8-3	Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD CH San Antonio.....	9
Cuadro 8-4	Componentes y factores ambientales afectados	11
Cuadro 8.5-4	Área de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental CH San Antonio	14
Cuadro 8-6	Matriz de aspectos reales y de riesgo-Etapa de operación & mantenimiento y Abandono.....	18
Cuadro 8-7	Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales-Etapa de operación y mantenimiento	23
Cuadro 8-9	Calificación del impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire por material particulado	29
Cuadro 8-9	Calificación del impacto ambiental: Alteración a los niveles de ruido	

	ambiental.....	32
Cuadro 8-11	Calificación del impacto ambiental: Cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes.....	33
Cuadro 8-11	Calificación del impacto ambiental: Cambio del flujo de agua superficial	35
Cuadro 8-12	Calificación del impacto ambiental: Ahuyentamiento temporal de fauna local.....	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 8.5-1	Representación gráfica de los niveles de ruido – Diurno	30
---------------	---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 8-1	Superficie de los componentes del PAD CH San Antonio	12
------------	--	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 8.1	Matriz de Evaluación de impactos ambientales-Etapa de operación & mantenimiento	
-----------	---	--

GLOSARIOS DE TÉRMINOS

Aspectos ambientales: Elementos de las actividades de un proyecto de inversión que al interactuar con el ambiente y pueden generar un impacto.

Componentes ambientales: Considera los diversos componentes del ambiente en los cuales se desarrolla la vida. Son el soporte de toda actividad humana. Son susceptibles de ser modificados por la actividad del hombre.

Componentes de un proyecto: Instalaciones físicas e infraestructura que el proyecto requiere para su operación. Existen dos tipos de componentes: componentes principales y componentes secundarios.

Componentes principales: Aquellos que por su naturaleza y función forman parte de la operación del proyecto.

Componentes auxiliares: Instalaciones menores y complementarias al funcionamiento del proyecto.

Descripción del proyecto: Contienen la información necesaria para la identificación de las acciones, actividades o aspectos ambientales que determinen los impactos.

Impacto ambiental: Cambio neto en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales.

Impactos sociales: Implican cambios generados sobre la población y las comunidades producto de las actividades del proyecto.

Riesgo ambiental: Probabilidad de ocurrencia de una afectación sobre los ecosistemas o el ambiente derivado de un fenómeno natural, antropogénico o tectónico.

Significancia del impacto: Grado de alteración de la calidad ambiental sobre el medio físico, biológico y social.

Valorización del impacto: Estimación cuantitativa o cualitativa del impacto ambiental sobre la base de los criterios considerados en la metodología utilizada.

8. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo desarrolla la Identificación, Caracterización y Evaluación de Impactos Existentes ambientales generados por los componentes a regularizar en el **Plan Ambiental Detallado de la Central hidroeléctrica San Antonio** (en adelante, “**PAD CH San Antonio**”). Dicho análisis se ha realizado sobre la base de estudios interdisciplinarios y sobre la base de la direccionalidad de los procesos o actividades (causa-efecto); además, de la utilización de herramientas cualitativas de identificación y cuantitativas para la asignación de valores y determinación de la importancia del impacto.

Asimismo, comprende el análisis sistemático de la relación entre las actividades y los aspectos ambientales y sociales de su entorno; dicho análisis es realizado sobre la base de los estudios de diseño (*Cap. 3 Descripción del Proyecto*) y la información recogida en la línea base (*Cap. 6 Línea Base referencial del Área de Influencia del Proyecto*), para delimitar la interacción causa-efecto e incorporar las medidas de control y manejo ambiental.

8.1. Metodología de evaluación de impactos ambientales

La metodología utilizada para identificar y evaluar los impactos ambientales de los componentes con fines de adecuación ambiental tiene como finalidad evaluar la significancia ambiental de las actividades asociadas al mismo. Se consideran los componentes y factores afectados (físico, biológico y social, en caso aplique), por las diferentes actividades que se desarrollan durante las etapas del Proyecto.

Una vez realizado el *Capítulo 3 Descripción del Proyecto*, el proceso de evaluación de impactos ambientales inicia con la identificación de los componentes y/o actividades del proyecto (fuentes de impacto) que podrían generar impactos sobre los factores ambientales.

Posteriormente, una vez realizado el *Capítulo 6 “Línea Base referencial del Área de Influencia del Proyecto”*, se identifican los componentes y factores ambientales que podrían ser afectados por las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental, tomando en consideración la legislación aplicable según corresponda. Esta etapa se basó en las características de cada uno de los componentes y factores ambientales asociados al Proyecto.

La Identificación de los impactos ambientales se realizó sobre la base de una matriz, en la que se detallan los componentes y actividades asociadas (causa) a cada etapa del Proyecto (operación y abandono) y los impactos ambientales (efecto) que podrían generarse en cada una de ellas sobre cada factor ambiental involucrado. La matriz contiene filas que corresponden a las etapas y actividades (fuentes de impacto) de los componentes por regularizar, y columnas corresponden a los factores ambientales que podrían verse afectados. La intersección entre las filas y las columnas viene a ser el impacto, y se marca como efectivo cuando se identifica que una determinada actividad puede provocar algún efecto (positivo o negativo) sobre el factor ambiental evaluado, siendo este impacto identificado con un código.

La Valoración de los impactos ambientales se realizó sobre la base de una matriz, que contiene filas que corresponden a las actividades de cada una de las etapas de los componentes con fines de adecuación ambiental que podrían impactar sobre el factor ambiental, y columnas que corresponden a los atributos o parámetros de calificación de impactos ambientales.

Para el presente PAD CH San Antonio, se ha optado por utilizar como herramienta de valoración el método propuesto por Vicente Conesa (2010), la cual permite identificar la interrelación de cada uno de los componentes con los factores ambientales y por considerar atributos como extensión, duración, reversibilidad, acumulación y sinergia, entre otros, según los criterios de la sección 7 del Anexo 2 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (Decreto Supremo N.º 014-2019-EM); además, es una metodología recomendada en la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales”, aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM.

Por consiguiente, en el presente capítulo se evaluará cada una de las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental con potencial generación de impacto sobre determinado factor ambiental.

8.1.1. Criterios de Evaluación

La metodología utilizada para la evaluación de impactos ha sido la propuesta por Vicente Conesa Fernández - V. (2010). “*Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*”. 4ª ed. Madrid, España.

De acuerdo con la guía metodológica la Importancia del impacto o Índice de incidencia (I), está definida como la ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, que responde a ciertos atributos tales como: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad, tal como se describe a continuación:

A. Naturaleza (NT)

Alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos componentes considerados.

- Si es beneficioso, se considera como positivo.
- Si es perjudicial, se considera como negativo.

B. Intensidad (IN)

Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta en una extensión muy pequeña.

- Si existe una destrucción total del componente en el área, la intensidad será total.
- Si la destrucción es mínima o poco significativa, la intensidad será baja o mínima.
- Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

C. Extensión (EX)

La Extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. Este atributo recibe también la denominación de Escala espacial o dimensión.

Puede tratarse, por ejemplo, del porcentaje de área afectada por la acción, respecto al entorno total, en que se manifiesta el efecto. También podemos relativizar respecto al volumen, y respecto a cualquier unidad o indicador que refleje la parte del medio afectada.

- Si la acción produce un efecto muy localizado, el impacto tiene un carácter puntual.
- Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total.
- Las situaciones intermedias, según su graduación se consideran parcial y extenso.
- En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crucial o crítico se considerará un impacto de ubicación crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.

D. Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

- Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será “inmediato”.
- Si el tiempo transcurrido es inferior a un año, el momento será “corto plazo”.
- Si es un período de tiempo que va de uno a diez años, el momento será “medio plazo”.
- Si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, el momento será “largo plazo”.
- Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, se le atribuirá un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

E. Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

- Si la permanencia del efecto es mínima o nula, se considera “efímero o fugaz”.
- Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera “momentáneo”.
- Si el efecto permanece sólo por un tiempo limitado, dura entre uno y diez años, haya finalizado o no la acción se considera “temporal o transitorio”.
- Si el efecto permanece entre once y quince años se considera “pertinaz o persistente”.
- Si el efecto no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado superior a los quince años, se considera como “permanente y constante”.

F. Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la aparición por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio.

- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo”.
- Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “medio plazo”.
- Si tiene lugar entre once y quince años, se considera el efecto “largo plazo”.
- Se es mayor a quince años, se considera “irreversible”.

G. Sinergia (SI)

Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

- Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico”.
- Si se potencia la manifestación de manera ostensible, se considera “muy sinérgico”.

H. Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- Cuando una acción se manifiesta sobre solo un componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, se considera acumulación “simple”.
- Cuando una acción al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente la magnitud del efecto, se considera ocurrencia “acumulativa”.

I. Relación causa-efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

- El efecto puede ser “directo o primario”, si la repercusión de la acción es directa de ésta.
- En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

J. Periodicidad (PR)

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen permanecerán constante en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular) o irregular o esporádica en el tiempo.

- Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico”.
- Si el efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna, se considera “irregular”.
- Constante en el tiempo, se considera “continuo”.

K. Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.

- Si la recuperación se da en un periodo menor breve, se considera “inmediata”.
- Si la recuperación da en un periodo menor a un año, el efecto se considera “corto plazo”.
- Si la recuperación da en un periodo entre uno y diez años, el efecto se considera “mediano plazo”.
- Si la recuperación da en un periodo entre once y quince años, el efecto se considera “largo plazo”.
- Si la alteración se da en un periodo mayor a quince años, el efecto es “irrecuperable”.
- En el caso que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctivas, el efecto se considera “mitigable”.

8.1.2. Cálculo de la Importancia del impacto ambiental

De acuerdo con la guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (Conesa F., 2010), cada uno de los criterios se evalúa y se califica de acuerdo con los rangos que se establecen en el Cuadro 8-1 y luego se obtiene la Importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto.

Cuadro 8-1 Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (Conesa, 2010)

Atributo	Clave	Escala de valoración		
Signo	±	Positivo Negativo	(+) (-)	Beneficioso Perjudicial
Intensidad	IN	Baja o mínimo Media Alta Muy Alta Total	1 2 4 8 12	Afección mínima y poco significativa Afección media sobre el factor Afección alta sobre el factor Afección muy alta sobre el factor Expresa destrucción total del AID
Extensión	EX	Puntual Parcial Amplio o extenso Total Crítico	1 2 4 8 (+4)	Muy localizado Incidencia apreciable en el medio Afecta una gran parte del medio Efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
Momento	MO	Largo plazo Mediano plazo Corto plazo	1 2 3	MO > 15 años 10 año < MO < 15 años 1 año < MO < 10 años

Atributo	Clave	Escala de valoración		
		Inmediato Crítico	4 (+4)	MO <1 año MO = 0
Persistencia	PE	Fugaz o efímero Momentáneo Temporal o transitorio Pertinaz o persistente Permanente y constante	1 1 2 3 4	PE = 0 PE <1 año 1 año < PE <10 años 10 año < PE <15 años PE > 15 años
Reversibilidad	RV	Corto plazo Mediano plazo Largo plazo Irreversible	1 2 3 4	RV <1 año 1 año < RV <10 años 10 año < RV <15 años RV > 15 años
Sinergia	SI	Sin energismo o simple Sinérgico moderado Muy sinérgico	1 2 4	Las acciones no se potencian. Moderado en relación con una situación extrema. Se potencian la manifestación de forma sostenible.
Acumulación	AC	Simple Acumulativo	1 4	Manifestación sobre un solo componente. Se prolonga en el tiempo e incrementa progresivamente su gravedad.
Relación Causa-Efecto	EF	Indirecto o secundario Directo o primario	1 4	Ocurren en el ambiente como resultado de una acción humana. Ocurren en el mismo tiempo y en el mismo lugar en que se realiza la acción humana.
Periodicidad	PR	Irregular Periódico Continuo	1 2 4	El efecto se manifiesta de forma impredecible. El efecto se manifiesta de manera cíclica. Efecto constante en el tiempo.
Recuperabilidad	MC	De manera inmediata Corto plazo Mediano plazo Largo plazo Mitigable, sustituible Irrecuperable	1 2 3 4 4 8	PE = 0 PE <1 año 1 año < PE <10 años 10 año < PE <15 años PE > 15 años

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – Conesa, 2010.
Elaborado por: JCI, 2022.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo presentado en el Cuadro 8-1, en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$Ii = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, el nivel de Importancia del Impacto (Ii) puede variar entre 13 y 100 unidades, de modo que se ha establecido rangos cualitativos para evaluar su resultado.

8.1.3. Jerarquización de impactos ambientales existentes

El nivel de importancia de los impactos (Ii) está orientado a jerarquizar la relevancia de los efectos sobre los componentes ambientales evaluados como consecuencia de la implementación de los componentes con fines de adecuación ambiental, para lo cual se han considerado los criterios que se presentan en el Cuadro 8-2.

En relación con lo establecido en la metodología propuesta por V. Conesa 2010, y a lo que sugiere la guía (Minam, 2018); además, en el Cuadro 8-2 se muestra la equivalencia entre los niveles de importancia del impacto (Ii) y la significancia.

Cuadro 8-2 Equivalencia entre importancia (Conesa, 2010) y significancia del impacto (Minam, 2018)

Valoración de la importancia del impacto	Importancia del impacto (Conesa, 2010)	Significancia del impacto (Minam, 2018)	
		Bajo Negativo	Bajo Positivo
$Ii < 25$	Irrelevante	Bajo Negativo	Bajo Positivo
$25 \leq Ii < 50$	Moderado	Medio Negativo	Medio Positivo
$50 \leq Ii < 75$	Severo	Alto Negativo	Alto Positivo
$75 \leq Ii$	Crítico		

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – Conesa, 2010.
 Elaborado por: JCI, 2022.

8.2. Matriz de identificación de impactos de los componentes con fines de adecuación ambiental (causa/efecto)

Este procedimiento se inicia con la identificación y análisis de las actividades del proyecto. Posterior a ello, la identificación del componente ambiental que podría verse afectado por las actividades determinadas. Una vez identificadas las actividades y componentes ambientales, corresponde realizar una evaluación cualitativa de los impactos ambientales reales que incidan sobre el medio físico, biológico y/o socioeconómico, según aplique.

8.2.1. Identificación de acciones existentes

Se han identificado actividades y componentes, las mismas que fueron clasificadas en operaciones principales y auxiliares. Para la evaluación de impactos se identificaron aquellas actividades y componentes con fines de adecuación que pueden impactar el medio físico, biológico y/o socioeconómico, según aplique.

Estos se agrupan en las siguientes categorías:

- Operaciones principales (OPP);
- Operaciones auxiliares (OPA);
- Abandono de componentes principales (ABP); y
- Abandono de componentes auxiliares (ABA)

Esta información se ha sistematizado mediante la preparación de matrices de procesos y tareas (actividades y componentes agrupados en operaciones unitarias), que posibilitan una lectura general de las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental, relacionando los procesos con sus respectivas tareas asociados a las actividades para las etapas abandono, operación y mantenimiento, tal como se muestra en el Cuadro 8-3.

Cuadro 8-3 Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD CH San Antonio

Código PAD	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Código	Descripción
PAD-CSA-01	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Compuerta Chuncho	OPP-01	Consiste en la operación de las compuertas para la regulación del paso del agua del río Santiago, con la finalidad de rebosar un porcentaje de dichas aguas fluviales, hacia el canal de aducción (PAD-CSA-10), el mismo que tiene su llegada a la casa de máquinas de la CH San Antonio
PAD-CSA-02	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Cámara de carga	OPP-02	Infraestructura encargada de represar el agua hasta generar una altura o carga hidráulica que permita que el agua entre a la tubería forzada con el caudal requerido por la casa de máquina
PAD-CSA-03	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Tubería forzada	OPP-03	La conducción de agua se realiza por gravedad, llegando a tener una pendiente máxima de 24%, mediante una tubería de diámetro de 40" con una longitud de 68 m lineales
PAD-CSA-04	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Estaciones de telecomunicación	OPA-04	Antena de radio conformada por una estructura circular de acero, fijada a una base de concreto. Actualmente inoperativo.
PAD-CSA-05	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	OPA-05	El pozo séptico recibe las aguas generadas de los servicios higiénicos de la CH San Antonio. De acuerdo con la Declaración Anual sobre minimización y gestión de manejo de residuos sólidos no municipales, durante el año 2020 se generó en total 700 kg de lodos fecales.
PAD-CSA-06	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Punto de acopio de residuos sólidos	OPA-06	Recolección de todos los residuos sólidos (RRSS), almacenados en puntos de acopio que contienen cilindros, estos consideran los colores de residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos.

Código PAD	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Código	Descripción
PAD-CSA-07	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Servicios higiénicos	OPA-07	Este componente está conformado por un ambiente que se usa como servicios higiénicos de la CH San Antonio
PAD-CSA-08	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 15 kV	OPA-08	Tiene su inicio en la casa de máquinas de la CH San Antonio, hasta la Subestación eléctrica Caylloma, en dirección sureste, recorriendo unos 145.80 m.
PAD-CSA-09	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Presa Parihuana	OPP-09	Corresponde a una compuerta que controla el paso de salida del agua de la laguna Parihuana hacia la laguna Huarhuarco, esta última es la que aporta un flujo de agua al canal de aducción
PAD-CSA-10	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Toma Jacancuyo/canal de aducción	OPP-10	Recolección de todos los residuos sólidos (RRSS), almacenados en puntos de acopio que contienen cilindros, estos consideran los colores de residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos.
-	Abandono	Principales	Generación	Componentes principales (generación): Abandono	ABP-01	Demolición de obras civiles, y remoción de escombros y limpieza, de los componentes principales de generación.
-	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	ABA-02	Desmantelamiento de equipos, demolición de obras civiles y remoción de escombros y limpieza de los componentes auxiliares
-	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	ABA-03	Desenergización y desconexión, y desmantelamiento de equipos y mobiliario de la línea de media tensión de 15 kV

Elaborado por: JCI, 2022.

Se precisa que no se contempla impactos en la etapa de post-construcción de los componentes con fines de adecuación ambiental del PAD, dado que el área que fue intervenida para la construcción de estos componentes “principales y auxiliares” es de extensión puntual en algunos casos, por lo tanto, actualmente no se evidencia impactos negativos que persistan posterior a la construcción de los componentes PAD.

8.2.2. Componentes y factores ambientales

Los elementos o factores ambientales son el conjunto de componentes del medio físico (aire, agua, suelo, relieve), biológico (fauna, flora) y social, susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, como consecuencia de las actividades de los componentes con fines de adecuación del PAD CH San Antonio.

El conocimiento de las condiciones actuales, a partir de la caracterización del área de influencia (línea de base ambiental y social), ha permitido la elaboración de listas de verificación referidas a elementos ambientales, que son receptores de los impactos ambientales reales, tal como se indica a continuación:

8.2.2.1. Componentes y factores ambientales afectados

En el Cuadro 8-4 se presenta el listado de los componentes y factores ambientales afectados por las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental, los mismos que son descritos en el ítem 8.5.

Cuadro 8-4 Componentes y factores ambientales afectados

Medio	Componente ambiental	Factor ambiental
Físico	Aire	Calidad de aire
		Ruido
		Radiación no ionizante
	Suelos	Suelo / Calidad de suelo
Biológico	Fauna Terrestre	Abundancia
		Diversidad

Fuente: Guía MINAM, 2018.
 Elaborado por: JCI, 2022.

8.2.2.2. Componentes y factores ambientales no afectados

Asimismo, cabe precisar que no todos los componentes y/o factores ambientales descritos en el Cuadro 8-1, son afectados por los impactos en la etapa de operación, mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental del presente PAD CH San Antonio, tal como se indica a continuación:

8.2.2.2.1. Fisiografía

En la etapa de construcción se alteró el relieve local durante la habilitación de los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental en una extensión total de **6327.32 m²** (0.6 ha) aprox., distribuido en tanto para los componentes auxiliares como principales, tal como se puede observar en la siguiente figura:

Figura 8-1 Superficie de los componentes del PAD CH San Antonio



Componente = **Compuerta Chunchu**
Superficie = 495.57 m²



Componente = **Cámara de carga**
Superficie total = 36 m²



Componente = **Tubería forzada**
Superficie total = 69.08 m²



Componente = **Estaciones de telecomunicación**
Superficie total = 1.00 m²



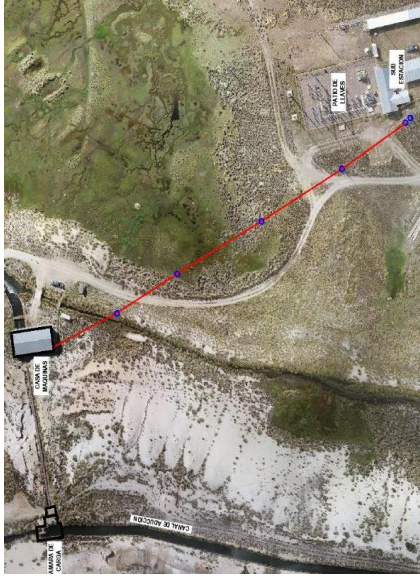
Componente = **Pozo séptico**
Superficie total = 2.89 m²



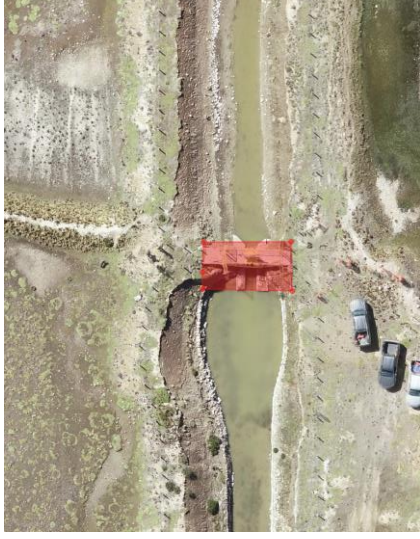
Componente = **Puntos de acopio de residuos sólidos**
Superficie total = 419.1 m²



Componente = **Servicios higiénicos**
Superficie total = 6.86 m²



Componente = **Línea de media tensión 15 kV**
Longitud total = 145.8 m



Componente = **Presa Parihuana**
Superficie total = 34.16 m²



Componente = **Toma Jacancuyo/canal de aducción**
Superficie total = 12 293.8 m²

Elaborado por: JCI, 2022.

Precisando que estas instalaciones auxiliares se ubican dentro del área operativa de la Central Hidroeléctrica San Antonio, en la actualidad no se identificaron impactos que continúan alterando el relieve, dado que las actividades constructivas cesaron, por lo tanto, no se identificaron impactos en el factor ambiental fisiografía en la etapa post-construcción y operación.

8.2.2.2.2. Uso actual del Suelo

Durante la etapa de construcción de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio, se intervino una extensión total de **12944.3 m²** (12.9 ha) aproximadamente, distribuidos tal como se detalla en el siguiente Cuadro:

Cuadro 8.2-5 Área de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental CH San Antonio

Componente PAD	Área (m ²)
Compuerta Chuncho	495.57
Cámara de carga	36.00
Tubería forzada	69.08
Estaciones de telecomunicación	1.00
Pozo séptico	2.89
Puntos de acopio de residuos sólidos	4.92
Servicios higiénicos	6.86
Línea de media tensión 15 kV	145.8 m*
Presa Parihuana	34.16
Toma Jacancuyo/canal de aducción	71.80 / 12 222.00

(*) Longitud en m.
Elaboración: JCI, 2022.

Es importante precisar que la mayoría de estas instalaciones se emplazan en zonas intervenidas, continuas a los componentes existentes de la CH San Antonio por lo cual no se considera impacto sobre el factor ambiental suelo. Asimismo, es necesario precisar que, dada la antigüedad de la construcción, por lo que las condiciones naturales del entorno, desencadenó una adaptabilidad y convivencia con los componentes adecuados.

Etapa de Operación & Mantenimiento

Es importante precisar que no se considera impacto sobre el cambio de uso de suelo en la etapa de Operación & Mantenimiento pues posterior a la construcción de los componentes con fines de adecuación ambiental, en la etapa operativa no se prevé actividades que generen un cambio adicional al contemplado inicialmente.

