



# PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios  
Ambientales

PY-2102

Enero, 2023

# CAPÍTULO 1

---

## GENERALIDADES

---

## ÍNDICE GENERAL

---

<b>1.</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>1-1</b>
1.1	Título del proyecto .....	1-1
1.2	Nombre completo del titular y representante legal.....	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 1.3-1	Relación de profesionales que participaron en la elaboración del Plan Ambiental Detallado.....	1-2
--------------	--	-----

---

## LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 1.1	Vigencia poder del representante legal
Anexo 1.2	DNI del representante legal
Anexo 1.3	Vigencia poder del representante legal-Consultora
Anexo 1.4	DNI del representante legal-Consultora
Anexo 1.5	Registro de la consultora
Anexo 1.6	Ficha de acogimiento 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.° 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 Huayllacho.

### 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

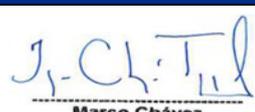
#### 1.2.2 Representante legal

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

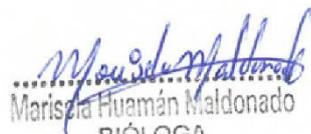
En el Anexo 1.3, se presenta la vigencia de poder del representante legal de la empresa consultora (JCI), mientras que en el Anexo 1.4 se adjunta su documento nacional de identificación (DNI) del representante legal.

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

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

Elaboración: JCI, 2022.

En el Anexo 1.5 se adjunta la acreditación de la consultora para realizar estudios ambientales ante el Senace.

## 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) de la Central Hidroeléctrica Huayllacho, 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 de la consultora
- 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 ASIENOS 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 DICHS 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:**

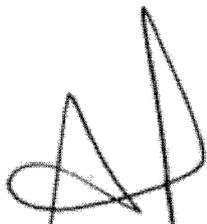
NINGUNO.

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.



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.



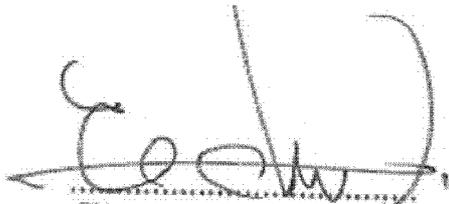
ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA  
Oficina Registral de LIMA

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 de la consultora

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 Sofía 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 gerenté 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/DGAEE, 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/DGAEE, 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.**;

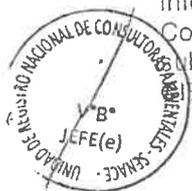
Con el visado de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales; y,

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.

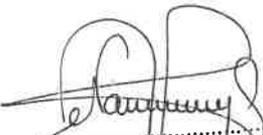
Artículo 5.- J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. deberá realizar el procedimiento administrativo de actualización (modificación) en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, cuando se produzca cualquiera de los supuestos señalados en el artículo 18 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado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

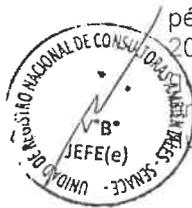
Artículo 7.- Encargar a la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales la notificación de la presente Resolución.

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](http://www.senace.gob.pe)).

Regístrese y comuníquese.



Nancy Chalco Vázquez  
Directora de Registros Ambientales  
del SENACE



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-JUS<sup>1</sup>, 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,

---

<sup>1</sup> 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 TUO 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° 00008-2019-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](http://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
7	SRK CONSULTING (PERU) S.A.	RD-065-2016-SENACE/DRA	22/04/2016	23/04/2019	ELECTRICIDAD
8	CONSULTORIA ENERGETICA & AMBIENTAL S.A.C	RD-070-2016-SENACE/DRA	26/04/2016	27/04/2019	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	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
15	GEOMAT INGENIERIA S.A.C.	RD-082-2016-SENACE/DRA	09/05/2016	10/05/2019	MINERIA
16	ERM PERU S.A.	RD-083-2016-SENACE/DRA	10/05/2016	11/05/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
17	CH2M HILL INGENIERIA DEL PERU S.A.C.	RD-093-2016-SENACE/DRA	19/05/2016	20/05/2019	ELECTRICIDAD MINERIA
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 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
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 MINERIA
27	ECOLAB S.R.L.	RD-130-2016-SENACE/DRA	16/06/2016	17/06/2019	HIDROCARBUROS
28	BEGAS INGENIEROS SAC	RD-133-2016-SENACE/DRA	27/06/2016	28/06/2019	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 MINERIA
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 EGENASS 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 MINERIA
36	AMBFORST ENGINEERS CONSULTING S.A.C.	RD-163-2016-SENACE/DRA	21/07/2016	22/07/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
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 EGEMASS 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
48	ESTRATEGIA & OPINION S.A.	RD-216-2016-SENACE/DRA	08/09/2016	09/09/2019	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
51	VICEVERSA CONSULTING S.A.	RD-225-2016-SENACE/DRA	13/09/2016	14/09/2019	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
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	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
67	COMPUMET E.I.R.L.	RD-291-2016-SENACE/DRA	15/11/2016	16/11/2019	HIDROCARBUROS 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 - NAKOSAC	RD-294-2016-SENACE/DRA	24/11/2016	25/11/2019	ELECTRICIDAD
70	CONTROL MAJHOKY E.I.R.L.	RD-297-2016-SENACE/DRA	25/11/2016	26/11/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS MINERIA
71	HOB CONSULTORES S.A.	RD-299-2016-SENACE/DRA	28/11/2016	29/11/2019	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
74	GREEN ENVIRONMENT S.A.C.	RD-311-2016-SENACE/DRA	07/12/2016	08/12/2019	HIDROCARBUROS MINERIA
75	EUROCONSULT SUCURSAL PERU	RD-312-2016-SENACE/DRA	09/12/2016	10/12/2019	TRANSPORTES ELECTRICIDAD
76	ALEPH ASOCIADOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-316-2016-SENACE/DRA	12/12/2016	13/12/2019	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 MINERIA
78	TEPS GROUP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RD-321-2016-SENACE/DRA	14/12/2016	15/12/2019	ELECTRICIDAD HIDROCARBUROS
79	CONSULTORA JPERSA S.A.C.	RDG-056-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	28/01/2016	29/01/2019	AGRICULTURA
80	ARAGON GRANEROS LUIS	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.LTDA.	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 TECNOLOGICA 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	ECOFUJIDOS 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 LUIS FERNANDO	RDG-288-2017-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 TULLIO 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

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".

 <p><b>senace</b> SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES</p>	<b>REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES</b>	<b>Nro Trámite:</b> RNC-00352-2022  <b>Fecha de modificación:</b> 19/09/2022
--	---	--

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
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

"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".

 <b>senace</b> <small>SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES</small>	<b>REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES</b>	<b>Nro Trámite: RNC-00352-2022</b>  <b>Fecha de modificación: 19/09/2022</b>
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".*



**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 : INTORIG	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.*

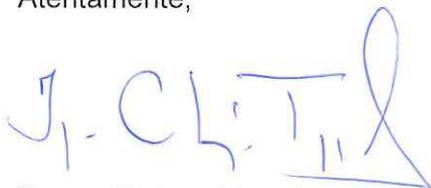
*(...)"*

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 Huayllacho**  
 1.6. Nombre referencial de la instalación: **CH Huayllacho**  
 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 declarados 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").

#### 3.2 Componentes auxiliares:

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

- Canal
- Pozo séptico

#### 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.

Canal



Pozo séptico





# 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° 0112-2023-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 Huayllacho”, 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 Narváez	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 Huayllacho”, 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

---

<b>2.</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	Antecedentes administrativos .....	2-1
2.2	Antecedentes de gestión ambiental .....	2-1
2.3	Marco legal y administrativo .....	2-3

## ÍNDICE DE CUADROS

---

Cuadro 2-1	Acciones de supervisión ambiental realizadas en la central hidroeléctrica Huayllacho .....	2-2
------------	--	-----

## LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 2.1	Mapa de ubicación
Anexo 2.2	Licencia de uso de agua
Anexo 2.3	Autorizaciones sanitarias
Anexo 2.4	IGA aprobado
Anexo 2.5	Supervisiones ambientales OEFA
Anexo 2.6	Evidencia reunión técnica
Anexo 2.7	Sin efecto PAMA de actividad eléctrica

## 2. ANTECEDENTES

El Centro de Producción Arcata está compuesto por cuatro (4) 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 CH Huayllacho deriva la energía generada hacia el Sistema de Transmisión Eléctrico Caylloma para posteriormente inyectar energía al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

Políticamente, la central hidroeléctrica Huayllacho se ubica dentro de la concesión de la Mina Bateas, en el distrito de Caylloma, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa.

### 2.1 Antecedentes administrativos

La central hidroeléctrica Huayllacho cuenta con autorización de funcionamiento según la R. M. N.º 366-93/DGF<sup>1</sup>.

Con respecto a la autorización de uso de agua, mediante Resolución Directoral N.º 0017-2015-ANA/AAA.XI-PA con fecha 20 de febrero del 2015 se otorga la Licencia de agua superficial con fines de uso energético (ver Anexo 2.2 Licencia de uso de agua).

En relación con las autorizaciones sanitarias, mediante Resolución Directoral N.º 1457-2017/DCEA/DIGESA/SA con fecha 03 de junio del 2017 se otorga la autorización sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno de la central hidroeléctrica Huayllacho (ver Anexo 2.3 Autorizaciones sanitarias).

### 2.2 Antecedentes de gestión ambiental

Con respecto al **instrumento de gestión ambiental**, 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

---

<sup>1</sup> Autorización de funcionamiento indicada en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental para Actividad de Generación Eléctrica de Compañía Minera Caylloma S.A. con N.º de Registro 1080836. Cabe indicar que dicho Instrumento de Gestión Ambiental se deja sin efecto considerado lo estipulado en la Resolución Directoral N.º 397-97-EM-DGE.

ver Anexo 2.4 Resolución de IGA aprobado.

Cabe precisar que el citado PAMA incluyó las actividades de generación eléctrica realizadas en la central hidroeléctrica Huayllacho, con una limitada descripción y donde algunos componentes auxiliares no fueron contemplados, los cuales son motivo de acogimiento al presente PAD. Asimismo, es importante señalar que ello fue mencionado ante la Dirección General de Asuntos Ambientales en Electricidad (DGAAE) en la reunión informativa realizada el 09 de marzo del 2022. (Ver Anexo 2.6 Evidencia de reunión informativa)

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)

Con respecto a las supervisiones ambientales, en el siguiente cuadro se presentan las acciones de supervisión ambiental realizadas en el año 202-2021 (ver **Anexo 2.5**), cabe indicar que no se evidencia registros de supervisiones precedentes:

**Cuadro 2-1 Acciones de supervisión ambiental realizadas en la central hidroeléctrica Huayllacho**

Tipo de supervisión	N.º de Expediente	Fecha de supervisión	Detalle de la supervisión
Regular	0076-2021-DSEM-CELE	12-17 de mayo de 2021	Supervisión de cinco (5) componentes. No se realizaron actividades de muestreo.
Regular	Informe de supervisión N° 338-2020-OEFA/DSEM-CELE	31 de agosto de 2020	-
Regular	-	03 de agosto de 2020	Supervisión de gabinete a CH Huayllacho

\*No hay registro de acciones de supervisión ambiental precedentes.

Fuente: Statkraft Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2022

Con respecto a las actividades de fiscalización ambiental, se precisa que mediante Resolución Sub directoral N° 039-2021-OEFA/DFAI-SFEM (inicio de Proceso Administrativo Sancionador) con fecha 26 de enero del 2021 se declaró Supuesto incumplimiento: El administrado no presentó la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos no Municipales de la Central Hidroeléctrica Huayllacho correspondiente al año 2018.

## 2.3 Marco legal y administrativo

El PAD de la CH Huayllacho se desarrolló considerando el marco legal e institucional, en concordancia con lo señalado en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto Supremo 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.

### **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 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 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 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 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 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.
- 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)**

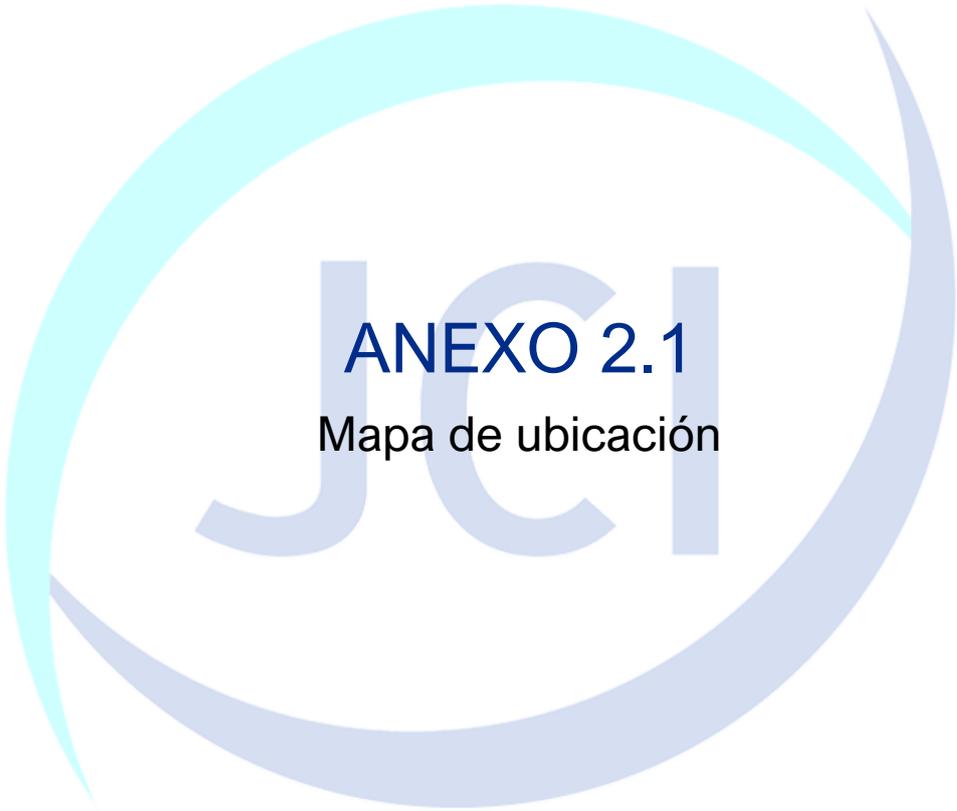
- Decreto Supremo N.º 118-2022-PCM que prorroga el Estado de Emergencia Nacional declarado por el Decreto Supremo N.º 016-2022-PCM y establece nuevas medidas para el restablecimiento de la convivencia social.

#### **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.

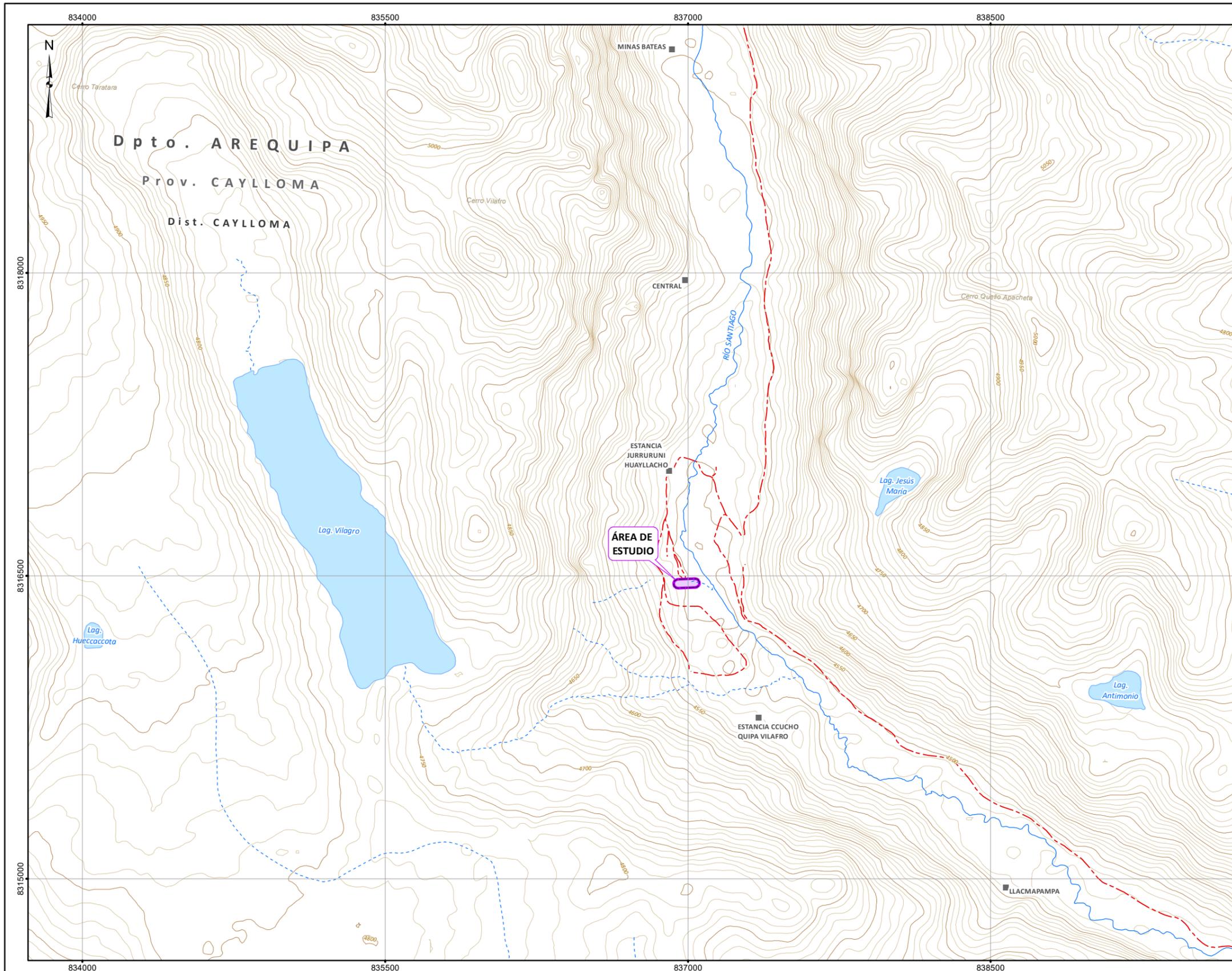
## ANEXO CAP. 2 ANTECEDENTES

- Anexo 2.1 Mapa de ubicación
- Anexo 2.2 Licencia de uso de agua
- Anexo 2.3 Autorizaciones sanitarias
- Anexo 2.4 IGA aprobado
- Anexo 2.5 Supervisiones ambientales OEFA
- Anexo 2.6 Evidencia reunión técnica
  - Anexo 2.6.1 Evidencia reunión técnica
  - Anexo 2.6.2 Reunión DGAAE
  - Anexo 2.6.3 Lista de asistencia DGAAE
- Anexo 2.7 Sin efecto PAMA de actividad eléctrica



# ANEXO 2.1

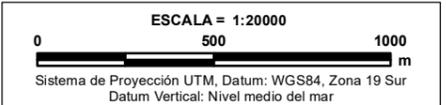
## Mapa de ubicación



**SIGNOS CONVENCIONALES**

INFRAESTRUCTURA	TOPOGRAFÍA
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
— RÍOS	— CURVAS SECUNDARIAS
— QUEBRADAS	— VÍAS
— LAGOS	— VECINALES

**LEYENDA**  
 ■ ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL  
 ■ HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO



FIRMA:

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

CLIENTE:			
PROYECTO:		PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	
TÍTULO:		<b>MAPA DE UBICACIÓN</b>	
	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: AGO. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.C.
		REVISADO POR: D.A.	APROBADO POR: J. H.

ÁREA: ENERGÍA  
**MAPA 1-1**  
 REV. 0  
 APROBADO POR: J. H.

## 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° 0017 -2015-ANA/AAA.XI-PA

Abancay, 20 FEB. 2015

## VISTO:

El expediente Administrativo con Registro N° 528-2014-ANA/ALA-AAV, con CUT N° 110976-2014, presentado por la empresa STATKRAFT PERÚ S.A., con RUC N° 20502597061, quién solicita acumulativamente 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, mediante la Resolución Administrativa N°254-2005.GRAPR-DRAG-ATDR.CSCHA., de fecha 12.07.2005, se otorgó Licencia de uso agua con fines energéticos a la **Empresa de Generación Eléctrica CAHUA S.A.**, para aprovechamiento hídrico de hasta un volumen total de 1.20 hm<sup>3</sup>, para la generación de la central Hidroeléctrica "Huayllacho";

Que, mediante Escritura Pública del 15.02.2010 otorgada ante Notario de Lima Dr. 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 probado 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.**, con cuya razón social la empresa recurrente ha comenzado el trámite del presente expediente.

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;

Que, en este contexto, la recurrente ha solicitado extinción de Licencia de Uso de Agua otorgada mediante N°254-2005.GRAPR-DRAG-ATDR.CSCHA., a la **Empresa de Generación Eléctrica CAHUA S.A.**, y acumulativamente solicita nueva licencia de Uso de Agua por cambio de titular a nombre de su actual razón social **STATKRAFT S.A.**, en la mismas condiciones otorgadas a su transferente;

Que, de la revisión de los actuados del expediente administrativo, así como la información técnica, sobre la solicitud de extinción y licencia de uso de agua por cambio de titular, se desprende que el procedimiento administrativo se ha llevado de manera regular, sin mediar vicio que lo invalide, cumpliendo con los parámetros, y requisitos técnico legales, por lo que, resulta amparable la solicitud del recurrente, en la mismas condiciones otorgadas primigeniamente;

Que, el Informe Técnico N°034-2015-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 Generación Eléctrica 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°254-2005-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 la Laguna Huayllacho ó Vilafro, por un volumen anual de 1.20 Hm<sup>3</sup> 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:

	Ubicación Política	Ubicación Geográfica	Fuente de Agua
Punto de captación	Región: Arequipa Provincia: Caylloma Distrito: Caylloma	Aproximadamente en la coordenada UTM 190926 m Este - 8316450 m Norte Datum WGS 84, Zona 19S	Laguna Huallacho o Vilafro Altura: 4 737 msnm
Punto de devolución	Región: Arequipa Provincia: Caylloma Distrito: Caylloma	Aproximadamente en la coordenada UTM 192450 m Este - 8316846 m Norte Datum WGS 84, Zona 19S	Rio Santiago Altura: 4 459 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)	0.045	0.045	0.045	0.042	0.040	0.040	0.035	0.030	0.030	0.030	0.034	0.040	----
Volumen (hm3)	0.12	0.11	0.12	0.11	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	1.20

**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

## Autorizaciones sanitarias



Hidroeléctrica Huayllacho, 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° 01895-2017/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 Huayllacho, 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° 16034-2017-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° 01895-2017/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 Huayllacho, 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° 01895-2017/DCEA/DIGESA y de conformidad con la presente resolución.

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 m<sup>3</sup> 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°01895-2017/DCEA/DIGESA, del 23 de mayo del 2017, el mismo que forma parte integrante de la presente resolución.



MINISTERIO DE SALUD

No.....



MINISTERIO DE SALUD  
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL  
Que he tenido a la vista

JESTER ROLANDO HIZO RAZA  
REDACTARIO

03 JUL 2017  
Solo para uso de la institución o Ambito del Sector

# 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° 01895-2017/DCEA/DIGESA, toda vez que el Informe en mención es parte integrante de la presente Resolución Directoral.