Etapa de Abandono

Es importante precisar que no se considera impacto del Uso actual del suelo en la etapa de Abandono, dado que según el Mapa de Uso actual de Suelo (Anexo 6.1.4) los componentes adecuados, se encuentran algunos sobre terreno Pajonal (TPj) en su mayoría componentes auxiliares, y la mayor extensión de componentes PAD sobre Terreno de arbustos (Ta), el cual abarca la tercera mayor extensión del área de estudio 1 (23.82%), dichos terrenos mantendrán las mismas condiciones naturales, por ende, no se prevé actividades que generen un cambio adicional.

8.2.2.2.3. Agua

A. Calidad de agua superficial

Es importante precisar que se cuenta con una Autorización Sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno, aprobado mediante Resolución Directoral (R.D) N.º 1456-2017/DCEA/DIGESA/SA (ver Anexo 2.6), por tanto, no se prevé un impacto en la calidad de agua superficial. Asimismo, el pozo séptico, componente adecuado, se encuentra a 25 m aprox. de un cuerpo de agua más cercano, conducidas mediante el canal de aducción (PAD-CSA-10).

B. Cantidad de agua subterránea

Tal como se mencionó anteriormente, se cuenta con Licencias de uso de agua superficial con fines energéticos (ver Anexo 2.2) otorgada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), no se prevé un impacto en la cantidad de agua subterránea.

C. Calidad de agua subterránea

No se afectará la calidad del agua subterránea, dado que los componentes principales y auxiliares del presente PAD, se encuentran diseñada, de tal manera que no vierten las aguas residuales domésticas, dado que se realizan un tratamiento de dichas aguas con infiltración en el terreno, el mismo que cuenta con Autorización sanitaria, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 1456-2017/DCEA/DIGESA/SA (ver Anexo 2.6).

8.2.2.2.4. Flora terrestre

De acuerdo con las condiciones de ubicación y actividades de los componentes principales y auxiliares (ítem 3.3) con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio, estos no generan aspectos ambientales que conlleven a una alteración de la cobertura vegetal y/o diversidad, en consecuencia, no se contempla impactos a la flora terrestre, con base a las unidades de vegetación, en su mayoría terrenos con arbustos, y pajonal, para la etapa de operación y mantenimiento.

8.2.2.3. Hidrobiología

8.2.2.3.1. Alteración de ecosistemas acuáticos

Etapa de operación y mantenimiento

Cabe precisar, que de acuerdo a la evaluación del recurso hidrobiológico (ítem 6.2.6.4) realizadas en el año 2022, se evidenció una amplia biodiversidad de especies acuáticas (fitoplancton, zooplancton, perifiton vegetal, perifiton animal, y macroinvertebrados), próximos a la compuerta Chuncho y Toma Jacancuyo, por ende, no se prevé un impacto en la presente etapa.

Etapa de abandono

No se contemplaron aspectos ambientales y, por consiguiente, impactos ambientales, que genere Alteración de ecosistemas acuáticos, producto de las actividades en la etapa de abandono.

8.2.2.3.2. Socioeconómico

A. Economía

De acuerdo con lo mencionado en el *ítem 3.4.7* del Cap 3., durante la operación de la CH San Antonio, debido a su carácter especializado, se demanda un total de cuatro (4) personas, formado por profesionales técnicos (operación y mantenimiento) con el cargo de operadores que laboran en turnos de dos, los cuales operan las centrales hidroeléctricas del Centro de Producción Arcata, al cual pertenece justamente la CH San Antonio, recalando que son aquellos trabajadores pertenecientes al Staff de la empresa Statkraft, por ende, no se identificaron impactos en el factor social economía.

B. Sociocultural

Es importante precisar que no se consideran impactos en el factor sociocultural debido a que las áreas donde se emplazan los componentes PAD corresponden a terrenos superficiales de propiedad de Statkraft, por lo que se considera que no hay afectación social debido a que no hay población cercana a dichos componentes.

8.2.3. Identificación de aspectos ambientales

La determinación de los aspectos ambientales se desprende de las componentes con fines de adecuación ambiental susceptibles de producir impactos. Los aspectos ambientales, permiten visualizar de manera clara la relación entre el proyecto y el ambiente (Minam, 2018).

Cuando no es posible determinar un aspecto ambiental en relación con una actividad del proyecto es porque ésta no tiene relación con el ambiente en el que se desarrolla (físico, biológico y/o social); y, por lo tanto, se debe descartar para el análisis de identificación, pues no generaría impactos ambientales (Arboleda, 2008).

Es importante señalar que existen dos (2) tipos de aspectos, los **aspectos ambientales reales y los aspectos ambientales de riesgo**. Los aspectos reales implican la ocurrencia esperada de impactos ambientales, mientras que los aspectos de riesgo son

aquellos asociados a condiciones excepcionales de ocurrencia. Cabe mencionar que luego de aplicadas las medidas de mitigación respectivas, no todas las actividades y componentes relacionados con aspectos ambientales reales identificados, ocasionarán impactos sobre el medio ambiente. De esta manera, solo se evalúan aquellos impactos que resulten de las actividades y componentes del Proyecto en su conjunto, luego de aplicadas las medidas de mitigación y control correspondientes; es decir, se analizan los impactos relacionados con los aspectos ambientales reales identificados.

La ocurrencia de los aspectos ambientales puede ser:

- **Real:** es todo elemento de las actividades, productos y servicios de un proyecto, cuya ocurrencia no depende de condiciones excepcionales. Por ejemplo, si un camión transita por una vía afirmada ocasionará la emisión de material particulado.
- **De Riesgo:** es todo elemento de las actividades, productos y servicios de un proyecto, que puede ocurrir en función de atributos específicos del área donde se encuentra el proyecto y están asociados a condiciones excepcionales de ocurrencia. Por ejemplo, si un camión transita por una vía afirmada podría ocasionar un derrame de combustible, si es que se presenta alguna falla en su sistema.

Las medidas de manejo y/o control relacionadas a los aspectos reales y sus respectivos impactos se establecen en el ítem **9.1 Plan de Manejo Ambiental**, mientras que los aspectos de riesgo deben ser evaluados en el análisis de riesgo ambiental, y las medidas para abordar dichos eventos se tratan en el ítem **9.5 Plan de Contingencia**.

Para cada componente con fines de adecuación ambiental se identifican los aspectos ambientales reales y de riesgo, los cuales se presentan en la Matriz de Aspectos Ambientales Reales y de Riesgo. La estructura de la matriz se presenta en el **Cuadro 8-6 y 8-7** para la etapa de operación & mantenimiento y abandono respectivamente.

Para la evaluación de impactos son importantes sólo los aspectos ambientales reales, por lo que se genera una nueva matriz en la cual se consolidan los aspectos ambientales reales para cada etapa (operación & mantenimiento y abandono). Esta consolidación ayuda a considerar la sinergia entre aspectos ambientales iguales generados por actividades diferentes.

Cuadro 8-6 Matriz de aspectos reales y de riesgo-Etapa de operación & mantenimiento y Abandono

Código	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar		Actividad		Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental Real o de riesgo
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción			
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Compuerta Chuncho	Operatividad de la compuerta Chuncho	Modificación del drenaje superficial de agua	Debido a la operación de las compuertas para la regulación del paso del agua del río Santiago, con la finalidad de controlar el caudal con respecto del canal de aducción, el cual cruza dicho río.	Control del flujo de agua superficial		
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Compuerta Chuncho	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto del Engrase y lubricación de piezas mecánicas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)		
OPP-01	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Compuerta Chuncho	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	En caso de reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)		
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Cámara de carga	Redireccionamiento de agua	No presenta aspecto ambiental real	Debido que el redireccionado de agua se produce hacia una infraestructura metálica	---		
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Cámara de carga	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto del Engrase y lubricación de piezas mecánicas	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)		
OPP-02	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Cámara de carga	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	En caso de reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)		
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Tubería forzada	Conducción de agua	No presenta aspecto ambiental real	Debido a que las agua son conducidas por una infraestructura metálica	---		
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Tubería forzada	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	Debido que consiste solo en la inspección visual anual del estado de la tubería, apoyos y empalmes.	---		
OPP-03	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Tubería forzada	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	En caso de reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)		
OPA-04	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Estaciones de telecomunicación	Uso de equipos y registro de datos	No presenta aspecto ambiental real	Debido a que su operatividad consiste en el registro de datos.	---		
OPA-04	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Estaciones de telecomunicación	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	Debido que consiste solo en la inspección visual de la infraestructura	---		
OPA-04	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Estaciones de telecomunicación	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	En caso de reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)		
OPA-05	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Operatividad del pozo séptico	No presenta aspecto ambiental real	Debido a que su operatividad consiste en retención de las aguas residuales con tratamiento con infiltración en el terreno	---		

Código	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental Real o de riesgo
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción	
OPA-05	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Debido a la limpieza del pozo séptico, y la remoción de lodos, realizado por una EO-RS	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPA-05	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	En caso de reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPA-06	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Punto de acopio de residuos sólidos	Segregación, almacenamiento temporal de residuos sólidos, recolección por EO-RS	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Derivado del almacenamiento temporal de residuos sólidos en las instalaciones de la CH San Antonio	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPA-06	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Punto de acopio de residuos sólidos	Mantenimiento preventivo	Generación de ruido	Derivado de la recolección de los residuos sólidos, ocasionando un ruido puntual los camiones de la EO-RS	Alteración a los niveles de ruido ambiental
OPA-06	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Punto de acopio de residuos sólidos	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Derivado de la corrección y cambios de la infraestructura, por desperfectos u obsoletos.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPA-07	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Servicios higiénicos	Uso de servicios higiénicos	No presenta aspecto ambiental real	consiste en las actividades de uso de la instalación para el personal operativo y/o contratista	---
OPA-07	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Servicios higiénicos	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	Debido que consiste solo en la inspección visual de la infraestructura	---
OPA-07	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Servicios higiénicos	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	En caso de reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPA-08	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 15 kV	Operación de la línea de media tensión 15 kV	Generación de radiaciones no ionizantes	Debido a la operatividad de la línea de media tensión 15 kV	Cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes
OPA-08	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 15 kV	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	Derivado de la inspección visual y evaluación del estado de líneas y accesorios	---
OPA-08	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Transmisión	Línea de media tensión 15 kV	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	En caso de reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Presa Parihuana	Regulación del paso de agua	No presenta aspecto ambiental real	Debido a que las aguas de la presa parihuana se mantienen con un caudal bajo, el cual no hace posible su uso para la alimentación a otros cuerpos de agua, presentándose cerrado durante todo el año.	---
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Presa Parihuana	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	Debido que consiste solo en la inspección visual de la infraestructura	---
OPP-09	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Presa Parihuana	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	En caso de reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Toma Jacancuyo/canal de aducción	Captación y conducción de agua	Modificación del drenaje superficial de agua	Consiste en la derivación y traslado de las aguas desde el punto de captación (toma Jacancuyo) hasta la cámara de carga (PAD-CSA-02) por medio del canal de aducción de concreto armado	Cambio del flujo de agua superficial

Código	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental Real o de riesgo
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción	
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Toma Jacancuyo/canal de aducción	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto del Engrase y lubricación de piezas mecánicas, asimismo, inspección visual anual del estado de la infraestructura.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPP-10	Operación y mantenimiento	Principales	Generación	Toma Jacancuyo/canal de aducción	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	En caso de reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según la inspección visual.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABP-01	Abandono	Principales	Generación	Componentes principales (generación): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación de ruido	Producto del retiro de equipos y mobiliario de la cámara de carga, tubera forzada y canal de conducción	Alteración a los niveles de ruido ambiental
ABP-01	Abandono	Principales	Generación	Componentes principales (generación): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto del desmantelamiento de infraestructuras metálicas.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABP-01	Abandono	Principales	Generación	Componentes principales (generación): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración a la calidad de aire por material particulado
ABP-01	Abandono	Principales	Generación	Componentes principales (generación): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración a los niveles de ruido ambiental
ABP-01	Abandono	Principales	Generación	Componentes principales (generación): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABP-01	Abandono	Principales	Generación	Componentes principales (generación): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza	Alteración a los niveles de ruido ambiental
ABP-01	Abandono	Principales	Generación	Componentes principales (generación): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación de ruido	Producto del retiro de equipos y mobiliario de la cámara de carga, tubería forzada y canal de conducción	Alteración a los niveles de ruido ambiental
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto del desmantelamiento de infraestructuras metálicas.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración a la calidad de aire por material particulado

Código	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental		Impacto Ambiental Real o de riesgo
				Nombre	Tarea	Nombre	Descripción	
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración a los niveles de ruido ambiental
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Derivado de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza	Alteración a los niveles de ruido ambiental
ABA-02	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABA-03	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Desenergización y desconexión	No presenta aspecto ambiental real	Producto de la desenergización y desconexión de la Línea de media tensión	--
ABA-03	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación de ruido	Producto del retiro de equipos y mobiliario de la Línea de media tensión	Alteración a los niveles de ruido ambiental
ABA-03	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto del desmantelamiento de infraestructuras metálicas.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABA-03	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza	Alteración a los niveles de ruido ambiental
ABA-03	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de remoción de escombros y limpieza	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)

Elaborado por: JCI, 2022.

8.3. Descripción de los impactos ambientales reales

Para presentar la descripción de los impactos reales generados por las actividades del Proyecto (componentes con fines de adecuación ambiental), se ha disgregado por etapas, las cuales se presentan detalladas a continuación:

Impactos reales en la etapa de operación & mantenimiento

- Control del flujo de agua superficial (FIS-04)
- Alteración en los niveles de ruido ambiental (FIS-02)
- Cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes (FIS-03)

Impactos en la etapa de abandono

- Alteración en los niveles de ruido ambiental (FIS-02)
- Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado (FIS-01)
- Ahuyentamiento temporal de la fauna local (BIO-01)

Cuadro 8-7 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales-Etapa de operación y mantenimiento

Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico										Medio biológico					
				Fisiografía		Aire			Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos			Flora	Fauna Terrestre	Hidrobiología	
	Nombre	Tarea	Nombre	Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor	Abundancia	Diversidad	Abundancia y diversidad	Diversidad	Hidrobiología continental
Principales	Compuerta Chuncho	Operatividad de la compuerta Chuncho	Modificación del drenaje superficial de agua																
Principales	Compuerta Chuncho	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																
Principales	Compuerta Chuncho	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																
Principales	Cámara de carga	Redireccionamiento de agua	No presenta aspecto ambiental real																
Principales	Cámara de carga	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																
Principales	Cámara de carga	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																
Principales	Tubería forzada	Conducción de agua	No presenta aspecto ambiental real																
Principales	Tubería forzada	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real																
Principales	Tubería forzada	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																
Auxiliares	Estaciones de telecomunicación	Uso de equipos y registro de datos	No presenta aspecto ambiental real																
Auxiliares	Estaciones de telecomunicación	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real																
Auxiliares	Estaciones de telecomunicación	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos																

Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico										Medio biológico					
				Fisiografía		Aire			Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos			Flora	Fauna Terrestre	Hidrobiología	
	Nombre	Tarea	Nombre	Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor	Abundancia	Diversidad	Abundancia y diversidad	Diversidad	Hidrobiología continental
Auxiliares	Pozo séptico	Operatividad del pozo séptico	No presenta aspecto ambiental real																
Auxiliares	Pozo séptico	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Auxiliares	Pozo séptico	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Auxiliares	Puntos de acopio de residuos sólidos	Segregación, almacenamiento temporal de residuos sólidos, recolección por EO-RS	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Auxiliares	Puntos de acopio de residuos sólidos	Mantenimiento preventivo	Generación de ruido				FIS-02												
Auxiliares	Puntos de acopio de residuos sólidos	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Auxiliares	Servicios higiénicos	Uso de servicios higiénicos	No presenta aspecto ambiental real																
Auxiliares	Servicios higiénicos	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real																
Auxiliares	Servicios higiénicos	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Auxiliares	Línea de media tensión 15 kV	Operación de la línea de media tensión 15 kV	Generación de radiaciones no ionizantes				FIS-03												
Auxiliares	Línea de media tensión 15 kV	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real																
Auxiliares	Línea de media tensión 15 kV	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Principales	Presa Parihuana	Regulación del paso de agua	No presenta aspecto ambiental real																

Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico										Medio biológico					
				Fisiografía		Aire			Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos			Flora	Fauna Terrestre	Hidrobiología	
	Nombre	Tarea	Nombre	Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor	Abundancia	Diversidad	Abundancia y diversidad	Diversidad	Hidrobiología continental
Principales	Presa Parihuana	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real																
Principales	Presa Parihuana	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Principales	Toma Jacancuyo/canal de aducción	Captación y conducción de agua	Modificación del drenaje superficial de agua						FIS-04										
Principales	Toma Jacancuyo/canal de aducción	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Principales	Toma Jacancuyo/canal de aducción	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						

Elaborado por: JCI, 2022.

Leyenda de Impacto y Riesgo Ambiental Real:

Símbolo	Impacto Ambiental
FIS-02	Cambio en los niveles de radiaciones no ionizantes
FIS-03	Alteración en los niveles de ruido ambiental
FIS-04	Cambio del flujo de agua superficial

Símbolo	Riesgo Ambiental
RI-01	Riesgo de afectación a la calidad del suelo

Elaborado por: JCI, 2022.

Cuadro 8-8 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales - Etapa de abandono

Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico										Medio biológico					
				Fisiografía		Aire			Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos			Flora	Fauna Terrestre	Hidrobiología	
	Nombre	Tarea	Nombre	Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor de Tierras	Abundancia	Diversidad	Abundancia y diversidad	Diversidad	Hidrobiología continental
Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación de ruido				FIS-02											BIO-01	
Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado			FIS-01													
Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido				FIS-02											BIO-01	
Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido				FIS-02											BIO-01	
Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación de ruido				FIS-02											BIO-01	
Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado			FIS-01													
Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido				FIS-02											BIO-01	
Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido				FIS-02											BIO-01	
Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos										RI-01						
Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Desenergización y desconexión	No presenta aspecto ambiental real																
Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación de ruido				FIS-02											BIO-01	

Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico										Medio biológico						
				Fisiografía		Aire			Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos			Flora		Fauna Terrestre	Hidrobiología	
	Nombre	Tarea	Nombre	Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor de Tierras	Abundancia	Diversidad	Abundancia y diversidad	Diversidad	Hidrobiología continental	
Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación y/o disposición de residuos sólidos																	
Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido				FIS-02													BIO-01
Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos																	

Elaborado por: JCI, 2020.

Leyenda de Impacto y Riesgo Ambiental Real:

Símbolo	Impacto Ambiental
FIS-01	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado
FIS-02	Alteración en los niveles de ruido ambiental
BIO-01	Ahuyentamiento temporal de fauna local

Símbolo	Riesgo Ambiental
RI-01	Riesgo de afectación a la calidad del suelo

Elaborado por: JCI, 2022.

8.4. Matriz de evaluación de los impactos ambientales reales

Las Matrices de evaluación de los Impactos Ambientales existentes, se presentan en el **Anexo 8.1** para la etapa de operación & mantenimiento y abandono.

8.5. Descripción y análisis de los impactos ambientales evaluados

A continuación, se describe el análisis de los impactos previstos en las etapas de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental del PAD CH San Antonio, la misma que mantiene un orden sobre la base de las Matrices de Identificación y evaluación de los Impactos Ambientales reales, presentadas en el **Anexo 8.1** para la etapa de operación & mantenimiento y abandono.

8.5.1. Medio Físico

8.5.1.1. Aire

8.5.1.1.1. Alteración de la calidad del aire por material particulado

Se ha identificado el impacto de “alteración de la calidad del aire por material particulado” sobre el factor ambiental aire producto de las **actividades de abandono** del presente PAD CH San Antonio.

Etapa de operación & mantenimiento

Es importante precisar que no se considera este impacto en la etapa de Operación & Mantenimiento, por el mismo recorrido de la EO-RS, y personal para el mantenimiento, pues se cuenta con una vía de acceso de tipo vecinal, a los componentes con fines de adecuación ambiental, por lo que no se prevé la alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado.

Etapa de abandono

Las actividades de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental del PAD CH San Antonio que podrían afectar la calidad de aire por material particulado, es la demolición de obras civiles mediante el uso de maquinarias y/o vehículos, el mismo que ocasionaría la generación de material particulado.

Conforme al Cuadro 8-9 las actividades de abandono de las instalaciones principales y auxiliares del presente PAD generarán un aporte de material particulado producto de la demolición de obras civiles, por lo tanto, se determina que el impacto alteración de la calidad del aire por material particulado es de naturaleza negativa (N=-1); de intensidad media (IN=2) y extensión parcial (EX=2), dado que esta actividad se desarrollará en las áreas de las instalaciones principales y auxiliares; el momento de manifestación del impacto es inmediato (MO=4), considerando la misma naturaleza de la emisión y dispersión atmosférica, las cuales se producen una vez efectuadas las actividades de abandono; la persistencia del impacto es momentáneo (PE=1) dado el periodo de

abandono de estos componentes; de reversibilidad al corto plazo (RV=1), pues al cesar las actividades de demolición de obras civiles la calidad de aire retornará a sus condiciones iniciales; de sinergismo simple (SI=1) dado que sus impactos no potenciarán a otros impactos residuales; acumulación simple (AC=1) ya que su acumulación no generará impactos mayores o significativos durante el abandono de las instalaciones de la CH San Antonio; el impacto tendrá un efecto directo sobre el factor ambiental aire (EF=4) y la acción que lo genera se presentará de forma irregular durante el abandono de las instalaciones principales y auxiliares (PR=1); y finalmente, respecto a la recuperabilidad, este impacto ha sido calificado como recuperable de manera inmediata, dado que las condiciones iniciales se recuperarán de forma inmediata luego del cese de las actividades de abandono (MC=1).

Por las consideraciones expuestas anteriormente, la calificación del impacto de alteración de la calidad del aire material particulado, en la etapa de abandono, corresponde a un impacto de importancia *Irrelevante* y significancia *Bajo Negativo* con un puntaje final de -24, ver Cuadro 8-9.

Cuadro 8-8 Calificación del impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire por material particulado

Calidad de Aire				
Impacto Ambiental Real	Alteración de la calidad del aire por material particulado			
Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	N.A.	N.A.	Negativo	-1
Intensidad (IN)	N.A.	N.A.	Media	2
Extensión (EX)	N.A.	N.A.	Parcial	2
Momento (MO)	N.A.	N.A.	Inmediato	4
Persistencia (PE)	N.A.	N.A.	Momentáneo	1
Reversibilidad (RV)	N.A.	N.A.	Corto Plazo	1
Sinergia (SI)	N.A.	N.A.	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	N.A.	N.A.	Simple	1
Efecto (EF)	N.A.	N.A.	Directo	4
Periodicidad (PR)	N.A.	N.A.	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)	N.A.	N.A.	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)	N.A.	N.A.	<i>Bajo Negativo</i>	<i>-24</i>

N.A.: No Aplica.

Elaborado por: JCI, 2022.

8.5.1.1.2. Alteración a los niveles de ruido ambiental

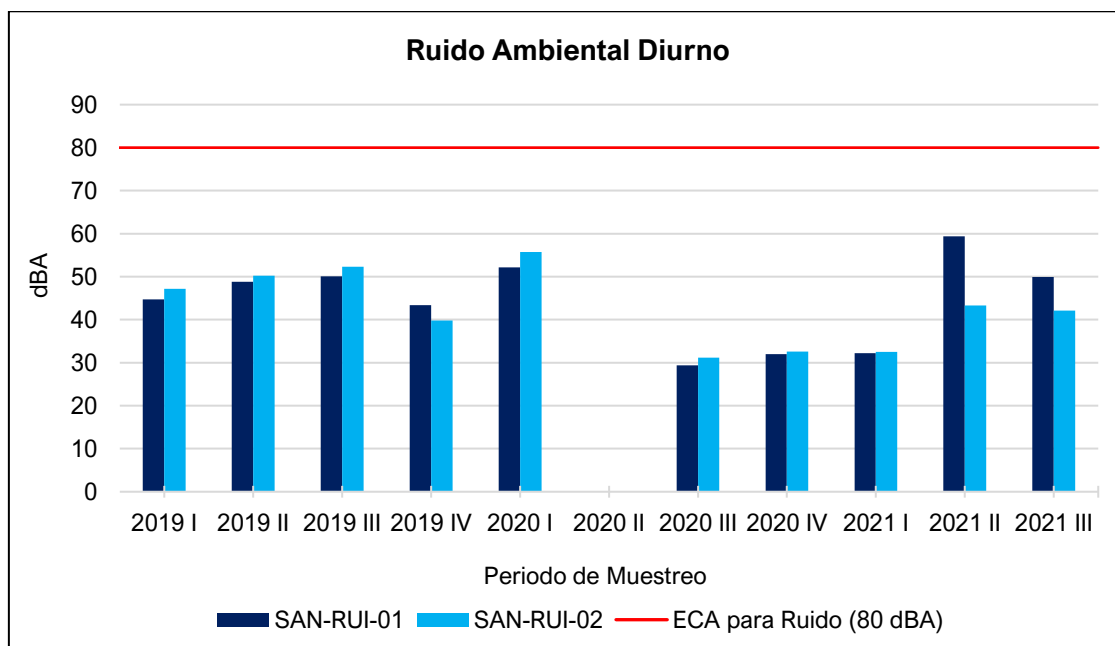
Se ha identificado el impacto de “Alteración a los niveles de ruido ambiental” sobre el factor ambiental aire producto de las **actividades de operación y abandono** del presente PAD CH San Antonio.

Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de operación & mantenimiento de los componentes con fines de adecuación ambiental del PAD CH San Antonio que podrían afectar o alterar los niveles de ruido ambiental, es durante la recolección y transporte de residuos sólidos de los puntos de acopio de residuos sólidos, dado por el mantenimiento preventivo, generan ruido puntual producto del desplazamiento de los vehículos de transporte y recojo de residuos sólidos a cargo de una Empresa Operadora (EO-RS), cuya frecuencia es anual.

Es importante mencionar, que el impacto ocasionado por la actividad mencionada es bajo, ello puede representar con base en los monitoreos realizados (2019-2021), evidenciándose valores por debajo del ECA Ruido (Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM: Estándar de Calidad Ambiental para Ruido para “Zona Industrial”).

Gráfico 8.5-1 Representación gráfica de los niveles de ruido – Diurno



Elaboración: JCI, 2022.

En base a lo mencionado líneas arriba, se determina que el impacto *Alteración de los niveles de ruido ambiental* es de naturaleza negativa (N=-1); de intensidad baja (IN=1) y extensión puntual (EX=1), dado que esta actividad se desarrolla con relación a las instalaciones auxiliares (punto de acopio de residuos sólidos); el momento de manifestación del impacto es inmediato (MO=4), considerando la misma naturaleza de la velocidad del viento y el área donde se genera el ruido de los motores, las cuales se producen una vez efectuadas las actividades de recolección de residuos; la persistencia del impacto es momentáneo (PE=1) dado que la frecuencia de recolección de residuos

es anual, de reversibilidad al corto plazo (RV=1), pues al cesar las actividades de recolección, los niveles de ruido retornarán a sus condiciones iniciales; de sinergismo simple (SI=1) dado que sus impactos no potenciarán a otros impactos residuales; acumulación simple (AC=1) ya que su acumulación no generará impactos mayores o significativos en la CH San Antonio; el impacto tiene un efecto directo sobre el factor ambiental aire (EF=4) y la acción que lo genera se presenta de forma irregular durante la operación & mantenimiento de instalaciones auxiliares (PR=1) con base a la frecuencia de recojo; y finalmente, respecto a la recuperabilidad, este impacto ha sido calificado como recuperable de manera inmediata, dado que las condiciones iniciales se recuperan luego del cese de las actividades de recolección (MC=1).

Dada la evaluación en el párrafo anterior, la calificación del impacto de incremento de los niveles de ruido, en la etapa de operación & mantenimiento, corresponde a un impacto de importancia Irrelevante y significancia Bajo Negativo con un puntaje final de -19, ver Cuadro 8-10.

Etapa de abandono

Las actividades de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental del PAD CH San Antonio que podrían afectar o alterar los niveles de ruido, es la demolición de obras civiles y remoción de escombros mediante el uso de maquinarias y/o vehículos pesados.

Conforme al Cuadro 8-10 las actividades de abandono de las instalaciones auxiliares del presente PAD generarán un incremento de los niveles de ruido, producto del desmantelamiento, demolición, remoción de escombros y desplazamiento de maquinaria y/o vehículos pesados, por lo tanto, se determina que el impacto incremento de los niveles de ruido es de naturaleza negativa (N=-1); de intensidad baja (IN=1) y extensión media (EX=1), con base a la superficial total que ocupan los componentes PAD; el momento de manifestación del impacto es inmediato (MO=4), considerando la misma naturaleza de la velocidad del viento y desplazamiento del ruido, las cuales se producen una vez efectuadas las actividades de abandono; la persistencia del impacto es momentáneo (PE=1) dado el periodo de abandono de estos componentes; de reversibilidad al corto plazo (RV=1), pues al cesar las actividades de abandono los niveles de ruido ambiental retornará a sus condiciones iniciales; de sinergismo simple (SI=1) dado que sus impactos no potenciarán a otros impactos residuales; acumulación simple (AC=1) ya que su acumulación no generará impactos mayores o significativos durante el abandono de las instalaciones principales y auxiliares de la CH San Antonio; el impacto tendrá un efecto directo sobre el factor ambiental aire (EF=4) y la acción que lo genera se presentará de forma irregular según el cronograma del abandono de las instalaciones (PR=1); y finalmente, respecto a la recuperabilidad, este impacto ha sido calificado como recuperable de manera inmediata, dado que las condiciones iniciales se recuperarán de forma inmediata luego del cese de las actividades de abandono (MC=1).

Por las consideraciones expuestas anteriormente, la calificación del impacto de alteración de los niveles de ruido ambiental, en la etapa de abandono, corresponde a un impacto de importancia Irrelevante y significancia Bajo Negativo con un puntaje final de -22, ver Cuadro 8-9.

Cuadro 8-9 Calificación del impacto ambiental: Alteración a los niveles de ruido ambiental

Ruido				
Impacto Ambiental Real	Alteración a los niveles de ruido ambiental			
Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad (IN)	Bajo	1	Media	2
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Momentáneo	1	Momentáneo	1
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	Simple	1	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)	Bajo Negativo	-19	Bajo Negativo	-22

Elaborado por: JCI, 2022

8.5.1.1.3. Cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes

Se ha identificado el impacto de “Cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes” sobre el factor ambiental aire producto de las actividades de operación y mantenimiento del presente PAD CH San Antonio.

Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de operación & mantenimiento del componente con fin de adecuación ambiental del PAD San Antonio que podrían afectar o alterar los niveles de radiaciones no ionizantes, es durante la operatividad de la línea de media tensión de 15 kV, de 145.8 m de longitud (ver Cap. 3).

Asimismo, cabe precisar, que de acuerdo a la evaluación de los niveles de radiación no ionizante (6.1.6.5 Radiaciones no ionizantes) realizados en el mes de Julio del 2022, los valores se muestran por debajo del ECA para RNI (D.S. N.º 010-2005-PCM).

En base a lo mencionado líneas arriba, se determina que el impacto *Cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes* es de naturaleza negativa (N=-1); de intensidad baja (IN=1) y extensión puntual (EX=1), dado la longitud de la línea de media tensión de 15 kV, y la actividad que desarrolla en la misma infraestructura, abarca un ancho de

servidumbre de 6.00 m; el momento de manifestación del impacto es inmediato (MO=4), considerando la transmisión de las ondas electromagnéticas, la persistencia del impacto es temporal (PE=2), de reversibilidad al corto plazo (RV=1), pues al cesar las actividades de operación, los niveles de radiaciones no ionizantes retornarán a sus condiciones iniciales; de sinergismo simple (SI=1) dado que sus impactos no potenciarán a otros impactos residuales; acumulación simple (AC=1) ya que su acumulación no generará mayores o significativos impactos en la CH San Antonio; el impacto tiene un efecto directo sobre el factor ambiental aire (EF=4) y la acción que lo genera se presenta de forma periódica durante la operación & mantenimiento (SE San Antonio y línea de media tensión 15 kV) (PR=2) dada su operatividad permanente; y finalmente, respecto a la recuperabilidad, este impacto ha sido calificado como recuperable de manera inmediata, dado que las condiciones iniciales se recuperarán luego del cese de las actividades de operación (MC=1).

Dada la evaluación en el párrafo anterior, la calificación del impacto de Cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes, en la *etapa de operación & mantenimiento*, corresponde a un impacto de importancia *Irrelevante* y significancia *Bajo Negativo* con un puntaje final de -21, ver Cuadro 8-11.

Cuadro 8-10 Calificación del impacto ambiental: Cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes

Radiaciones No Ionizantes				
Impacto Ambiental Real	Cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes			
Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	N.A.	N.A.
Intensidad (IN)	Bajo	1	N.A.	N.A.
Extensión (EX)	Puntual	1	N.A.	N.A.
Momento (MO)	Inmediato	4	N.A.	N.A.
Persistencia (PE)	Temporal	2	N.A.	N.A.
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1	N.A.	N.A.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	N.A.	N.A.
Acumulación (AC)	Simple	1	N.A.	N.A.
Efecto (EF)	Directo	4	N.A.	N.A.
Periodicidad (PR)	Periódico	2	N.A.	N.A.
Recuperabilidad (MC)	Inmediata	1	N.A.	N.A.
IMPORTANCIA (I)	Bajo Negativo	-21	N.A.	N.A.

N.A.: No Aplica.
 Elaborado por: JCI, 2022

Etapa de abandono

No se contemplaron aspectos ambientales y, por consiguiente, impactos ambientales, que genere cambios en los niveles de radiaciones no ionizantes, producto de las actividades (Desenergización y desconexión) en la etapa de abandono.

8.5.1.2. Agua

8.5.1.2.1. Cambio del flujo de agua superficial

Se ha identificado el impacto de “Cambios del flujo de agua superficial” sobre el factor ambiental agua producto de las actividades de operación y mantenimiento del presente PAD CH San Antonio.

Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de operación & mantenimiento del componente con fin de adecuación ambiental del PAD San Antonio que podrían afectar o cambiar el flujo de agua superficial, es durante la operatividad de la Compuerta Chuncho y Toma Jacancuyo, los cuales regulan el flujo superficial de las aguas, tanto del río Santiago, como del río Huarhuarco, para su aprovechamiento energético (ver Cap. 3).

En base a lo mencionado líneas arriba, se determina que el impacto *Cambios del flujo de agua superficial* es de naturaleza negativa (N=-1); de intensidad baja (IN=1) y extensión puntual (EX=1), dado dichas actividades son efectuadas cuando la propia operatividad de la CH lo requiera; el momento de manifestación del impacto es a corto plazo (MO=1); la persistencia del impacto es momentáneo (PE=1), de reversibilidad al corto plazo (RV=1), pues paralelamente a las actividades de operación, se efectúa el flujo natural de las aguas superficiales hacia el río Santiago y Huarhuarco, por lo que retornan a sus condiciones iniciales; de sinergismo simple (SI=1) dado que sus impactos no potenciarán a otros impactos residuales; acumulación simple (AC=1) ya que su acumulación no generará mayores o significativos impactos en la CH San Antonio; el impacto tiene un efecto directo sobre el factor ambiental agua (EF=4) y la acción que lo genera se presenta de forma irregular durante la operación & mantenimiento (PR=2) dada su operatividad durante eventos de avenida o cuando sea necesario un caudal para la generación de energía eléctrica; y finalmente, respecto a la recuperabilidad, este impacto ha sido calificado como recuperable de manera inmediata, dado que las condiciones iniciales se recuperan luego del cese de las actividades de operación (MC=1).

Con base a la evaluación en el párrafo anterior, la calificación del impacto de Cambio del flujo de agua superficial, en la etapa de operación & mantenimiento, corresponde a un impacto de importancia Irrelevante y significancia Bajo Negativo con un puntaje final de -19, ver Cuadro 8-11.

Cuadro 8-11 Calificación del impacto ambiental: Cambio del flujo de agua superficial

Agua				
Impacto Ambiental Real	Cambio del flujo de agua superficial			
Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	Negativo	-1	N.A.	N.A.
Intensidad (IN)	Bajo	1	N.A.	N.A.
Extensión (EX)	Puntual	1	N.A.	N.A.
Momento (MO)	Corto Plazo	4	N.A.	N.A.
Persistencia (PE)	Momentáneo	1	N.A.	N.A.
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1	N.A.	N.A.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	N.A.	N.A.
Acumulación (AC)	Simple	1	N.A.	N.A.
Efecto (EF)	Directo	4	N.A.	N.A.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	N.A.	N.A.
Recuperabilidad (MC)	Inmediata	1	N.A.	N.A.
IMPORTANCIA (I)	Bajo Negativo	-19	N.A.	N.A.

N.A.: No Aplica.

Elaborado por: JCI, 2022

8.5.1.3. Suelos

8.5.1.3.1. Aspecto ambiental en riesgo de suelos

El impacto al suelo se ha relacionado a las actividades de operación & mantenimiento bajo la categoría de riesgo, el cual está referido a la posible afectación de la calidad de los suelos que puedan verse afectados principalmente por derrames accidentales, como **producto de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes principales y auxiliares PAD**, así como del mantenimiento del pozo séptico y recolección de los puntos de acopio de residuos sólidos, que en caso de ambos, eventualmente bajo condiciones muy extremas e incontroladas, puedan alcanzar el suelo, afectando su calidad.

Importante, que no se cuenta con componente que almacenen sustancias o materiales peligrosos, que puedan afectar a la calidad del suelo.

Por ende, durante eventos de riesgo de afectación de suelos se pondrá en marcha el Plan de Contingencias (Ver ítem 9.5).

Medio Biológico

8.5.1.4. Fauna terrestre

8.5.1.4.1. Ahuyentamiento temporal de fauna local

Etapa de operación y mantenimiento

Es importante precisar que no se considera este impacto en la etapa de Operación & Mantenimiento dado que las actividades propias de los componentes con fines de adecuación ambiental son particularmente de mantenimiento y puntuales, realizados dentro de la propiedad superficial de Statkraft, por lo que no se prevé el Ahuyentamiento temporal de fauna local.

Etapa de abandono

En esta etapa se prevé el impacto indirecto de Ahuyentamiento temporal de fauna local - con relación a las actividades de desmantelamiento de equipos y mobiliario, demolición de obras civiles, remoción de escombros y limpieza durante el abandono de componentes auxiliares de infraestructura y servicios.

Este impacto de Ahuyentamiento de fauna local en la etapa de abandono tiene una naturaleza negativa ($N=-1$), una intensidad baja, debido a que las fuentes de generación de ruido que podrían ahuyentar a la fauna local serán medias ($IN=1$), una extensión puntual ($EX=1$); respecto al momento, es a corto plazo, es decir el ahuyentamiento se producirán conforme se van realizando las actividades de abandono ($MO=4$), tiene una persistencia momentánea, toda vez que estos trabajos de abandono consideran en total un periodo muy corto ($PE=1$), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos de abandono se recuperará el tránsito de la fauna local ($RV=1$).

Asimismo, el impacto es sin sinergismo, debido a que no se espera que actúe como efecto multiplicador en sinergia con otros factores ($SI=1$), y de acumulación simple, debido a que la ocurrencia constante de una actividad que genere incremento de ruido y en consecuencia ahuyentamiento de fauna no es de carácter aditivo en el tiempo ($AC=1$), de efecto directo, debido que es consecuencia del incremento de los niveles de ruido producto de las actividades de abandono ($EF=4$), es irregular, dado que se dará en concordancia al cronograma de abandono de la CH San Antonio ($PR=1$), y de recuperabilidad inmediata, en cuanto se implementen las medidas de manejo ambiental y hayan cesado las actividades, se restablecerá el tránsito de la fauna local ($MC=1$).

Por las consideraciones expuestas anteriormente, la calificación del impacto de Ahuyentamiento temporal de fauna local, en la etapa de abandono, corresponde a un impacto de importancia Irrelevante y significancia Bajo Negativo con un puntaje final de -19, ver Cuadro 8-12.

Cuadro 8-12 Calificación del impacto ambiental: Ahuyentamiento temporal de fauna local

Fauna - Abundancia				
Impacto Ambiental Real				
Criterio	Etapa de Operación		Etapa de Abandono	
	Rango	Calificación	Rango	Calificación
Naturaleza (N)	N.A.	N.A.	Negativo	-1
Intensidad (IN)	N.A.	N.A.	Bajo	1
Extensión (EX)	N.A.	N.A.	Puntual	1
Momento (MO)	N.A.	N.A.	Corto Plazo	4
Persistencia (PE)	N.A.	N.A.	Momentáneo	1
Reversibilidad (RV)	N.A.	N.A.	Corto Plazo	1
Sinergia (SI)	N.A.	N.A.	Sin sinergismo o simple	1
Acumulación (AC)	N.A.	N.A.	Simple	1
Efecto (EF)	N.A.	N.A.	Directo	4
Periodicidad (PR)	N.A.	N.A.	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)	N.A.	N.A.	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)	N.A.	N.A.	Bajo Negativo	-19

Elaboración: JCI, 2022

ANEXO CAP.8

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES

Anexo 8.1 Matriz de evaluación de impactos ambientales (etapa de
operación & mantenimiento)

ANEXO 8.1

Matriz de evaluación de impactos ambientales
(etapa de operación & mantenimiento)

Etapa	Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico										Medio biológico				
					Fisiografía		Aire		Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos	Flora	Fauna Terrestre	Hydrobiología			
					Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor de Tierras	Abundancia	Diversidad	Abundancia y diversidad	Diversidad
Operación y mantenimiento	Principales	Presa Parihuana	Regulación del paso de agua	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación y mantenimiento	Principales	Presa Parihuana	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación y mantenimiento	Principales	Presa Parihuana	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación y mantenimiento	Principales	Toma Jacancuyo/canal de aducción	Captación y conducción de agua	Modificación del drenaje superficial de agua	-	-	-	-	-	-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-18
Operación y mantenimiento	Principales	Toma Jacancuyo/canal de aducción	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación y mantenimiento	Principales	Toma Jacancuyo/canal de aducción	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación de ruido	-	-	-	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-
Abandono	Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	-	-	-	-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	-	-	-	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-
Abandono	Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	-	-	-	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-
Abandono	Principales	Componentes principales (generación): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación de ruido	-	-	-	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	-	-	-	-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	-	-	-	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	-	-	-	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Desenergización y desconexión	Generación de ruido	-	-	-	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-

Etapa	Operación Unitaria	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico											Medio biológico				
		Nombre	Tarea	Nombre	Fisiografía		Aire		Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos	Flora	Fauna Terrestre	Hidrobiología				
					Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor de Tierras	Abundancia	Diversidad	Abundancia y diversidad	Diversidad	Hidrobiología continental
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación de ruido	-	-	-	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Desmantelamiento de equipos	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	-	-	-	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-	-
Abandono	Auxiliares	Componentes auxiliares (transmisión): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Elaboración JCI, 2022

CAPÍTULO 9

ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

ÍNDICE GENERAL

9	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	9-1
9.1	Plan de Manejo Ambiental	9-1
9.1.1	Programa del Medio Físico	9-1
9.1.2	Programa del Medio Biológico	9-7
9.2	Plan de Vigilancia Ambiental	9-8
9.2.1	Programa de Monitoreo de Radiaciones no ionizantes	9-9
9.2.2	Programa de Monitoreo de Calidad de Aire.....	9-9
9.2.3	Programa de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental	9-11
9.3	Plan de Compensación	9-12
9.4	Plan de Relaciones Comunitarias	9-14
9.4.1	Población objetivo.....	9-14
9.4.2	Desarrollo de los programas del PRC.....	9-15
9.5	Plan de Contingencia.....	9-16
9.5.1	Estudio de riesgos.....	9-17
9.5.2	Diseño del Plan de Contingencia.....	9-24
9.6	Plan de Abandono.....	9-30
9.6.1	Objetivos.....	9-30
9.6.2	Ejecución del Plan de Abandono	9-30
9.6.3	Metodología.....	9-30
9.6.4	Descripción de actividades de abandono.....	9-31
9.7	Cronograma y presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) ..	9-33
9.8	Resumen de Compromisos Ambientales.....	9-33

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 9.2-1	Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire	9-10
Cuadro 9.2-2	Estaciones de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental	9-11
Cuadro 9.4-1	Grupos de interés del PRC.....	9-14
Cuadro 9.5-1	Determinación del Nivel de Eficiencia	9-18

Cuadro 9.5-2	Determinación del Nivel de Exposición	9-18
Cuadro 9.5-3	Determinación del Nivel de Probabilidad	9-19
Cuadro 9.5-4	Significado de los diferentes niveles de probabilidad	9-19
Cuadro 9.5-5	Determinación del Nivel de Consecuencias	9-20
Cuadro 9.5-6	Determinación del Nivel de Riesgo y de Intervención.....	9-20
Cuadro 9.5-7	Significado del Nivel de Intervención.....	9-21
Cuadro 9.5-8	Valoración y clasificación de riesgos	9-21
Cuadro 9.5-9	Determinación del Nivel de Riesgo	9-23
Cuadro 9.5-10	Costo de aplicación del Plan de Contingencia	9-29
Cuadro 9.7-1	Cronograma y presupuesto referencial de la Estrategia de Manejo Ambiental	9-33
Cuadro 9.8-1	Resumen de Compromisos Ambientales	9-34

LISTA DE ANEXOS

Anexo 9.1	Procedimiento de atención de quejas y reclamos
Anexo 9.2	Plan de Residuos solidos

9 ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

La Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) está compuesta por un conjunto de medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales y sociales como consecuencia de los impactos identificados y evaluados en el Capítulo 8 Caracterización del impacto ambiental existente, medidas que deberán ser implementados durante el desarrollo y ejecución del referido proyecto para sus distintas etapas (**post construcción, operación & mantenimiento, y abandono**).

Cabe acotar que si bien, el proyecto cuenta con un instrumento de gestión ambiental aprobado, la evaluación para la incorporación de los componentes auxiliares acogidos al PAD, han arrojado impactos no significativos, los cuales, a pesar de no presentar diferencias significativas, requieren de la inclusión y mayor detalle de medidas de manejo ambiental a fin de que todos los componentes existentes del proyecto cuenten con un adecuado seguimiento ambiental.

9.1 Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) está constituido por un conjunto de programas, los cuales contienen las medidas de manejo ambiental (prevención, minimización, rehabilitación y/o compensación), en respuesta a los impactos ambientales identificados y evaluados, durante las etapas de Operación & mantenimiento y abandono de la CH San Antonio.

9.1.1 Programa del Medio Físico

Se consideran las siguientes acciones para cada uno de los impactos físicos identificados, durante las etapas del proyecto; donde se establecen las medidas a implementar, en esta también se indica objetivo, meta impacto, lugar de aplicación, frecuencia e intensidad.

9.1.1.1 Programa de Manejo de Calidad de aire

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		PM-01
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DE AIRE, RUIDO Y RADIACIONES NO IONIZANTES		
Objetivo		
Establecer medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o controlar la alteración en el componente aire (aire, ruido y radiaciones no ionizantes), que se producirá durante las actividades de operación & mantenimiento y abandono.		
Metas		
Asegurar los niveles de ruido ambiental y radiaciones no ionizantes considerando los Estándares ambientales.		
Etapas de aplicación		
Operación & Mantenimiento	x	Abandono x

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL							PM-01
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DE AIRE, RUIDO Y RADIACIONES NO IONIZANTES							
Impactos a controlar							
Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado (Etapa de abandono)							
Alteración de los niveles de ruido ambiental (Etapa de operación&mantenimiento y abandono)							
Cambios en los niveles de radiación no ionizante (Etapa de operación&mantenimiento)							
Tipo de medida							
Prevención	x	Minimización	x	Rehabilitación		Compensación	
Acciones a desarrollar							
<u>Aire:</u>							
<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoreo de calidad de aire en abandono (ítem 9.2.1) 							
<u>Ruido:</u>							
<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoreo de ruido ambiental (ítem 9.2.3) 							
<u>Radiación no ionizante:</u>							
<ul style="list-style-type: none"> Se verificará el buen estado de los componentes de la línea de media tensión de 15 kV. 							
Lugar de aplicación							
Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto							
Población beneficiada							
Trabajadores de la CH San Antonio							
Mecanismo y estrategias participativas							
No aplica							
Personal requerido							
Supervisor Ambiental							
Indicadores de seguimiento y monitoreo							
<ul style="list-style-type: none"> Informe de Ensayo Cadena Custodia 							
Responsable de la ejecución							
Statkraft Perú S.A.							
Cronograma							
Aire: Durante la etapa de abandono							
Ruido: Durante la etapa de operación & mantenimiento y abandono							
Radiación no ionizante: Durante la etapa de operación & mantenimiento							
Presupuesto							
4000 USD							







9.1.1.2 Programa de Manejo de Cantidad de agua

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		PM-02
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE CANTIDAD DE AGUA		
Objetivo		

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					PM-02
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE CANTIDAD DE AGUA					
Establecer medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o controlar la alteración en el componente agua, que se producirá durante las actividades de operación & mantenimiento.					
Metas					
Asegurar los niveles de cantidad de flujo de agua superficial					
Etapa de aplicación					
Operación & Mantenimiento	x	Abandono			
Impactos a controlar					
Cambio del flujo de agua superficial					
Tipo de medida					
Prevención	x	Minimización	x	Rehabilitación	Compensación
Acciones a desarrollar					
<ul style="list-style-type: none"> Continuar con el volumen de agua de captación aprobado según la Licencia de agua superficial con fines de uso energético de la CH San Antonio. Identificar la variedad climática y sus impactos sobre los recursos hídricos (Lagunas y ríos) para promover la adaptación al cambio climático. 					
Lugar de aplicación					
Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto					
Población beneficiada					
Trabajadores de la CH San Antonio					
Mecanismo y estrategias participativas					
No aplica					
Personal requerido					
Supervisor Ambiental					
Indicadores de seguimiento y monitoreo					
<ul style="list-style-type: none"> Registro de medición de caudales turbinados. 					
Responsable de la ejecución					
Statkraft Perú S.A.					
Cronograma					
Durante la etapa de operación & mantenimiento					
Presupuesto					
2000 USD					

9.1.1.3 Programa de Manejo de Residuos Sólidos

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL						PM-03
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS						
Objetivo						
<p>Establecer medidas para realizar un adecuado manejo y gestión integral de residuos sólidos generados en las actividades de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación y manejo ambiental de la CH San Antonio en concordancia con la Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos, aprobado mediante el D.L. N.º 1278, su reglamento aprobado mediante el D.S. N.º 014-2017-MINAM y la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019.</p> <p>Asimismo, todo ello se encuentra con base al <i>Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales de la empresa Statkraft (ver Anexo 9.1)</i>.</p>						
Metas						
Minimizar la afectación a los componentes ambientales con un adecuado manejo de residuos sólidos.						
Etapas de aplicación						
Operación & Mantenimiento		x		Abandono		x
Riesgos a controlar						
Alteración de la calidad de suelos						
Tipo de medida						
Prevención	x	Minimización	x	Rehabilitación		Compensación
Acciones a desarrollar						
<p>Segregación:</p> <p>La segregación de los residuos sólidos se realiza en la fuente, y esto implica la selección o separación de un tipo de residuo específico, considerando sus características físicas (plástico, vidrio, papel, orgánicos y metales) y químicas conocer la peligrosidad del residuo mediante las hojas de seguridad MSDS como aceites, residuos con hidrocarburos, grasas, entre otros.</p> <p>Para ello, el personal será capacitado en manejo de residuos sólidos de acuerdo con las técnicas planteadas en la etapa de minimización.</p> <p>Para realizar una adecuada segregación de los residuos generados se cuenta con contenedores o cilindros de 220L asignados según el "Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos no municipal de la NTP 900.058.2019".</p>						
Tipo de residuo		Recipiente		Color	Descripción	
Residuos reaprovechables	Residuos domésticos no peligrosos			AMARILLO	<p>Para metales: latas de alimentos, clavos, láminas de fierro, chatarra metálica, entre otras.</p>	

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL				PM-03
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS				
			PLOMO	Para vidrio: Botellas de bebidas, gaseosas, vasos, envases de alimentos, etc.
			AZUL	Para papel y cartón: Periódicos, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, artículos de papel y cartón.
			BLANCO	Para plástico: Envases de alimentos. Vasos, platos y cubiertos descartables. Botellas de bebidas. Empaques o bolsas, sacos de polietileno, entre otros.
			MARRÓN	Para orgánicos: Restos de la preparación de alimentos, de comida, fruta, verduras, bolsas filtrantes de infusión, residuos de madera o similares.
Residuos no reaprovechables	Residuos industriales peligrosos		ROJO	Para peligrosos: aceites usados, grasas, lubricantes.
	Residuos no peligrosos		NEGRO	Para generales: Todo lo que no se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligroso: restos de la limpieza de los establecimientos de la CH y del aseo personal, toallas higiénicas, colillas de cigarrillos, trapos de limpieza, cuero, zapatos, lodos fecales, entre otros.
<u>Almacenamiento temporal:</u>				
A continuación, se muestra la ubicación del punto de acopio de residuos sólidos, para el acopio temporal, dentro de las instalaciones de la CH San Antonio, para la etapa de operación y mantenimiento.				
Componentes PAD			Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S	
			Este	Norte
Punto de acopio de residuos sólidos			198 718	8 316 301

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		PM-03
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
<p>Para la etapa de abandono se implementará un punto de almacenamiento temporal de residuos sólidos con base y techo de madera (movilizable) dentro del área de trabajo para albergar los cilindros y la señalética. Cabe indicar que se contará con contenedores con los colores asignados según la NTP 900.058.2019.</p> <p><u>Recolección:</u> Respecto al tiempo de permanencia, se considera anual, la frecuencia de recolección está en función a la data histórica de generación de residuos en la CH San Antonio.</p> <p><u>Transporte:</u> Durante la etapa de operación, el transporte de los residuos sólidos se dará a través de una EO-RS, hacia un relleno sanitario debidamente autorizado. Es importante precisar que se realizará por rutas específicas y existentes. Durante la etapa de abandono, el transporte de los residuos sólidos será a través de una EO-RS desde los puntos de almacenamiento de RR. SS., hacia un relleno sanitario debidamente autorizado. Es importante precisar que se realizará por rutas específicas y existentes.</p> <p><u>Disposición final:</u> Los residuos sólidos no reaprovechables serán recolectados y transportados por una EO-RS autorizada y dispuestos finalmente en un relleno sanitario operada por una EO-RS autorizada. Los residuos sólidos peligrosos serán recolectados y transportados por una EO-RS autorizada y dispuestos finalmente en un relleno de seguridad operada por una EO-RS autorizada. Para el caso de los residuos peligrosos, se llenará el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos, conforme lo señala el Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM.</p>		
Lugar de aplicación		
Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto (Etapa de operación&mantenimiento) Área en donde se encuentre ubicado el punto de acopio de residuos sólidos (Etapa de abandono).		
Población beneficiada		
Trabajadores de la CH San Antonio		
Mecanismo y estrategias participativas		
Capacitación anual		
Personal requerido		
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor Ambiental 		
Indicadores de seguimiento y monitoreo		
<ul style="list-style-type: none"> • Manifiestos de residuos sólidos peligrosos. • Registro interno de generación de residuos sólidos. • Registro de capacitación ambiental anual. • Declaración anual del manejo de residuos sólidos. 		
Responsable de la ejecución		
Statkraft Perú S.A.		
Cronograma		
Durante la etapa de operación&mantenimiento y abandono		
Presupuesto		
3500 USD		

9.1.2 Programa del Medio Biológico

9.1.2.1 Programa de Protección y Conservación de Especies de Fauna

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					PM-04
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE					
Objetivo					
Establecer medidas para prevenir y/o controlar la afectación a la fauna silvestre.					
Metas					
Protección de la fauna silvestre.					
Etapa de aplicación					
Operación & Mantenimiento				Abandono	x
Impactos a controlar					
Ahuyentamiento temporal de fauna local					
Tipo de medida					
Prevención	x	Minimización	x	Rehabilitación	Compensación
Acciones a desarrollar					
<ul style="list-style-type: none"> Se capacitará al personal de trabajo en temas ambientales. Se restringirá el movimiento de vehículos pesados a los sectores estrictamente necesarios, a fin de evitar el tránsito por sectores no autorizados y la generación de ruidos innecesarios. 					
Lugar de aplicación					
Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto					
Población beneficiada					
Trabajadores de la CH San Antonio					
Mecanismo y estrategias participativas					
No aplica					
Personal requerido					
Especialista Biólogo					
Indicadores de seguimiento y monitoreo					
<ul style="list-style-type: none"> Registro de capacitaciones. 					
Responsable de la ejecución					
Statkraft Perú S.A.					
Cronograma					
Durante la etapa de abandono					
Presupuesto					
1000 USD					

9.2 Plan de Vigilancia Ambiental

El presente plan incluye los mecanismos de implementación del sistema de vigilancia ambiental y la asignación de responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, considerando la evaluación de su eficiencia y eficacia mediante indicadores de desempeño.

A. Objetivos

- Realizar el seguimiento de las medidas contenidas en el plan de manejo ambiental, verificando su efectividad.
- Vigilar la calidad ambiental del área de influencia de los componentes con fines de adecuación ambiental, generando información confiable y representativa.

B. Componentes a monitorear

En los programas de monitoreo se considerará los puntos de evaluación considerados en su IGA aprobado para los componentes aire, ruido ambiental, radiaciones no ionizantes y monitoreo biológico.

C. Impactos a controlar

Los impactos a controlar mediante la implementación del Plan de Vigilancia son los siguientes:

Etapa de operación & mantenimiento

Impacto al medio físico

- Alteración en los niveles de ruido ambiental
- Cambios de los niveles de radiación no ionizante

Etapa de abandono

Impacto al medio físico

- Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado
- Alteración en los niveles de ruido ambiental

Impacto al medio biológico

- Ahuyentamiento temporal de la fauna local

Cabe indicar que estos impactos son los considerados en la evaluación de impactos ambientales.

D. Lugar de aplicación

Los lugares de aplicación serán establecidos en cada uno de los programas de monitoreo, los cuales han sido establecidos en conformidad al área de influencia del proyecto y la ubicación de los componentes con fines de adecuación ambiental.

E. Tipo de medida

Las medidas previstas en el Plan de Vigilancia Ambiental son consideradas como

medidas preventivas y de control.

Cabe indicar que la periodicidad y lapso, duración, análisis e interpretación de resultados, tipo y periodo de reporte y costos serán establecidos en casa uno de los programas de monitoreo.

9.2.1 Programa de Monitoreo de Radiaciones no ionizantes

No se prevé un Programa de monitoreo de radiaciones no ionizantes, ello con base a la evaluación de los niveles de radiación no ionizante (6.1.6.5 Radiaciones no ionizantes) realizados en el mes de Julio del 2022, los valores que se muestran se presentan muy por debajo del ECA para RNI (D.S. N.º 010-2005-PCM). Asimismo, la incidencia a trabajadores de la CH es casi nula (según la evaluación del impacto), dada la operatividad remota y la irregular frecuencia de actividades de operación de los mismos (ver ítem 3.5).

9.2.2 Programa de Monitoreo de Calidad de Aire

9.2.2.1 Objetivos

Verificar la calidad de aire en función del cumplimiento del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) y los parámetros establecidos frente a los impactos evaluados producto de las **actividades de abandono** total de los componentes con fines de adecuación ambiental sobre la calidad de aire.

9.2.2.2 Componente ambiental a monitorear

El componente ambiental a monitorear es el aire.

9.2.2.3 Impacto a controlar

Alteración de la calidad de aire por material particulado.

9.2.2.4 Localización

Los criterios considerados para la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire son los siguientes:

- Proximidad a los componentes principales con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio.
- Barlovento y sotavento del área de influencia, dirección del viento (SE a NO).
- Accesibilidad.

Se establecen dos (02) estaciones de monitoreo de calidad de aire para la etapa de abandono total, la cual se detalla a continuación:

Cuadro 9.2-1 Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Descripción	Etapa/Frecuencia	Parámetros
	Este	Norte			
AIR-01-ABA	198744	8316198	A barlovento, al sureste del área de influencia.	Abandono: Una vez durante la actividad de demolición de obras civiles.	PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂ , CO, NO ₂ ,
AIR-02-ABA	198608	8316448	A sotavento, al noroeste del área de influencia		

Elaboración: JCI, 2022.

9.2.2.5 Periodicidad de muestreo

La periodicidad de monitoreo será en cumplimiento a lo indicado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (D.S. N.º 010-2019-MINAM), considerando un periodo de cinco (5) días de evaluación continua y la frecuencia mínima establecidos en la normativa vigente para cada parámetro, con la finalidad de representar adecuadamente las condiciones actuales del área de influencia de los componentes con fines de adecuación ambiental.

El reporte a la Autoridad se realizará de **una vez al terminar las actividades de abandono**.

9.2.2.6 Análisis e interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los resultados considerará el ECA Aire aprobado mediante D.S. N.º 003-2017-MINAM.

9.2.2.7 Tipo y periodo de reporte

El reporte contendrá los siguientes ítems:

- Metodología
- Ubicación de estaciones de monitoreo
- Parámetros monitoreados
- Periodo y fecha de monitoreo
- Resultados
- Cadena de custodia
- Certificados de calibración

9.2.2.8 Costo

El monto de inversión para el Programa de Monitoreo de Calidad de Aire asciende a la suma de 2000 USD.

9.2.3 Programa de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental

9.2.3.1 Objetivos

Verificar los niveles de ruido ambiental en función del cumplimiento del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) y los parámetros establecidos frente a los impactos de las actividades de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental sobre los niveles de ruido ambiental.

9.2.3.2 Componente ambiental a monitorear

El componente ambiental a monitorear es el aire (factor ambiental ruido).

9.2.3.3 Impacto a controlar

El impacto a controlar es el *Alteración a los niveles de ruido ambiental*.

9.2.3.4 Localización

Se tiene implementado (2) estaciones de monitoreo de niveles de ruido ambiental, considerando los siguientes criterios:

- Proximidad a la fuente de ruido.
- Confluencia de elementos generadores de ruido.
- Relevancia de muestreo.
- Accesibilidad.

A continuación, se detallan las Estaciones de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental, las cuales son las reportadas a través del Informe de Monitoreo Ambiental Trimestral (IMAT):

Cuadro 9.2-2 Estaciones de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Descripción	Etapa/Frecuencia	Parámetros ¹
	Este	Norte			
SAN-RUI-01	198 636	8 316 345	Exterior de la CH San Antonio (1)	Operación y mantenimiento: Trimestral	Niveles de presión sonora (LAeqT) para el horario diurno.
SAN-RUI-02	198 736	8 316 286	Exterior de la CH San Antonio (2)	Abandono: Una vez durante la actividad de demolición de obras civiles	

¹En cumplimiento del Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM-ECA Ruido.

9.2.3.5 Periodicidad de muestreo

La periodicidad de monitoreo será de manera puntual y en horario diurno con una frecuencia trimestral durante la etapa de operación y mantenimiento, y una vez durante

la actividad de demolición de obras civiles (abandono).

9.2.3.6 Análisis e interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los datos se realizará considerando el ECA Ruido aprobado mediante Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM.

9.2.3.7 Tipo y periodo de reporte

El reporte contendrá los siguientes ítems:

- Metodología
- Ubicación de estaciones de monitoreo
- Parámetros monitoreados
- Periodo y fecha de monitoreo
- Resultados
- Cadena de custodia
- Certificados de calibración

9.2.3.8 Costo

2000 USD.

9.3 Plan de Compensación

El literal h) del Artículo 3 del Decreto Supremo N.º 014-2019-EM Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas establece la definición de compensación ambiental:

“h) Compensación ambiental: Medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos; siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, mitigación, y rehabilitación, eficaces.”

Adicionalmente, el Plan de Compensación Ambiental se debe implementar cuando el Proyecto cause **impactos no evitables** como resultado de la aplicación secuencial de las medidas de la **jerarquía de mitigación** como la pérdida de ecosistemas en el área de influencia ambiental del proyecto en concordancia con la Resolución Ministerial N.º 398-2014-MINAM, mediante la cual se aprueban los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), sin embargo para los componentes del PAD de la CH San Antonio no aplica este ítem debido a que:

- Los componentes son de tipo principal, auxiliar y de una extensión puntual.
- Los componentes con fines de adecuación ambiental del presente PAD se ubican dentro de terrenos superficiales de Statkraft, tal como se indica en el Capítulo 2

Antecedentes.

- No se identificaron impactos ambientales de importancia “significativa”, la totalidad de los impactos son de importancia baja.
- De acuerdo con la Figura 9.3-1, se presenta la jerarquía de la estrategia de manejo ambiental establecida en los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

Figura 9.3-1 Jerarquía de la Estrategia de Manejo Ambiental



Fuente: Lineamientos para la compensación ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (MINAM, 2014).

- Conforme a la debida aplicación del principio de “jerarquía de mitigación” de los impactos identificados (alteración de la calidad del aire por generación de material particulado, alteración de los niveles de ruido ambiental, cambios en los niveles de radiación no ionizante, ahuyentamiento temporal de fauna local, alteración de ecosistemas acuáticos), las medidas de manejo implementadas permiten prevenir, controlar y/o minimizar los impactos ambientales identificados.
- Los diez (10) componentes con fines de adecuación ambiental del presente PAD no se encuentra sobre ecosistemas frágiles como bofedales.
- Los diez (10) componentes con fines de adecuación ambiental del presente PAD se encuentran alejados de ecosistemas frágiles como bofedales.
- Las medidas propuestas en el ítem **9.1 Plan de Manejo Ambiental** permitirán prevenir y minimizar los impactos ambientales identificados en la etapa de operación y abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio.
- En este sentido las nuevas áreas puntuales ocupadas por los componentes del PAD CH San Antonio finalizarán con una remoción y limpieza del terreno, tal como se detalla en el ítem **9.6 Plan de Abandono** de los componentes con fines de adecuación ambiental.

Por lo tanto, debido a que los impactos serán prevenidos, minimizados y/o rehabilitados, conforme a la jerarquía de la estrategia de manejo ambiental y los

sustentos técnicos descritos, no será necesaria la aplicación de un Plan de Compensación.

9.4 Plan de Relaciones Comunitarias

El Plan de relaciones comunitarias (PRC) es un instrumento de gestión social que permite el adecuado manejo y, fortalecimiento de la relación entre Statkraft, las poblaciones y grupos de interés del área de influencia, involucrados por el proyecto del PAD C. H. San Antonio.

Según la línea de base desarrollada para el medio socioeconómico y cultural, en el área de influencia del proyecto (AIP) de los componentes del PAD C. H. San Antonio se corroboró la existencia de una estancia colindante con uno de los componentes PAD; sin embargo, dicho componente no interfiere en el desarrollo de las actividades antrópicas de la estancia. En los demás componentes PAD no se han identificado poblaciones; por ende, los actores sociales identificados principalmente, corresponden al ámbito distrital en el cual se ubica el AIP.

Como IGA precedente al presente estudio, el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para actividad de generación eléctrica de CIA. Minera de Caylloma S. A. (para centrales hidroeléctricas Huayllacho, San Antonio, San Ignacio I y San Ignacio II), que fue aprobado mediante R.D. N.º 397-97-EM-DGE en el año 1997, no planteó acciones sociales debido a la no implicancia de impactos sociales. Ante esto, las acciones sociales propuestas para el PRC se configuran como nuevas y vinculadas a un proceso comunicativo para la etapa operativa, y de abandono del proyecto.

9.4.1 Población objetivo

Las acciones que comprenderá el PRC del PAD C. H. San Antonio tendrán como población objetivo aquella que corresponde al ámbito distrital, en especial la que reside en la sede distrital de Caylloma. Esto debido a que no existen poblaciones en las áreas de influencia de componentes del PAD.

Se sumarán a la población anterior, los grupos de interés o actores sociales vinculados también al distrito y que fueron registrados en la línea de base del medio socioeconómico (ver 6.3.6.6 Institucionalidad y organización local del ítem 6.3.6 Caracterización socioeconómica y cultural por ámbito geográfico).

A continuación, se lista los grupos de interés identificados:

Cuadro 9.4-1 Grupos de interés del PRC

Ámbito	Grupos de interés
Provincia Caylloma	Municipalidad Provincial de Caylloma
Distrito Caylloma	Municipalidad del distrito de Caylloma
	Subprefectura del distrito de Caylloma

Ámbito	Grupos de interés
	Centro de Salud Caylloma
	I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma
	Frente de Defensa de los Intereses del Distrito de Caylloma (FUDICAY)

Elaboración: JCI, 2022.

9.4.2 Desarrollo de los programas del PRC

El proyecto del presente PAD, el cual involucra componentes ubicados dentro del área operativa del C. H. San Antonio, según el Capítulo 8 Caracterización de Impactos Ambientales no genera impactos en el medio humano, debido a sus características y extensiones puntuales en el Área de influencia; esto se sustenta por una parte, en que no se registra poblaciones/caseríos en el interior del área de influencia del PAD, tal como se ha tratado en el Capítulo 6 Línea de base del Medios Socioeconómico y Cultural, punto “6.3.7 Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD C. H. San Antonio”.

En consecuencia, el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) comprenderá solo un programa social: Programa de comunicación e información ciudadana. Su ejecución o implementación será de responsabilidad de empresa titular del proyecto.

9.4.2.1 Programa de comunicación e información ciudadana

El presente programa tiene como objetivo responder a las principales necesidades de comunicación y consulta de la población y grupos de interés antes mencionados, buscando garantizar la transparencia de información respecto a las actividades de los componentes evaluados en el PAD, de modo que se fortalezca las buenas relaciones entre la población y la empresa.

A. Objetivos

Los objetivos de este programa son:

- Ofrecer información adecuada y oportuna referida a las actividades y desarrollo del proyecto de componentes del PAD, a fin de evitar la generación de sobre expectativas e inquietudes.
- Generar confianza en la población mediante el diálogo y acceso a información transparente y oportuna con el propósito de prevenir y evitar conflictos de índole social.

B. Público objetivo

Las instituciones de interés para el desarrollo del distrito como la Municipalidad Provincial de Caylloma, Municipalidad Distrital de Caylloma y Subprefectura del distrito de Caylloma, así como los grupos de interés identificados en el presente estudio y poblaciones más próximas al área de influencia del proyecto y de la sede distrital.

C. Estrategias

A continuación, se listan las estrategias de comunicación e información ciudadana:

- **Canales de comunicación:** Statkraft dispondrá de dos canales que permitirá la comunicación y atención permanente de la población local y grupos de interés, considerando que, en los ámbitos sociales del proyecto, uno de ellos es el teléfono celular medio de comunicación altamente difundido, y el otro es el correo electrónico. Se detalla el número y correo electrónico que servirán a la comunicación:
 - Vía telefónica (llamadas y mensajes WhatsApp) al número 949 116 972
 - Vía correo electrónico: bety.luis@statkraft.com
- **Atención de quejas y reclamos:** se dispone de un procedimiento para la atención oportuna de quejas y reclamos a las actividades del proyecto, dentro del marco de responsabilidad socioambiental de la empresa, a cargo del Área de Gestión Social de Statkraft. El procedimiento se resume a continuación:
 - Recepción: las quejas y reclamos pueden ser remitidos por la población local y/o grupos de interés a través de los canales vía telefónica, correo electrónico o alcanzada al coordinador y/o jefe de la zona, de recepción por el área de gestión social de la empresa titular.
 - Registro: registro formal de la queja o reclamo, a través de un formulario de notificación con la siguiente información: nombre del reclamante, dirección, contacto, asunto. Se brindará una copia al reclamante.
 - Respuesta: Se brindará respuesta oportuna al reclamante, a través de la remisión del formulario de resultado de revisión de queja.

La atención de quejas y reclamos será permanente durante toda la vida del proyecto y estará a cargo de la Jefatura del Área de Gestión Social de Statkraft. En el Anexo 9.1 se adjunta el Procedimiento de atención de quejas y reclamos.

Las actividades descritas estarán operativas durante la vida útil del proyecto, considerándose que el servicio de su atención estará incluido en el presupuesto manejado por el Área de Gestión Social de la empresa titular.

D. Indicadores

La ejecución de este programa considerará el siguiente indicador:

- Registro de consultas, recomendaciones y envío de información dado por correo electrónico o llamada telefónica.
- Registro de quejas y reclamos recibidos mediante canales virtuales.
- Registro de respuestas a queja mediante canales virtuales.

9.5 Plan de Contingencia

El Plan de Contingencia contiene los procedimientos y acciones de respuesta que se

tomarán para afrontar de manera oportuna y efectiva potenciales eventos de riesgo y emergencia durante las etapas de Operación & Mantenimiento y Abandono de la CH San Antonio.

La formulación del plan de contingencia se inicia con la realización de una evaluación de riesgos que permita identificar cuáles son los riesgos significativos a los que se encuentra expuesto, de tal manera que se diseñen los procedimientos necesarios y medidas de control para aquellos que tienen una alta probabilidad.

El objetivo del presente Plan de contingencia es establecer una organización y lineamientos para actuar de manera rápida, efectiva y segura en las acciones de respuesta a las emergencias que pudieran presentarse durante las etapas de operación & mantenimiento y abandono del proyecto, disponiendo de una herramienta administrativa, organizacional y operativa que permita responder ante eventualidades de orden natural u operativo, mediante la aplicación de guías de organización y respuesta para optimizar la eficacia y eficiencia de las acciones de control de la emergencia, con el fin de proteger el entorno, la infraestructura, los equipos y el recurso humano involucrado en las diferentes fases del proyecto.

9.5.1 Estudio de riesgos

La evaluación del riesgo se basa en la metodología propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente).

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes, en consecuencia, se puede jerarquizar su prioridad de corrección. Para ello se parte de detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo, luego se estima la probabilidad de ocurrencia de un accidente, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, se evalúa el riesgo asociado a cada una de las deficiencias detectadas.

Dado que este sistema es simplificado, no se pretende determinar valores reales absolutos de riesgo, más bien se pretende utilizar sus “niveles” en escalas de cuatro posibilidades, por lo tanto, en la presente evaluación del riesgo se hablará de “nivel de riesgo”, “nivel de probabilidad” y “nivel de consecuencias” Por lo que esta metodología, según ya lo expuesto, determina que el nivel de riesgo (NR) será en función del nivel de la probabilidad (NP) y del nivel de las consecuencias (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC$$

9.5.1.1 Nivel de eficiencia

El nivel de deficiencia (ND) es la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de estos se indica en el siguiente Cuadro:

Cuadro 9.5-1 Determinación del Nivel de Eficiencia

Nivel de Eficiencia		Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

9.5.1.2 Nivel de Exposición

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo. Para un riesgo en concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en las áreas de trabajo, operaciones con maquinaria, etc.

Los valores numéricos, como puede observarse en el cuadro siguiente, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Cuadro 9.5-2 Determinación del Nivel de Exposición

Nivel de exposición		Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente: varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica (EE)	-	Irregularmente

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

Determinado ambos términos, se procede a hallar el producto del nivel de deficiencia y el nivel de exposición, el nivel de probabilidad se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 9.5-3 Determinación del Nivel de Probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

El siguiente cuadro, refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos:

Cuadro 9.5-4 Significado de los diferentes niveles de probabilidad

C	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 08 y 06	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 04 y 02	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

9.5.1.3 Nivel de Consecuencias

Para asemejar las categorías, se han establecido también cuatro niveles de clasificación de las consecuencias (NC). La metodología establece un doble significado, categorizando los daños físicos por un lado y los daños materiales por otro. Ambos significados deben ser tratados independientemente, teniendo más peso el daño a las personas que los daños materiales.

Como puede observarse en el cuadro siguiente, la escala numérica del nivel de consecuencias es mayor a la escala de probabilidad. Esto es debido que el factor de las consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

Cuadro 9.5-5 Determinación del Nivel de Consecuencias

Nivel de consecuencias		Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro de proceso para efectúa la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

9.5.1.4 Nivel de Riesgo

Como ya se explicó con anterioridad, el nivel del riesgo (NR) es el producto del nivel de probabilidad (NP) con el nivel de consecuencia (NC).

El siguiente cuadro permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

Cuadro 9.5-6 Determinación del Nivel de Riesgo y de Intervención

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1000	I 800 - 600	II - 400 - 200
	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	II 240 III 120
	25	I 1000 - 600	II - 500 - 250	II - 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	II 200 III 100	III 80 - 60	III 40 IV 20

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. El cuadro siguiente establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

Cuadro 9.5-7 Significado del Nivel de Intervención

Nivel de intervención		Significado
I	4000 – 600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conviene justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

9.5.1.5 Evaluación del Riesgo

El Plan de Contingencia o procedimientos de respuesta se han diseñado para aquellos eventos identificados como riesgos en el Capítulo 8 (*Alteración de la calidad de suelos*) y por situaciones no previsibles, de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad con el área del Proyecto.

Una amenaza se define como el evento de posible ocurrencia con capacidad de afectar negativamente las instalaciones, el ambiente, personal y aspectos sociales del área de influencia del proyecto.

Se identifican dos tipos de amenazas:

- Exógenas: causadas por eventos naturales o por factores externos.
- Endógenas: causadas por las actividades propias del proyecto.

El cuadro siguiente presenta la identificación y descripción de los eventos (amenaza) identificados para el proyecto.

Cuadro 9.5-8 Valoración y clasificación de riesgos

Amenazas	Descripción
Exógenas	
Movimientos sísmicos	Sacudida sentido por todos. Muchos se asustan y salen. Algunos muebles pesados cambian de sitio y provocan daños leves, en especial en viviendas de material ligero. Caída de revestimientos
Caída de rocas	Las caídas se presentan en muchos sectores de la región, en función del tipo de afectación (substrato rocoso). Un gran número de derrumbes y colapsos antiguos, tanto en roca como suelo, son comunes en las laderas naturales como cortes de carreteras, muchas veces influenciados por la fuerte pendiente de los taludes
Endógenas	

Amenazas	Descripción
Accidentes laborales	Las actividades de mantenimiento, abandono (desmantelamiento, demolición, desenergización) podrían generar accidente de los trabajadores por condiciones o actos subestándares.
Caída de residuos peligrosos en suelo natural	La caída de residuos peligrosos producto del mantenimiento preventivo (engrase y lubricación de piezas mecánicas, teniendo su aplicación de manera anual) de los equipos se puede dar por malas maniobras del personal (externo e interno), ocasionados en las presas, tomas, cámara de carga, y línea de media tensión.

Elaboración: JCI, 2022

9.5.1.6 Determinación del Nivel de Riesgo

El riesgo resulta de la interacción entre el nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia, cuyo análisis se presenta en el siguiente Cuadro:

Cuadro 9.5-9 Determinación del Nivel de Riesgo

Amenazas	Nivel de Eficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad		Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo	Nivel de Intervención
Movimientos sísmicos	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible
Caída de rocas	2	2	4	Bajo	60	II	Corregir y adoptar medidas de control
Accidentes laborales	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible
Caída de residuos peligrosos	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible

Elaboración: JCI, 2022

9.5.2 Diseño del Plan de Contingencia

En base a la información obtenida del análisis de riesgos, se estructura el presente plan de contingencias, el cual contempla el plan estratégico, operativo e informativo.

9.5.2.1 Plan Estratégico

9.5.2.1.1 Objetivo

El objetivo del presente Plan es establecer estrategias ante las posibles contingencias que puedan producirse durante las etapas de operación & mantenimiento y abandono de los componentes con fines de acogimiento del PAD de la CH San Antonio.

9.5.2.1.2 Alcance

El Plan es para todo el personal que labore en la CH San Antonio en las distintas etapas del Proyecto.

9.5.2.1.3 Cobertura geográfica

La cobertura geográfica considera el área de influencia ambiental de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio.

9.5.2.1.4 Infraestructura y características físicas de la zona

Las características físicas de la zona se resumen con laderas generalmente con pendientes fuertes en las cuales ocurren caídas de rocas muy puntuales, con relieve de colinas en roca metamórfica¹.

9.5.2.1.5 Análisis de riesgo

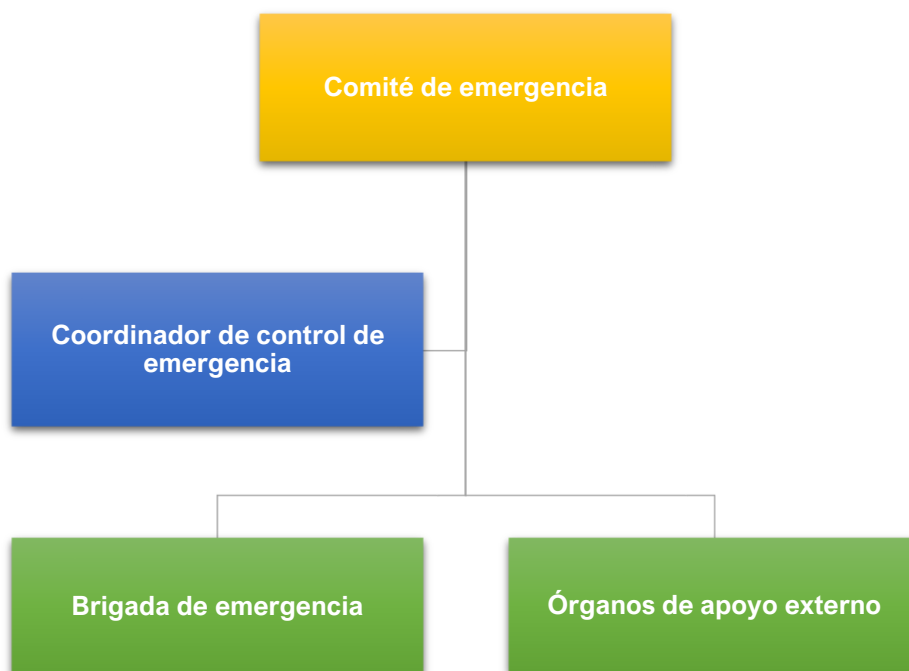
El análisis de riesgo indica que se deberá establecer medidas de control para niveles de intervención de clase II y clase III.

9.5.2.1.6 Organización

Esta organización técnica de contingencia mantendrá coordinaciones permanentes con entidades de apoyo externo, tales como, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios, Policía Nacional y el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) del distrito de Caylloma, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa.

¹ Peligro geológico en la región Arequipa - [Boletín C 81]

Figura 9.5-1 Unidad de contingencia



Elaboración: JCI, 2022

Los jefes, empleados y trabajadores que laboran en las instalaciones y/o formen parte en las actividades de mantenimiento & abandono participarán en la implementación y aplicación del presente Plan de contingencias.

Recursos

El contrato de concesión considera el funcionamiento de una Brigada de Emergencia dentro del área correspondiente durante las veinticuatro (24) horas del día, el cual constará de lo siguiente:

- Se atenderán las solicitudes de emergencias y/o accidentes que hubieren ocurrido en el área, a través de la Brigada de Emergencias, comunicando dichas solicitudes y/o accidentes a la Policía Nacional del Perú.
- Se coordinará con centros de salud cercanos para el uso de ambulancias para atención a heridos y traslado hacia el centro hospitalario, centro médico o policlínico más cercano según sea el caso.

9.5.2.1.7 Asignación de responsabilidades

Las funciones del Comité de emergencia son las siguientes:

Coordinador de control de emergencia

Las funciones del Coordinador de emergencia están relacionadas con el manejo de ayuda externa y comunicaciones oficiales sobre la contingencia. Asimismo, solicita la colaboración de entidades estatales y/o particulares.

Brigada de emergencia

La Brigada de emergencia será encargado de atender los incidentes, reportando a Coordinador, asimismo, coordinará los apoyos logísticos y humanos propios para el control de la emergencia.

9.5.2.1.8 Definición de los niveles de respuesta

Cada emergencia requiere de una calidad de respuesta adecuada a la gravedad de la situación, y para ello se definen cuatro niveles:

- **Emergencia de nivel IV:** No se requiere intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
- **Emergencia de nivel III:** Es la emergencia que puede ser controlada con los recursos humanos y equipos del mismo lugar donde se presenta el evento, sin requerir ningún tipo de apoyo.
- **Emergencia de nivel II:** Emergencia que puede ser controlada por recursos internos y externos. Las entidades de respuesta externas como bomberos, policía, Defensa Civil deben ser convocadas por precaución, pudiendo no ser necesaria su intervención. Dicha emergencia no requiere en forma inmediata de la participación de la alta dirección de titular.
- **Emergencia de nivel I:** Comprende a aquellas emergencias que por sus características, magnitud e implicancias requieren de los recursos internos y externos, incluyendo a la alta dirección de titular.

9.5.2.2 Plan Operativo

El Plan operativo establecerá los procedimientos básicos de la atención a una emergencia. Asimismo, se definen los mecanismos de notificación, organización equipamiento, personal y funcionamiento para la eventual activación del plan de contingencia.

9.5.2.2.1 Procedimiento en caso de Movimientos sísmicos

Procedimiento preventivo (antes del evento)

- Capacitar al personal en temas relacionados sobre las medidas a implementarse frente a un sismo.
- Identificar y señalizar los lugares de evacuación y protección elegidos, además de las rutas de evacuación, las zonas de seguridad y de peligro.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- Evacuar al personal a las zonas seguras de la CH San Antonio.
- En caso se tengan heridos, la Brigada de emergencia determinará si las lesiones son menores (atención con botiquín de primeros auxilios) o si la atención amerita evacuación a centro de salud cercano.

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Evaluar columnas, vigas y demás estructuras de soporte de los componentes que podrían ser afectadas por el sismo.
- Retirar toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiada y/o afectada por el sismo.
- Preparar un reporte de las incidencias del movimiento sísmico, señalando sus efectos y registrando la hora y tiempo aproximado de ocurrido el evento, estructuras e instalaciones afectadas y tipo y cantidad de accidentes de los trabajadores.

9.5.2.2.2 Procedimiento en caso de Caída de rocas

Procedimiento preventivo (antes del evento)

- Identificar los lugares donde podrían presentarse la caída de rocas.
- Se verificará el uso de EPP del personal operativo como aquellos presentes durante la etapa de abandono.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- Evacuar al personal hacia las zonas seguras de la CH San Antonio.
- Delimitar y señalizar las áreas de ocurrencia de la contingencia
- En caso se tengan heridos, la Brigada de emergencia determinará si las lesiones son menores (atención con botiquín de primeros auxilios) o si la atención amerita evacuación a centro de salud cercano.

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Evaluar columnas, vigas y demás estructuras de soporte de los componentes que podrían ser afectados por caída de rocas.
- Retirar toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiada y/o afectada por caída de rocas.
- Preparar un reporte de las incidencias de la caída de rocas, señalando sus efectos y registrando la hora y tiempo aproximado de ocurrido el evento, estructuras e instalaciones afectadas y tipo y cantidad de accidentes de los trabajadores.

9.5.2.2.3 Procedimiento en caso de Accidentes laborales

Establece medidas de acción ante la ocurrencia de accidentes laborales durante las actividades de mantenimiento y abandono, tales como operación de los vehículos y maquinaria pesada, y posibles caídas, originados por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados.

Procedimiento preventivo (antes del evento)

- Habilitar una unidad de primeros auxilios.
- Capacitar a todo el personal en temas de primeros auxilios, educación ambiental, seguridad y salud ocupacional, entre otros.

- Implementar un sistema de charlas de inducción de seguridad laboral y atención básica de primeros auxilios, minutos antes de comenzar las actividades diarias.
- Proporcionar y verificar el uso correcto de los equipos de protección personal asignado a los trabajadores, tales como casco, botas de seguridad, arnés de seguridad, guantes, lentes protectores, entre otros, el cual será proporcionado de acuerdo con la labor que realicen. Además, será capacitado en los beneficios del uso de equipos de protección personal (EPPs) a fin de interiorizar el uso de este.
- Colocar en lugares visibles los números telefónicos de emergencia de los centros asistenciales y/o de auxilio cercanos, en caso de necesitarse una pronta comunicación y/o ayuda externa. Además, los encargados de la comunicación con las brigadas de emergencia deberán contar con una mica conteniendo dichos números y en la memoria de los equipos de comunicación, también se contará con los números de emergencia a fin de agilizar la comunicación.
- Desarrollar un programa de mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria a utilizar, a fin de prevenir, desperfectos, rupturas, etc. Del mismo modo se realizará una inspección a las instalaciones y lugares de trabajo, para identificar posibles zonas de riesgo.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- Informar del accidente a la Brigada de Emergencias, señalando su localización y tipo de accidente, nivel de gravedad. Esta comunicación será a través de teléfono, radio o en el peor de los escenarios de manera personal.
- Trasladar a la Brigada de Emergencia al lugar del accidente con los implementos y/o equipos que permitan atender al herido.
- Actuar de acuerdo con las pautas establecidas en los cursos de inducción de seguridad, manteniendo la calma, serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados.
- Evaluar la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de su entorno; de manera que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer).
- Avisar a los bomberos, dependiendo de la situación y magnitud del accidente del trabajador.
- Trasladar al personal afectado a los centros asistenciales más cercanos, valiéndose de una unidad de desplazamiento rápido.

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Evaluar la capacidad de respuesta del personal y de los procedimientos establecidos.
- Registrar el incidente en un formulario en donde se incluya: lugar de accidente, fecha, hora, actividad que realizaba el accidentado, causa del accidente, gravedad, entre otros.

9.5.2.2.4 Procedimiento en caso de Caída de residuos peligrosos

Es importante precisar que el riesgo es muy bajo y los potenciales caída de residuos peligrosos serán menores y focalizados debido a las características de los componentes con fines de adecuación ambiental.

En caso de ocurrencia de caída de residuos peligroso se realizará la limpieza de la zona y dispuestos correctamente en un punto de acopio de RRSS. Es importante mencionar que estos serán recolectados y dispuestos por una EO-RS.

Procedimiento preventivo (antes del evento)

- Se proveerá capacitación a todos los trabajadores en temas ambientales, sobre la protección a la calidad del suelo.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- En el caso de caída de residuos de materiales peligrosos, proceder al recojo y limpieza inmediata, para ser almacenados temporal en el punto de acopio de residuos solidos de la CH San Antonio.

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Realizar las actividades de mantenimiento preventivo de las instalaciones de la CH San Antonio.
- Aplicar lo contemplado en el Plan de Minimización y Manejo de residuos sólidos no municipales de la empresa Statkraft Perú S.A. (Anexo 9.1)

9.5.2.3 Costo del Plan de Contingencia

En el siguiente Cuadro se detalla el presupuesto para la aplicación del Plan de Contingencia.

Cuadro 9.5-10 Costo de aplicación del Plan de Contingencia

Procedimientos ante ocurrencia de Contingencia	Capacitaciones		Materiales		Costo Total (USD) ²
	Costo unitario (USD)	Frecuencia	Materiales	Costo global (USD)	
Movimientos sísmicos	250	Semestral	Radio, pilas AA, Kit de primeros auxilios, linterna, Kit de herramientas	300	1300
Caída de rocas	250	Semestral			
Accidentes laborales	250	Semestral	Kit de medicina, kit de primeros auxilios	200	700
Caída de residuos peligrosos	250	Semestral	Kit de limpieza	200	700
				Total	2700

²Costos total indicado para un (1) año.
Elaboración: JCI, 2022.

9.6 Plan de Abandono

El Plan de Abandono comprenderá las acciones a cargo de Statkraft para abandonar sus instalaciones, infraestructuras y/o áreas intervenidas una vez concluida su actividad y previo al retiro definitivo de estas, con la finalidad de eliminar cualquier condición adversa en el ambiente, así como implementar las acciones necesarias para que el área impactada por los componentes alcance las condiciones ambientales circundantes o dejarla en condiciones apropiadas para su uso futuro previsible.

Este Plan de abandono incluirá la comunicación de la ejecución del plan de abandono, describirá en forma sucinta la metodología a implementar para la fase de abandono y desmantelamiento de la infraestructura de los componentes con fines de adecuación ambiental.

9.6.1 Objetivos

El objetivo del Plan de abandono es establecer los lineamientos a seguir para el abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental restaurando las áreas intervenidas, esto con la finalidad de prevenir la generación de impactos ambientales sobre los elementos del medio físico, biológico y socioeconómico, así como también permitir la recuperación a su estado original o prever condiciones apropiadas para su uso futuro previsible.

9.6.2 Ejecución del Plan de Abandono

Es importante precisar que los lineamientos establecidos en el presente Plan se llevarán a cabo al final de la etapa operativa de la CH San Antonio, las cuales serán implementados, ejecutados y supervisados por Statkraft. Los lineamientos del Plan de Abandono están contenidos en el D.S. N.º 014-2019-EM y el Decreto Ley N.º 25844, “Ley de Concesiones Eléctricas”.

9.6.3 Metodología

A continuación, se describe la metodología a implementar para la etapa de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH San Antonio.

La etapa de abandono contemplará lo siguiente:

- Revisión y adaptación del plan de abandono: Según los lineamientos correspondientes y las condiciones existentes en cada uno de los componentes se procederá a la adaptación del plan de abandono, previo análisis y resultado del diagnóstico se adoptarán las acciones adecuadas.
- Procedimiento de desmantelamiento: Desmantelamiento de infraestructura temporal, acondicionamiento final, retiro y disposición de todo tipo de residuos y materiales inertes.
- Consideraciones para los procedimientos de desmantelamiento: Se presentará un listado final de los equipos a demoler y desmantelar antes del inicio de las obras y un plan de trabajo de las actividades a realizar durante el desmontaje.

Las actividades a realizar serán las siguientes:

- Desmantelamiento de equipos y mobiliario
- Desenergización y desconexión de la línea de media tensión de 15 kV.
- Limpieza y sellado del pozo séptico
- Demolición de obras civiles
- Remoción de escombros y limpieza

Las actividades que se detallan en el presente plan no son limitantes ni restrictivas de otras que sean necesarias para el desmontaje de los equipos, así mismo, el orden de la secuencia en la que se ejecuten dependerá de las condiciones existentes.

9.6.4 Descripción de actividades de abandono

Es importante precisar que el actual Plan de abandono se adecuará y actualizará a los lineamientos vigentes en el subsector energía en el momento que corresponda.

Con respecto a los residuos, se separarán los residuos comunes de los peligrosos, estos últimos deberán gestionarse a través de una EO-RS, de ser el caso los residuos podrán ser transportados por una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS) de acuerdo con el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, así mismo, los escombros serán trasladados para su disposición final hacia lugares autorizados.

Asimismo, es preciso señalar que, durante la etapa de abandono se realizarán monitoreos ambientales de calidad de aire y ruido ambiental según lo indicado en el ítem 9.2 Plan de vigilancia ambiental.

A continuación, se detallan las actividades a realizar.

A. Desmantelamiento de equipos y mobiliario

- Se desmantelará los equipos y mobiliario llevándose a un sitio previamente seleccionado para facilitar su posterior evaluación, limpieza y acondicionamiento para su venta u otro destino.
- Los materiales irrecuperables conformarán residuos que serán llevados a un relleno sanitario autorizado mediante una EO-RS.
- Durante el retiro y desmantelamiento de las unidades, el área será delimitada.
- Se verificará que las actividades de desmantelamiento de equipos y mobiliario no haya comprometido el medio ambiente y la seguridad.

B. Demolición de obras civiles

- Durante la demolición de las obras civiles, el área será delimitada.
- Las infraestructuras serán desmontadas y trasladadas por una EO-RS para su disposición final.

C. Desenergización y desconexión de la línea de media tensión de 15 kV

- Se realizará la desconexión y desenergización de la línea de media tensión 15 kV, antes de su desmantelamiento, con la finalidad de evitar posibles accidentes (electrocución).

- Los accesorios desmontados serán recogidos y entregados para usos compatibles a sus características o su correcta disposición final.

D. Limpieza y sellado del pozo séptico

- Se realizará la limpieza y el sellado del pozo séptico conforme a las directivas de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.

E. Remoción de escombros y limpieza

- Se realizará la limpieza total del área antes ocupado por los componentes, los residuos peligrosos y contaminados serán transportados por una EO-RS que cuente con la aprobación de MINAM. Se procederá a la remoción, escarificado y nivelado general del área, cuidando de no dejar depresiones o zonas compactadas o cualquier otra alteración del suelo circundante.

9.7 Cronograma y presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)

Es importante precisar que, las medidas indicadas en el Plan de Manejo Ambiental deberán ser aplicadas en todas las etapas del Proyecto de acuerdo con las actividades que se realicen. En el siguiente Cuadro se presente el Cronograma referencial de la Estrategia de Manejo Ambiental.

Cuadro 9.7-1 Cronograma y presupuesto referencial de la Estrategia de Manejo Ambiental

Estrategia de Manejo Ambiental	Etapa		Presupuesto (USD)*
	Operación & Mantenimiento	Abandono	
1. Programa del medio físico			
1.1 Programa de manejo de calidad de aire, ruido y RNI	x	x	4000
1.2 Programa de manejo de cantidad de agua	x		2000
1.3 Programa de manejo de residuos sólidos	x	x	3500
2. Programa del medio biológico			
2.1 Programa de protección y conservación de especies de fauna		x	1000
3. Plan de vigilancia ambiental			
3.1 Programa de monitoreo de calidad de aire		x	2000
3.3 Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental	x	x	2000
4. Plan de relaciones comunitarias			
	x	x	
5. Plan de contingencia			
	x	x	2700

*Presupuesto anual
Elaboración: JCI, 2022.

9.8 Resumen de Compromisos Ambientales

En el siguiente Cuadro se presenta el Resumen de Compromisos Ambientales establecidos en la Estrategia de Manejo Ambiental.

Cuadro 9.8-1 Resumen de Compromisos Ambientales

Programa	Medida	Frecuencia	Etapa
Programa de Manejo de Calidad de Aire	Aire: (Etapa de abandono) <ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoreo de calidad aire (ítem 9.2.1) Ruido: (Etapa de operación&mantenimiento y abandono) <ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoreo de ruido ambiental (ítem 9.2.3) Radiación no ionizante: (Etapa de operación&mantenimiento) <ul style="list-style-type: none"> Se verificará el buen estado de los componentes de la línea de media tensión de 15 kV 	Según requerimiento	Operación & Mantenimiento Abandono
Programa de Manejo de cantidad de agua	<ul style="list-style-type: none"> Continuar con el volumen de agua de captación aprobado según la Licencia de agua superficial con fines de uso energético de la CH San Antonio. Identificar la variedad climática y sus impactos sobre los recursos hídricos (Lagunas y ríos) para promover la adaptación al cambio climático. 	Según requerimiento	Operación & Mantenimiento
Programa de Manejo de Residuos Sólidos	Se realizarán las acciones de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final indicadas en el ítem 9.1.1.3	Según requerimiento	Operación & Mantenimiento Abandono
Programa de Protección y Conservación de Especies de Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Se capacitará al personal de trabajo en temas ambientales. Se restringirá el movimiento de vehículos pesados a los sectores estrictamente necesarios, a fin de evitar el tránsito por sectores no autorizados y la generación de ruidos innecesarios. 	Según requerimiento	Abandono
Programa de Monitoreo de Calidad de Aire	Monitoreo de calidad de aire en dos (2) estaciones de monitoreo para el presente PAD. Se tomará como referencia los ECA Aire aprobados mediante D.S. N.º 003-2017-MINAM.	Una vez	Abandono
Programa de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental	Monitoreo de niveles de ruido ambiental en dos (2) estación de monitoreo para el presente PAD. Se tomará como referencia los ECA aprobados mediante D.S. N.º 085-2003-PCM.	Trimestral / Una vez	Operación & Mantenimiento / Abandono
Plan de Relaciones Comunitarias	Programa de comunicación información ciudadana (ver ítem 9.4) <ul style="list-style-type: none"> - Canales de comunicación - Atención de quejas y reclamos 	Durante el tiempo de vida del proyecto	Operación & Mantenimiento
Plan de Contingencia	Aplicar los procedimientos para atender: accidentes laborales, caída de residuos peligrosos, movimientos sísmicos, caída de rocas, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Contingencias.	Según requerimiento	Operación & Mantenimiento
Plan de Abandono	Desmantelamiento de equipos y mobiliario, Limpieza y sellado del pozo séptico, Demolición de obras civiles, Desenergización y desconexión de la línea de media tensión de 15 kV, y Remoción de escombros y limpieza. (ver ítem 9.6)	Una vez	Abandono

Fuente: Statkraft
Elaboración: JCI, 2022.



ANEXO CAP. 9

ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

- Anexo 9.1 Procedimiento de atención de quejas y reclamos
- Anexo 9.2 Plan de Residuos solidos

ANEXO 9.1

Procedimiento de atención de quejas y reclamos



PROCEDIMIENTO QUEJAS Y RECLAMOS

Responsabilidad Social

(Statkraft Perú)

PY-2102
Enero, 2023

ÍNDICE

1.	OBJETIVOS	3
2.	ALCANCE	3
2.1	Mecanismos de orden.....	3
3.	DEFINICIONES.....	3
4.	CONSIDERACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	4
4.1	Responsabilidades del personal de Statkraft.....	4
4.2	Actores externos	6
4.3	Estado de quejas.....	6
5.	DESCRIPCION DEL PROCESO.....	6
5.1	Recepción y registro	6
5.2	Procedimiento de respuesta Mecanismo de Primera Etapa	7
5.3	Procedimiento de respuesta: mecanismo de segundo orden.....	8
5.4	Procedimiento de respuesta: mecanismo de tercer orden	9
6.	MONITOREO Y EVALUACIÓN QUEJAS.....	9
7.	DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN	9
7.1	A nivel interno.....	9
7.2	A nivel externo.....	10

APENDICES

Apéndice A

Apéndice B

1. OBJETIVOS

- Atender de manera proactiva y oportuna las quejas de los pobladores de las comunidades del área de influencia directa e indirecta, así como de grupos de interés local.
- Asegurar que todas las quejas y sugerencias sean tratadas como corresponde según el procedimiento.
- Lograr que se implementen las acciones correctivas en caso sea necesario, e informando de los resultados de manera oportuna.
- Generar un espacio de alerta temprana sobre temas recurrentes y significativos, que pueden generar problemas mayores a las operaciones o evitar conflictos posteriores.

2. ALCANCE

- Todas las comunidades tanto del área de Influencia Directa como Indirecta de todas las operaciones de Statkraft
- Quejas individuales y/o colectivas, de la comunidad. Todos los proveedores que tengan trabajos en las áreas de influencia de las operaciones e Statkraft.
- Todas las áreas de la empresa en las oficinas Lima y las diferentes centrales.
- Este mecanismo no incorpora quejas relacionados con los empleados de Statkraft.

Este procedimiento hace referencia a mecanismos de primer, segundo y tercer orden (según se definen a continuación) disponibles para el manejo de quejas.

2.1 Mecanismos de orden

- **Mecanismo de primer orden**, se refiere a las quejas que pueden ser resueltas directamente a través del coordinador de campo (en colaboración con otras áreas involucradas)
- **Mecanismo de segundo orden**, se refiere al proceso de transferir las quejas a un comité de quejas interno.
- **Mecanismo de tercer orden**, se refiere al proceso para abordar quejas que utiliza instancias de gobierno o entes reguladores y formales del país.

3. DEFINICIONES

- **Queja:** Expresión de insatisfacción, disconformidad y/u oposición por la percepción negativa de la operación o actividades que se relacionen con ella que una persona o un grupo de interés cree que no es válida para ellos, de manera que quieran expresar su opinión y llevarlo a consideración de la compañía.

- **Reclamo:** Toda forma de expresión unilateral manifestada por una persona o grupo de interés que se encuentre insatisfecho por algo que esperaba y no obtuvo, por lo que espera una compensación o reparación formal por parte de Statkraft, sus contratistas y subcontratistas.
- **Consulta:** Es toda solicitud de información verbal o escrita sobre hechos, procesos y políticas relacionadas con el accionar de Statkraft, sus contratistas y subcontratistas en distintos ámbitos del proyecto. Pero no implica necesariamente la existencia de una queja de parte del solicitante.
- **Sugerencias:** Petición, insinuación o proposición de alguna idea frente a ciertas problemáticas o mejoramientos del accionar de Statkraft.
- **Atención de las quejas:** Seguimiento continuo de la resolución de una Queja/consulta/reclamo manteniendo una comunicación constante con los involucrados para informar sobre el estado de estas.
- **Resolución de las quejas:** se presenta respuesta final sustentada mediante formato, el cual es suscrito por el denunciante dando conformidad a la respuesta brindada.
- **Stakeholders:** Este término engloba a los actores o grupos de interés, ya sean naturales, jurídicas o colectivos que se ven o se sientan afectados en forma directa o indirecta por las actividades de Statkraft, incluso sus contratistas y subcontratistas.
- **Aplicativo de Gestión Social:** Es la aplicación que contiene el Sistema de Gestión Social de Statkraft Perú, el cual permite a) consultar, registrar y dar seguimiento a quejas; b) registrar consultas, planes de acción y seguimiento del relacionamiento; c) almacenar información recopilada sobre compromisos; y d) revisar las tareas asignadas por cada rubro.

4. CONSIDERACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

4.1 Responsabilidades del personal de Statkraft

Jefe de responsabilidad social y sostenibilidad

- Asegura que las centrales implementen un mecanismo de quejas apropiado y operativo.
- Facilita los recursos necesarios para asegurar que el proceso definido en este procedimiento sea administrado en forma eficaz.
- Supervisa el manejo de este procedimiento
- Aprueba cualquier modificación a este procedimiento.

Gerencia de Operaciones

- Contribuye a que este procedimiento sea conocido por el personal involucrado en las operaciones de Statkraft.
- Contribuye al cumplimiento de este procedimiento en todas las operaciones.

Jefe de zona

- Asegura que el procedimiento sea conocido por el personal involucrado en las operaciones y garantiza su cumplimiento.
- Ingresa y mantiene actualizado (cada fin de mes) el registro de quejas en el aplicativo de gestión social.
- Supervisa la atención de la queja/reclamo en el plazo establecido.
- Identifica alertas tempranas en temas recurrentes y significativos, que indiquen potenciales problemas.
- Asigna nivel de urgencia para determinar plazo de respuestas.
- Apoya en la recepción y entrega de respuestas a las quejas.
- Incluye el reporte de quejas en el informe mensual.

Coordinador de zona

- Recoge información sobre la queja o reclamo.
- Ingresa la queja al Sistema de Gestión Social.
- Lleva un seguimiento del cumplimiento de los planes de acción para cada caso.
- Gestiona la solución de queja si corresponde a su ámbito en el plazo determinado por el mecanismo, además de responder técnica y oportunamente cuando la queja no procede.
- Informa sobre las medidas definidas para la atención de la queja al Usuario o Comunidad que emite el reclamo.
- Emite el cierre de la queja en el aplicativo de Gestión Social.

Comunicador comunitario

- Difunde el procedimiento para que todos los empleados de Statkraft vinculados a las operaciones lo conozcan.
- Brinda soporte para que los proveedores que realicen trabajos en el área de influencia conozcan el procedimiento como parte de la inducción.
- Da soporte para que las personas del área de influencia conozcan el procedimiento, los canales y los plazos de respuestas.

Comité Interno de Quejas

- Corresponde al Mecanismo de segundo orden, el comité de quejas estará compuesto por los gerentes de cada área funcional de Statkraft y el jefe de CSR.
- Asiste cuando sea convocado y aporta información relevante para la resolución de las quejas.
- Actúa en forma oportuna para minimizar efectos negativos
- Apoya y valida las respuestas de quejas.

Asesor legal

- Entrega en forma oportuna asesoría legal requerida.
- Asiste en materias de índole legal.

4.2 Actores externos

- **Denunciante:** Persona o grupo de interés que presenta una queja contra Statkraft, sus contratistas o subcontratistas.
- **Contratistas:** Todas las empresas e instituciones que han suscrito un contrato de trabajo, prestación de servicios y de otra índole, de manera directa con Statkraft.
- **Subcontratistas:** Todas las empresas e instituciones que han suscrito un contrato de trabajo, prestación de servicios y de otra índole, de manera indirecta con Statkraft.
- **Entidades reguladoras:** son instituciones creadas por el Estado para controlar sectores o industrias que ofrecen servicios básicos para los ciudadanos.

4.3 Estado de quejas

- **En proceso:** cuenta con acciones que encaminan a la resolución de la queja, dentro del periodo establecido en el procedimiento (30 días hábiles).
- **Atrasado:** la resolución de la queja está fuera del plazo establecido, siendo mayor a los 31 días hábiles.
- **Pendiente:** no se ha reportado ninguna acción para la resolución de la queja.
- **Culminado:** el proceso de atención ha culminado satisfactoriamente, la queja ha sido suscrita en señal de conformidad.
- **Abandonada:** el denunciante expresa intención de no seguir adelante con la queja o cuando se hacen los esfuerzos para ubicar al denunciante, pero no se ubica dentro de los 15 días.

5. DESCRIPCION DEL PROCESO

5.1 Recepción y registro

Para el caso de Mecanismos de primer y Segundo orden la recepción de quejas será recibidas por el Área de Responsabilidad social, a través de las siguientes vías:

- Coordinador de zona.
- Jefe de zona.
- Vía telefónica.
- A través de otras áreas de la operación. En el caso de que la queja/reclamo/sugerencia sea recibida por las áreas operativas y de apoyo estas deberán ser derivadas al CSR para el registro.
- Escrita (correo electrónico y/o cartas).

Consideraciones:

- En cualquiera de estas instancias ya sea en la oficina, equipo de Responsabilidad social en el campo, vía telefónica y/o correo/carta, deberán llenar un formulario de notificación (ver Apéndice A), entregando al denunciante una copia.

- Se debe solicitar toda la información necesaria a la persona y/o grupo de interés que formula la queja para gestionar de manera adecuada la respuesta correspondiente.
- Al momento de la recepción de la queja, se debe indicar que se gestionará y que en un plazo de entre 24 horas y máximo de 30 días se entregará una respuesta.
- El coordinador o jefe de zona se encargará de ingresar las quejas al aplicativo de gestión social en las siguientes 24 horas.
- El jefe y coordinador de zona harán una revisión del caso para determinar si la queja/reclamos se responderá con el Mecanismo de Primera, Segunda o Tercera Etapa o con el procedimiento de indemnizaciones del área.

5.2 Procedimiento de respuesta Mecanismo de Primera Etapa

A. Resolución inmediata por nivel de urgencia bajo

- Cuando las quejas tienen un nivel de urgencia bajo, el coordinador o jefe de zona entrega respuesta inmediata, siempre y cuando tenga las competencias para dar la respuesta.
- En lo posible, y si está dentro de la capacidad del equipo de Responsabilidad social determinarlo, las quejas, deben ser atendidas inmediatamente a través de un proceso de diálogo. Durante la revisión se documentará la participación del usuario como de otros involucrados. La queja se documenta en el formulario de notificación de queja que es firmado por el denunciante, los testigos y cualquier otra persona que decida hacer declaraciones con relación a la queja en cuestión.
- Si el denunciante queda conforme con la respuesta firmará la queja (ver Apéndice B), luego se actualiza las actividades en el sistema de gestión social y se cierra el reclamo.
- En el caso que el denunciante decida continuar con la denuncia, se utilizará el mecanismo de 2^{do} y/o 3^{er} orden consecutivamente.

B. Resolución mediante Derivación a la jefatura de Responsabilidad Social y gerencia involucrada

- Si el jefe o coordinador de zona tienen razones suficientes para creer que la queja requiere la participación de especialistas, se encargará al jefe del área o a su vez a la persona designada de esa gerencia para la resolución de esta queja.
- Los formularios y apéndices de las quejas se escanean y se envían a la Gerencia con copia a la persona designada y a cuya área corresponda el tema de la queja.
- La persona designada por la Gerencia correspondiente debe entregar al jefe o coordinador de zona de zona un informe/mail con los resultados o con el estado de la revisión, dentro de siete (7) días útiles. La persona designada le enviará copia a su supervisor o gerente de la respuesta.
- Si después de siete (7) días el coordinador o jefe de zona no ha recibido ninguna información o respuesta de la persona designada, enviará un recordatorio a la persona designada y también copiará al jefe de Área y jefe de Responsabilidad social.

- Si luego de otros cuatro (4) días el jefe o coordinador de zona no ha recibido ninguna respuesta, solicitará apoyo a la Jefatura de CSR para que envíe un recordatorio la gerente del Área de la persona designada.

5.3 Procedimiento de respuesta: mecanismo de segundo orden

- Si la revisión primaria identifica el problema como de un nivel de complejidad más allá de la competencia del coordinador o jefe de zona; por ejemplo, si la queja concierne a medio ambiente y la información requiere una decisión más allá de la responsabilidad de una sola Gerencia, la queja será remitido al Comité Interno de Quejas.
- En el caso del mecanismo 2 se convocará al Comité de Quejas Interno, el cual será definido según la naturaleza de la queja.
- El Comité Interno de Quejas, estará compuesto por un representante del Área Legal, uno de Responsabilidad social y uno de Operaciones; quienes serán los encargados de convocar a las otras gerencias que estimen conveniente y dar una respuesta oportuna al denunciante, enviando la respuesta según formulario (ver Apéndice B), al coordinador o jefe quien realizará el seguimiento correspondiente.
- El Comité Interno de Quejas puede sugerir opciones para resolver la queja y enviarlas al coordinador o jefe de zona.
- Cuando la resolución propuesta por el Comité Interno de Quejas no está dentro de los precedentes previamente establecidos o no aplica dentro del nivel de competencia del comité, el jefe de responsabilidad social deberá enviar las recomendaciones del caso para su aprobación.
- El coordinador o jefe de zona comunicará a la persona denunciante el resultado de la revisión por escrito y a través del formulario de resultado final de la queja (ver Apéndice B).

Esta respuesta podrá ser:

- a) El resultado de la revisión de la queja.
- b) Una notificación de que la compañía necesita más tiempo de los 30 días establecidos en el procedimiento, para examinar la queja presentada.

El coordinador o jefe de zona hará dos (2) copias del formulario; uno para el denunciante y uno firmado por el denunciante para los archivos de la compañía. El coordinador o jefe de zona pedirá al denunciante firmar el formulario en dos lugares: una firma para *acusar recibo* y otra firma para *confirmar que el denunciante ha sido debidamente informado del resultado* de las revisiones y no tiene objeciones.

- En el caso que la revisión confirme la queja como legítima, el supervisor de quejas se asegurará de que el proceso administrativo que atiende la queja se inicie de inmediato.
- Cuando el reclamante “se retira” sin firmar el formulario de resultado final de la queja, se dejará toda evidencia que ayude a determinar que se hizo todo lo razonable para resolver el caso.

5.4 Procedimiento de respuesta: mecanismo de tercer orden

- El mecanismo de tercer orden es para asuntos que son referidos a entidades gubernamentales.
- El denunciante tendrá derecho a apelar a cualquier institución pública y abierta a los ciudadanos, según se estipule en la legislación vigente de nuestro país, en caso de quedar insatisfecho con el resultado y la explicación de la revisión.
- Si Statkraft no quedará satisfecho con algún fallo tendrá derecho de apelar ante cualquier institución pública o podrá actuar en conformidad con la cláusula de resolución de disputa según se contemple en las leyes del país o como lo indiquen acuerdos de inversión relevantes u otros mecanismos.

6. MONITOREO Y EVALUACIÓN QUEJAS

- El jefe o coordinador de zona actualizará el Aplicativo de Gestión Social al final de cada mes de manera que le permita llevar registro del estado de las quejas ingresadas en ese periodo.
- El jefe de zona se asegurará que el estado de todas las quejas se mantenga al día, e informará semanalmente al jefe de responsabilidad social del estado de las quejas.
- De manera trimestral, el jefe de zona producirá un reporte sobre el estado de avance y definirá tendencias de los tipos de quejas, y la relación oportunidad/efectividad de las resoluciones y enviará este informe al jefe de responsabilidad social.
- El análisis de tendencias, el modelo de quejas y la efectividad de la remediación son críticas para ayudar a Statkraft a identificar problemas sistémicos y adaptar nuestras prácticas consecuentemente.

7. DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN

Statkraft, ha dispuesto diferentes estrategias de divulgación las cuales se mencionan a continuación:

7.1 A nivel interno

- Explicar el procedimiento al equipo de responsabilidad social y a las diferentes gerencias de Statkraft.
- Difundir el procedimiento de mecanismo de quejas a todos los empleados de Statkraft, sus proveedores.
- Informar de forma escrita a todas las áreas la existencia de este procedimiento.
- Mantener actualizado la información del mecanismo de quejas dentro del proceso de la inducción general.


7.2 A nivel externo

- A través de cartas dirigidas a las autoridades locales y regionales.
- Cartas dirigidas a stakeholders.
- Charlas explicativas en campo.

SECCIÓN APÉNDICES

Apéndice A

Numeración:

FORMULARIO PARA NOTIFICACIÓN		 Statkraft	
Título			
Nombre y Apellido (A)			
DNI			
Femenino () Masculino ()	Edad		
Dirección del contacto			
Número de Teléfono			
Central		Comunidad	
Distrito		Región	
Fecha de Recepción			
Detalles sobre el asunto			
Recibida por (B)			
Recibido vía		Presencial	
Lugar de Recepción	Teléfono		

La respuesta del presente documento será en un máximo de 30 días, según el procedimiento interno de Statkraft.

Firma (A)

DNI

Firma (B)

DNI

Apéndice B


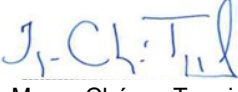
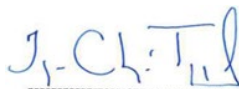
FORMULARIO DE RESULTADO DE REVISIÓN DE QUEJA		 Statkraft	
Número de referencia			
Nombre del Reclamante			
Central		Comunidad	
Número de teléfono			
Título breve de la Queja			
Fecha de término de la revisión			
Comentarios de la revisión			
Acuso recibo de la recepción del resultado de esta Recepción			
Nombre del reclamante	Firma del Reclamante	Fecha	
Declaro haber sido informado sobre el resultado de la revisión y no tengo objeciones			
Nombre del Reclamante	Firma del Reclamante	Fecha	



ANEXO 9.2

Plan de minimización y manejo de residuos sólidos
no municipales

PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES DE STATKRAFT PERÚ S.A.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 Luis Campos Calero Supervisor Ambiental	 Marco Chávez Tuppia Jefe de Gestión Ambiental	 Marco Chávez Tuppia Jefe de Gestión Ambiental
FECHA: 20/enero/2023	FECHA: 23/enero/2023	FECHA: 23/enero/2023

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

1. OBJETIVO

Describir el Plan de Minimización y Manejo de los Residuos Sólidos No Municipales (en adelante, el “Plan”) generados por Statkraft Perú S.A. (en adelante, “Statkraft”), en sus diversas instalaciones (plantas y/o establecimientos), de acuerdo con lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Legislativo N° 1278 y su modificatoria Decreto Legislativo N° 1501; su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM; así como el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM.

2. ALCANCE

El Plan es aplicable a todas las actividades operativas de generación y transmisión de energía eléctrica desarrolladas directamente por Statkraft, así como a los servicios prestados por contratistas y proveedores en las diferentes instalaciones según el siguiente detallan.

Cuadro N° 1: Instalaciones de Statkraft

N°	Planta o Establecimiento*	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento	Coordenadas UTM-WGS 84 (grados decimales)**		ZONA
						Latitud	Longitud	
1	Central Hidroeléctrica Yaupi	A 5 km del centro poblado de Llaupi	Ulcumayo	Junín	Junín	-10.742898°	75.536396°	CENTRO
2	Central Hidroeléctrica Malpaso	Margen derecha del Río Mantaro entre las quebradas del río Pucayacu y Auquescancha - Paccha	Paccha	Yauli	Junín	-11.417478°	-76.035807°	
3	Presa Upamayo	Km 49 de la continuación de la vía trocha Junín-San Pedro de Pari	Ondores	Junín	Junín	-10,923,796	-76,278,538	
4	Subestación Eléctrica Carhuamayo	Jr. Torres Meléndez entre los Km 82+677 y Km 82+970 Carretera La Oroya-Cerro de Pasco (Barrio de Chivian)	Carhuamayo	Junín	Junín	-10.929714°	-76.057118°	
5	Central Hidroeléctrica La Oroya	Km 0+674 Carretera La Oroya – Cerro de Pasco (Referencia cruce del paradero Tarma)	Santa Rosa de Sacco	Yauli	Junín	-11.519683°	-75.914543°	
6	Subestación Eléctrica Oroya Nueva	Buenos Aires – Barrio San Vicente de Paul	La Oroya	Junín	Junín	-11.532919°	-75.918116°	
7	Central Hidroeléctrica Pachachaca	A un (1) Km del pueblo de Pachachaca, margen izquierda de la vía del ferrocarril central Lima – Huancayo. Entre el Km. 201+55 y 201+805	Yauli	Yauli	Junín	-11.622288°	-76.035291°	
8	Central Hidroeléctrica Cahua	Km 62 carretera Barranca-Cajatambo, margen izquierda del río Pativilca - a 4km aprox. De la localidad de Cahua	Manás	Cajatambo	Lima	-10.573510°	-77.313024°	NORTE
9	Subestación Eléctrica Paramonga Existente	La Unión, Calle 6 S/N. A 01 km al norte del banco de la nación de Paramonga.	Paramonga	Barranca	Lima	-10.671261°	-77.821995°	
10	Central Hidroeléctrica Gallito Ciego	Km 33.5 carretera a Cajamarca	Yonán	Contumaza	Cajamarca	-7.238143°	-79.213374°	
11	Central Hidroeléctrica Cheves	Km 86 de la carretera Sayan - Churín	Pachangara	Oyón	Lima	-10.885026°	-76.974999°	
12	Subestación Eléctrica Cheves	Km 86 de la carretera Sayan - Churín	Pachangara	Oyón	Lima	-10.884953°	-76.975417°	
13	Central Hidroeléctrica San Antonio	A 6 km del pueblo de Caylloma margen derecha, camino a mina Orcopampa	Caylloma	Caylloma	Arequipa	-15.211774°	-71.804327°	SUR
14	Central Hidroeléctrica San Ignacio	A 4 km del pueblo de Caylloma margen izquierda, camino a mina Orcopampa	Caylloma	Caylloma	Arequipa	-15.208104°	-71.795016°	
15	Central Hidroeléctrica Misapuquio	A aproximadamente 45 km del pueblo de Orcopampa, Quebrada Misapuquio anexo Huancarama	Orcopampa / Cayarani	Castilla / Condesuyos	Arequipa	-15.140996°	-72.358523°	

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

Nota:

* Según la nomenclatura empleada por el SIGERSOL, las centrales hidroeléctricas se denominan “Plantas”, mientras que las subestaciones eléctricas son “Establecimientos”.

** De acuerdo con la plataforma SIGERSOL, las coordenadas se encuentran en el sistema UTM-WGS 84 en grados decimales.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

3.1. ABREVIATURAS

N°	Abreviatura	Descripción
1.	EO-RS	Empresa Operadora de Residuos Sólidos
2.	MINAM	Ministerio del Ambiente (Administrador del SIGERSOL)
3.	OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
4.	MEM	Ministerio de Energía y Minas
5.	SIGERSOL	Sistema de Información de Gestión de Residuos Sólidos
6.	JC / JM	Jefe de Centrales / Jefe de Mantenimiento
7.	SKP	Statkraft Perú S.A.
8.	Kg	Kilogramos
9.	Ton	Tonelada
10.	CH	Central Hidroeléctrica
11.	SE	Subestación Eléctrica
12.	RRSS	Residuos Sólidos
13.	RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
14.	NTP	Norma Técnica Peruana
15.	EPP	Equipo de Protección Personal

3.2. ACEITE DIELÉCTRICO: Aceite mineral obtenido de la destilación fraccionada del petróleo crudo, preparado y refinado, que constituye el elemento aislante y refrigerante del transformador.

3.3. ACEITE LUBRICANTE: Aceite para la lubricación de las piezas en funcionamiento. Se utiliza para turbinas, reguladores de velocidad, cojinetes, accionamiento de compuertas de presa, etc.

3.4. ALMACENAMIENTO: Operación de acumulación temporal de residuos sólidos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su valorización o disposición final

3.5. ALMACENAMIENTO PRIMARIO: Es el almacenamiento temporal de los residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente de trabajo para su posterior traslado al almacenamiento intermedio o central.

3.6. DECLARACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS: Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador de residuos sólidos no municipales, mediante el cual declara como ha manejado los residuos que están bajo su responsabilidad.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

- 3.7. DISPOSICIÓN FINAL:** Procesos u operaciones para disponer en un lugar los residuos sólidos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
- 3.8. EMPRESA OPERADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS (EO-RS):** Persona jurídica que presta los servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia o disposición final de residuos sólidos. Asimismo, puede realizar las actividades de comercialización y valorización.
- 3.9. GENERADOR:** Persona natural o jurídica que, debido a sus actividades, genera residuos sólidos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección
- 3.10. GENERADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES:** El generador debe entregar al operador autorizado los residuos debidamente segregados y acondicionados, con la finalidad de garantizar su posterior valorización o disposición final.
- 3.11. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS:** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.
- 3.12. MANIFIESTO DE RESIDUOS:** Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final.
- 3.13. MINIMIZACIÓN:** Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- 3.14. PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS:** Documento de planificación de los generadores de residuos no municipales, que describe las acciones de minimización y gestión de los residuos sólidos que el generador deberá seguir, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental y sanitariamente adecuado.
- 3.15. OPERADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS:** Son las personas jurídicas que realizan operaciones y procesos con residuos sólidos. Son operadores las municipalidades y las empresas autorizadas para tal fin.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

- 3.16. RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE):** Se le denomina así a todo dispositivo que utilice un suministro de energía eléctrica o una batería, y que además haya alcanzado el fin de su vida útil.
- 3.17. RECICLAJE:** Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación material para cumplir su fin inicial u otros fines.
- 3.18. RECOLECCIÓN:** Acción de recoger los residuos sólidos para ser transferirlos mediante un medio de locomoción apropiado, y luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.
- 3.19. RECOLECCIÓN SELECTVA:** Acción de recoger apropiadamente los residuos sólidos que han sido previamente segregados o diferenciados en la fuente, con la finalidad de preservar su calidad con fines de valorización.
- 3.20. REFRIGERANTE:** Líquido que se utiliza para el enfriamiento de las cuchillas de máquinas herramientas.
- 3.21. RESIDUOS INDUSTRIALES:** Residuos generados por las actividades propias de los procesos de operación y mantenimiento de las instalaciones de SKP.
- 3.22. RESIDUOS INORGÁNICOS:** Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o si bien esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos.
- 3.23. RESIDUOS ORGÁNICOS:** Se refiere a los residuos biodegradables o sujetos a descomposición. Pueden generarse tanto en el ámbito de gestión municipal como en el ámbito de gestión no municipal.
- 3.24. RESIDUOS SÓLIDOS:** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final.
- 3.25. RESIDUOS NO PELIGROSOS:** Son residuos domésticos o industriales generados en las diversas instalaciones o por los diferentes procesos de SKP, que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente.
- 3.26. RESIDUOS PELIGROSOS:** Son aquellos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Se consideran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad,

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad y/o que se incluyan en el anexo N° 3 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

3.27. RESIDUOS REAPROVECHABLES: Son aquellos residuos sólidos que pueden ser reciclados, recuperados o reutilizados a fin obtener un beneficio del bien, elemento o parte del mismo que constituye un residuo tales como papel, cartón, vidrio y plástico.

3.28. RESIDUO SÓLIDO NO APROVECHABLE: Son aquellos que no tienen ningún valor comercial, requiere tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

3.29. RESIDUOS GENERALES: Todo lo que no se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligroso: restos de la limpieza de la casa y del aseo personal, toallas higiénicas, pañales desechables, colillas de cigarrillos, trapos de limpieza, cuero, zapatos, entre otros.

3.30. RELLENO DE SEGURIDAD: Instalación destinada a la disposición final sanitaria y segura de los residuos sólidos peligrosos.

3.31. RELLENO SANITARIO: Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

3.32. SEMISÓLIDO: Material o elemento que normalmente se asemeja a un lodo y que no posee suficiente líquido para fluir libremente.

3.33. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (SIGERSOL): Es el sistema de información para la Gestión de Residuos Sólidos administrada por el OEFA y el MINAM, donde se registrará la información de los generadores de residuos sólidos municipales y no municipales.

3.34. SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS: Conjunto de operaciones y procesos para el manejo de los residuos sólidos a fin de asegurar su control y manejo ambientalmente adecuado.

3.35. SEGREGACIÓN: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

4. MARCO LEGAL

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N° 26790, Ley de Modernización de la Salud.
- Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Legislativo N° 1278, Modificatoria de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, Reglamento Nacional de Transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM, Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Decreto Supremo N° 002-2022-VIVIENDA, Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición.
- Decreto Supremo N° 043-2008-MTC, Incorporan la décimo primera disposición complementaria transitoria en el Reglamento Nacional de Transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- NTP 900.058.2019 Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Decreto Supremo N° 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.
- Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad.
- Decreto Supremo N° 003-98-SA, Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgos.
- Resolución de Consejo Directivo N° 006-2019-OEFA/CD, Reglamento de Supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución de Consejo Directivo N° 018-2013-OEFA/CD, Reglamento del Reporte de Emergencias Ambientales de las Actividades Bajo el Ámbito de Competencia del OEFA y sus modificatorias, Resolución de Consejo Directivo N° 028-2019-OEFA/CD y Resolución de Consejo Directivo N° 00017-2021-OEFA/CD.

5. RESPONSABLES Y OBLIGACIONES

N°	Responsable	Descripción
1.	Jefe de Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Lidera la Gestión Ambiental en materia de Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos, RAEE y residuos de construcción y demolición en todas las instalaciones de SKP. • Identifica y establece la ubicación de los puntos de almacenamiento primario para los residuos sólidos. • Gestiona la capacitación del personal de SKP y controla que procedan de acuerdo con lo establecido en el presente Plan y lo actualiza cuando se requiera. • Elabora bases técnicas para contratar a la EO-RS que realizará el servicio de recolección, transporte y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. • Evalúa las propuestas técnicas de las EO-RS para brindar el

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

N°	Responsable	Descripción
		<p>servicio de recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica y vigila el cumplimiento de la normativa vigente en materia de residuos sólidos. • Administra y verifica el cumplimiento técnico-legal del contrato del servicio recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos. • Verifica el cumplimiento de succión de los residuos semisólidos provenientes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales mediante infiltración en el terreno y pozos sépticos en cada instalación de SKP. • Remite a las autoridades gubernamentales, dentro de los primeros quince (15) días hábiles del mes de abril de cada año, la “Declaración Anual sobre Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no Municipales” a través del SIGERSOL. • Remite a las autoridades competentes, durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos a través de la plataforma SIGERSOL. • Implementa medidas de control o mejoras a la gestión de residuos sólidos para SKP. • Reporta toda emergencia ambiental a la autoridad competente. • Archiva y conserva por cinco (5) años los manifiestos de residuos sólidos peligrosos. • Administra el registro interno sobre la generación y manejo de los residuos sólidos de cada instalación, con la finalidad de disponer información necesaria sobre la generación, minimización y manejo de los residuos sólidos.
2.	<p align="center">Jefes JC/JM/Supervisores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lidera el proceso para asegurar que el personal a su cargo, contratistas y proveedores sean capacitados en materia de residuos sólidos y cumplan con lo establecido en el presente Plan. • Garantiza y asegura en sus áreas de trabajo un espacio para el almacenamiento primario de residuos sólidos, teniendo especial consideración en los residuos peligrosos. • Facilita los trabajos de la EO-RS en las diversas instalaciones de SKP. • Anticipa al área de Gestión Ambiental sobre actividades, trabajos u otros que generen residuos sólidos para la planificación del recojo de los mismos. • Comunica y/ coordina oportunamente al área de Gestión Ambiental los requerimientos adicionales de recojo de residuos sólidos y semisólidos.
3.	<p align="center">Responsable de almacenes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asegura un adecuado almacenamiento de los aceites, fluorescentes, pilas, baterías, entre otros utilizando áreas y dispositivos especiales de almacenamiento. • Verifica y reporta las condiciones del almacén central. • Coordina con el área de Gestión Ambiental para el retiro de los residuos sólidos peligrosos, a fin de cumplir con su disposición final hacia un relleno de seguridad (los residuos sólidos peligrosos no pueden permanecer por más de 12 meses en los puntos de acopio).
4.	<p align="center">Todo el personal de SKP en las CH y contratistas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Segrega los residuos sólidos generados producto de sus actividades en los puntos de almacenamiento primario, ubicados en cada una de las instalaciones (plantas y/o establecimientos), de acuerdo con sus características y considerando el Anexo N° 2 del presente Plan (código de

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

N°	Responsable	Descripción
		<p>colores para la segregación de residuos sólidos).</p> <ul style="list-style-type: none"> Comunica y/o reportar todo evento o incidente ambiental a la línea de mando directa y al área de Gestión Ambiental Verifica el cumplimiento del presente plan en los procedimientos de contratistas. Busca reducir la generación de residuos sólidos durante las actividades administrativas, de operación y mantenimiento entre otras, a fin de contribuir con la minimización de residuos sólidos generados.
5.	Todo el personal de SKP en Lima	<ul style="list-style-type: none"> Segrega los residuos sólidos generados durante las actividades administrativas en los puntos de almacenamiento temporal ubicados en las oficinas administrativas, de acuerdo con sus características y considerando el Anexo N° 2 del presente plan, código de colores para la segregación de residuos sólidos.
6.	Contratista de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> Recolecta y transporta los residuos sólidos no peligrosos de las instalaciones de SKP hacia los puntos de almacenamiento primario donde realiza la segregación respectiva, utilizando el EPP adecuado de acuerdo con el tipo de residuo.
7.	Empresa Operadora de Residuos Sólidos EO-RS	<p>Zonas Centro, Norte y Sur</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza la recolección, transporte y la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos hacia un Relleno Sanitario autorizado por el MINAM. Realiza la recolección, transporte y la disposición final de residuos sólidos peligrosos hacia un Relleno de Seguridad autorizado por el MINAM. <p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> Informa mensualmente al área de Gestión Ambiental, las cantidades (en Kg o Ton) de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en sus procesos en el formato de Registro Interno sobre la Generación y Manejo de los Residuos Sólidos (Anexo N° 8). Entrega al área de Gestión Ambiental los “Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos” de acuerdo con el artículo 57° del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Entregar al área de Gestión Ambiental los certificados de disposición final de los residuos sólidos peligrosos (líquidos o sólidos), documento emitido por la EO-RS encargada de la disposición final. Entrega al área de Gestión Ambiental los Certificados de disposición final de residuos sólidos no peligrosos. Archiva y conserva por cinco (5) años los manifiestos de residuos sólidos peligrosos.

6. DESARROLLO DEL PLAN

6.1. Actividades desarrolladas

Para la generación y transmisión de la energía eléctrica se requiere de las siguientes actividades, a continuación, se listan sin orden de prioridad o jerarquía:

1. Actividades administrativas: Son las actividades que se realizan en todas las sedes, y se realizan en cumplimiento de las diferentes normas legales del subsector eléctrico y de las políticas internas de Statkraft. Consiste en los trámites de

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

diferentes procesos internos y externos, comunicación con diferentes actores, instituciones y gestión de diferentes autorizaciones, permisos, licencias entre otros con entidades del estado.

2. Actividades de operación en las Centrales Hidroeléctricas (Plantas): Son las que se realizan desde cada unidad de generación o central y consiste en la operación integral y vigilancia del sistema por medio de personal especializado.
3. Actividades de hotelería y alimentación en campamentos: Son las que se realizan para la alimentación y hospedaje del personal que realiza diversas actividades de soporte a la operación de las unidades de generación.
4. Actividades de operación en infraestructuras hidráulicas: Son actividades de apoyo para la operación del sistema, consiste en la verificación y suministro de datos de campo para la operación integral del sistema.
5. Actividades en las subestaciones eléctricas y líneas de transmisión (Establecimientos): Son las que se realiza para transportar la energía eléctrica a través de las líneas de transmisión, ello parte de las subestaciones eléctricas, consiste en la verificación y vigilancia de la infraestructura de transmisión y su correcto funcionamiento.
6. Actividades de mantenimiento: Son las que se realizan al detectarse deterioro, averías o fallas de algún o algunos componentes o procesos del sistema o también si es necesario un cambio de componentes por mejora tecnológica u obsolescencia
7. Actividades de obras civiles: Son las que se realizan para restaurar, reparar o mejorar la infraestructura de las instalaciones, consisten en trabajos de albañilería, acarreo de materiales o suelo con maquinaria pesada, entre otras.
8. Actividades de vigilancia: Son las actividades de control de ingreso a las instalaciones y seguridad patrimonial.

6.2. Generación de residuos sólidos, semisólidos y RAEE

Las diversas actividades desarrolladas en las oficinas administrativas, centrales hidroeléctricas, subestaciones, líneas de transmisión y campamentos generan diversos tipos de residuos sólidos de tipo peligroso y no peligroso, residuos semisólidos, de construcción, demolición y RAEE.

6.2.1. Residuos semisólidos

Proviene de nuestros sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno, por lo tanto, se cuenta con pozos sépticos debidamente autorizados en las diferentes plantas y establecimientos de Statkraft. En el siguiente cuadro se muestra la ubicación de los pozos y su respectiva autorización sanitaria.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

Cuadro N° 2: Ubicación de los pozos sépticos y sus autorizaciones

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS - POZOS SÉPTICOS						
ITEM	CENTRAL HIDROELÉCTRICA	UBICACIÓN DE POZO SÉPTICO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA			AUTORIZACIÓN SANITARIA
			DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	
1	Yaupi	Campamento Manto	Junín	Junín	Ulcumayo	RD N° 196-2010/DSB/DIGESA/SA
2		Campamento Tingocancha	Pasco	Pasco	Huachón	RD N° 194-2010/DSB/DIGESA/SA
3		Campamento Huangush	Pasco	Pasco	Huachón	RD N° 156-2010/DSB/DIGESA/SA
4		Toma Yuncan	Pasco	Pasco	Paucartambo	RD N° 4785-2017/DSB/DIGESA/SA
5		Campamento	Junín	Junín	Ulcumayo	RD N° 5351-2019/DCEA/DIGESA/SA
6		Casa de máquinas	Junín	Junín	Ulcumayo	RD N° 8322-2022/DCEA/DIGESA/SA
7	Malpaso	Casa de máquinas	Junín	Yauli	Paccha	RD N° 145-2010/DSB/DIGESA/SA
8		Campamento Upamayo	Junín	Junín	Vicco	RD N° 146-2010/DSB/DIGESA/SA
9	La Oroya	Taza Oroya	Junín	Yauli	Santa Rosa de Sacco	RD N° 197-2010/DSB/DIGESA/SA
10		Campamento Cut Off	Junín	Yauli	Yauli	RD N° 157-2010/DSB/DIGESA/SA
11	Pachachaca	Casa de máquinas	Junín	Yauli	Yauli	RD N° 147-2010/DSB/DIGESA/SA
12		Campamento Pomacocha	Junín	Yauli	Yauli	RD N° 195-2010/DSB/DIGESA/SA
13	Cahua	Campamento Viconga	Lima	Cajatambo	Cajatambo	RD N° 1458-2017/DCEA/DIGESA/SA
14		Bocatoma	Lima	Cajatambo	Manás	RD N° 8607-2022/DCEA/DIGESA/SA
15		Casa de máquinas	Lima	Cajatambo	Manás	RD N° 095-2013/DSB/DIGESA/SA
16	Cheves	Portal Bulding	Lima	Huaura	Sayan	RD N° 751-2017/DSB/DIGESA/SA
17		Campamento Mirahuay	Lima	Oyón	Pachangara	RD N° 381-2015/DSB/DIGESA/SA
18	Gallito Ciego	Casa de máquinas	Cajamarca	Contumazá	Yonán	RD N° 2030-2018/DCEA/DIGESA/SA
19	Misapuquio	Campamento y casa de máquinas	Arequipa	Castilla	Orcopampa	RD N° 1062-2016/DSB/DIGESA/SA
20	San Ignacio	Casa de máquinas	Arequipa	Caylloma	Caylloma	RD N° 1062-2016/DSB/DIGESA/SA
21	San Antonio	Casa de máquinas	Arequipa	Caylloma	Caylloma	RD N° 1456-2017/DCEA/DIGESA/SA
22	Huayllacho	Casa de máquinas	Arequipa	Caylloma	Caylloma	RD N° 1457-2017/DCEA/DIGESA/SA

6.3. Plan de Minimización, Comercialización, Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos

El proceso que se describirá a continuación se puede observar de forma esquemática en el anexo N° 4 del presente Plan.

6.3.1. Estrategia de Minimización

Las acciones que se proponen y se manifiestan en el presente Plan, son congruentes con el artículo 46° del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el cual se establece que los generadores de residuos sólidos no municipales deben contemplar en su Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales, la descripción de las operaciones de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los residuos sólidos generados como resultado de sus actividades productivas o de servicios. Para estos fines se ha implementado la Norma Técnica Peruana (NTP) 900.058.2019, Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos, en cada uno de los treinta y nueve (39) puntos de almacenamiento primario de residuos ubicados en nuestras diferentes instalaciones. En cada uno de estos puntos

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

se cuenta con un letrero informativo para recordar y facilitar la identificación del tipo de residuo y sean segregados y dispuestos adecuadamente.

6.3.2. Acciones de Minimización y Recuperación

Estas acciones tienen por finalidad reducir y/o disminuir lo más posible la generación de residuos sólidos en la fuente, en cada actividad o proceso y en cada una de las plantas o establecimientos.

- Identificar las fuentes de generación de residuos y analizar alternativas para reducirlos.
- Implementar políticas de reciclaje o reúso de papel impreso en oficinas.
- Implementar políticas de reciclaje de tapas de botellas de plástico.
- Incentivar políticas de reutilización de residuos orgánicos por medio del compostaje.
- Incentivar el uso de botellas o envases reusables para el consumo de agua, implementar dispensadores de agua para incentivar el uso de los envases reusables y evitar el uso de plástico de un solo uso.
- Reducir el uso de bolsas plásticas, vasos descartables y otros similares, así como fomentar el uso de objetos de material reciclado.
- Capacitar al personal en segregación de residuos de acuerdo con la NTP 900.058.2019.
- Entrega de Monitores, PC's, teléfonos celulares y otros a operadoras autorizadas de RAEE.
- Implementar puntos de disposición temporal de pilas, así como incentivar el desuso de las mismas.
- Promover la reutilización de objetos de campamento y hotelería dados de baja a través de la donación a Comunidades.
- Promover el reciclaje de residuos metálicos a través de su venta.

6.3.3. Comercialización

Como alternativa de gestión, los residuos reaprovechables, como el caso de los metales, podrán ser comercializados por intermedio de una EO-RS debidamente autorizada. Los movimientos realizados, se llevarán en el registro interno sobre la generación y manejo de residuos sólidos.

6.3.4. Segregación y Almacenamiento

Se cuenta con 39 puntos de almacenamiento primario de residuos sólidos en todas las instalaciones (plantas y establecimientos) de Statkraft. Estos puntos están alineados con la Norma Técnica Peruana 900.058.2019, Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos, poseen los cilindros del color correspondiente a

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

los residuos a almacenar y cuenta con un letrero informativo para realizar la segregación correcta. Todo el personal que se encuentre en nuestras instalaciones deberá de segregar los residuos que generen y colocarlos en el cilindro correspondiente.

6.3.5. Transporte y Disposición Final

Una vez que se haya descartado toda posibilidad de minimización o reúso de residuos, estos se reportarán en el registro interno sobre la generación y manejo de residuos sólidos y posteriormente serán retirados de las instalaciones de Statkraft por intermedio de la EO-RS la cual se encuentra debidamente registrada y autorizada.

7. Plan de Contingencia

La EO-RS ha establecido un Plan de Contingencias aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), el cual establece las acciones a realizar durante las actividades de transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos a fin de determinar las medidas a implementar en caso se produzca una emergencia durante el manejo de los residuos sólidos peligrosos, ello de acuerdo a los requisitos establecidos en el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – D.S. N° 014-2017-MINAM (Anexo N° 5).

- En caso suceda un accidente durante el transporte que involucre el derrame de residuos sólidos no peligrosos, la EO-RS informará inmediatamente a Statkraft, quien realizará una evaluación previa, mediante sus especialistas, para determinar la aplicabilidad de reportar a la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, así mismo indicará las acciones a realizar para evitar contaminación en el lugar o riesgo a la salud o ambiente. Por otro lado, en caso suceda un accidente durante el transporte que involucre el derrame de residuos sólidos peligrosos, que provoque contaminación en el lugar o ponga en riesgo la salud o el ambiente, la EO-RS informará a la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales del MTC sobre el incidente a fin de que este proceda con informar al MINAM, MINSA, OEFA y otras entidades pertinentes, según corresponda, en un plazo no mayor a doce (12) horas de haber tomado conocimiento de la ocurrencia, a fin de que se adopten las acciones necesarias, de acuerdo a sus respectivas competencias; sin perjuicio de la aplicación inmediata del Plan de Contingencia por parte de la EO-RS.
- Complementariamente a lo señalado, SKP cuenta con Planes de Respuesta a Emergencias específicos para cada instalación, la cual es activada una vez ocurrido la emergencia. Dichos Planes son compatibles con el Plan de Contingencia de la EO-RS. Las actividades por desarrollarse durante la emergencia son descritas en los siguientes procedimientos:

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

- DES-PG-HSS-025 – Plan de Respuesta a Emergencia de Arcata (Zona Sur)
- DES-PG-HSS-021 – Plan de Respuesta a Emergencia de Cahua
- DES-PG-HSS-022 – Plan de Respuesta a Emergencia de Cheves
- DES-PG-HSS-023 – Plan de Respuesta a Emergencia de Gallito Ciego
- DES-PG-HSS-018 – Plan de Respuesta a Emergencia de La Oroya
- DES-PG-HSS-019 – Plan de Respuesta a Emergencia de Malpaso
- DES-PG-HSS-020 – Plan de Respuesta a Emergencia de Pachachaca
- DES-PG-HSS-017 – Plan de Respuesta a Emergencia de Yaupi

8. Capacitación en el manejo de residuos sólidos y RAEE

De acuerdo con el artículo 107° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM, realizará una capacitación anual para todo el personal operativo de Statkraft, la cual estará a cargo del área de Gestión Ambiental, con la finalidad de internalizar conceptos y alcances que establece la regulación ambiental en materia sectorial, con énfasis en la responsabilidad general de minimización, recuperación, segregación y disposición final de los residuos sólidos, de forma que se pueda disponer de una mejor manera los diferentes tipos de residuos que se generan en nuestras actividades. Así también, se considerará los aspectos de la gestión y manejo de los RAEE.

9. REGISTROS GENERADOS

- Declaración Anual sobre Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales (Ver Anexo N° 6).
- Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos (Ver Anexo N° 7).
- Registro Interno sobre la Generación y Manejo de Residuos Sólidos (Ver Anexo N° 8).

10. ANEXOS

- Anexo N° 1: Identificación de Puntos de Almacenamiento Primario
- Anexo N° 2: Código de Colores para la Segregación de Residuos Sólidos
- Anexo N° 3: Ubicación y tipos de cilindro en cada Planta o Establecimiento
- Anexo N° 4: Esquema del Plan de Minimización, Comercialización, Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos
- Anexo N° 5: Plan de Contingencia para Manejo de Residuos en Statkraft
- Anexo N° 6: Declaración Anual sobre Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales
- Anexo N° 7: Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos
- Anexo N° 8: Registro Interno sobre la Generación y Manejo de Residuos Sólidos
- Anexo N° 9: Letrero informativo en los Puntos de Almacenamiento Primario de Residuos Sólidos

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 1

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE ALMACENAMIENTO PRIMARIO

EN PLANTAS O ESTABLECIMIENTOS

PUNTO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS



EN CAMPAMENTOS U OTROS

PUNTO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS



Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 2

CÓDIGO DE COLORES PARA LA SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

SKP genera los siguientes tipos de residuos en sus instalaciones: residuos domésticos, residuos industriales peligrosos y no peligrosos. La gestión de los residuos sólidos en SKP se realiza de acuerdo al siguiente esquema, el cual guarda concordancia con la NTP 900.058.202019 Gestión ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.

COLOR	TIPO DE RESIDUO	EJEMPLO
	PAPEL Y CARTÓN	Periódicos, revistas, folletos, catálogos, cajas de cartón, impresiones en papel, fotocopias, sobres de papel, guías telefónicas, archivadores
	PLÁSTICO	Envases de productos, botellas de bebidas, botellas de shampoo, tubos de PVC, artículos de oficina (plástico), vasos, platos y cubiertos descartables.
	METALES	Latas, viruta metálica, pedazos de metal, alambres, tubería de fierro, mallas, cables de cobre, artículos metálicos de oficina
	ORGÁNICO	Restos de preparación de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, bolsas de filtrantes, de infusiones, residuos de plantas, de jardinería, maleza, residuos de madera, etc.
	VIDRIO	Botellas de bebidas, envases de alimentos, recipientes de vidrio, envases de perfume, etc.
	PELIGROSOS	Trapos contaminados con hidrocarburos o sustancias químicas, envases de pintura, aerosoles de pintura, baterías de auto, celdas de baterías, pilas, cartuchos de tinta, botella de reactivos químicos, restos de soldadura, fluorescentes, aceite residual o usado, tierra contaminada con hidrocarburos o sustancias químicas, residuos biomédicos, plumones, resaltadores u otro residuo que tenga las características de ser Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Patógeno.
	NO APROVECHABLES	Restos de limpieza de campamentos, papeles higiénicos, trapos de limpieza, colillas de cigarros, residuos de tecnopor, envoltura de golosinas, etc.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

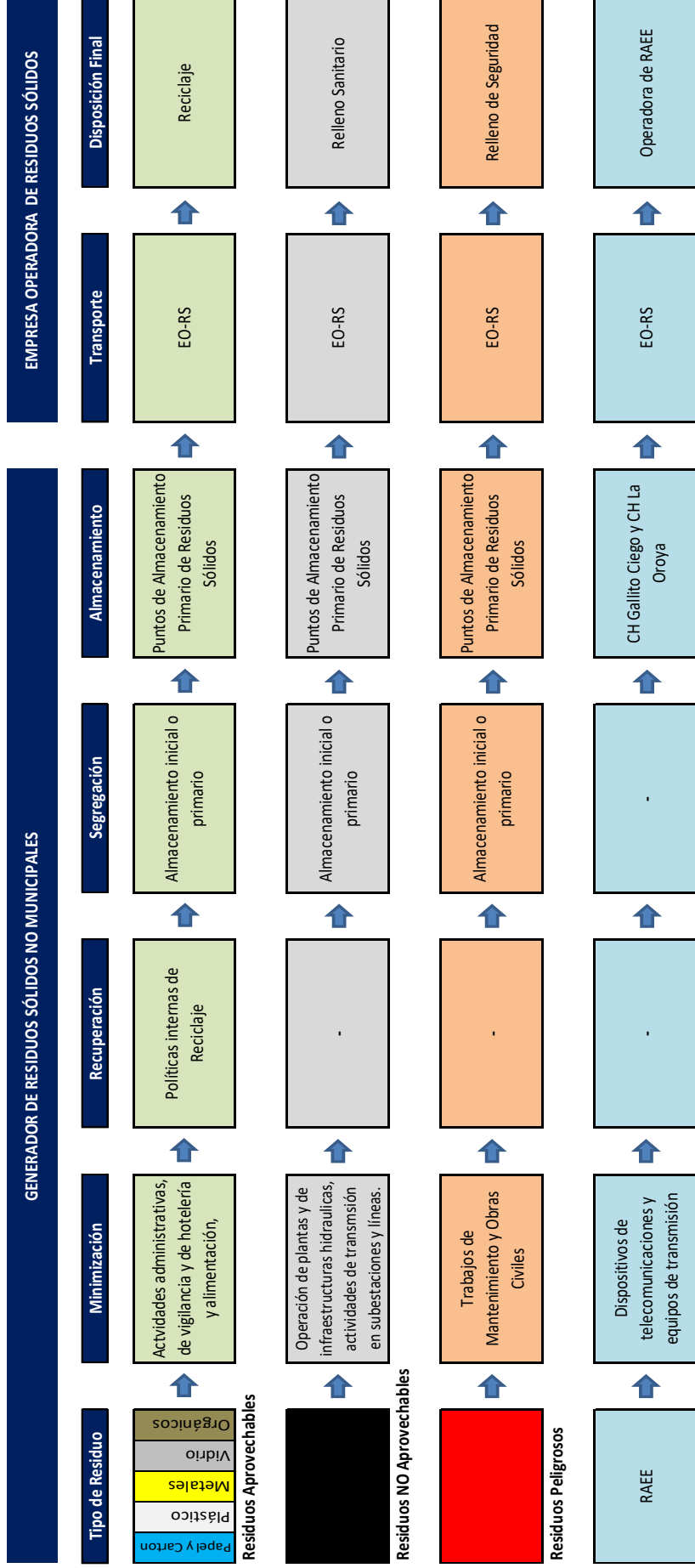
ANEXO N° 3

UBICACIÓN Y TIPOS DE CILINDROS EN CADA PLANTA O ESTABLECIMIENTO

Planta o Establecimiento	Ubicación	Blanco	Azul	Plomo	Amarillo	Marrón	Negro	Rojo
Central Hidroeléctrica Yaupi	Central	1	1	1	2	0	1	2
	Hotel Comedor	1	1	1	0	1	1	1
	Almacén #8	1	1	1	1	0	1	1
	Campamento	1	1	1	0	1	1	1
	Yuncan	1	1	1	1	1	1	0
	Manto	1	1	1	0	1	1	1
	Huangush	1	1	1	1	1	1	1
	Tingocancha	1	1	1	1	1	1	1
Central Hidroeléctrica Malpaso	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Campamento	1	1	1	0	1	1	1
Presa	Upamayo	1	1	1	1	1	1	1
Subestación Eléctrica	Carhuamayo	1	1	1	1	0	1	1
Central Hidroeléctrica La Oroya	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Estacionamiento	1	1	1	1	1	1	1
	Bodega (exterior)	1	1	1	1	0	1	1
	Taza Oroya	1	1	1	1	1	1	1
	Viviendas Amachay	1	1	1	1	0	1	2
	Cut Off	1	1	1	1	1	1	1
Subestación Eléctrica	Oroya Nueva	2	2	2	2	0	2	2
Central Hidroeléctrica Pachachaca	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Campamento	1	1	1	0	1	1	1
	Pomacocha	1	1	1	1	1	1	1
Central Hidroeléctrica Cahua	Bocatoma	1	1	1	1	1	1	1
	Central	1	1	1	1	0	1	4
	Campamento	1	1	1	0	0	1	0
Comedor	1	1	1	0	2	1	0	
Subestación	Paramonga Existente	1	1	1	1	1	1	1
Central Hidroeléctrica Gallito Ciego	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Zona de Compuertas	1	1	1	1	0	1	1
	Comedor/Viviendas	1	1	1	0	2	1	1
Central Hidroeléctrica Cheves	Checras	1	1	1	1	0	1	1
	Huaura	1	1	1	1	0	2	1
	Picunche	1	1	1	1	0	2	1
Subestación Eléctrica	Cheves	1	1	1	1	0	1	1
Central Hidroeléctrica San Antonio	San Antonio	1	1	1	1	0	1	1
Central Hidroeléctrica San Ignacio	Central	1	1	1	1	0	1	2
	Campamento	1	1	1	0	2	1	1
Central Hidroeléctrica Misapuquio	Central Misapuquio	1	1	1	1	0	1	2
	Comedor Misapuquio	1	1	1	0	2	1	1

ANEXO N° 4

ESQUEMA DEL PLAN DE MINIMIZACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS



Nota: Se evaluará la comercialización de chatarra o algún otro residuo que tenga un valor comercial, ello se realizará a través de la EO-RS.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 5

PLAN DE CONTINGENCIA PARA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN STATKRAFT

5.1 Falla mecánica del vehículo de transporte

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	EO-RS	Proporciona una unidad de reemplazo para continuar con el servicio asegurando las medidas de control adecuadas para el transbordo correspondiente.
5	EO-RS	Traslada el vehículo inmediatamente a un taller mecánico para su revisión correspondiente.

5.2 Incendio del vehículo de transporte

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Apagar el motor del vehículo, luces, etc. y hacer uso del extintor de Emergencia.
2	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
3	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
4	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
5	EO-RS	Coordina la ayuda externa que fuera necesaria y se apersona al lugar de los hechos para verificar la magnitud de los daños.
6	EO-RS	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS proporcionará una unidad de reemplazo.

5.3 Robo del vehículo de transporte

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	Conductor	Realiza la denuncia policial correspondiente en la comisaría más cercana
5	EO-RS	Coordina la ayuda externa que fuera necesaria y se apersona al lugar de los hechos para verificar el detalle de lo sustraído.
6	EO-RS	Si la situación lo permite el camión, la EO-RS reemplazará la unidad por otra que esté debidamente autorizado a fin de continuar con el recorrido.
7	EO-RS	Si el robo compromete el contenido de residuos transportados se informa a SKP para su comunicación a OEFA.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

5.4 Accidente de tránsito

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	En caso de heridos brindará los primeros auxilios y apoya el traslado al Centro de Salud más cercano.
2	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
3	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
4	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
5	Conductor	Realiza la denuncia policial correspondiente en la comisaría más cercana y se realiza el dosaje etílico en caso corresponda.
6	EO-RS	Coordina la ayuda externa que fuera necesaria y se apersona al lugar de los hechos para verificar el detalle de lo sustraído.
7	EO-RS	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS proporcionará una unidad de reemplazo.
8	EO-RS	Si el accidente compromete el contenido de residuos transportados se procede al acordonamiento de la zona y contención con los equipos de emergencia de la unidad vehicular para evitar derrames o pérdidas mayores.

5.5 Huelgas / Paros

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	EO-RS	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS en coordinación con Statkraft decidirán paralizar el recorrido de la unidad de recolección, en previsión de acciones violentas que puedan perjudicar al personal y/o a la unidad.
5	EO-RS	Si la situación se prolongase por un tiempo mayor a una semana, el responsable de EO-RS sostendrá una reunión con el coordinador del Contrato, con la finalidad de tomar las decisiones correspondientes.

5.6 Huaycos / Derrumbes / Deslizamientos

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	Conductor	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS en coordinación con Statkraft decidirán paralizar el recorrido de la unidad de recolección, en previsión de daños mayores que puedan perjudicar al personal y/o a la unidad.
5	EO-RS	Si la situación se prolongase por un tiempo mayor a una semana, el responsable de EO-RS sostendrá una reunión con el coordinador del Contrato, con la finalidad de tomar las decisiones correspondientes.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

	correspondientes.
--	-------------------

5.7 Sismos / Inundaciones

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft
3	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
4	Conductor	Si la situación lo permite el camión continuará su recorrido habitual, caso contrario la EO-RS en coordinación con Statkraft decidirán paralizar el recorrido de la unidad de recolección, en previsión de daños mayores que puedan perjudicar al personal y/o a la unidad.
5	EO-RS	Si la situación se prolongase por un tiempo mayor a una semana, el responsable de EO-RS sostendrá una reunión con el coordinador del Contrato, con la finalidad de tomar las decisiones correspondientes.

5.8 Derrame de aceites

N°	Responsable	Descripción
1	Conductor	Comunica el hecho al responsable de EO-RS y al Operador de la Planta más cercana.
2	Operador	Comunica al Centro de Control de Statkraft.
3	Operador	Controla el derrame de aceite con Kits para control de derrame a fin de minimizar el grado de impacto al medio ambiente.
4	SKP	Se activa el Plan de Comunicación descrito en el Plan de Respuesta a Emergencia de SKP (Ver documento P-HSE-008).
5	EO-RS	Coordina la ayuda externa que fuera necesaria y se apersona al lugar de los hechos para verificar la magnitud de los daños.
6	EO-RS	Controla la emergencia con el personal capacitado para dicha labor.
7	EO-RS	Ejecuta la remediación de daños ocasionados al suelo, agua producto del derrame y realiza un Reporte de Incidente (indica acciones correctivas a implementar).
8	SKP	Comunica del incidente al OEFA mediante el informe presentado por la EO-RS.
9	SKP	Realiza seguimiento a las acciones correctivas a implementarse.

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 6

DECLARACIÓN ANUAL SOBRE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

DECLARACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS - AÑO: _____
GENERADOR

1.0 DATOS GENERALES																	
Razón Social y siglas: _____																	
N° RUC: _____						E-MAIL: _____			Teléfono (s): _____								
1.1 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de generación)																	
Av. () Jr. () Calle () : _____																	
Urbanización / Localidad: _____						Distrito: _____			N°: _____								
Provincia: _____						Departamento: _____			C.Postal: _____								
Representante legal: _____						D.N.I / L.E: _____			C.I.P.: _____								
Ingeniero responsable: _____																	
2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO (Utilizar más de un formulario en caso necesario)																	
2.1 FUENTE DE GENERACIÓN																	
Actividad generadora del residuo: _____						Insumos utilizados en el proceso: _____			Tipo Res. (1)								
I. _____																	
II. _____																	
III. _____																	
2.2 CANTIDAD DE RESIDUOS																	
Descripción del Residuo: _____																	
Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la declaración (TM/año): _____																	
Volumen generado (TM/mes)																	
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO							
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS						
JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE							
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS						
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "x" donde corresponda).																	
a) Autocombustible: _____			b) Reactividad: _____			c) Patógeno: _____			d) Explosividad: _____								
e) toxicidad: _____			f) Corrosividad: _____			g) Radiactividad: _____			h) Otros: _____								
(Especifique)																	
3.0 MANEJO DEL RESIDUO																	
3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación):																	
Recipiente (Especifique el tipo): _____				Material: _____				Volumen (m3) _____				N° de recipientes _____					
3.2 TRATAMIENTO																	
N° de Registro EPS-RS _____				Fecha de vencimiento Registro EPS-RS _____				Directo (Generador): _____				Tercero (EPS-RS): _____					
												N° de autorización Municipal _____					
Descripción del método _____																	
Cantidad (TM/mes) _____																	
3.3 REAPROVECHAMIENTO (2)																	
Reciclaje _____				Recuperación _____				Reutilización _____				Cantidad (TM/mes) _____					
3.4 MINIMIZACIÓN Y SEGREGACIÓN																	
Descripción de la Actividad de Segregación y Minimización: _____																	
Cantidad (TM/mes) _____																	
3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos - EPS-RS)																	
a) Razón Social y siglas de la EPS-RS:																	
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto. _____				N° de Autorización Municipal _____				Transportista Habitual _____				N° de Aprobación de Rutas (*) _____					
INFORMACIÓN DEL SERVICIO:																	
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS: _____																	
Almacenamiento en el vehículo				N° Servicios: _____				Volumen (TM): _____									
Tipo		Capacidad (TM)		Volumen promedio transportado por mes (TM)		Frecuencia de Viajes por día		Volumen de carga por viaje (TM)									
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda):																	
Tipo de vehículo _____			N° de placa _____			Capacidad promedio (TM) _____			Año de Fabricación _____			Color _____			N° de Ejes _____		
Propio: _____			Alquilado: _____			Otros: _____											
b) Razón Social y siglas de la EPS-RS:																	
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto. _____				N° de Autorización Municipal _____				Transportista Eventual _____				N° de Aprobación de Rutas (*) _____					
INFORMACIÓN DEL SERVICIO:																	
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS: _____																	
Almacenamiento en el vehículo				N° Servicios: _____				Volumen (TM): _____									
Tipo		Capacidad (TM)		Volumen promedio transportado por mes (TM)		Frecuencia de Viajes por día		Volumen de carga por viaje (TM)									
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda):																	
Tipo de vehículo _____			N° de placa _____			Capacidad promedio (TM) _____			Año de Fabricación _____			Color _____			N° de Ejes _____		
Propio: _____			Alquilado: _____			Otros: _____											
3.6 DISPOSICIÓN FINAL:																	
Razón Social y Siglas de la EPS-RS Administradora: _____				COMERCIALIZADORA YAMERIN E.I.R.L.													
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto. _____				N° de Autorización Municipal: _____				N° Autorización del Relleno: _____									
Método _____				Ubicación _____													
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL																	
Descripción del trabajo: _____				N° de personal en puesto: _____				Riesgo a los que se exponen _____				Medidas de seguridad adoptadas _____					
Accidentes producidos en el año: _____				Veces: _____				Descripción: _____									
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO																	
Adjuntar Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el siguiente periodo, que incluya todas las actividades a desarrollar.																	

Notas:

a) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.

b) Adjuntas copia de los Manifiestos de Manejo de residuos Sólidos.

(1) NO MUNICIPALES

ES = Establecimiento de Atención de Salud
ES-P = Establecimiento de salud-PELIGROSO
IN = Industrial
IN-P = Industrial-PELIGROSO
CO = Construcción-PELIGROSO

CO-P = Construcción peligroso.
AG = Agropecuario
AG-P = Agropecuario-PELIGROSO
IE = Instalaciones o Actividades especiales
IE-P = Instalaciones o Actividades especiales peligrosas

(2) **Reaprovechamiento:** Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se conoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización que permita aprovechar directamente e

Recuperación: Toda actividad que permita reaprovechar parte de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.
Reciclaje: Toda actividad que permita reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inc

(*) Ministerio de transporte y comunicaciones (Vías nacionales y regionales) y Municipales (Vías dentro de sus jurisdicción)

(a): Código del Residuo industrial, conforme a lo indicado en el DS 29-94-EM (Anexo 1)

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

ANEXO N° 7

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y siglas:			
N° RUC:	E-MAIL:	Teléfono(s):	
DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:		Distrito:	
Provincia:	Departamento:	C. Postal:	
Representante Legal:		D.N.I./L.E.:	
Ingeniero responsable:		C.I.P.:	
1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO:			
1.1.2 CARACTERISTICAS			
a) Estado del Residuo		b) Cantidad Total (TM):	
Sólido <input type="checkbox"/>	Semi-Sólido <input type="checkbox"/>		
c) Tipo de Envase			
Recipiente (Especifique la forma)	Material	Volumen (m³)	N° de Recipientes
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):			
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>	b) Reactividad <input type="checkbox"/>	c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>	d) Explosividad <input type="checkbox"/>
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>	f) Corrosividad <input type="checkbox"/>	g) Radiactividad <input type="checkbox"/>	h) Otros _____ Especifique
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Derrame			
Infiltración			
Incendio			
Explosión			
Otros accidentes			
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia:			
Empresa / dependencia de Salud	Persona de contacto	Teléfono (Indicar el código de la ciudad)	
Observaciones:			

Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROS – AÑO 20__

2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA			
Razón social y siglas:			N° RUC:
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.	N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito:	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)		E-MAIL
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero Sanitario:			C.I.P.:
Observaciones:			
Nombre del chofer del vehículo		Tipo de vehículo	Número de placa: Cantidad (TM)

REFRENDOS			
Generador – responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:

3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda: <input type="checkbox"/> Tratamiento <input type="checkbox"/> Relleno de Seguridad <input type="checkbox"/> Exportación			
Razón social y siglas:			N° RUC:
N° Registro y Fecha de Vcto.	R.D.N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Import.
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito:	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)		E-MAIL
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero Sanitario:			C.I.P.:
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados – (TM):			
Observaciones:			

REFRENDOS			
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsbles			
Nombre		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:

REFRENDOS – Devolución del manifiesto al Generador			
Generador – responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:

REGISTRO INTERNO SOBRE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

CENTRAL HIDROELÉCTRICA GALLITO CIEGO						
FECHAS DEL SERVICIO	ENERO	Adicional 1	AGOSTO	Adicional 2	Total	
TIPOS DE RESIDUOS						
RESIDUOS COMUNES RECICLABLES						
Papel y Cartón					0	
Plástico					0	
Vidrio					0	
Metales					0	
Subtotal Reciclables	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	
RESIDUOS COMUNES NO RECICLABLES						
Generales					0	
Orgánicos					0	
Desmonte					0	
Subtotal NO Reciclables	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	
RESIDUOS PELIGROSOS						
Envases Contaminados con HC					0	
Trapos Contaminados con HC					0	
Tierra Contaminada con HC					0	
Aceite Residual					0	
Subtotal Peligrosos	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	

ANEXO N° 9

LETRERO INFORMATIVO EN LOS PUNTOS DE ALMACENAMIENTO PRIMARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS