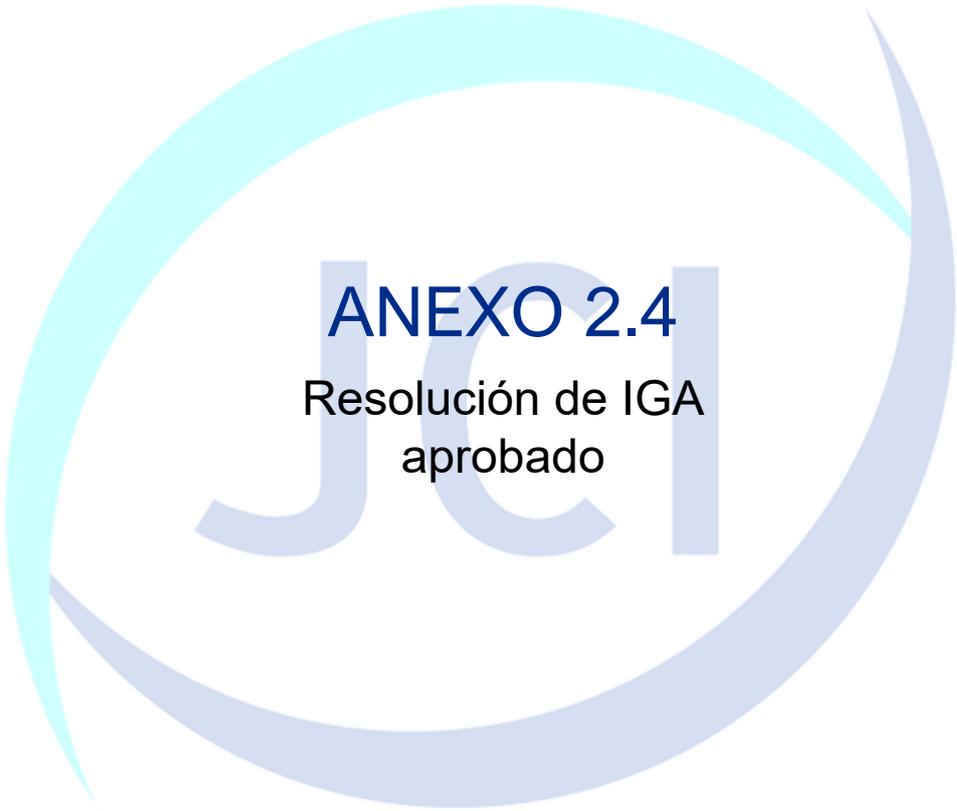
Artículo 7°.- Remítase una copia de la presente Resolución Directoral a la DIRESA – Arequipa para su conocimiento y fines pertinentes, de conformidad con los artículos 3° y 9° del D.S. N° 031-2010-S.A.



Regístrese y comuníquese

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

*M. E. Nieva M.*  
ING. MARIA EUGENIA NIEVA MUZZURRIETA  
Directora Ejecutiva  
Área de Certificaciones y Autorizaciones



**ANEXO 2.4**  
Resolución de IGA  
aprobado

Nº DE RECURSO

1172600

277

⑥

00070

SUB - SECTOR

MINERIA

Referencia

1080836

FECHA

13-02-98

DESCRIPCION

[Redacted description box]

EMPRESA

[Redacted company name box]

CONSULTORA

[Redacted consultant name box]

278

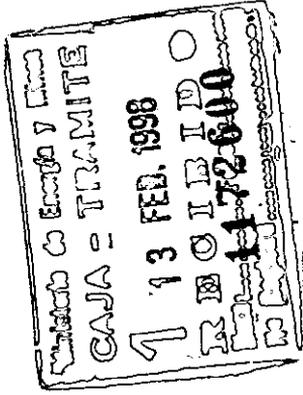
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
VENTANILLA DE TRAMITE CAJA

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

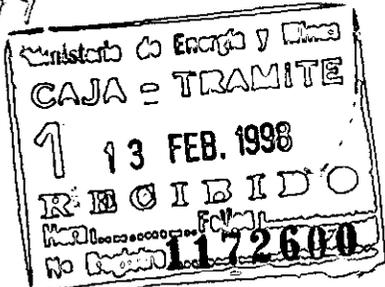
00072

# 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:

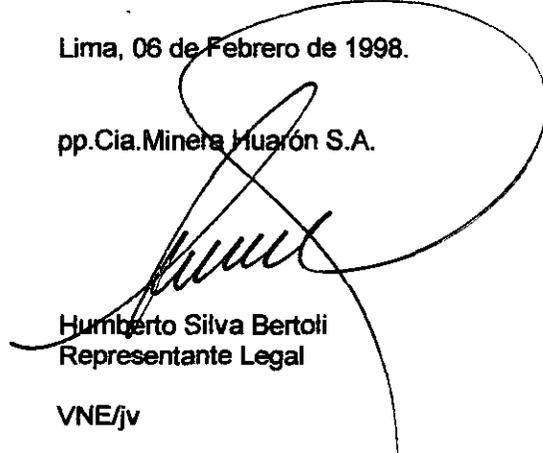
- El análisis y Evaluación de Impactos y el Plan de Medidas de Mitigación no corresponden al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental aprobado por Resolución Directoral No. 087-97-EM/DGM del 06 de Marzo de 1997.
- En reunión de coordinación entre mi representada con la Dirección General de Asuntos Ambientales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

Por tanto expuesto:

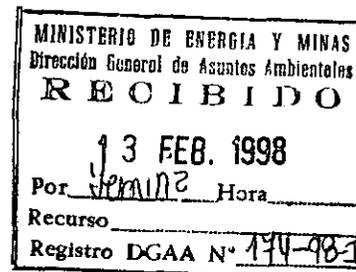
Señor Director pido a usted, ordenar se mantenga en reserva dicha información por cuanto los Proyectos contenidos en el PAMA-SGS que se encuentre en su despacho, no corresponden a los proyectos actualmente en ejecución de nuestro Programa de Adecuación aprobado por R.D. 087-97-EM/DGM.

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 Elias 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	
<b>TOTAL</b>	<b>190,000</b>	<b>60,000</b>



# ANEXO 2.5

## Supervisiones ambientales OEFA



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

## 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	0076-2021-DSEM-CELE	COD. SINADA	--
ADMINISTRADO	STATKRAFT PERÚ S.A.		
UNIDAD FISCALIZABLE	CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO		
UBICACIÓN	Departamento	Arequipa	
	Provincia	Caylloma	
	Distritos	Caylloma	
	Dirección y/o referencia	Dentro de las Instalaciones de la mina Bateas. A 12.5 km. de la ciudad de Caylloma	
FECHA DE LA SUPERVISION	12 al 17 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 Vilafro (Inicio de tubería de conducción)	8316427	190928	4750
2	Punto de ingreso de tubería de conducción a tubería forzada de la C.H. Huayllacho	8316616	191612	4720
3	Casa de máquinas C.H. Huayllacho	8316856	192278	4460
4	Patio de llaves y transformador de la C.H. Huayllacho.	8316847	192777	4460
5	Canal de descarga de aguas turbinadas C.H. Huayllacho.	8316859	192290	4456



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización  
Ambiental - OEFA

Dirección de Supervisión  
Ambiental en Energía y Minas

00077

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

### III. MUESTREO AMBIENTAL<sup>1</sup>

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

---

<sup>1</sup> **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

### Evidencia reunión técnica

- Anexo 2.6.1 Evidencia reunión técnica
- Anexo 2.6.2 Reunión DGAAE
- Anexo 2.6.3 Lista asistencia DGAAE



**ANEXO 2.6.1**  
Evidencia reunión técnica

**De:** Chavez Marco

**00080**

**Enviado el:** martes, 8 de marzo de 2022 15.26

**Para:** AYALA VERA EDWIN VICTOR <[EAYALA@minem.gob.pe](mailto:EAYALA@minem.gob.pe)>

**CC:** Carranza Palomares Miguel Vicente <[MCARRANZA@minem.gob.pe](mailto:MCARRANZA@minem.gob.pe)>; MONTENEGRO JUAREZ FRANK EDGARD <[FMONTENEGRO@minem.gob.pe](mailto:FMONTENEGRO@minem.gob.pe)>; Ordaya Pando Ronald Enrique (D Evaluación Amb. Elect.) <[RORDAYA@minem.gob.pe](mailto:RORDAYA@minem.gob.pe)>; Venegas Huarcaya Sara <[SVENEGAS@minem.gob.pe](mailto:SVENEGAS@minem.gob.pe)>; HUERTA MENDOZA RONALD EDGARDO <[RHUERTA@minem.gob.pe](mailto:RHUERTA@minem.gob.pe)>

**Asunto:** RE: Solicito reunión de coordinación - Elaboración PAD

Buenas tardes,

Muchas gracias por la atención a nuestra solicitud de reunión. En adjunto se remite la relación de participantes así como la presentación que mostraremos en la reunión.

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

[www.statkraft.com](http://www.statkraft.com)

[www.statkraft.com.pe](http://www.statkraft.com.pe)

---

**De:** AYALA VERA EDWIN VICTOR <[EAYALA@minem.gob.pe](mailto:EAYALA@minem.gob.pe)>

**Enviado el:** lunes, 7 de marzo de 2022 12.15

**Para:** Chavez Marco <[Marco.Chavez@statkraft.com](mailto:Marco.Chavez@statkraft.com)>

**CC:** Carranza Palomares Miguel Vicente <[MCARRANZA@minem.gob.pe](mailto:MCARRANZA@minem.gob.pe)>; MONTENEGRO JUAREZ FRANK EDGARD <[FMONTENEGRO@minem.gob.pe](mailto:FMONTENEGRO@minem.gob.pe)>; Ordaya Pando Ronald Enrique (D Evaluación Amb. Elect.) <[RORDAYA@minem.gob.pe](mailto:RORDAYA@minem.gob.pe)>; Venegas Huarcaya Sara <[SVENEGAS@minem.gob.pe](mailto:SVENEGAS@minem.gob.pe)>; HUERTA MENDOZA RONALD EDGARDO <[RHUERTA@minem.gob.pe](mailto:RHUERTA@minem.gob.pe)>

**Asunto:** RE: Solicito reunión de coordinación - Elaboración PAD

Estimado Marco Chavez,

Buenos días, aprovecho este medio para comunicar que de acuerdo a lo solicitado por correo electrónico al Director de la DEAE, Ing. Ronald E. Ordaya Pando y a lo coordinado con el ing. Ronald Huerta, la reunión virtual solicitada se está programando para el día 09 de marzo a las 03:30 pm. En ese sentido agradeceré:

- Enviar la lista de participantes por parte del Titular y/o Consultora de acuerdo al archivo Excel adjunto.
- Remitir la presentación, al menos, un día antes de la fecha programada para la exposición y reunión, asimismo, indicarle que tiene un tiempo máximo de 20 min para su exposición.

Asimismo, se remite el link de acceso a la reunión virtual.

DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES DE ELECTRICIDAD le está invitando a una reunión de Zoom programada.

Tema: reunión de coordinación - Elaboración PAD con la empresa Statkraft Perú S.A.

Hora: 9 mar. 2022 03:30 p. m. Lima

Unirse a la reunión Zoom

<https://us02web.zoom.us/j/85465367521?pwd=Zy96SHZ6WS9oTGNaVHphdGYzYUVqZz09>

ID de reunión: 854 6536 7521

Código de acceso: 566090

Saludos,  
Edwin Ayala

**De:** Chavez Marco <[Marco.Chavez@statkraft.com](mailto:Marco.Chavez@statkraft.com)>

**Enviado:** martes, 01 de marzo de 2022 03:38 p.m.

**Para:** Ordaya Pando Ronald Enrique (D Evaluación Amb. Elect.)

**Asunto:** Solicito reunión de coordinación - Elaboración PAD

Estimado Ronald,

Buenas tardes, antes que nada espero te encuentres bien.

Teniendo en cuenta la reunión llevada a cabo el 19.11.2021 con representantes de su Despacho, así como del SERNANP y SERFOR, en el marco del proceso de elaboración de los Planes Ambientales Detallados (PAD), la presente es para solicitar nos concedan una reunión a fin de poner de vuestro conocimiento el status de los permisos que venimos gestionando y que fueron solicitados en la reunión antes mencionada. Ello con la finalidad de explicarles la estrategia que vamos a seguir para cumplir con la presentación de los PAD en la fecha establecida.

De antemano agradezco por su amable atención y estaré a la espera de la pronta respuesta.

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

[www.statkraft.com](http://www.statkraft.com)

[www.statkraft.com.pe](http://www.statkraft.com.pe)



ANEXO 2.6.2  
Reunión DGAAE

# PLANES AMBIENTALES DETALLADOS – STATKRAFT PERÚ S.A. e INVERSIONES SHAQSHA S.A.C.

Marzo 2022



## 1. Fichas PAD de STATKRAFT PERÚ S.A.

**CARGO**



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

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 Huangsh Bajo



LUGAR/FECHA:  
Lima, 18.11.2019



Fecha estimada de presentación:  
**Setiembre 2022**

## 2. Ficha PAD de INVERSIONES SHAQSHA S.A.C.

### Inversiones Shaqsha S.A.C.

Av. Felipe Pardo y Aliaga 652,  
Int. 203, San Isidro  
Lima - Perú

Teléfonos:  
T: (51-1) 7008100  
F: (51-1) 4220348

SKP/GG-JGA-111-2019

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

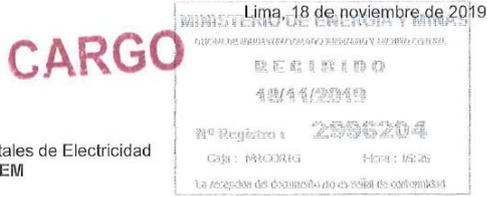
Asunto.- Solicitud de acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD)

Referencia.- Reglamento para la protección ambiental en las actividades eléctricas – Decreto Supremo N° 014-2019-EM

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, en nombre y representación de INVERSIONES SHAQSHA S.A.C., 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 la siguiente instalación:

1. Centro de Producción Paríac



Fecha estimada de presentación:  
**Setiembre 2022**

## 3. Requisitos de Admisibilidad



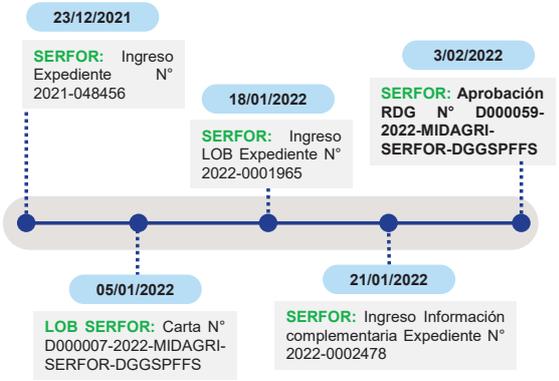
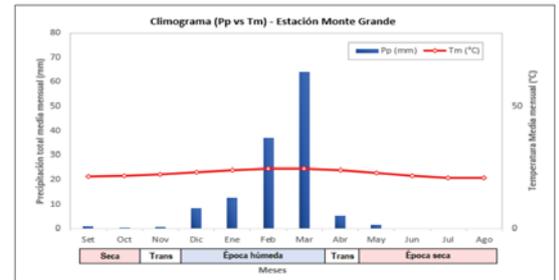
Verificación de requisitos para la admisión a trámite de los EA o IGAC

SERNANP  
SERFOR  
PRODUCE

PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS FRECUENTES ANTE LA DGAAE								
REQUISITOS	DIA	EIA-sd	Mod EA <sup>1</sup>	ITS	PAP/PAT	PAD	IISC	PGA PCB
<b>Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley del Procedimiento Administrativo General (LPAG) y del Texto Único de Procedimientos Administrativos - MINEM</b>								
Carta o documento conteniendo los requisitos señalados en el artículo 124 del TUO de la LPAG. <sup>2</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pago por derecho de tramitación. <sup>3</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Decreto Supremo N° 014-2019 EM - Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas</b>								
<b>Disposiciones Generales del Procedimiento de Evaluación</b>								
Exposición técnica del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental Complementario ante la autoridad ambiental, previa a su presentación.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Un ejemplar impreso o en medio electrónico del Estudio Ambiental (EA) o Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) complementario, o TdR según corresponda.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Un ejemplar impreso o en medio electrónico del Resumen Ejecutivo del EIA-sd, según corresponda.	---	✓	✓ <sup>4</sup>	---	---	---	---	---
<b>Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales</b>								
Inscripción y/o renovación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales administrado por el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SERNANP.	✓ <sup>5</sup>	✓	✓	✓ <sup>5</sup>	✓	✓	✓	✓
<b>Superposición del proyecto con áreas naturales protegidas</b>								
Documento de emisión de compatibilidad del ANP y ZA.	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	---
<b>Respecto a los Estudios Ambientales (EA) o Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) complementarios.</b>								
Permisos y/o autorizaciones expedidos por las autoridades competentes en caso de recolección de información en campo.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	---	---
<b>Estudios Ambientales (EIA-sd y MEA-sd)</b>								
Haber cumplido con los mecanismos de participación ciudadana antes de la presentación del EIA-sd o su modificatoria, de acuerdo con lo establecido en el PPC aprobado.	---	✓	✓	---	---	---	---	---
<b>Plan de Abandono Total (PAT) y Planes de Abandono Parcial (PAP)</b>								
Declaración Jurada mediante la cual se compromete a presentar la Garantía de Fiel Cumplimiento de los compromisos contenidos en el PAT.	---	---	---	---	✓ <sup>6</sup>	---	---	---
Declaración Jurada de no tener compromisos pendientes con la población, o en su defecto el cronograma de ejecución de los compromisos pendiente.	---	---	---	---	✓ <sup>6</sup>	---	---	---
Cronograma de Actividades de Abandono que comprende una fecha determinada de inicio y culminación de dichas actividades.	---	---	---	---	✓	---	---	---
<b>Plan Ambiental Detallado (PAD)</b>								
Solicitud de acogimiento al PAD ingresada al MINEM antes del 20 de noviembre de 2019.	---	---	---	---	---	✓	---	---
<b>Participación ciudadana en las actividades eléctricas</b>								
<b>Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM y Decreto Legislativo N° 1500</b>								
Mecanismo de participación ciudadana a implementar de acuerdo con la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM o, de ser el caso, la adecuación de este o un mecanismo de participación alternativo ante la emergencia sanitaria por el COVID-19, de conformidad con el artículo 6 del Decreto Legislativo N° 1500, con la finalidad de que la población tenga acceso al IGA y pueda participar de la evaluación de este. <sup>7</sup>	✓	---	✓ <sup>8</sup>	---	---	✓	---	---
<b>De la revisión de forma del contenido de los TdR específicos o comunes aprobados y empleados para la elaboración del EA o IGAC<sup>9</sup></b>								

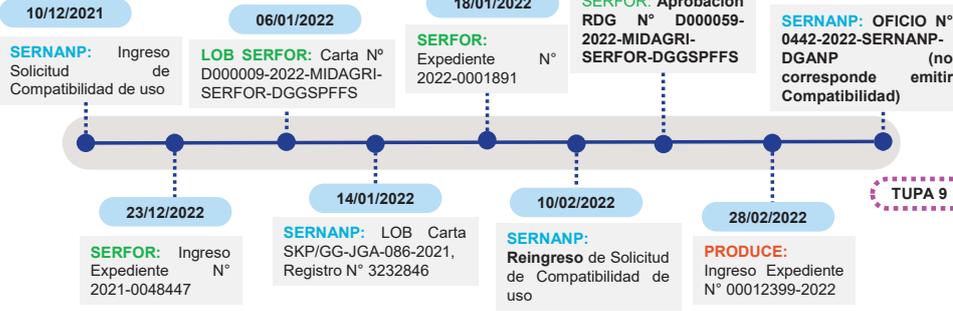
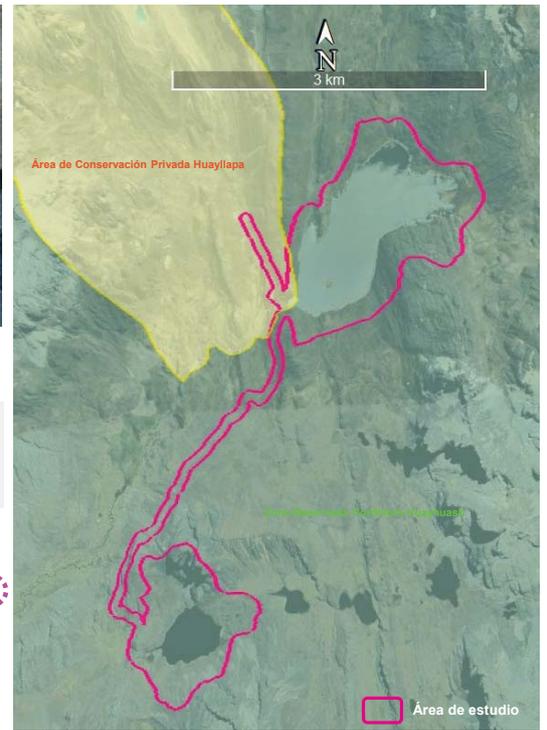
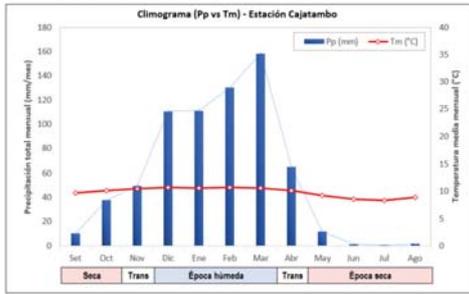
▶ ZONA NORTE

4. CH Gallito Ciego



✓ FLORA Y FAUNA TERRESTRE

## 5. CH Cahua

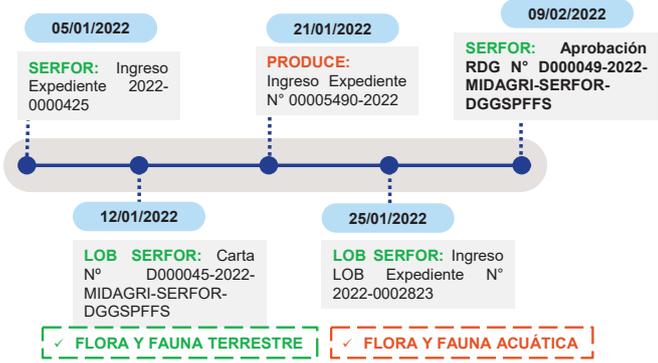
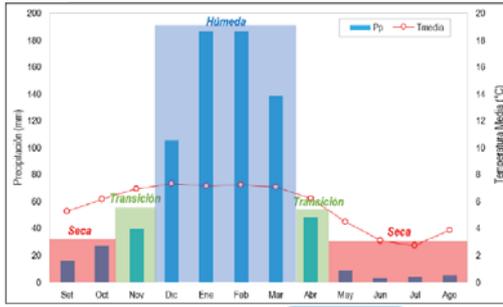


- ✓ FLORA Y FAUNA TERRESTRE
- ✓ FLORA Y FAUNA ACUÁTICA

TUPA 9

## ► ZONA SUR

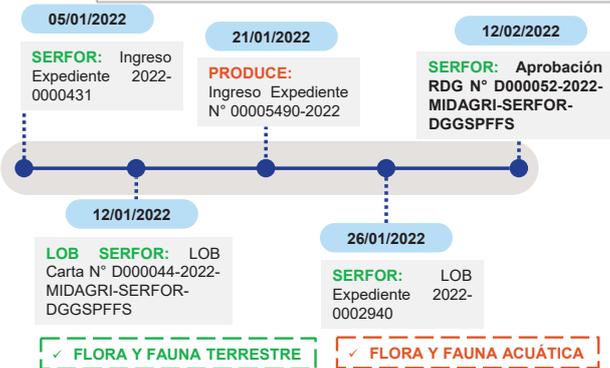
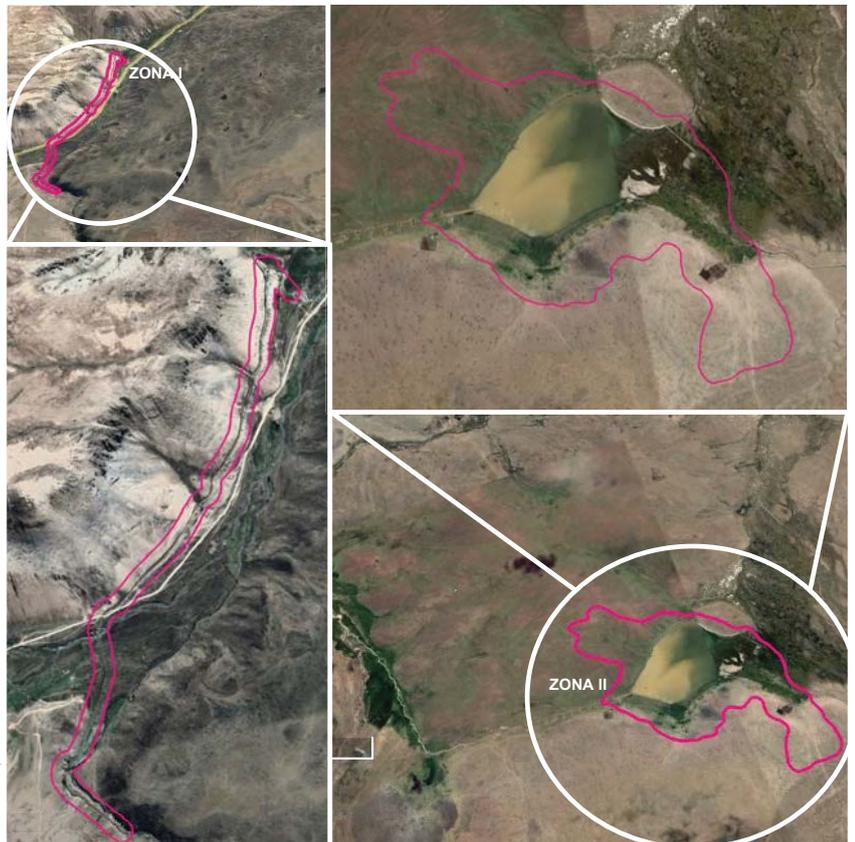
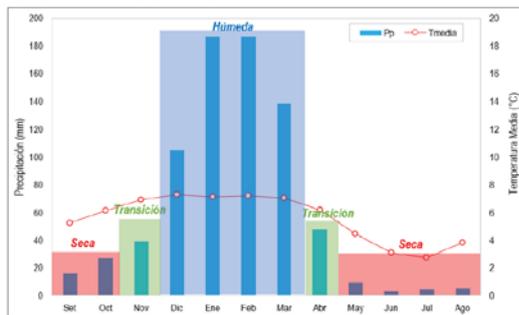
## 6. CH Huayllacho



Elaboración de Planes Ambientales Detallados

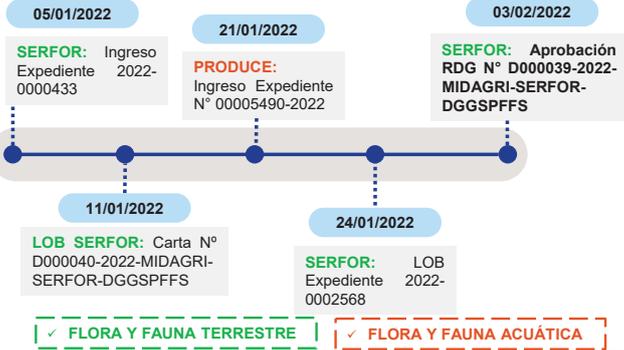
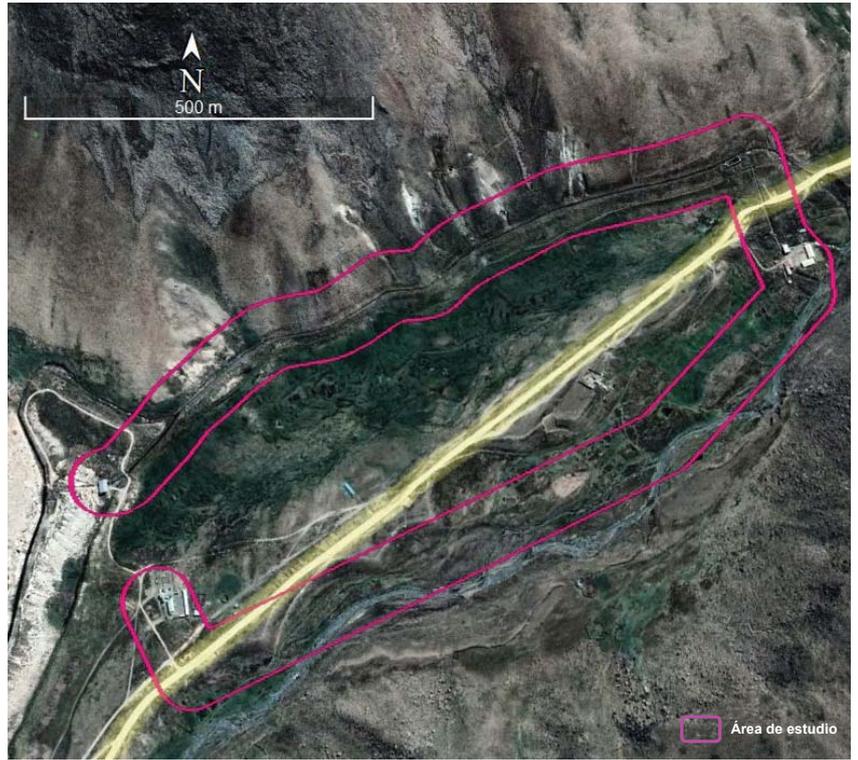
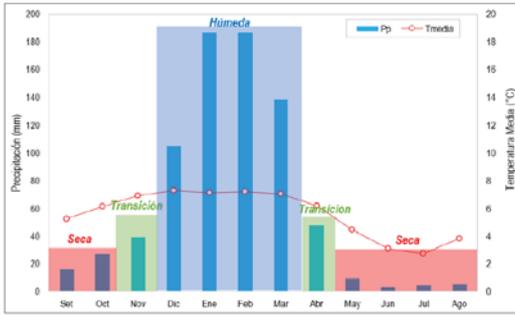


## 7. CH San Antonio



Elaboración de Planes Ambientales Detallados

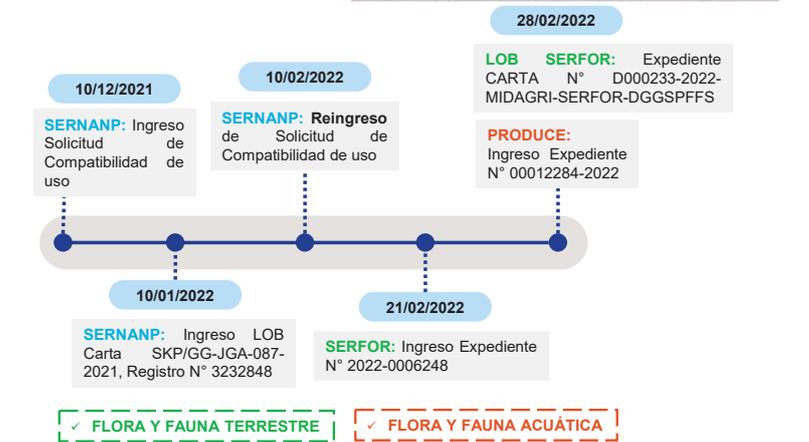
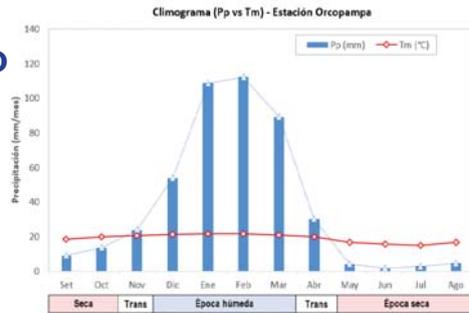
## 8. CH San Ignacio



Elaboración de Planes Ambientales Detallados



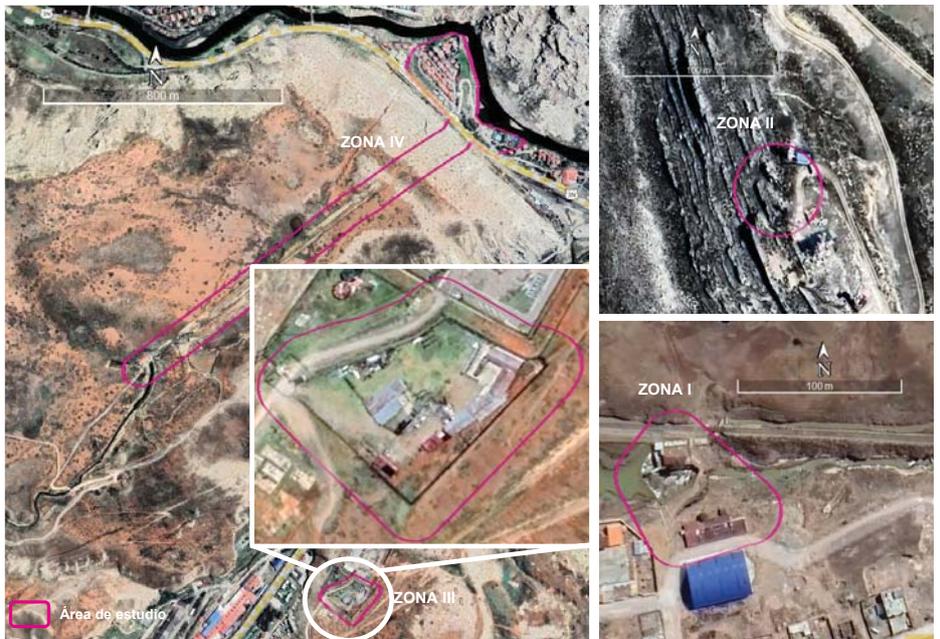
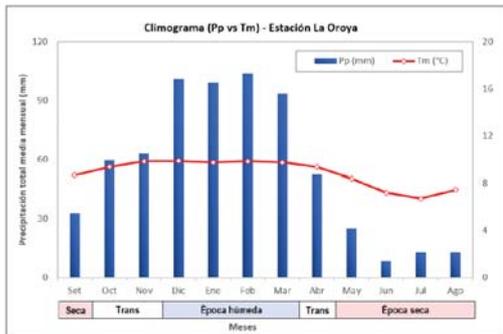
## 9. CH Misapuquio



Elaboración de Planes Ambientales Detallados

▶ ZONA CENTRO

10. CH La Oroya

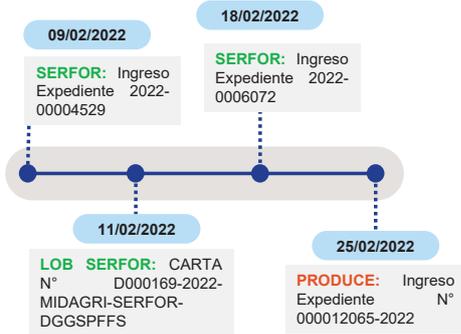
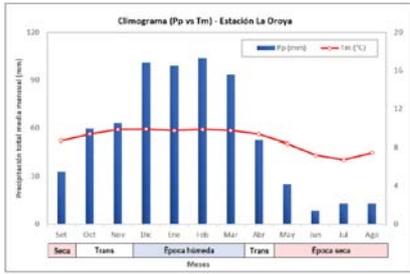


<p><b>03/02/2022</b></p> <p><b>SERFOR:</b> Ingreso Expediente 2022-00004017</p>	<p><b>15/02/2022</b></p> <p><b>SERFOR:</b> Expediente 00005477</p> <p><b>LOB 2022-</b></p>	<p><b>28/02/2022</b></p> <p><b>SERFOR:</b> RDG N° D000076-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS</p>
<p><b>09/02/2022</b></p> <p><b>LOB SERFOR:</b> Carta N° D000159-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS</p>	<p><b>25/02/2022</b></p> <p><b>PRODUCE:</b> Ingreso Expediente N° 000012068-2022</p>	

✓ FLORA Y FAUNA TERRESTRE

✓ FLORA Y FAUNA ACUÁTICA

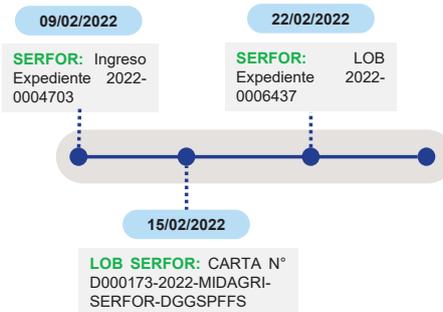
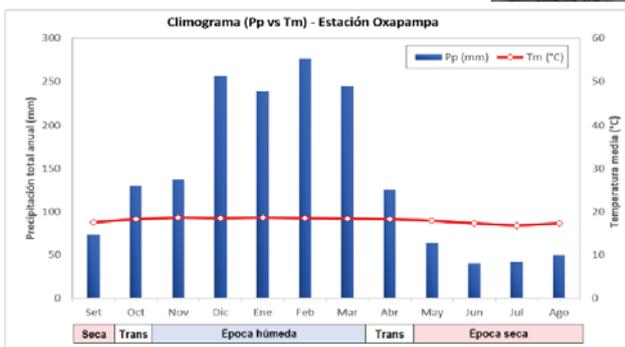
## 11. CH La Yaupi



✓ FLORA Y FAUNA TERRESTRE

✓ FLORA Y FAUNA ACUÁTICA

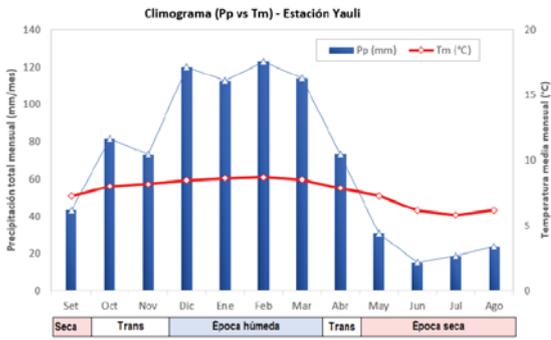
## 12. Embalse Huangush Bajo



✓ FLORA Y FAUNA TERRESTRE

✓ FLORA Y FAUNA ACUÁTICA

### 13. CH Pachachaca



**17/02/2022**  
**SERFOR:** Ingreso Expediente 2022-0005848

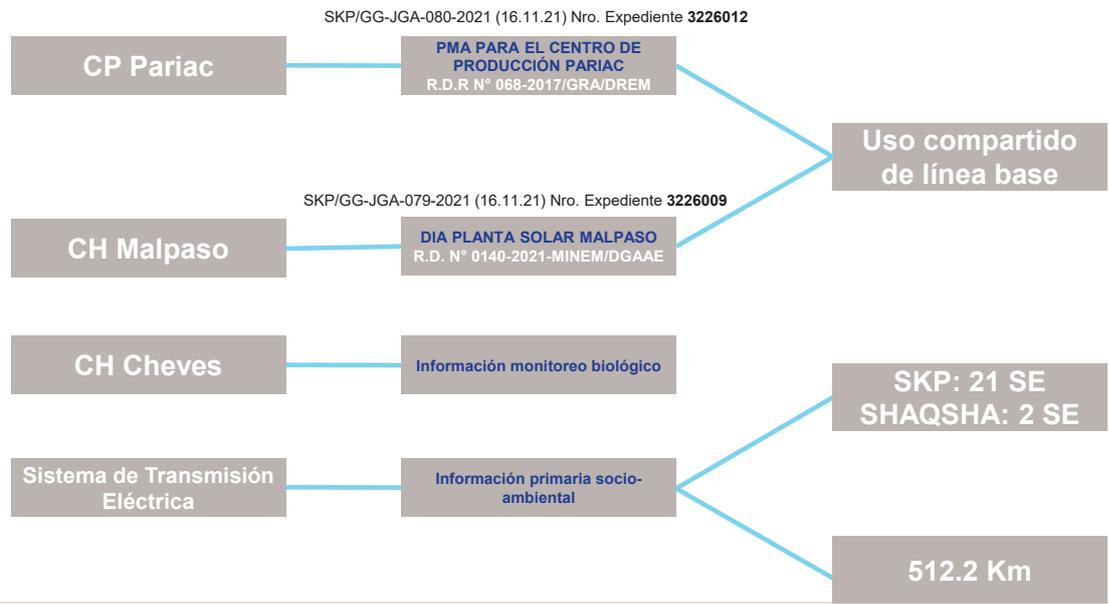
**28/02/2022**  
**PRODUCE:** Ingreso Expediente N° 00012283-2022

**23/02/2022**  
**SERFOR:** CARTA N° D000215-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

- ✓ FLORA Y FAUNA TERRESTRE
- ✓ FLORA Y FAUNA ACUÁTICA



### 14. Demás instalaciones

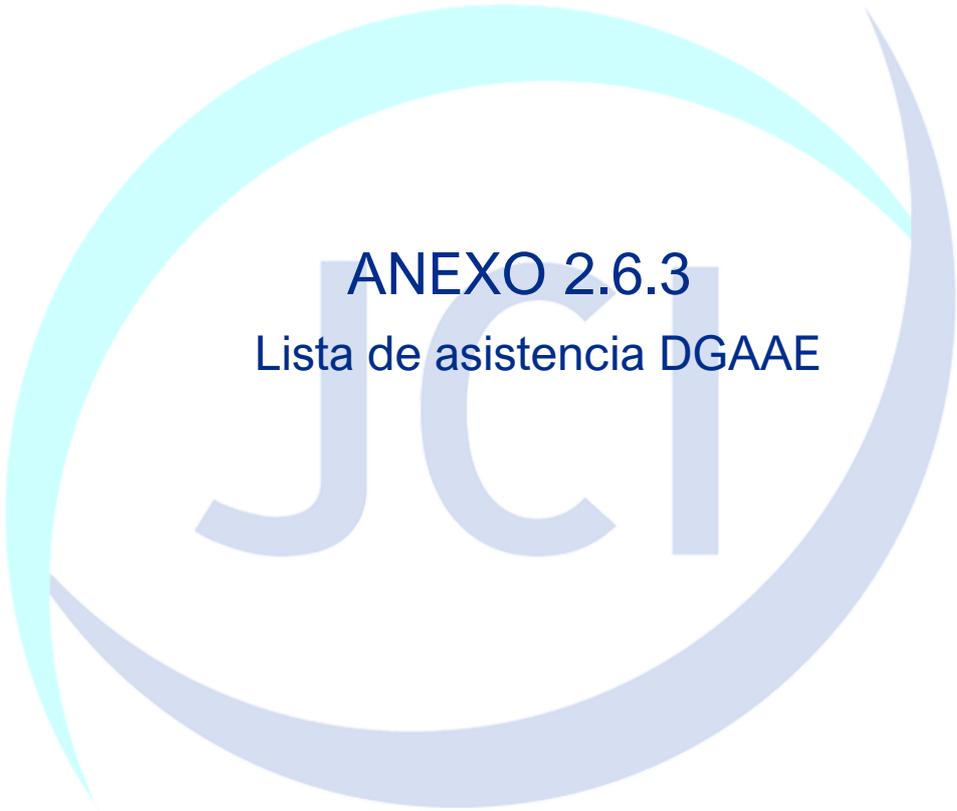


## RESUMEN

Zona	Instalación	Sernanp		Evaluación en ANP (Tupa 9)	Serfor			Produce
		Solicitud de Compatibilidad de Uso						
Norte	CH Gallito Ciego	No aplica		No aplica	Aprobado	RDG N° D000038-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	3/02/2022	No aplica
	CH Cahua	Presentado por segunda vez (14/02/2022)	OFICIO N°0442-2022-SERNANP-DGANP (07/03/2022)	Evaluación	Aprobado	RDG N° D000059-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	16/02/2022	Evaluación (28/02/2022)
Sur	CH Misapuquio	Presentado por segunda vez (14/02/2022)		No aplica	Observaciones			Evaluación (28/02/2022)
	CH Huayllacho	No aplica		No aplica	Aprobado	RDG N° D000049-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	9/02/2022	Evaluación (26/01/2022)
	CH San Antonio	No aplica		No aplica	Aprobado	RDG N° D000052-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	12/02/2022	
	CH San Ignacio	No aplica		No aplica	Aprobado	RDG N° D000039-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	3/02/2022	
Centro	CH La Oroya	No aplica		No aplica	Aprobado	RDG N° D000076-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	28/02/2022	Evaluación (25/02/2022)
	CH Pachachaca	No aplica		No aplica	Observaciones			Evaluación (28/02/2022)
	CH Yaupi	No aplica		No aplica	Evaluación (18/02/2022)			Evaluación (25/02/2022)
	Embalse Huangush Bajo	No aplica		No aplica	Evaluación (22/02/2022)			No aplica

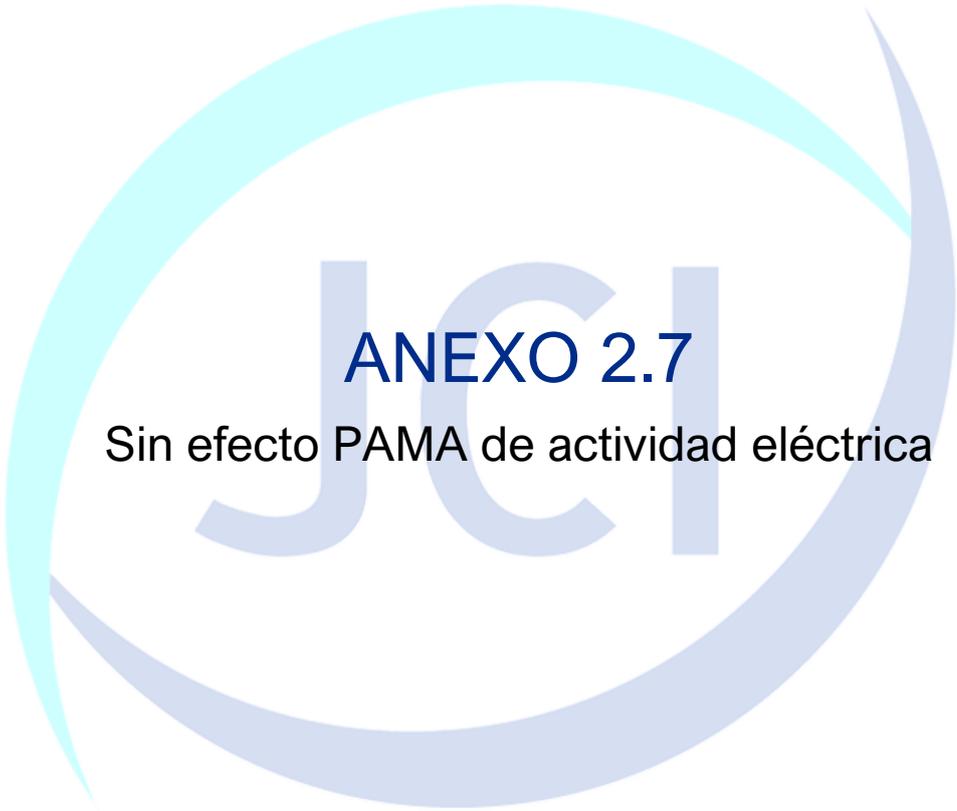
GRACIAS





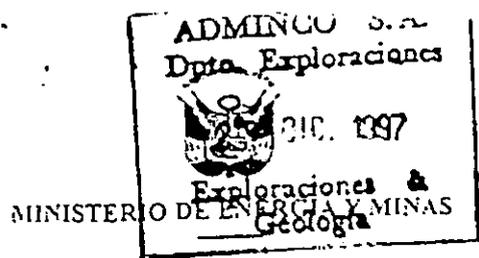
**ANEXO 2.6.3**  
**Lista de asistencia DGAAE**

N°	Nombres y Apellidos	Entidad/Nombre del Titular/Nombre de la Consultora	Cargo	Correo Electrónico	Celular
1	Xavier Ramos Hernandez	JCI Ingeniería y Servicios Ambientales S.A.C.	Jefe de Proyectos	<a href="mailto:xramos@jci.com.pe">xramos@jci.com.pe</a>	949281555
2	Joselyn Sandoval Vilchez	JCI Ingeniería y Servicios Ambientales S.A.C.	Especialista Ambiental	<a href="mailto:jsandoval@jci.com.pe">jsandoval@jci.com.pe</a>	982312852
3	David Acuña Narvaez	JCI Ingeniería y Servicios Ambientales S.A.C.	Especialista Ambiental	<a href="mailto:dacuna@jci.com.pe">dacuna@jci.com.pe</a>	994709266
4	Marisela Huaman	JCI Ingeniería y Servicios Ambientales S.A.C.	Biologo Senior	<a href="mailto:mhuaman@jci.com.pe">mhuaman@jci.com.pe</a>	964280365
5	Yisela Quispe	JCI Ingeniería y Servicios Ambientales S.A.C.	Biologa	<a href="mailto:yquispe@jci.com.pe">yquispe@jci.com.pe</a>	986176987
6	Marco Chávez Tuppia	Statkraft Perú S.A.	Jefe de Gestión Ambiental	<a href="mailto:marco.chavez@statkraft.com">marco.chavez@statkraft.com</a>	971444300
7	Robin Dante Sánchez Huamán	Statkraft Perú S.A.	Analista ambiental	<a href="mailto:robin.sanchez@statkraft.com">robin.sanchez@statkraft.com</a>	989813812
8	William Edward Miller Prudencio	Statkraft Perú S.A.	Analista de Gestión Ambiental	<a href="mailto:william.miller@statkraft.com">william.miller@statkraft.com</a>	930696243
9					
10					
11					
12					
13					



## ANEXO 2.7

Sin efecto PAMA de actividad eléctrica



RESOLUCIÓN 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 En copia fiel del original

Lc. Adm. CARLOS ANDRINO CORCUERA

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

---

<b>3.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>3-1</b>
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
3.2	Ubicación del proyecto.....	3-1
3.2.1	Ubicación geopolítica y geográfica.....	3-1
3.2.2	Ubicación hidrográfica.....	3-2
3.2.3	Comunidades campesinas.....	3-2
3.2.4	Área natural protegida y/o zona de amortiguamiento y/o área de conservación regional .....	3-2
3.3	Características del proyecto.....	3-3
3.3.1	Componentes principales .....	3-3
3.3.2	Componentes auxiliares .....	3-4
3.4	Actividades del proyecto.....	3-11
3.4.1	Actividades etapa post construcción.....	3-11
3.4.2	Actividades en la etapa de operación .....	3-11
3.4.3	Actividades en la etapa de abandono .....	3-13
3.5	Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de RR HH .....	3-14
3.5.1	Fuentes de agua.....	3-14
3.5.2	Fuentes de energía .....	3-15
3.5.3	Abastecimiento de combustible .....	3-15
3.5.4	Equipos y maquinarias .....	3-15
3.5.5	Generación de residuos .....	3-16
3.5.6	Efluentes .....	3-17
3.5.7	Demanda de mano de obra .....	3-17
3.6	Costos operativos anuales.....	3-18

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.2-1	Accesos hacia la CH Huayllacho .....	3-1
Cuadro 3.2-2	Ámbito geográfico general y específico según componentes del PAD CH Huayllacho.....	3-2
Cuadro 3.3-1	Componentes PAD de la CH Huayllacho .....	3-4
Cuadro 3.3-3	Resumen de parámetros técnicos del canal.....	3-6
Cuadro 3.3-5	Resumen de parámetros técnicos del pozo séptico <b>Error! Marcador no definido.</b>	
Cuadro 3.4-1	Etapas y actividades del proyecto .....	3-11
Cuadro 3.4-2	Actividades de mantenimiento del canal.....	3-12
Cuadro 3.4-3	Actividades de mantenimiento de pozo séptico.....	3-13
Cuadro 3.5-1	Licencia de usos de agua para uso energético.....	3-14
Cuadro 3.5-2	Estimación de consumo de agua.....	3-15
Cuadro 3.5-3	Equipos y maquinarias a utilizar – etapa de operación y mantenimiento y abandono .....	3-15
Cuadro 3.5-4	Cantidad de residuos no peligrosos y peligrosos en la etapa de operación .....	3-16
Cuadro 3.5-5	Estimación de residuos no peligrosos y peligrosos en la etapa de abandono .....	3-17
Cuadro 3.5-6	Disposición y caudal promedio de efluentes domésticos .....	3-17
Cuadro 3.5-7	Demanda de mano de obra-etapa de operación y mantenimiento	3-18
Cuadro 3.6-1	Costo operativos anuales.....	3-18

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 3.2-1	Distancias del área de estudio del proyecto a las Comunidades Campesinas más próximas.....	3-2
Figura 3.2-2	Distancias del área de estudio del proyecto a las ANPs más próximas .....	3-3
Figura 3.3-1	Ubicación del Canal.....	3-5
Figura 3.3-2	Sección del canal.....	3-7
Figura 3.3-3	Vista planta de ubicación de pozo séptico .....	3-8
Figura 3.3-4	Planta del Pozo séptico .....	3-10
Figura 3.3-5	Vista en sección del pozo séptico y pozo de percolación .....	3-10
Figura 3.3-6	Vista en sección en detalle .....	3-11

---

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍA

---

Fotografía 3.3-1	Punto de entrada del canal.....	3-5
Fotografía 3.3-2	Punto de descarga de canal.....	3-6
Fotografía 3.3-3	Vista actual de Pozo séptico.....	3-9

---

## LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 3.1	Mapas
Anexo 3.2	Planos
Anexo 3.3	Estudio de Mecánica de suelos

## 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 3.1 Objetivo y justificación del proyecto

#### 3.1.1 Objetivo del proyecto

El objetivo del presente capítulo es la descripción de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Huayllacho 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 Huayllacho es requerido para la adecuación de aquellos componentes construidos que no han sido contemplados previamente en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental; a fin de que la autoridad competente determine la viabilidad técnica y ambiental.

### 3.2 Ubicación del proyecto

#### 3.2.1 Ubicación geopolítica y geográfica

Políticamente la Central Hidroeléctrica Huayllacho (en adelante CH Huayllacho) se encuentra ubicado en el distrito de Caylloma, perteneciente a la provincia del mismo nombre en el departamento de Arequipa, además se encuentra distante a 12 km al oeste de la localidad de Caylloma. La casa de máquinas se encuentra en los 4465 m s. n. m. a la margen izquierda del río Santiago.

El acceso a la CH Huayllacho se realiza desde la ciudad de Lima a través de la carretera Panamericana Sur como se detalla en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 3.2-1 Accesos hacia la CH Huayllacho**

Desde	Hacia	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Arequipa	Sur	Asfaltada	763
Arequipa	Caylloma	Noreste	Asfaltada	228
Caylloma	Mina Caylloma	Oeste	Afirmada	12

Elaboración: JCI, 2022.

### 3.2.2 Ubicación hidrográfica

La CH Huayllacho se encuentra hidrográficamente en la intercuenca Alto del río Apurímac. En el Anexo 3.1 se muestra el Mapa de cuencas hidrográficas de la CH Huayllacho.

### 3.2.3 Comunidades campesinas

Considerando los componentes con fines de adecuación ambiental se ha establecido su ubicación en un (1) área de estudio. Cabe resaltar, que no existen comunidades campesinas cuyos territorios se localicen en el distrito Caylloma, por ende, el área del proyecto NO se ubica dentro de alguna comunidad campesina, la más próxima se ubica a 5.53 km de distancia, correspondiente a la C.C Santa Rosa.

#### Cuadro 3.2-2 **Ámbito geográfico general y específico según compontes del PAD CH Huayllacho**

Departamento	Provincia	Distrito	Área de influencia específico del PAD
Arequipa	Caylloma	Caylloma	Huayllacho

Elaboración: JCI, 2022.

#### Figura 3.2-1 **Distancias del área de estudio del proyecto a las Comunidades Campesinas más próximas**



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

Elaboración: JCI, 2022.

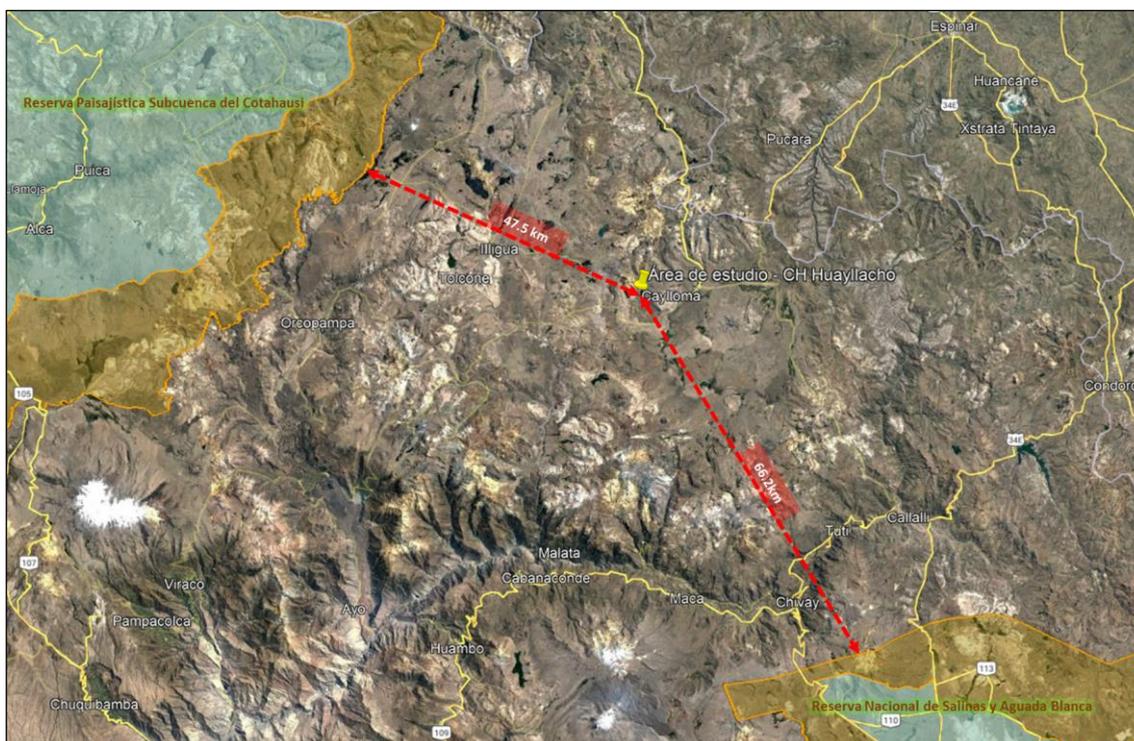
### 3.2.4 Área natural protegida y/o zona de amortiguamiento y/o área de conservación regional

El área de influencia del proyecto, no se superpone con ningún Área Natural Protegida

(ANP) por el Estado, conforme al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sinanpe), que está integrada por todas las áreas definidas por leyes promulgadas (Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N.º 26834 y su reglamento, aprobado mediante D. S. N.º 038-2001-AG).

El ANP más cercano al proyecto, se encuentra ubicado a 47.5 km de distancia, correspondiente a la Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahausi., tal como se observa en la siguiente figura:

**Figura 3.2-2 Distancias del área de estudio del proyecto a las ANPs más próximas**



Fuente: <https://geo.sernanp.gob.pe/visorsernanp/>

Elaboración: JCI, 2022.

En el presente ítem se describen las características de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Huayllacho.

### 3.3 Características del proyecto

En el presente ítem se describen las características de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Huayllacho.

#### 3.3.1 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 Huayllacho no cuenta con

componentes principales que requieran acogerse al PAD. Los mismos que se encuentran declarados en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de UP Caylloma de la Compañía Minera de Caylloma SA., aprobado por Resolución Directoral N.º 087-97-EM/DG.

### 3.3.2 Componentes auxiliares

Los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental se muestran en el siguiente cuadro. La distribución de los componentes se puede apreciar en el *Anexo 3.1. Mapas, Mapa de ubicación de componentes*.

**Cuadro 3.3-1 Componentes PAD de la CH Huayllacho**

Código	Tipo de componente	Componentes PAD	Coordenadas UTM WGS84 19S		Instalación de referencia
			Este	Norte	
PAD-CHU-01	Auxiliar	Canal	192 283	8 316 857	Casa de Máquinas
PAD-CHU-02	Auxiliar	Pozo séptico	192 289	8 316 865	Casa de Máquinas

#### 3.3.2.1 Canal (PAD-CHU-01)

El canal se encuentra aguas debajo de la Casa de máquinas, en la margen derecha del río Santiago. Representa el punto de conducción final del agua turbinada antes de ser entregado al río Santiago.

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS84 19S	
		Este	Norte
Canal	Operativo	192 283	8 316 857

Elaboración: JCI, 2022.

La siguiente Figura muestra la ubicación del componente.

**Figura 3.3-1 Ubicación del Canal**



Elaboración: JCI, 2022.

Este componente está conformado por un canal de descarga de 48 metros lineales que recibe el agua turbinada de la Casa de máquinas, la transporta y la descarga en una quebrada S/N, la misma que cuenta con una longitud de 139.4 m, hasta su confluencia con el río Santiago. La Fotografía 3.3-1 muestra una vista desde aguas abajo de la entrada de las aguas turbinadas al canal y la Fotografía 3.3-2 muestra una vista de la zona donde descarga el canal.

**Fotografía 3.3-1 Punto de entrada del canal**



Elaboración: JCI, 2022.

### Fotografía 3.3-2 Punto de descarga de canal



Elaboración: JCI, 2022.

De acuerdo con la licencia de uso de agua superficial para fines energéticos aprobado mediante Resolución Directoral N.º 0017-2015-ANA/AAA.XI-PA (en adelante Licencia de uso de agua), el punto de descarga autorizado se realiza en el río Santiago en la coordenada UTM 192 450 Este 8 316 846 Norte Datum WGS84 Zona 19S; en este punto es que descarga la quebrada S/N, mostrada en la Fotografía 3-3-2.

El canal es de sección rectangular y tiene 0.60 m de base y 0.85 m de altura (medidas interiores), posee en total 48 metros lineales y 30 % de pendiente. El canal está construido con mampostería de 0.30 m de ancho en las paredes y 0.25 m. en la base. Este canal está apoyado en un suelo que tiene capacidad portante admisible de 4.92 kg/cm<sup>2</sup> a los 0.80 m de profundidad según el Estudio de Mecánica de Suelos mostrado en el Anexo 3.3. Asimismo, tal como indica la licencia de uso de agua, el caudal máximo que transporta el canal es de 45 litros por segundo (l/s); sin embargo, el canal puede transportar hasta 300 litros por segundo. Para verificar el flujo que transporta el canal, existe una regla limnimétrica de acero numerada cada 10 cm; este método es usado como apoyo pues existen medidores de caudal a la salida de la Casa de máquinas. La Figura 3.3-2 muestra la sección del canal.

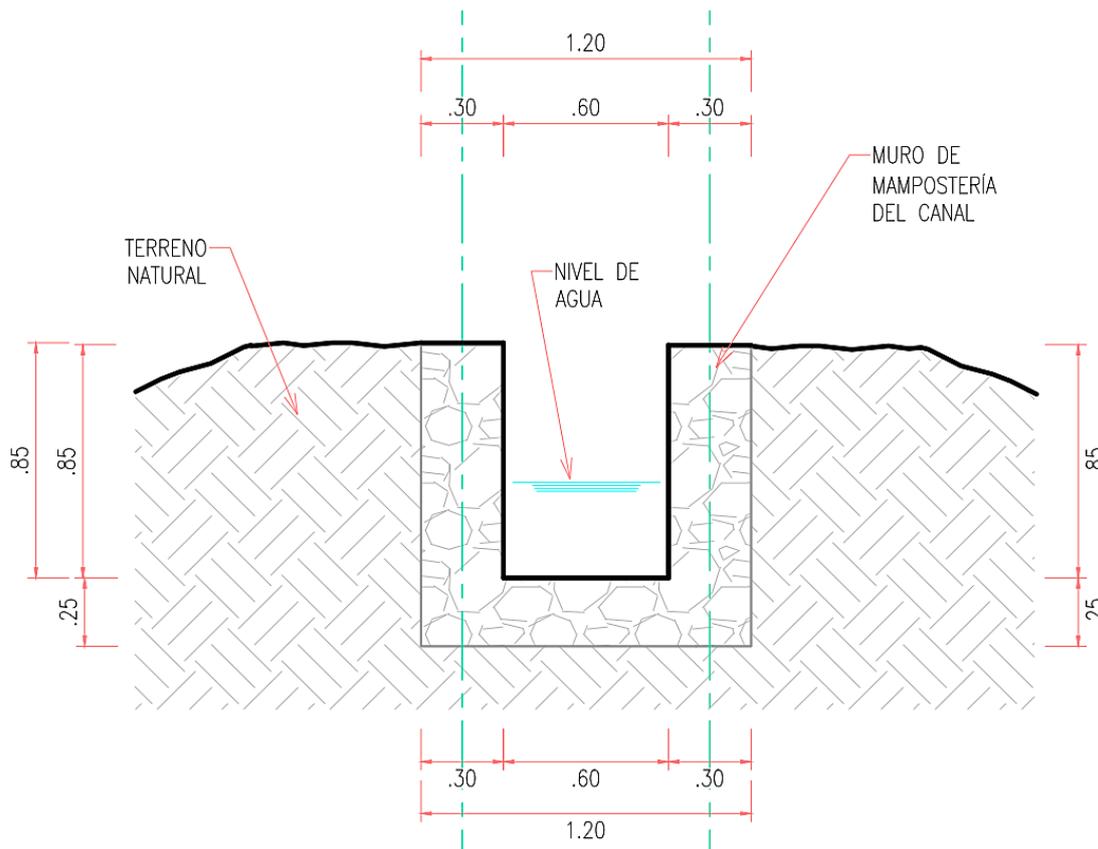
#### Cuadro 3.3-2 Resumen de parámetros técnicos del canal

Parámetros	Medidas
Ancho (A)	0.60 m
Largo (L)	48.0 m
Altura (H)	0.85 m
Pendiente (%)	30 %

Parámetros	Medidas
Capacidad portante admisible de fundación	4.92 kg/cm <sup>2</sup> a los 0.80 m de profundidad (Df)
Material	Mampostería (0.30 m paredes x 0.25 m base)
Caudal máximo (Q <sub>máx</sub> )	45 l/s

Elaboración: JCI, 2022.

**Figura 3.3-2 Sección del canal**



Elaboración: JCI, 2022.

Para mayor detalle ver el Anexo 3.2, Plano-2102-CHU-01-AR-PL-001 Canal.

### 3.3.2.2 Pozo séptico (PAD-CHE-02)

El componente se encuentra a 6 metros al NE de la Casa de Máquinas. En el Cuadro 3.3-4, se puede visualizar las coordenadas en UTM WGS 84.

Componentes PAD	Estado actual	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19S	
		Este	Norte
Pozo séptico	Operativo	192 289	8 316 865

Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, cabe indicar, que dicho pozo séptico, se encuentra a una distancia de 4.1 m del canal construido de mampostería, y 39.8 m de la quebrada S/N (curso de agua

superficial). A continuación, la siguiente figura muestra la vista en planta de la ubicación del pozo séptico.

**Figura 3.3-3 Vista planta de 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 Huayllacho.

Estas edificaciones están destinadas al proceso de tratamiento de aguas residuales de los servicios higiénicos de la CH Huayllacho. 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 dos (2) pozos de percolación, cuyos elementos se describen a continuación.

El pozo séptico tiene una capacidad de 2.25m<sup>3</sup>, comprende una caja subterránea de 3.00m de largo, 1.00m de ancho y 0.75 m de altura total.

El pozo séptico ha sido autorizado mediante la R. D. N.° 1457-2017/DCEA/DIGESA/SA. Asimismo, la remoción de lodos se realiza con una frecuencia anual por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos-EO-RS debidamente registrada en DIGESA para ser dispuestos adecuadamente en un relleno sanitario.

**Fotografía 3.3-3 Vista actual de Pozo séptico**



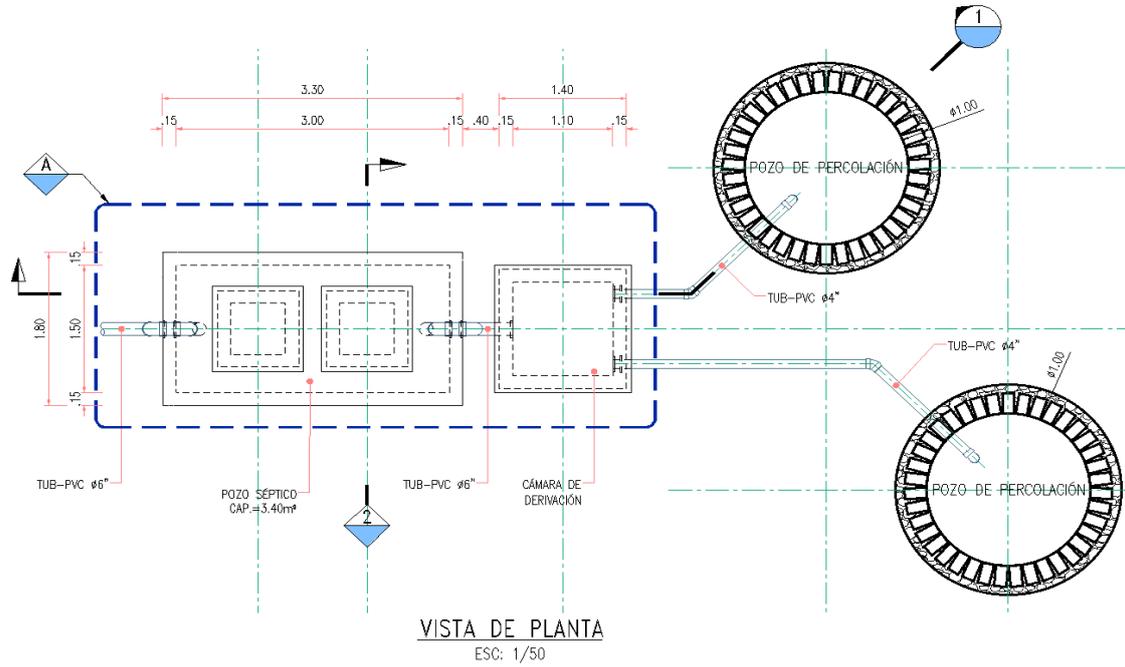
Elaboración: JCI, 2022.

**Cuadro 3.3-3 Resumen de parámetros técnicos del pozo séptico**

Parámetros	Medidas
Largo (L)	3.00 m
Ancho (A)	1.00 m
Altura (H)	0.75 m

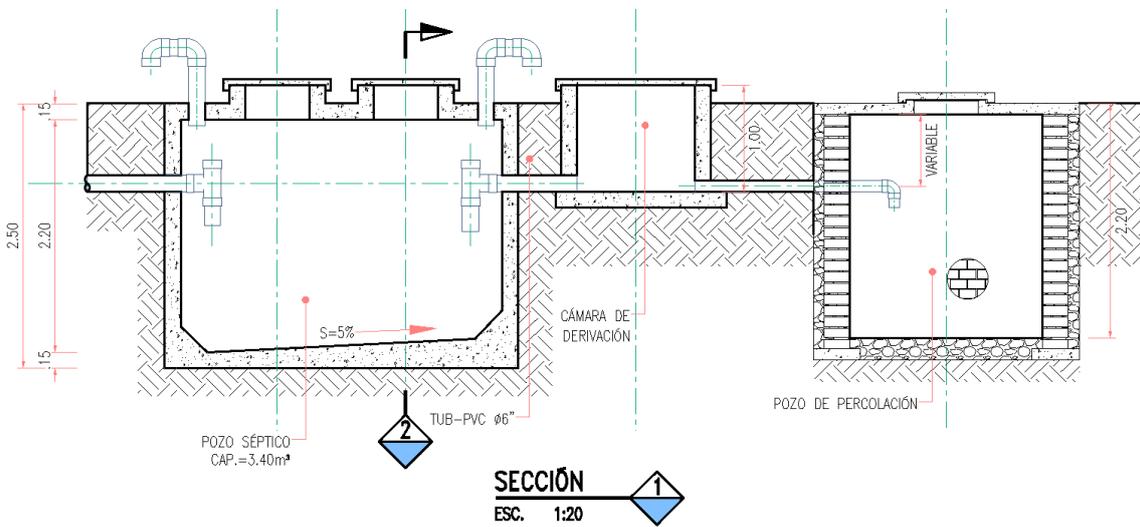
Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-4 Planta del Pozo séptico

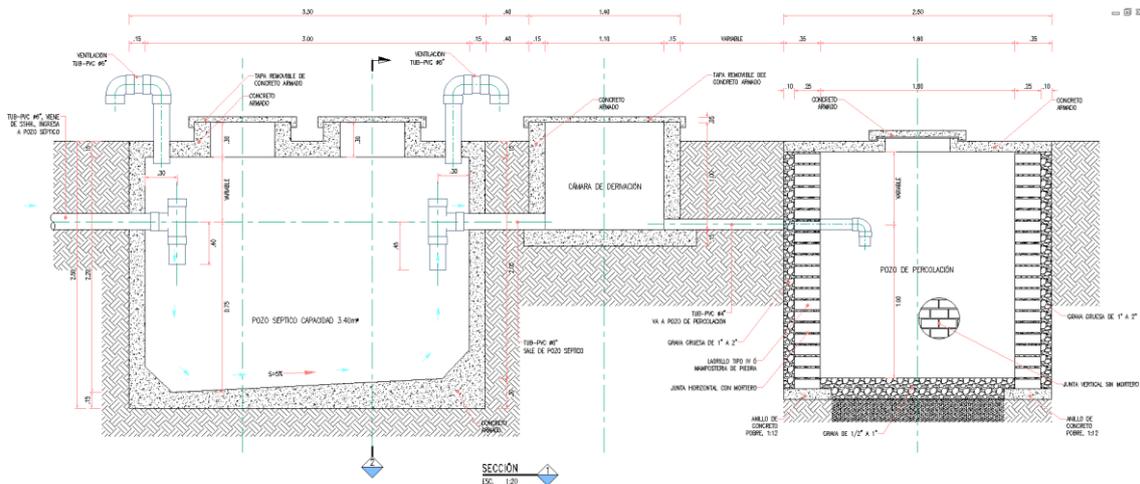


Elaboración: JCI, 2022.

Figura 3.3-5 Vista en sección del pozo séptico y pozo de percolación



Elaboración: JCI, 2022.

**Figura 3.3-6 Vista en sección en detalle**


Elaboración: JCI, 2022.

### 3.4 Actividades del proyecto

En el siguiente cuadro se detallan las actividades a realizarse en cada etapa del proyecto:

**Cuadro 3.4-1 Etapas y actividades del proyecto**

Etapa	Tipo	Componente	Actividad
Operación y mantenimiento	Componentes auxiliares	Canal	Conducción de agua hasta el punto de descarga
			Mantenimiento preventivo
		Pozo séptico	Mantenimiento preventivo
			Mantenimiento correctivo
Abandono	Componentes auxiliares	Canal	Demolición de obras civiles
			Remoción de escombros y limpieza
		Pozo séptico	Limpieza y sellado de pozo séptico

Elaboración: JCI, 2022.

#### 3.4.1 Actividades etapa post construcción

Una vez concluida la construcción de los componentes que presentamos para la adecuación ambiental se realizó la limpieza y el cierre de los frentes de obra. Las zonas donde se realizó la construcción de los componentes se encuentran dentro de los límites del terreno de Statkraft.

#### 3.4.2 Actividades en la etapa de operación

##### 3.4.2.1 Canal

Este canal pertenece a la última etapa de proceso de conducción de agua dentro de las

instalaciones de la CH Huayllacho, Las actividades de operación y mantenimiento del canal son las siguientes:

#### **A. Conducción de agua**

Consiste en el traslado de las aguas turbinadas que sale de la casa de máquinas sin pérdida de caudal ni alteración de la calidad hasta el punto de descarga.

#### **B. Mantenimiento preventivo**

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Inspección visual anual del estado de la infraestructura del canal. En caso de encontrar algún desperfecto se realiza el mantenimiento correctivo.

#### **C. Mantenimiento correctivo**

En caso de detectarse algún deterioro en la estructura del canal sea por inspección anual o por una falla o desperfecto operativo, se llevará a cabo el mantenimiento correctivo con la finalidad de garantizar la seguridad hídrica hacia el punto de descarga. 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.

Asimismo, si se reporta un bloqueo del canal por tierra o vegetación, la actividad de mantenimiento correctivo será la limpieza del canal. Ello solamente si es requerido. No hay periodicidad para una corrección.

Las actividades de mantenimiento correctivo consisten en:

- Reconstrucción/repación de infraestructura dañada, donde se halla detectado según
- Limpieza de canal (en caso requerido).

**Cuadro 3.4-2                    Actividades de mantenimiento del canal**

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual de las condiciones de la infraestructura	Anual
Correctivo	Reconstrucción/repación de infraestructura dañada Limpieza de canal (en caso requerido)	*

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 cuentan con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

#### **3.4.2.2 Pozo séptico**

El pozo séptico recibe las aguas generadas en el único servicio higiénico de la CH Huayllacho. Las actividades de operación del pozo séptico son las siguientes:

Para la limpieza del pozo séptico, la cual se realiza con una frecuencia anual, se hace uso de una EO-RS, la cual quita la tapa de concreto y realiza el bombeo de los 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.

#### **A. Mantenimiento preventivo**

Las actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- Limpieza del pozo séptico, consiste en la remoción de lodos una vez al año, realizado por una EO-RS debidamente registrada en 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.
- Inspección visual de la infraestructura, se realiza anualmente, con el propósito de verificar de manera superficial si la infraestructura tiene algún daño que pueda perjudicar la contención de los lodos.

#### **B. Mantenimiento correctivo**

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.

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 3.4-3 Actividades de mantenimiento de pozo séptico**

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Inspección visual	Anual
	Limpieza de pozo séptico	Anual
Correctivo	Reconstrucción/reparación de infraestructura dañada	*

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 cuentan con recursos internos permanentes para este tipo de actividades.

### **3.4.3 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.

Una vez que se realice el cese de la generación de energía y por ende la detención de la descarga de agua turbinada se realizarán las siguientes acciones en los componentes auxiliares:

#### **A. Limpieza y sellado de pozo séptico**

Con respecto al pozo séptico, se realizará la limpieza y el sellado de lodos fecales de

esto conforme a las directivas de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.

### **B. Demolición de obras civiles**

En esta acción se realizará la demolición del canal.

### **C. Remoción de escombros y limpieza**

Se realizará la limpieza total del área antes ocupado el canal y serán transportados por una EO-RS que cuente con la aprobación de DIGESA. Se procederá a la remoción y nivelado general del área, cuidando de no dejar depresiones o zonas compactadas o cualquier otra alteración del suelo circundante.

## **3.5 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de RR HH**

### **3.5.1 Fuentes de agua**

#### **3.5.1.1 Uso energético**

La CH Huayllacho requiere un promedio de 1.2 hm<sup>3</sup>/año de agua de la laguna Huayllacho o Vilafro, según la R. D. N.° 0017-2015-ANA/AAA.XI-PA, con fecha el 20 de febrero del 2015, ello administrado mediante un sistema de captación y conducción que abastece a la CH Huayllacho para la operación energética en su máxima capacidad.

#### **Cuadro 3.5-1 Licencia de usos de agua para uso energético**

Fuente de agua	Resolución Directoral N.°	Fecha	Volumen anual (hm <sup>3</sup> )
Laguna Huayllacho o Vilafro	0017-2015-ANA/AAA.XI-PA	20/02/2015	1.2

Fuente: R.D. N.° 0017-2015-ANA/AAA.XI-PA  
Elaboración: JCI, 2022.

#### **3.5.1.2 Uso poblacional**

El agua para consumo humano es comprada a proveedores externos en cajas de agua bebible.

Para el agua empleada en los servicios higiénicos se requiere 50 litros/día (lo que haría 18.25 m<sup>3</sup> por año), sin embargo, es importante resaltar que, al tratarse de una central de atención remota, es mucho menor la cantidad de días que los operadores se apersonan a la central, en promedio la cuarta parte de días y por espacios de algunas horas. Es importante mencionar que se cuenta con licencia de uso de agua superficial con fines energéticos otorgada por la ANA mediante R.D. N.° 0017-2015-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.

Respecto de las labores complementarias, el numeral 22.1 del art. 22° del Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua,

aprobado por Resolución Jefatural N.° 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.

### Cuadro 3.5-2 Estimación de consumo de agua

Etapa	Agua de uso energético	Agua de uso poblacional
	(Hm <sup>3</sup> /año)	(m <sup>3</sup> /año)
Operación y mantenimiento	1.20	18.25*

Elaboración: JCI, 2022

\*Es importante resaltar que, al tratarse de una central de atención remota, es mucho menor la cantidad de días que los operadores se apersonan a la central, en promedio la cuarta parte de días y por espacios de algunas horas. El escenario colocado sería el máximo posible si los operadores asistieran diariamente, lo cual no se da.

#### 3.5.2 Fuentes de energía

El servicio de energía eléctrica requerido para la CH Huayllacho, se abastece de su propia generación desde un transformador de la propia Casa de Maquinas que deriva a transformador de servicios auxiliares a 220 V.

#### 3.5.3 Abastecimiento de combustible

Dentro de las etapas de operación y abandono de la CH Huayllacho, no se cuenta con el almacenamiento de combustible, la recarga de las camionetas se realiza en los servicentros disponibles.

#### 3.5.4 Equipos y maquinarias

Durante las etapas de operación y mantenimiento, y abandono se contempla el uso de los siguientes equipos y maquinarias:

### Cuadro 3.5-3 Equipos y maquinarias a utilizar – etapa de operación y mantenimiento y abandono

Componente PAD	Equipos y materiales	Cantidad	
		Operación y mantenimiento	Abandono
Canal	Camioneta 4x4	X	X
	Herramientas manuales	X	-
	Montacarga	-	X
	Cargador frontal	-	X
	Volquete	-	X

Componente PAD	Equipos y materiales	Cantidad	
		Operación y mantenimiento	Abandono
Pozo séptico	Herramientas manuales (limpieza por parte de EO-RS)	X	-
	Cisterna (limpieza por parte de EO-RS)	X	X
	Cargador frontal	-	X
	Volquete	-	X

Elaboración: JCI, 2022

### 3.5.5 Generación de residuos

Los residuos generados en la CH Huayllacho son gestionados de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM que aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, y debido a la escasa generación de residuos por tratarse de una central de atención remota, los eventuales residuos generados en poca cantidad son depositados en los puntos de almacenamiento de residuos sólidos de la central hidroeléctrica San Ignacio, pues es la sede principal de la cual salen y a la cual retornan los operadores. El Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos ubicados en la CH San Ignacio (que aplican para la CH Huayllacho) es de la NTP 900.058. 2019.

#### - Etapa de operación y mantenimiento

La cantidad de residuos generados (TM/año) en la etapa de operación se detallan en el siguiente Cuadro 3.5-4:

**Cuadro 3.5-4 Cantidad de residuos no peligrosos y peligrosos en la etapa de operación**

Tipo de Residuo	Residuos	Volumen (TM/ año) <sup>1</sup>	Disposición final <sup>2</sup>
		2021	
Residuos Industriales Peligrosos	Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.	0.00	EO-RS
	Lodos de pozo séptico	0.05	EO-RS
Residuos Domésticos No peligrosos	Papel y cartones, restos orgánicos, vidrios, plásticos, metálicos, generales.	0.00	EO-RS
Residuos No peligrosos domésticos	Actividades domésticas	0.00	EO-RS

Notas:

<sup>1</sup>Obtenida de la Declaración anual de residuos sólidos no municipales año 2021.

<sup>2</sup>EO-RS: Empresa Operadora de Residuos Sólidos autorizada, encargada de su disposición final a un relleno sanitario y/o de seguridad.

Fuente: Statkraft Perú S.A.

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 3.5-5 Estimación de residuos no peligrosos y peligrosos en la etapa de abandono**

Tipo de Residuo	Residuos	Cantidad (TM)	Disposición final
Residuos Industriales Peligrosos	Aceites, Lubricantes, Refrigerantes, Grasas, Pinturas, trapos y waypes industriales, filtros, detergentes, otros.	0.05	EO-RS
	Desmante	25	EO-RS
	Lodos de pozo séptico	0.15	EO-RS
Residuos Domésticos No peligrosos	Papel y cartones, restos orgánicos, vidrios, plásticos, metálicos, generales.	0.2	EO-RS
Residuos No peligrosos domésticos	Actividades domésticas	0.3	EO-RS

Elaboración: JCI, 2022.

### 3.5.6 Efluentes

#### Efluentes domésticos

Los efluentes domésticos de la CH Huayllacho se disponen en el pozo séptico (PAD-CHE-02) con sistema de tratamiento con infiltración en el terreno, aprobado mediante R. D. N.º 1457-2017/DCEA/DIGESA/SA. Cabe precisar que no se realiza el vertimiento a cuerpos de agua.

**Cuadro 3.5-6 Disposición y caudal promedio de efluentes domésticos**

Zona	Autorización	Volumen útil (m³)	Lugar de disposición
Casa de máquinas de la CH Huayllacho	R.D. N.º 1457-2017/DCEA/DIGESA/SA	2.25	Pozo séptico <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Componente con fines de adecuación ambiental descrito en el ítem 3.3.2.2.

Elaboración JCI, 2022

#### Aguas turbinadas

Las aguas turbinadas producto de la generación de energía eléctrica (casa de máquinas) son descargadas al río Santiago mediante un canal de longitud de 48 metros en las coordenadas UTM WGS84 E 192 443 y N 8 321 744.

### 3.5.7 Demanda de mano de obra

#### - Etapa de operación y mantenimiento

Durante la operación de la CH Huayllacho, debido a su carácter especializado, se demanda cuatro (4) profesionales técnicos, los cuales son personal calificado que tienen el cargo de operadores de las centrales hidroeléctricas del Centro de Producción Arcata, al cual pertenece la CH Huayllacho, siendo la sede central de operaciones la CH San

Ignacio, dado que se opera de manera remota la CH Huayllacho con visitas eventuales según requerimiento de la operación.

### **Cuadro 3.5-7 Demanda de mano de obra-etapa de operación y mantenimiento**

Tipo de Mano de obra	Cantidad
Calificada	4
No calificada	0
Total	4

Elaboración: JCI, 2022

El personal calificado tiene el cargo de operador de la central hidroeléctrica, en turnos de 2, los cuales son variables.

## 3.6 Costos operativos anuales

El costo anual de operación del Proyecto CH Huayllacho corresponde al presupuesto anual de operación y mantenimiento de todos los componentes de la CH Huayllacho.

### **Cuadro 3.6-1 Costo operativos anuales**

Costo CH Huayllacho	USD 520 000*
---------------------	--------------

Elaboración: JCI, 2022.

\*Este presupuesto incluye las cuatro instalaciones de la zona sur que conforman el Centro de Producción Arcata: CH San Ignacio, CH San Antonio, CH Huayllacho, CH Misapuquio. El costo no incluye IGV.

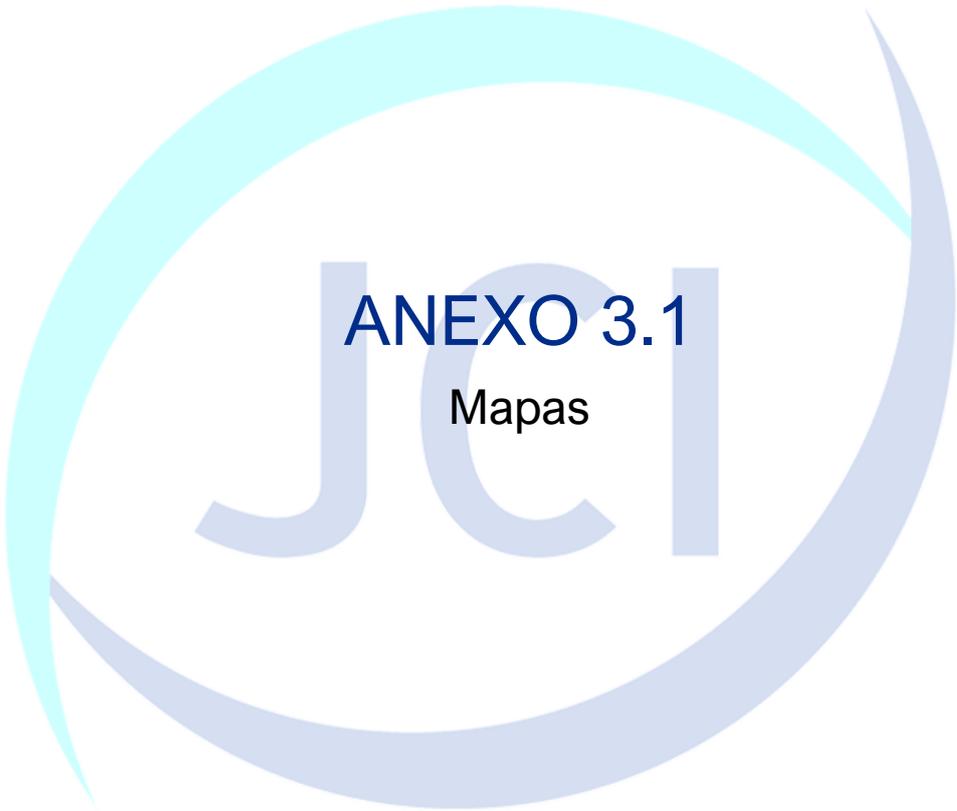
# ANEXO CAP. 3

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Anexo 3.1 Mapas

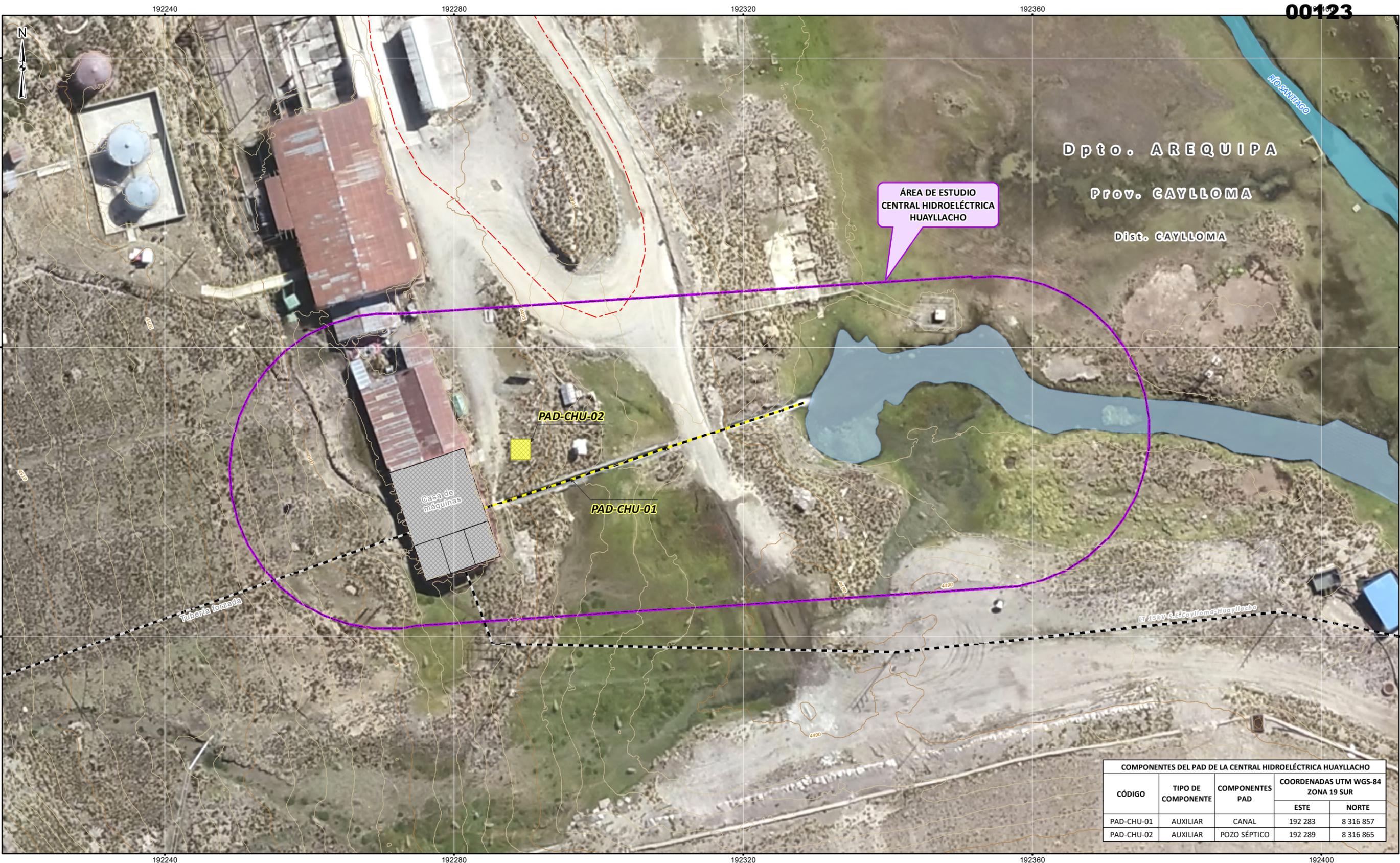
Anexo 3.2 Planos

Anexo 3.3 Estudio de mecánica de suelos



# ANEXO 3.1

## Mapas



Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO

Casa de máquinas

PAD-CHU-02

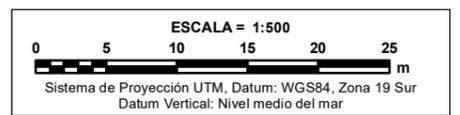
PAD-CHU-01

Tubería forzada

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
RÍO	VECINALES
QUEBRADA	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTES APROBADOS	
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	



FIRMA :  
  
**JULIO CESAR MINGA**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111611

CLIENTE : 	
PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	
TÍTULO : <b>MAPA DE COMPONENTES PAD</b>	
	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: L.M.	REVISADO POR: D.A.
ÁREA: ENERGÍA	<b>MAPA 3-1</b>
REV. 0	APROBADO POR: N. N.

## ANEXO 3.2

### PLANOS

- Plano 2102-CHU-01-AR-LP-001
- Plano 2102-CHU-01-AR-PL-001

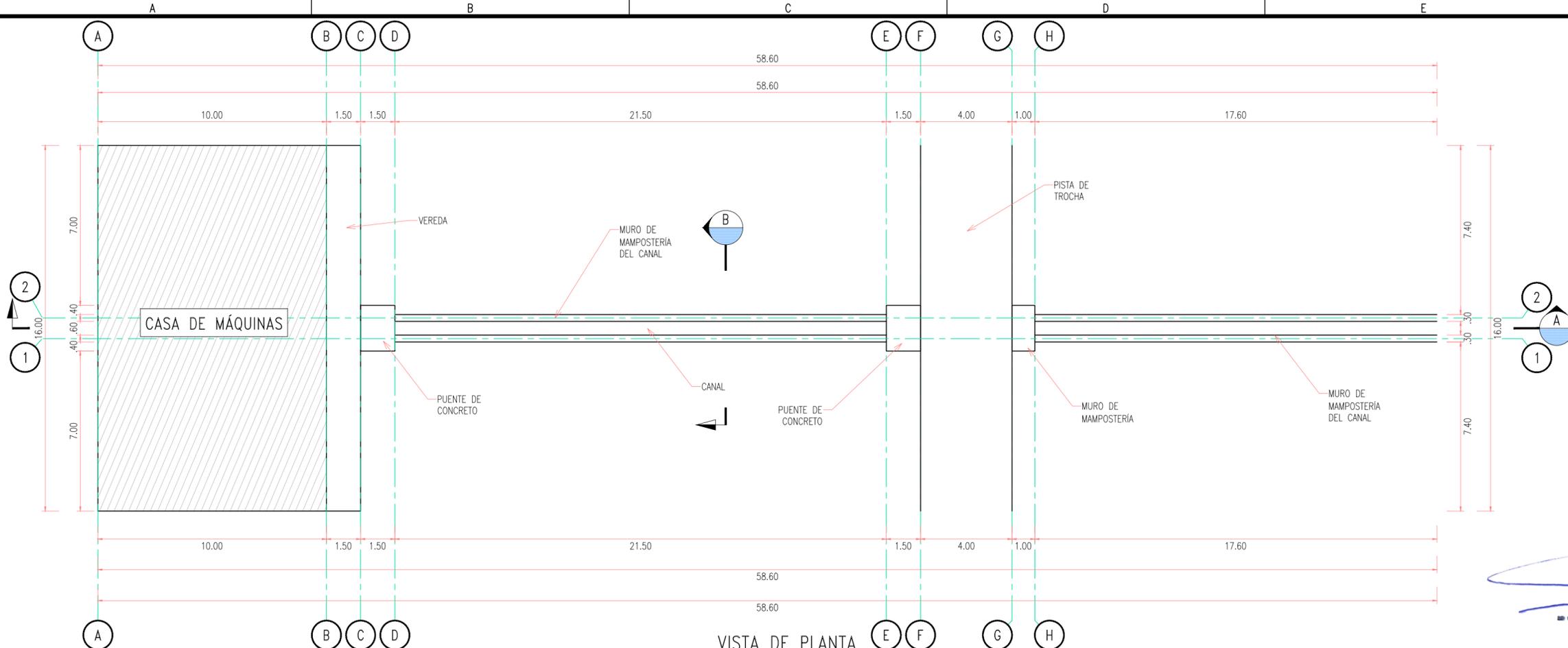


JCI

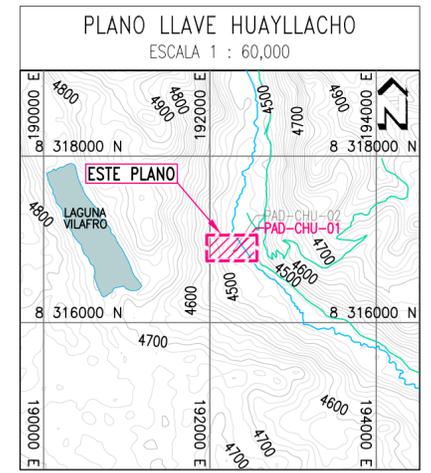
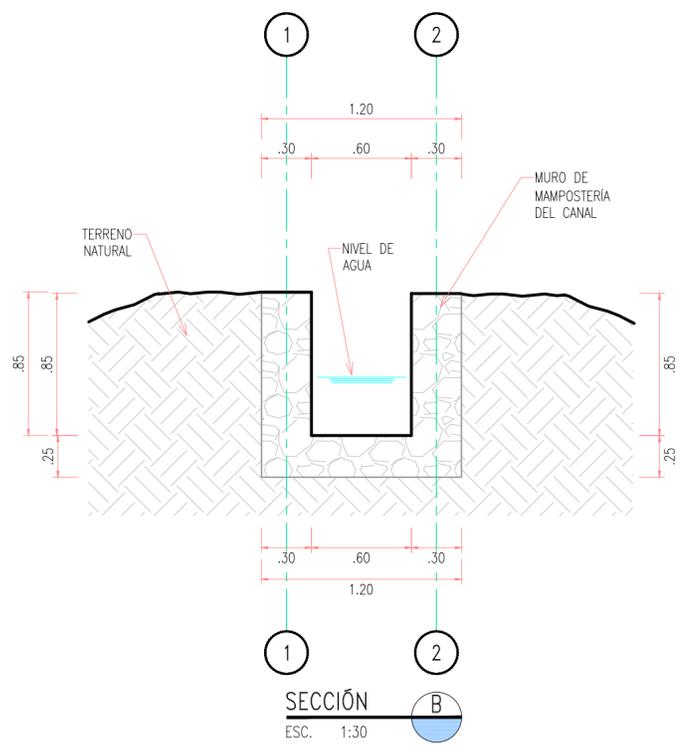
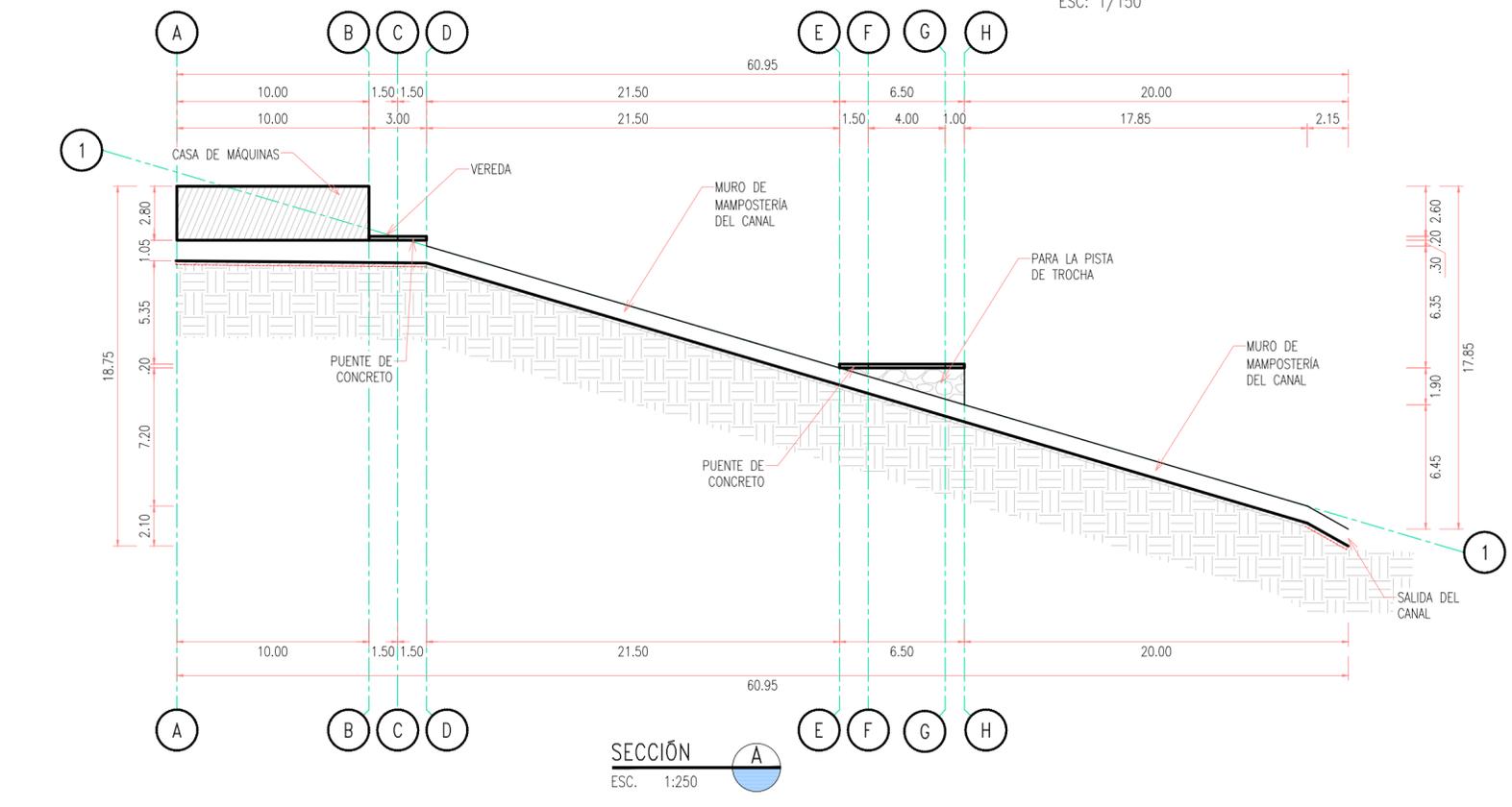
LISTA DE PLANOS				
PÁGINA	NOMB COMPONENTE	TÍTULO DE PLANO	CÓDIGO	DISCIPLINA
0	.	LISTA DE PLANOS	2102-0000-GA-LP-001	GENERAL
1	CHU-01 CANAL	VISTA DE PLANTA Y SECCIÓN	2102-CHU-01-AR-PL-001	GENERAL
2	CHU-02 POZO SÉPTICO	VISTA DE PLANTA Y SECCIÓN	2102-CHU-02-AR-PL-001	GENERAL

1 - 2102-CHU-01-AR-PL-001

- NOTAS:**
- MAMPOSTERÍA**
- MUROS DE PIEDRA
  - PIEDRA SÓLIDA, RESISTENTE Y SIN TRAZAS DE ESQUISITIDAD, 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.
    - 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 AGUA.
- SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:3



  
**FELIX JOSE**  
**CARDENAS TICLAVILCA**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

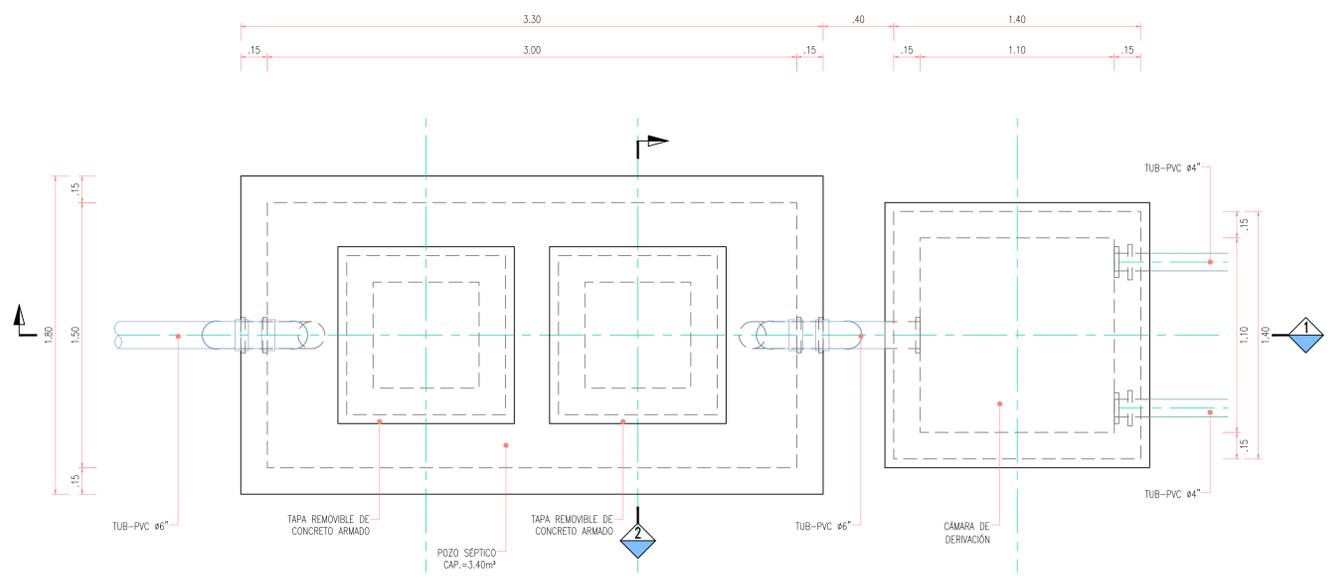
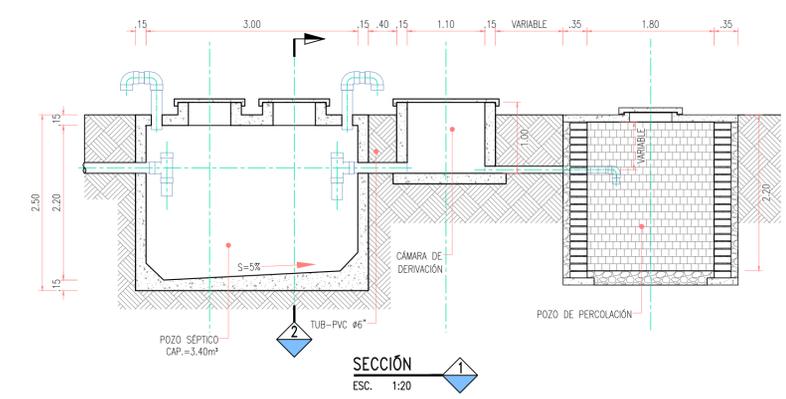
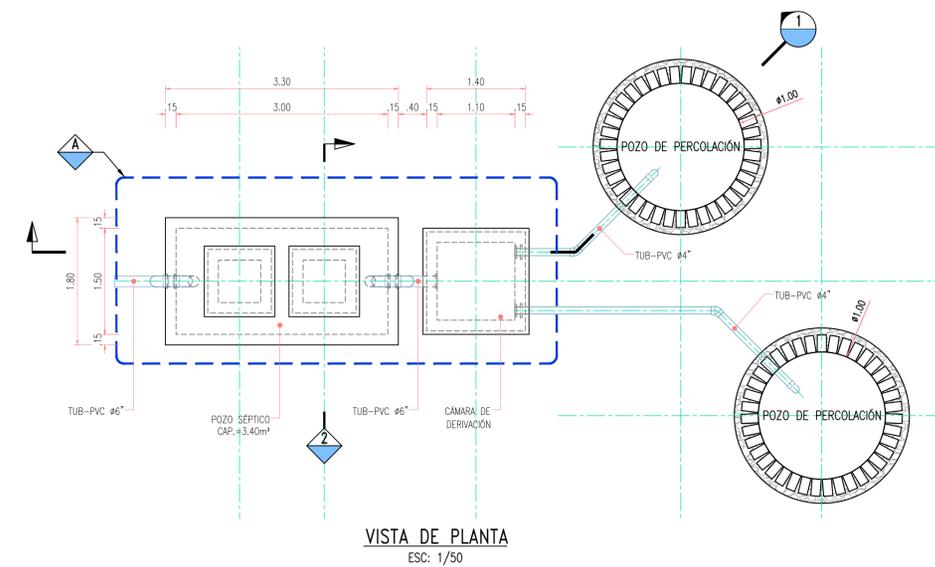


DISEÑO STATKRAFT DIBUJO A. PINEDA REVISADO E. GÓMEZ APROBADO E. GÓMEZ GERENTE DE PROYECTO J. CARDENAS CLIENTE STATKRAFT	ELABORADO PARA: 
--	--

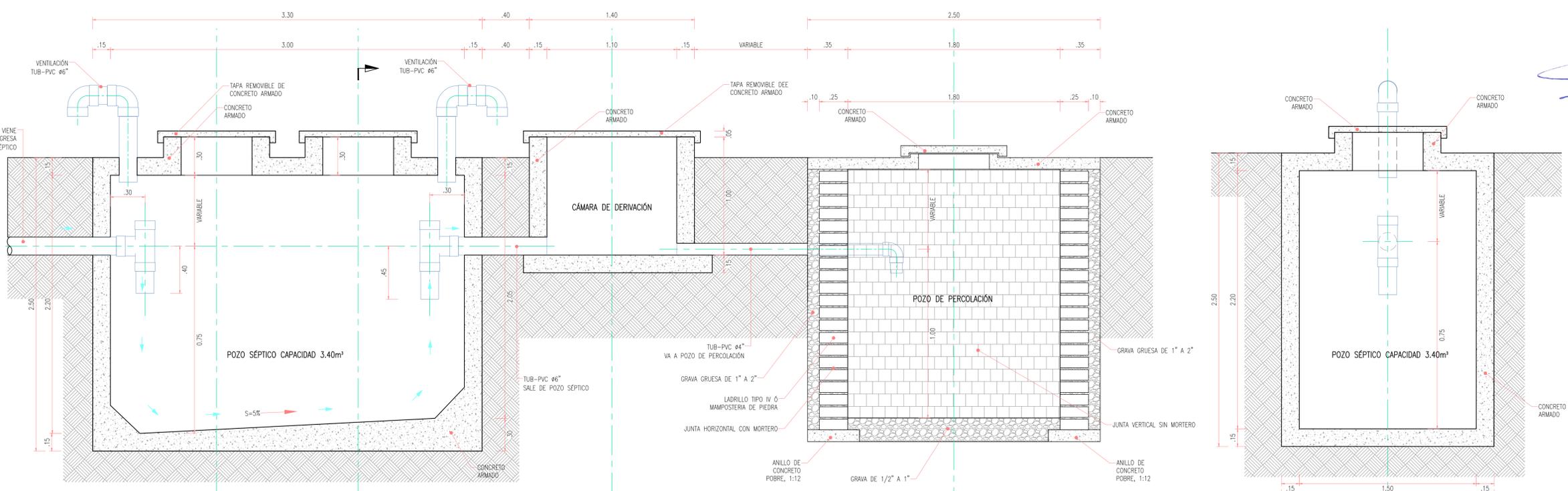
N° PROYECTO : PY-2102 DISCIPLINA : GENERAL ESCALA : INDICADA UBICACIÓN : CAYLLOMA-AREQUIPA	PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO. CHU-01 CANAL VISTA DE PLANTA Y SECCIÓN CÓDIGO DE PLANO : 2102-CHU-01-AR-PL-001
---	--

REVISIÓN Rev. A
--------------------

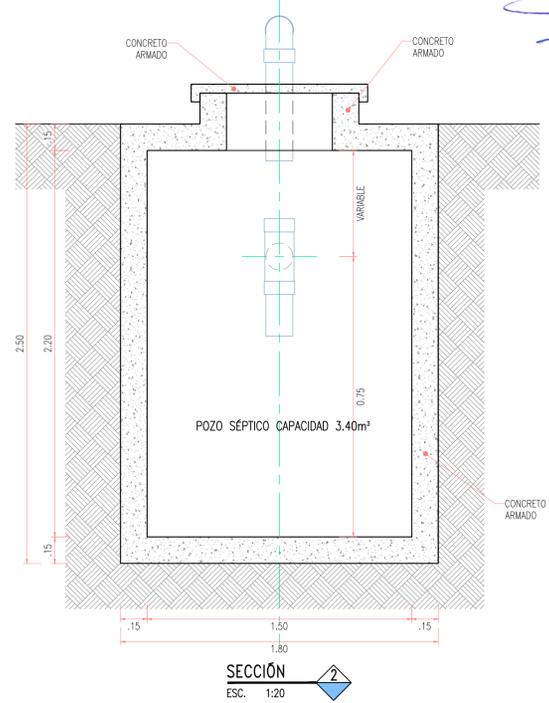
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CONCRETO ARMADO:</b>	
- LOSAS	f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>
- VIGAS	f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>
- SUMEROS	f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>
- CANALETAS	f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>
<b>CEMENTO:</b>	
CEMENTO PORTLAND A.S.T.M. C-150, TIPO-SEGÚN ESTUDIO DE SUELOS	
<b>ACERO DE REFUERZO:</b>	
- BARRAS DE ACERO CORRUGADO, ASTM A615 Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	
<b>UNIDADES DE ALBAÑILERÍA:</b>	
- LADRILLO MAQUINADO KING KONG 18 HUECOS ESTÁNDAR	
<b>RECURRIMIENTOS MÍNIMOS PARA EL CONCRETO:</b>	
- LOSAS DE PISO SUPERIOR	REC. = 5.0 cm
- SARDINELES	REC. = 4.0 cm
- LATERAL	REC. = 4.0 cm
MATERIALES	
<b>CONCRETO ARMADO Y SIMPLE:</b>	
RESISTENCIAS ESPECIFICADAS EN CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	
<b>ACERO CORRUGADO:</b>	
LAS VÁRRILLAS 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 fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup> 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 SEMODIVIDADAS.	
LOS RECURRIMIENTOS SERÁN:	
EN GENERAL: 4 cm EN ELEMENTOS DE UN ESPESOR <=2.0 cm; 2.5 cm EN LA CIMENTACIÓN; 7.5cm ALARGAMIENTO MÍNIMO EN 20cm= 12x	
CORRUGACIONES DE ACUERDO A LA NORMA ASTM A-615	
DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO SIN FISURAS: PARA Ø 3/8" o Ø5/8" = 6 db. PARA Ø 3/4" Y MAYORES = 4 db	
LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE VÁRRILLAS 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 VÁRRILLAS 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 TROZOS DE LADRILLO, MADERA O CAÑAS, NI PARTICULAS DE AGREGADOS.	
NOTAS	
1. NO DEBE OMENTARSE SOBRE TURBA, SUELO ORGÁNICO, TIERRA VEGETAL, DESMONTES O RELLENO SANITARIO, ESTOS MATERIALES INADECUADOS DEBERÁN SER REMOVIDOS EN SU TOTALIDAD PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN Y REEMPLAZARLOS POR MATERIALES ADECUADOS.	
2. NO OMENTAR DIRECTAMENTE SOBRE SUELOS ARCILLOSOS O ARENOSOS, SINO A TRAVÉS DE SUB-CIMENTOS O AFIRMADO SEGÚN EL CRITERIO CONSTRUCTIVO RESPECTIVO PARA EL ESTRATO DE APOYO ADECUADO.	
3. 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 COLINDANTES NI PRODUCIR DAÑOS PERSONALES.	



DETALLE ESC: 1:20

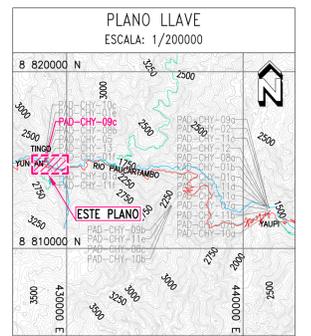


SECCIÓN ESC: 1:20



SECCIÓN ESC: 1:20

**FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA**  
Ingeniero Civil  
CIP N° 233984



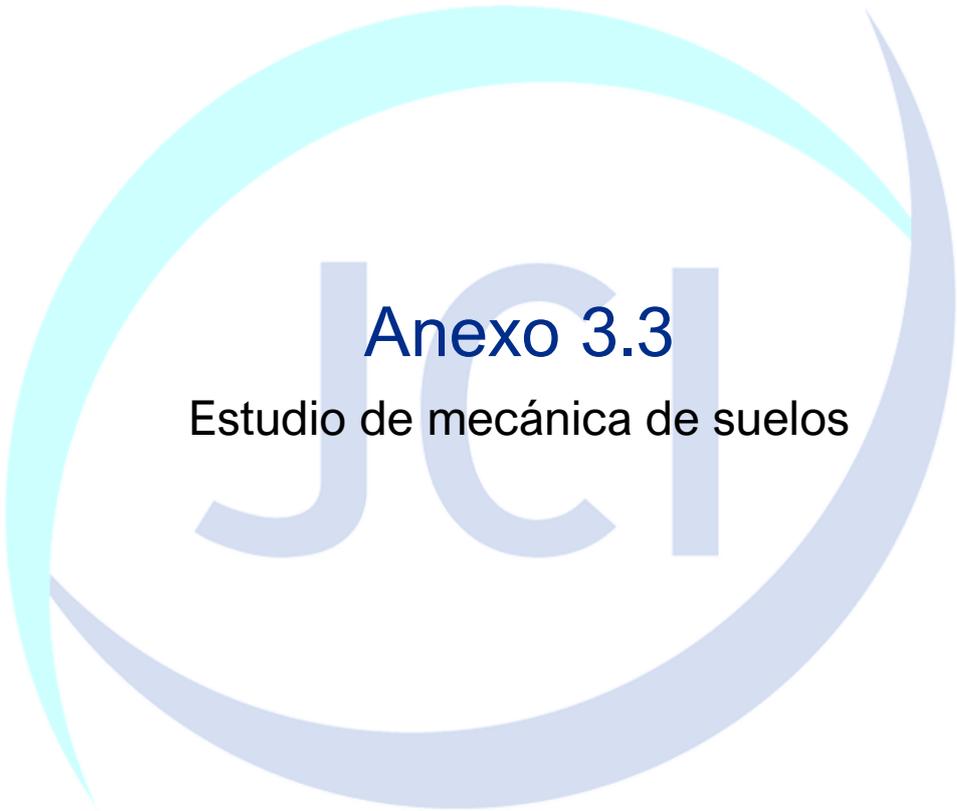
No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR  
**JCI** Ingeniería & Servicios AMBIENTALES

ELABORADO POR:  
STATKRAFT  
E. DIAZ  
E. GÓMEZ  
E. GÓMEZ

ELABORADO POR:  
**Statkraft**

PROYECTO: PY-2102  
DISCIPLINA: GENERAL  
ESCALA: INDICADA  
UBICACIÓN: CAYLLOMA-ARQUIPA  
CÓDIGO DE PLANO: 2102-CHU-02-AR-PL-001



## Anexo 3.3

### Estudio de mecánica de suelos



ESTUDIO DE SUELO PARA EL PLAN AMBIENTAL  
DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
HUAYLLACHO

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios  
Ambientales

PY-2102

Enero, 2022

## ÍNDICE GENERAL

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1	Generalidades .....	3
1.2	Ubicación y accesos del proyecto .....	3
1.3	Objetivos .....	3
1.4	Alcances del estudio .....	3
<b>2.</b>	<b>INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS.....</b>	<b>4</b>
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
<b>3.</b>	<b>ENSAYO DE LABORATORIO .....</b>	<b>6</b>
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
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS GEOTÉCNICO.....</b>	<b>8</b>
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
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>9</b>
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 1	Densidad de campo
Anexo 2	Resultados de laboratorio
Anexo 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°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 Huayllacho (en adelante CH Huayllacho) se encuentra ubicada dentro de la concesión de la Mina Bateas, distrito de Caylloma, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, a una altitud de 4465 m s. n. m. en las coordenadas UTM 192 283 E y 8 316 884 N.

**Cuadro 1-1 Accesos hacia el Central Hidroeléctrica San Huayllacho**

De	A	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Chivay	Sur	Asfaltada	1150
Chivay	San Ignacio	Norte	Afirmado	72

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 Huayllacho.

### 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-CHU-S	8 316 865	192 286	0.85	NE	Arena arcillosa 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 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 <sup>3</sup> )	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )
CA-CHU-S	SC	0.85	5	1.68	1.59

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 Huayllacho, de acuerdo a los trabajos de campo realizados durante las investigaciones geotécnicas.

### 2.5.1 Descripción del material de calicata

La CH Huayllacho 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-CHU-S**

0.00-0.15 m (material orgánico)

De 0.15m-0.85m: Arena arcillosa con grava (SC) color marrón, con baja humedad; alrededor del 35 % de grava dura redondeada; alrededor del 33 % de arena y 42 % de

finos de baja plasticidad. Se observa presencia de rocas subredondeadas de tamaño máximo de 4 pulgadas.

## 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 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-CHU-S	0.85	SC	25	33	42	34	12	5

Fuente: JCI

Notas:

Prof.: Profundidad

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

LL: Límite Líquido

IP: Índice Plástico de Humedad

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 <sup>3</sup> )	c (kPa)	$\Phi$ (°)
CA-CHU-S	GC	0.85	5	1.59	21.9	31.6

Fuente: JCI

Notas:

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

Prof.: Profundidad

c: Cohesión

 $\Phi$ : 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-CHU-S	0.85	570.09	144.03	41.92

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:

- $q_{ult}$ : capacidad última del terreno
- $c'$ : cohesión efectiva
- $q$ : sobrecarga externa ( $\gamma_1 * D_f$ )
- $\gamma_1$ : peso unitario del suelo
- $D_f$ : profundidad del suelo
- $B$ : área a calcular
- $N_c, N_q, N_\gamma$ : 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 <sup>3</sup> )	Cohesión (kPa)	Ángulo de rozamiento (°)
HUAYLLACHO	CA-CHU-S	1.68	21.9	31.6

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 <sup>2</sup> )	Factor de seguridad	Q admisible (kg/cm <sup>2</sup> )
	Nc	Ng	Nq			
0	32.67	25.99	20.63	11.99	3	4.00
0.2	32.67	25.99	20.63	12.68		4.23
0.4	32.67	25.99	20.63	13.37		4.46
0.6	32.67	25.99	20.63	14.07		4.69
0.8	32.67	25.99	20.63	14.76		4.92

Fuente: JCI 2022

Los resultados obtenidos de las hojas de cálculo se presentan en el Anexo 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 Huayllacho lo siguiente:

**5.1 Conclusiones**

- El área de estudio con fines de cimentación para la CH Huayllacho, se encuentra ubicada sobre un conglomerado de arena, arcilla y grava.
- El suelo está compuesto por grava arcillosa con arena marrón claro, con baja humedad; alrededor del 25 % de grava dura redondeada; alrededor del 33 % de arena y 42 % de finos de baja plasticidad. Se observa presencia de rocas

subredondeadas de tamaño máximo de 4 pulgadas. Clasificado en el sistema SUCS como SC.

- 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 4.00 kg/cm<sup>2</sup> superficialmente, y 4.92 kg/cm<sup>2</sup> 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.

# Anexo 1

## Densidad de campo

Investigación:	C.H. Huayllacho	Cliente	: StatKraft		
Código:	CHU	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Sur	Elaborado por	: A. Guevara		
Fecha:	10/05/2021	Revisado por	: J. Cárdenas		
		Aprobado por	: J. Cárdenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-CHU-S			
MUESTRA		1			
PROFUNDIDAD (m)		0.15			
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	6612			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	3260			
<u>3</u>	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	3352			
<u>4</u>	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
<u>5</u>	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	1727			
<u>6</u>	Densidad de Arena Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.44			
<u>7</u>	Volumen de Hoyo (5/6) (cm <sup>3</sup> )	1199.31			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2020.00			
<u>15</u>	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.68			

Observaciones y Comentarios:

Técnico

Ingeniero

## Anexo 2

### Resultados de laboratorio

Informe : 21D06913-091-001  
 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 : 21M1248  
 Condición de la muestra : Alterada  
 Desc. visual inic. del espec. : SC Clayey sand with gravel  
 Proced. obtenc. especimen : Húmedo

Cantera\* : -  
 Calicata\* : CA-CHU-S  
 Muestra\* : -  
 Profundidad (m)\* : 0.85  
 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	118.1	99
1 in.	25.000	724.4	96
3/4 in.	19.000	698.0	93
3/8 in.	9.500	331.8	82
No. 4	4.750	221.3	75
No. 10	2.000	10.08	68
No. 20	0.850	11.11	60
No. 40	0.425	8.66	54
No. 60	0.250	4.57	51
No. 100	0.150	5.56	47
No. 140	0.106	3.94	45
No. 200	0.075	4.21	42

Aparato o dispersante usado : Ninguno  
 Ensayo realizado previamente : Ninguno  
 Tipo de tamizado : Compuesto

Separación de especimen	Tamiz	% Retenido
1er Fraccionamiento	3/4	7
2do Fraccionamiento	N°4	25

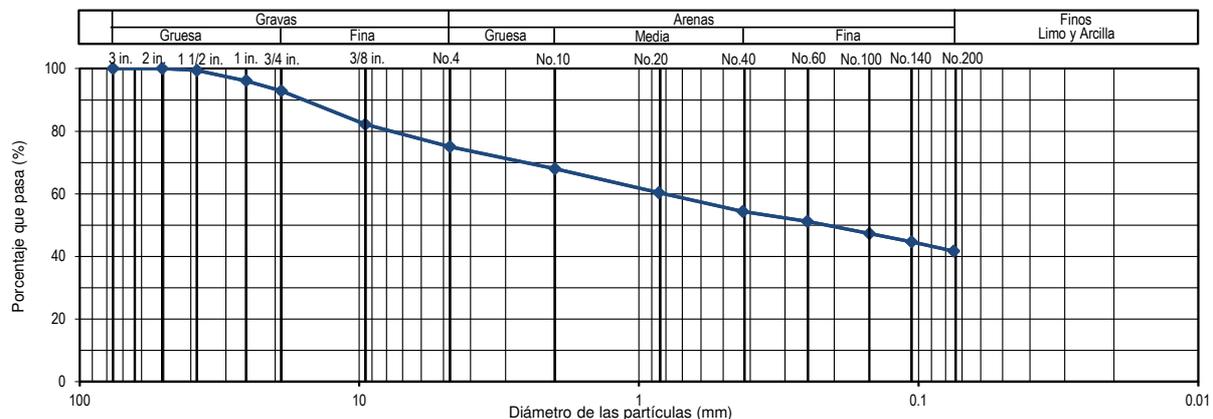
**Clasificación SUCS / AASHTO ASTM D2487 - 17 (\*\*)**

SUCS SC Arena arcillosa con grava

AASHTO -

Coefficiente de Uniformidad	$C_u$	
Coefficiente de Curvatura	$C_c$	
Grava	%	25
Arena	%	33
Finos	%	42

(\*\*) 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 : 21D04318-091-001  
 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**

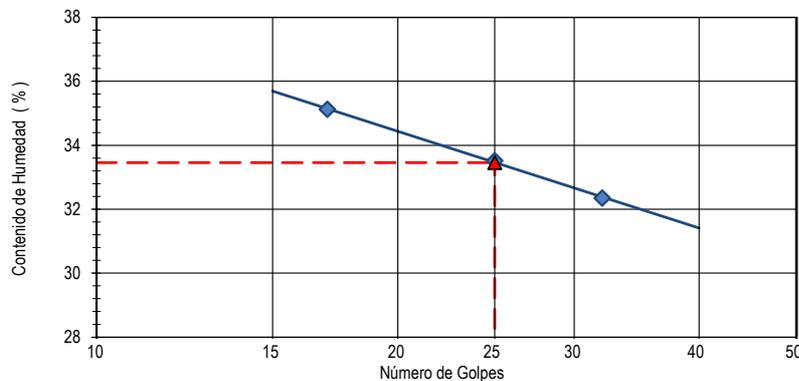
Muestreado por\* : El cliente  
 Cod. de muestra Ingeotest : 21M1248  
 Condición de la muestra : Alterada

Cantera\* : -  
 Calicata\* : CA-CHU-S  
 Muestra\* : -  
 Profundidad (m)\* : 0.85

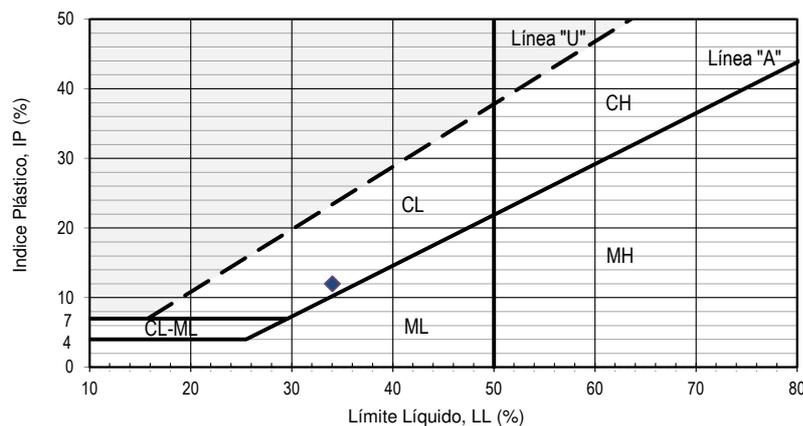
Desc. visual inic. del espec. : SC Clayey sand with gravel  
 Tamaño máximo de partícula : 2 in.  
 Proced. obtenc. especimen : húmedo

Retenido Tamiz N°40 : 46 %  
 Conten. de humedad Inicial : 5 %

\*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)	34
Límite Plástico (LP)	22
Índice de Plasticidad (IP)	12

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	: 21D02216-091-001	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	: 21M1248	Calicata*	: CA-CHU-S
Condicion de la muestra	: Alterada	Muestra*	: -
Desc. visual inic. del espec.	: SC Clayey sand with gravel	Profundidad (m)*	: 0.85
Tamaño Máximo Visual	: 2 in.		
Clasificación SUCS	: SC	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-0155	TZN-0241	-
Masa del Recipiente	g	126.4	123.1	-
Masa del Recipiente + Suelo Húmedo	g	1,136.1	1,134.1	-
Masa del Recipiente + Suelo Seco	g	1,082.7	1,083.1	-
Masa del Agua	g	53.4	51.0	-
Masa del Suelo Seco	g	956.3	960.0	-
Contenido de Humedad	%	6	5	-
<b>Promedio Contenido de Humedad</b>	<b>%</b>		<b>5</b>	

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

	<b>Informe de Ensayo</b> <b>Ensayos Químicos en Suelos</b>		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 <sub>4</sub> 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 : 21D00854-091-001  
 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-CHU-S
Cod. de muestra ingeotest	: 21M1248	Muestra*	: -
Condición de la muestra	: Alterada	Profundidad (m)*	: 0.85
Descripción visual inicial de la muestra	: SC Arena arcillosa con grava		
Volumen de la fiola	: 500 ml	Método de ensayo	: B
Método de remoción del aire	: placa caliente	Pasa Tamiz No. 4	: 75 %
Tiempo de aplicación de la placa caliente	: 15 min		

\*Información proporcionada por el cliente

**Mediciones y Cálculos**

Especimen N°		01	02
Fiola N°		FIO-0033	FIO-0010
Masa de la Fiola	g	147.29	207.63
Masa de la Fiola + Agua	g	645.40	705.67
Masa del la Fiola + Suelo Seco	g	247.29	307.63
Masa del la Fiola + Suelo Seco + Agua	g	707.37	767.53
Masa del Suelo Seco	g	100.00	100.00
Peso específico		2.630	2.622
Temperatura del agua	°C	23.9	23.9
Factor de corrección K		0.9991	0.9991
Peso específico $G_{S20}$		2.627	2.620
<b>Promedio Peso específico <math>G_{S20}</math></b>		<b>2.623</b>	

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.

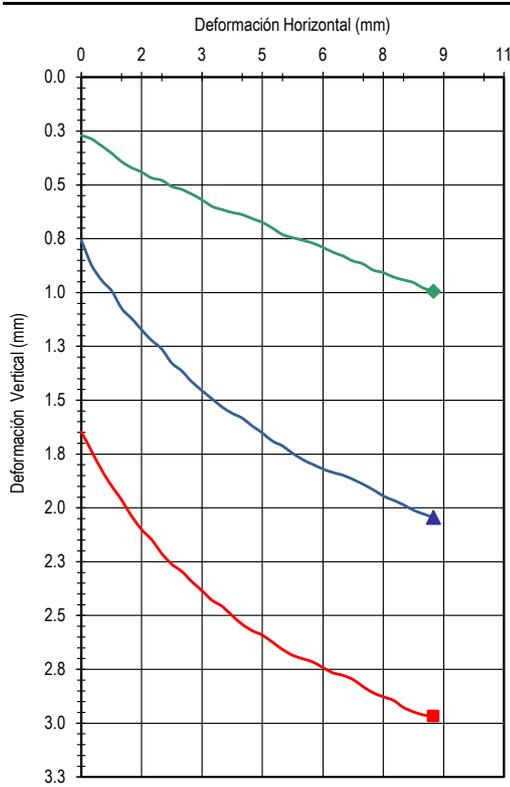
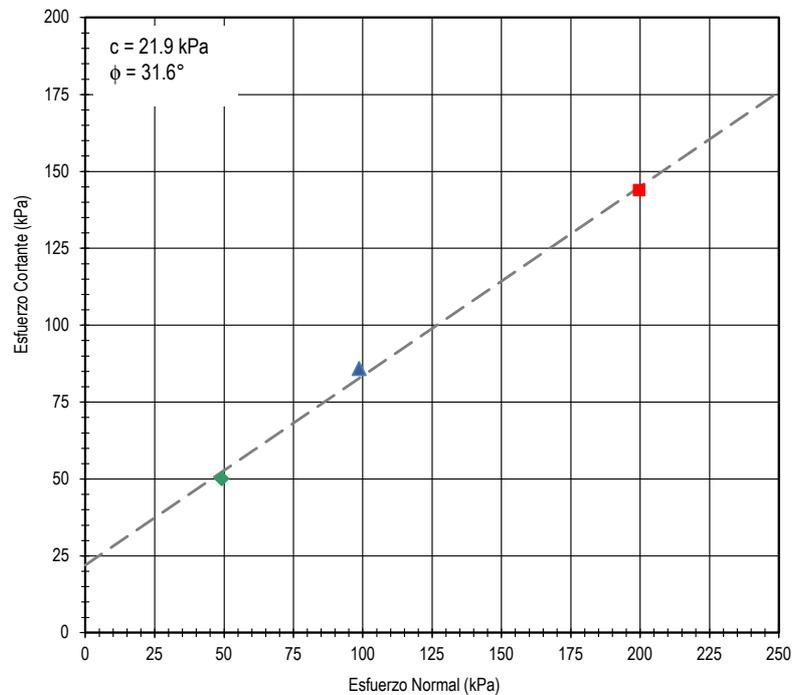
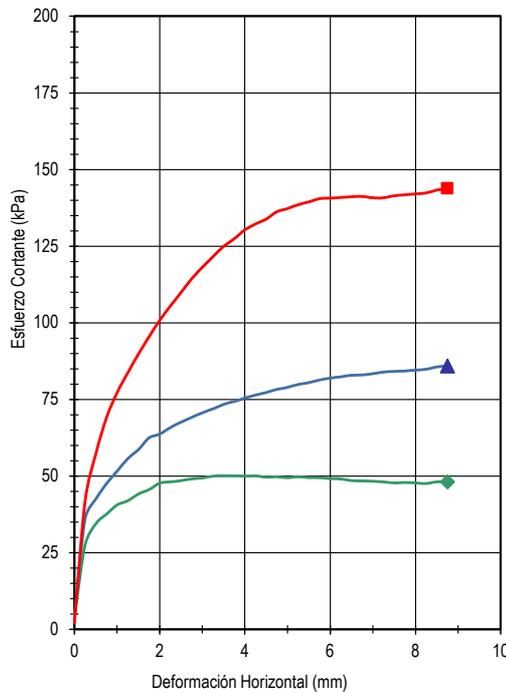
Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas según las condiciones como se recibieron.

El laboratorio no asume responsabilidad de la información suministrada por el cliente.

FIN DE INFORME DE ENSAYO

Informe 21D03080-091-001  
 Solicitante Statkraf  
 Proyecto Plan de Adecuación Ambiental 15 PAD  
 Ubicación Zona Sur

Fecha 2021-06-14  
 Calicata CA-CHU-S  
 Muestra -  
 Prof. (m) 0.85



Símbolo		◆	▲	■	
Ensayo N°		01	02	03	
Muestra		Remoldeado			
Forma		Circular			
Inicio	Diámetro	mm	63.5	63.5	63.5
	Area	mm <sup>2</sup>	3,166.9	3,166.9	3,166.9
	Altura	mm	25.4	25.4	25.4
	Contenido de humedad	%	5.0	5.0	5.0
	Densidad Seca	N/m <sup>3</sup>	15,598	15,598	15,598
	Saturación	%	18.9	18.9	18.9
	Relación de vacíos		0.73	0.73	0.73
Altura de Consolidación		mm	25.1	24.7	23.8
Relación de vacíos de Consolid.			0.71	0.67	0.61
Final	Contenido de humedad	%	23.9	21.1	18.6
	Densidad Seca	N/m <sup>3</sup>	16,229	16,963	17,662
	Saturación	%	99.7	98.6	97.7
	Relación de vacíos		0.66	0.59	0.52
Esfuerzo Normal		kPa	49.2	98.7	199.8
Esfuerzo Cortante Max.		kPa	50.0	85.9	143.8
Velocidad de Desplazamiento		mm/min	0.5	0.5	0.5
Gravedad Especifica			2.744	2.744	2.744
Límite Líquido		%	34		
Límite Plástico		%	22		
Índice de Plasticidad		%	12		

**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 = 1.59 gr/cm<sup>3</sup> y Contenido de Humedad = 5.0 %, datos de remoldeo proporcionado por el cliente.

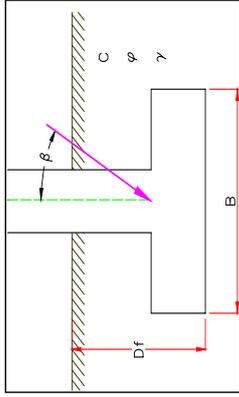
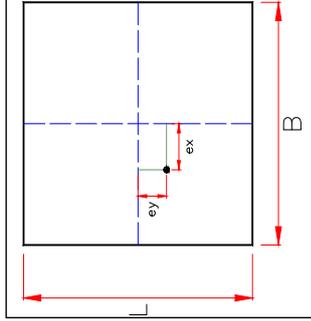
## Anexo 3

### Capacidad portante

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft  
 Solicitante : Statkraft Peru  
 Ubicación : CH-Huayllacho  
 Fecha : 04/01/2022



Para zapatas cuadradas:  $q_{ult} = 1.3cN_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4\gamma_2 B N_\gamma$

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	31
Cohesión	2
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.68
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.68
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

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	32.67	25.99	20.63	119.88	11.99	4.00	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	126.81	12.68	4.23	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	130.28	13.03	4.34	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	133.75	13.37	4.46	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	137.21	13.72	4.57	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	140.68	14.07	4.69	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	144.14	14.41	4.80	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	147.61	14.76	4.92	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	151.07	15.11	5.04	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	32.67	25.99	20.63	154.54	15.45	5.15	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

---

<b>4.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Área de influencia directa (AID) .....	4-1
4.2	Área de influencia indirecta (All).....	4-2

---

## LISTA DE CUADROS

---

Cuadro 4.1-1	Área de ocupación de los componentes PAD de la CH Huayllacho	4-1
Cuadro 4.1-2	Áreas de zonas de AID.....	4-2
Cuadro 4.2-1	Áreas de zonas de All.....	4-3

---

## LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 4.1	Mapa 3-2 Área de Influencia Directa e Indirecta	
-----------	---	--

## 4. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Conforme al literal b) del Artículo 3 del D. S. N.º 014-2019-EM (Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, en adelante 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 Huayllacho 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 de componentes PAD

Como criterio técnico se estableció el área ocupada por los componentes con fines de adecuación ambiental, en lo que se ha denominado área de intervención y que hace parte del AID. En el siguiente Cuadro 4.1-1, se identifica los componentes con fines de adecuación ambiental indicando el área total que ocupa, estimada en **36.28 m<sup>2</sup>**.

**Cuadro 4.1-1 Área de ocupación de los componentes PAD de la CH Huayllacho**

N.º	Tipo de Componente	Componentes PAD	Superficie (m <sup>2</sup> )
1	Auxiliar	Canal	28.8
2	Auxiliar	Pozo séptico	7.48

Elaboración: JCI, 2022

#### Distancia a cuerpos de agua

Dentro del criterio para la delimitación del área de influencia Directa se incluyen los drenajes, acequias y divisorias 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 el río Santiago como cuerpo de agua permanente cercano al proyecto, debido al componente auxiliar “Canal (PAD-CHU-01)” y por una posible afectación por influencia del “pozo séptico (PAD-CHU-2)” ubicado a unos 39.8 metros de la quebrada S/N, el mismo que es afluente del río Santiago, a unos 117 metros, todos

ellos ubicado en la margen izquierda de dicho cuerpo de agua.

### Criterios de carácter socioeconómico

Las áreas donde se emplazan los componentes auxiliares del proyecto son pequeñas y puntuales; por lo que se considera que no hay afectación social debido a que se encuentran sobre área de la compañía minera Caylloma, y la estancia Jurruruni Huayllacho, la más cercana, se ubica a una distancia de 500 m aproximadamente.

Se debe recalcar que las áreas de influencia directa del presente proyecto se encuentran emplazadas sobre áreas de la compañía minera Caylloma, y descrito en su instrumento de gestión ambiental<sup>1</sup>, de la central hidroeléctrica Huayllacho.

De acuerdo, a los criterios anteriormente mencionados, se puede concluir que el área de influencia directa se delimita de la siguiente manera:

- i. Una distancia de 5 metros de los componentes con fines de adecuación ambiental de tipo auxiliar.

Por ende, el área de **AID es de 0.8 ha**, ver cuadro siguiente:

**Cuadro 4.1-2 Áreas de zonas de AID**

Zona	Lugar de referencia	Área (ha) de AID
I	(casa de máquinas CH Huayllacho)	0.08

Elaboración: JCI, 2022.

## 4.2 Área de influencia indirecta (AII)

El área de influencia indirecta (AII) 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 AII son los siguientes:

- Huellas y distribución de componentes PAD.
- Distancia a cuerpos de agua.
- Criterio socioeconómico.

En relación con lo mencionado, el área de influencia indirecta ha sido definida de la siguiente manera:

- ii. Una distancia de 10 metros de los componentes con fines de adecuación ambiental, Dicha distancia es donde se estima que son percibidos los impactos indirectos, cabe mencionar que dichas áreas se encuentran emplazadas sobre un área de influencia

<sup>1</sup> Programa de Adecuación y Manejo Ambiental para actividad de generación eléctrica de CIA. Minera de Caylloma SA. aprobado mediante R. D. N.º 397-97-EM-DGE.

aprobada e intervenidas, mediante instrumento de gestión ambiental, razón por la cual la distancia de los impactos indirectos por influencia de los componentes a regularizar es mínima.

Por lo tanto, el **All es de 0.08 ha**, ver cuadro siguiente:

**Cuadro 4.2-1 Áreas de zonas de All**

Zona	Lugar de referencia	Área (ha) de All
I	Casa de máquinas CH Huayllacho	0.08

Elaboración: JCI, 2022.

Para mayor detalle, ver Mapa 3-2 Área de influencia del Anexo 4.1 Mapas.

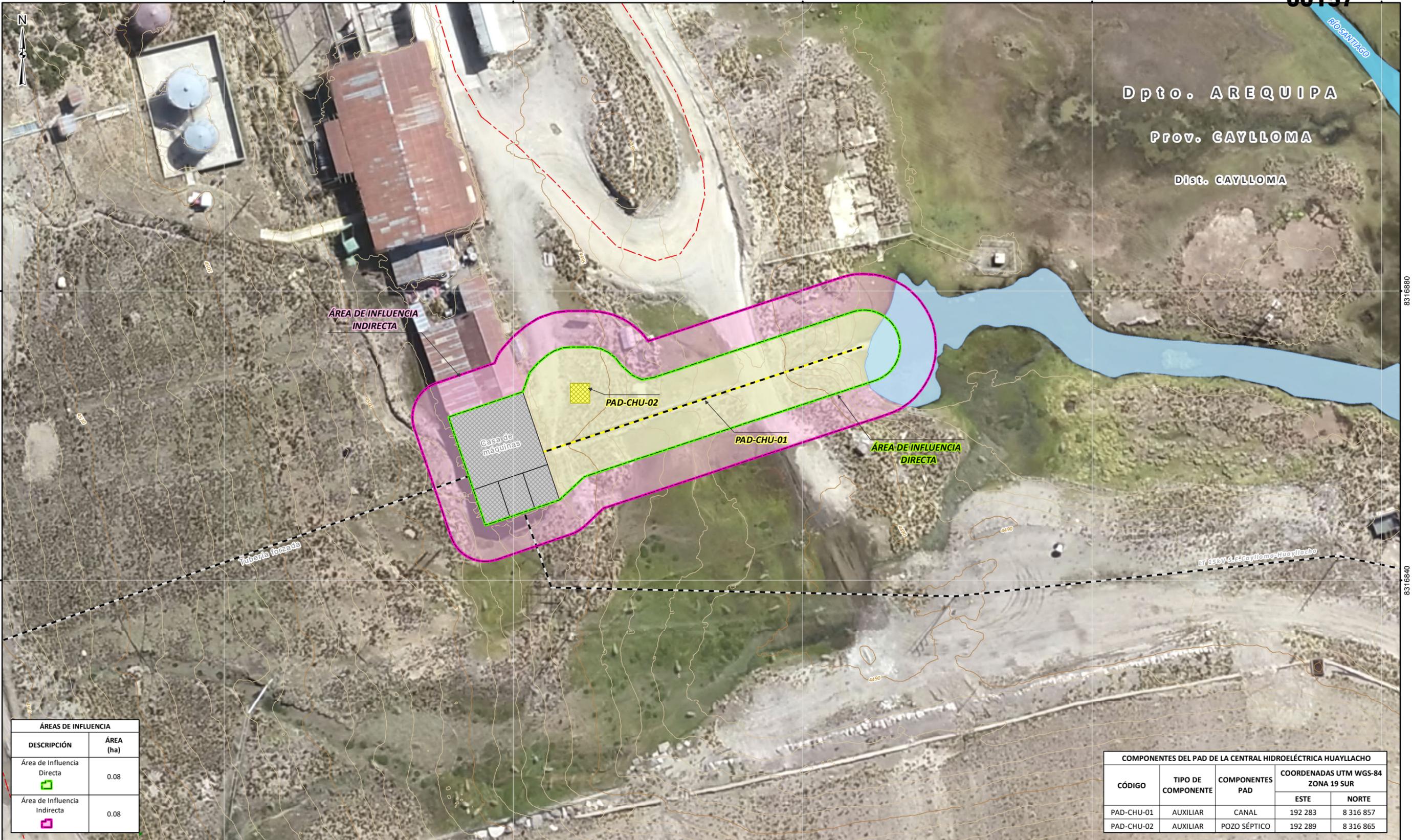
# ANEXO CAP. 4

## IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Anexo 4.1 Mapas

Mapa 3-2 Área de Influencia Directa e Indirecta

Dpto. AREQUIPA  
Prov. CAYLLOMA  
Dist. CAYLLOMA

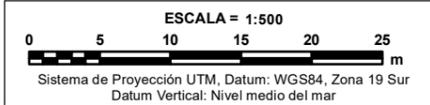


ÁREAS DE INFLUENCIA	
DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)
Área de influencia Directa	0.08
Área de influencia Indirecta	0.08

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- HIDROGRAFÍA**
- RÍO
  - QUEBRADA
- TOPOGRAFÍA**
- CURVAS PRINCIPALES
  - CURVAS SECUNDARIAS

- LEYENDA**
- PROYECTO**
- COMPONENTES PAD
  - COMPONENTES EXISTENTES



FIRMA :

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

CLIENTE :

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO : **MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA**

	FUENTE:	ÁREA: ENERGÍA
	-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.	<b>MAPA 3-2</b>
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	APROBADO POR: N.N.

# CAPÍTULO 5

---

## HUELLA DEL PROYECTO

---

## ÍNDICE GENERAL

---

<b>5.</b>	<b>HUELLA DEL PROYECTO .....</b>	<b>5-2</b>
-----------	----------------------------------	------------

---

## ÍNDICE DE CUADROS

---

Cuadro 5-1	Huella de componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Huayllacho.....	5-4
------------	--	-----

---

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 5-1	Captación de las aguas de la laguna Vilafro .....	5-2
Figura 5-2	Llegada de las aguas a la casa de máquinas de la CH Huayllacho..	5-3

## 5. HUELLA DEL PROYECTO

Políticamente, la CH Huayllacho 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 Huayllacho, cabe resaltar, todos los componentes del Plan Ambiental Detallado de la CH Huayllacho son de tipo auxiliar, ver ítem 3.3.2 del Cap. 3 Descripción del proyecto.

La producción de energía eléctrica en la CH Huayllacho inicia en la captación de las aguas de la laguna Vilafro, donde las aguas son derivadas mediante una tubería forzada hacia la casa de máquinas de la CH Huayllacho, ver Figura 5-1.

**Figura 5-1 Captación de las aguas de la laguna Vilafro**



Elaboración: JCI, 2022.

Dicha llegada a la casa de máquinas genera una potencia efectiva de 0.19 MW, posteriormente, las aguas turbinadas son descargadas mediante un canal (PAD-CHU-02) de 47.60 metros, componente PAD de la CH Huayllacho, a una quebrada S/N y este a su vez al río Santiago, cuerpo de agua que aporta caudal para la producción de energía eléctrica a otras centrales hidroeléctricas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> De manera integral aguas turbinadas y las aguas del río Santiago, se conectan aguas abajo con un canal de aducción, el mismo que transporta el caudal y coadyuva a la generación de energía eléctrica en la CH San Antonio, y consecuentemente a la CH San Ignacio.

**Figura 5-2 Llegada de las aguas a la casa de máquinas de la CH Huayllacho**



Elaboración: JCI, 2022.

En el siguiente cuadro, se presenta la lista de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Huayllacho, 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, uso y actividades económicas afectadas.

Por último, se precisa que los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental, se encuentra dentro de la Unidad Minera Bateas.

**Cuadro 5-1 Huella de componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Huayllacho**

N.º	Componentes	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Distrito	Provincia	Departamento	Propietario	Tipo de poblado	Extensión ocupada por el componente (m <sup>2</sup> )	Uso	Actividad económica afectada
		Este	Norte								
1	Canal	192 283	8 316 857	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	28.8	Industrial	-
2	Pozo séptico	192 289	8 316 865	Caylloma	Caylloma	Arequipa	Statkraft Perú S.A.	Centro minero	7.48	Industrial	-

Elaboración: JCI, 2022

## CAPÍTULO 6

---

LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIA DEL ÁREA  
DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

---

 ÍNDICE CAPÍTULO 6
 

---

<b>6.</b>	<b>LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>6-1</b>
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 .....	6-3
6.1.1.3	Temperatura máxima mensual .....	6-5
6.1.1.4	Temperatura mínima mensual .....	6-5
6.1.1.5	Temperatura media mensual .....	6-6
6.1.1.6	Precipitación total mensual .....	6-7
6.1.1.7	Humedad relativa media mensual .....	6-10
6.1.1.8	Evapotranspiración potencial .....	6-11
6.1.1.9	Clasificación climática .....	6-12
6.1.2	Geología .....	6-14
6.1.2.1	Estratigrafía .....	6-15
6.1.3	Geomorfología .....	6-16
6.1.3.1	Unidades geomorfológicas .....	6-17
6.1.4	Sismicidad .....	6-18
6.1.4.1	Zonificación sísmica .....	6-18
6.1.4.2	Sismicidad histórica .....	6-19
6.1.5	Hidrografía e hidrogeología .....	6-23
6.1.5.1	Hidrografía .....	6-23
6.1.5.2	Inventario de fuentes naturales de agua superficial .....	6-27
6.1.5.3	Inventario de Infraestructura Hidráulica Existente .....	6-28
6.1.5.4	Hidrogeología .....	6-29
6.1.6	Suelos, capacidad de uso mayor y uso actual de tierras .....	6-30
6.1.6.1	Suelos .....	6-30
6.1.6.2	Clasificación de las tierras según su capacidad de uso mayor .....	6-39
6.1.6.3	Uso actual de la tierra .....	6-44
6.1.7	Calidad Ambiental .....	6-47
6.1.7.1	Calidad de aire .....	6-47
6.1.7.2	Niveles de ruido ambiental .....	6-47
6.1.7.3	Calidad de agua superficial .....	6-47
6.1.7.4	Calidad de suelos .....	6-74

6.1.7.5	Radiaciones no ionizantes.....	6-93
6.1.8	Referencias bibliográficas .....	6-93
6.2	Medio biológico .....	6-94
6.2.1	Áreas naturales protegidas .....	6-94
6.2.2	Ecosistemas frágiles.....	6-95
6.2.3	Unidades de vegetación y otras coberturas.....	6-95
6.2.4	Flora.....	6-97
6.2.4.1	Estaciones de muestreo .....	6-97
6.2.4.2	Metodología.....	6-98
6.2.4.3	Composición de especies para el área de estudio.....	6-99
6.2.4.4	Cobertura vegetal y cobertura relativa por unidad de vegetación..	6-105
6.2.4.5	Diversidad por unidad de vegetación.....	6-108
6.2.4.6	Especies en categoría de conservación (nacional e internacional)	6-109
6.2.4.7	Endemismos.....	6-110
6.2.4.8	Especies de flora con potencial uso local.....	6-110
6.2.4.9	Conclusiones.....	6-111
6.2.5	Fauna.....	6-112
6.2.5.1	Aves.....	6-112
6.2.5.2	Mastofauna .....	6-126
6.2.5.3	Anfibios y reptiles .....	6-130
6.2.5.4	Hidrobiología .....	6-132
6.2.6	Estado de conservación del ecosistema de bofedal .....	6-154
6.2.7	Bibliografía.....	6-161
6.3	Medio socioeconómico y cultural .....	6-167
6.3.1	Introducción .....	6-167
6.3.2	Antecedentes .....	6-167
6.3.3	Objetivo.....	6-168
6.3.4	Área de influencia.....	6-168
6.3.5	Metodología.....	6-168
6.3.6	Caracterización socioeconómica y cultural por ámbito geográfico	6-170
6.3.6.1	Aspectos demográficos .....	6-171
6.3.6.2	Vivienda y servicios básicos .....	6-174
6.3.6.3	Educación.....	6-179
6.3.6.4	Salud .....	6-183
6.3.6.5	Transporte y comunicaciones .....	6-186

---

6.3.6.6	Institucionalidad/organización local .....	6-188
6.3.6.7	Cultura.....	6-189
6.3.6.8	Economía.....	6-192
6.3.6.9	Pobreza y desarrollo .....	6-196
6.3.6.10	Problemas locales .....	6-198
6.3.6.11	Percepciones .....	6-199
6.3.7	Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD C. H. Huayllacho.....	6-200
6.3.8	Conclusiones.....	6-202
6.3.9	Bibliografía.....	6-204

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 6.1-1	Agrupamiento de componentes por área de estudio.....	6-2
Cuadro 6.1-2	Ubicación de estaciones meteorológicas.....	6-2
Cuadro 6.1-3	Información de la estación meteorológica .....	6-4
Cuadro 6.1-4	Temperaturas máximas promedio mensual en la estación Caylloma.6-5	
Cuadro 6.1-5	Temperaturas mínimas promedio mensual en la estación Caylloma (1995-2021) .....	6-6
Cuadro 6.1-6	Temperaturas promedio mensuales en la estación Caylloma (1995-2021) .....	6-7
Cuadro 6.1-7	Registro de precipitación total mensual (mm) en la estación Caylloma (1995-2021) .....	6-10
Cuadro 6.1-8	Humedad relativa media mensual (%) Estación Caylloma (1995-2021) .....	6-11
Cuadro 6.1-9	Evapotranspiración potencial (mm) mensual en la estación Caylloma (1995-2021) .....	6-12
Cuadro 6.1-10	Clasificación climática del área de estudio .....	6-13
Cuadro 6.1-11	Unidades litoestratigráficas .....	6-15
Cuadro 6.1-12	Litoestratigrafía del área de estudio.....	6-16
Cuadro 6.1-13	Unidades geomorfológicas.....	6-17
Cuadro 6.1-14	Sismos históricos relevantes para el área de estudio entre 1955 y 2001 6-19	
Cuadro 6.1-15	Unidad hidrográfica delimitada .....	6-23
Cuadro 6.1-16	Resumen de los parámetros fisiográficos .....	6-26
Cuadro 6.1-17	Inventario de fuentes de agua superficial (época seca).....	6-28
Cuadro 6.1-18	Inventario de infraestructuras hidráulicas .....	6-28
Cuadro 6.1-19	Clasificación de materiales por su permeabilidad .....	6-29
Cuadro 6.1-20	Rangos de pendiente .....	6-32
Cuadro 6.1-21	Ubicación y descripción taxonómica de las calicatas utilizadas para el área en estudio.....	6-34
Cuadro 6.1-22	Unidades taxonómicas y cartográficas del área de estudio .....	6-34
Cuadro 6.1-23	Características del paisaje de los suelos.....	6-35
Cuadro 6.1-24	Características físicas de los suelos.....	6-36
Cuadro 6.1-25	Características químicas de los suelos.....	6-36

Cuadro 6.1-26	Esquema de clasificación de tierras según el D. S. N.º 017-2009-AG6-40	
Cuadro 6.1-27	Unidades de capacidad de uso mayor de la tierra en el área de estudio .....	6-44
Cuadro 6.1-28	Clasificación de uso actual de tierras .....	6-45
Cuadro 6.1-29	Clasificación de uso actual de tierras en el área de estudio .....	6-46
Cuadro 6.1-30	Metodología aplicada en los monitoreos de calidad de agua superficial. ....	6-48
Cuadro 6.1-31	Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial (PMA Statkraft Perú) .....	6-50
Cuadro 6.1-32	Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial (periodo 2022) .....	6-50
Cuadro 6.1-33	Valores límites para la calidad de cuerpos de agua superficial .....	6-51
Cuadro 6.1-34	Valores límites para la calidad de cuerpos de agua superficial .....	6-52
Cuadro 6.1-35	Resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial (físicos-químicos) PMA Statkraft Perú (2019-2021) .....	6-53
Cuadro 6.1-36	Resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial (físicos-químicos) periodo 2022 .....	6-55
Cuadro 6.1-37	Resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial (metales totales) periodo 2022 .....	6-55
Cuadro 6.1-38	Resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial (microbiológicos) .....	6-56
Cuadro 6.1-39	Metodología aplicada en los monitoreos de calidad de suelo.....	6-76
Cuadro 6.1-40	Ubicación de las estaciones de monitoreo .....	6-77
Cuadro 6.1-41	Estándares y parámetros seleccionados para evaluación de calidad de suelo .....	6-77
Cuadro 6.1-42	Parámetros y estándares seleccionados para la evaluación de nivel de fondo.....	6-78
Cuadro 6.1-43	Resultados de los monitoreos de calidad de suelo .....	6-79
Cuadro 6.1-44	Resultados de los monitoreos de calidad de suelo (nivel de fondo) ...	6-79
Cuadro 6.2-1	Ubicación de los componentes auxiliares según las zonas de estudio para el PAD de la CH Huayllacho.....	6-95
Cuadro 6.2-2	Ubicación de los componentes auxiliares según las unidades de vegetación y zonas de estudio para el PAD Huayllacho .....	6-96
Cuadro 6.2-3	Ubicación de las estaciones de muestreo para la evaluación de flora y vegetación.....	6-98

Cuadro 6.2-4	Lista de especies y sus hábitos de crecimiento registrados en el área de estudio CH Huayllacho .....	6-104
Cuadro 6.2-5	Especies de flora categorizada registradas para el PAD CH Huayllacho .....	6-110
Cuadro 6.2-6	Especies con potencial uso local de la flora registrada en el área de estudio de la CH Huayllacho .....	6-110
Cuadro 6.2-7	Coordenadas de los puntos de conteo (PC) para la evaluación de aves en el área de estudio de la CH Huayllacho .....	6-113
Cuadro 6.2-8	Lista de especies de aves registradas por unidad de vegetación	6-116
Cuadro 6.2-9	Parámetros ecológicos por unidad de vegetación y estaciones de muestreo evaluados .....	6-122
Cuadro 6.2-10	Especies de aves según su categoría de amenaza nacional e internacional y endemismo.....	6-124
Cuadro 6.2-11	Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos menores terrestres.....	6-127
Cuadro 6.2-12	Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos menores voladores.....	6-128
Cuadro 6.2-13	Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos mayores .....	6-128
Cuadro 6.2-14	Lista de especies de mamíferos registradas durante la temporada seca 2022 .....	6-128
Cuadro 6.2-15	Especies de mamíferos mayores y menores según su categoría de amenaza nacional e internacional y endemismo.....	6-130
Cuadro 6.2-16	Ubicación de los VES para la evaluación de anfibios y reptiles...	6-132
Cuadro 6.2-17	Estaciones de monitoreo de hidrobiológico para el área de estudio ..	6-133
Cuadro 6.2-18	Condición de contaminación según el índice de Shannon-Wiener.....	6-135
Cuadro 6.2-19	Calidad de agua para índices EPT .....	6-135
Cuadro 6.2-20	Valores de tolerancia de macroinvertebrados bentónicos utilizadas en la determinación del IBF (Hilsenhoff, 1988) .....	6-136
Cuadro 6.2-21	Sistema de clasificación de la calidad de agua basado en el IBF	6-137
Cuadro 6.2-22	Método de evaluación de la calidad del agua con el método BMWP .	6-137
Cuadro 6.2-23	Valor del Índice BMWP para las diferentes clases de calidad biológica del agua.....	6-138
Cuadro 6.2-24	Especies registradas de fitoplancton durante la temporada seca 2022	140

Cuadro 6.2-25	Especies registradas de zooplancton durante la temporada seca 2022 .....	6-142
Cuadro 6.2-26	Especies registradas de perifiton vegetal durante la temporada seca 2022 .....	6-144
Cuadro 6.2-27	Listado de especies registradas de perifiton animal durante la temporada seca 2022 .....	6-146
Cuadro 6.2-28	Listado de especies registradas de macroinvertebrados durante la temporada seca 2022 .....	6-147
Cuadro 6.2-29	Valores de diversidad de fitoplancton para la temporada seca 2022 .6-148	
Cuadro 6.2-30	Valores de diversidad de zooplancton para la temporada seca 2022 6-149	
Cuadro 6.2-31	Valores de diversidad de perifiton vegetal para la temporada seca 2022 .....	6-150
Cuadro 6.2-32	Valores de diversidad de perifiton animal para la temporada seca 2022 .....	6-151
Cuadro 6.2-33	Valores de diversidad de macroinvertebrados bentónicos para la temporada seca 2022 .....	6-152
Cuadro 6.2-34	Valores de diversidad de perifiton animal para la temporada seca 2022 .....	6-153
Cuadro 6.2-35	Ubicación y extensión del bofedal de interés para el área de estudio6-156	
Cuadro 6.2-36	Lista de especies de flora registradas en el bofedal de área de estudio .....	6-158
Cuadro 6.2-37	Cobertura vegetal viva de especies nativas.....	6-159
Cuadro 6.2-38	Estado de conservación de bofedales (valor ecológico) con posibles impactos negativos en relación a los componentes del PAD Huayllacho .....	6-160
Cuadro 6.3-1	Ámbito geográfico del área de influencia del proyecto (AIP), PAD C. H. Huayllacho .....	6-168
Cuadro 6.3-2	Información general de las personas entrevistadas .....	6-169
Cuadro 6.3-3	Población intercensal y tasa de crecimiento poblacional .....	6-171
Cuadro 6.3-4	Densidad poblacional .....	6-172
Cuadro 6.3-5	Composición de la población según sexo.....	6-172
Cuadro 6.3-6	Población total por grupos de edad quinquenales y por sexo .....	6-172
Cuadro 6.3-7	Distribución de la población por lugar de residencia .....	6-173
Cuadro 6.3-8	Migración poblacional en el distrito Caylloma .....	6-174
Cuadro 6.3-9	Viviendas en el ámbito distrital del AIP.....	6-174

Cuadro 6.3-10	Habitaciones por vivienda en el ámbito distrital del AIP .....	6-175
Cuadro 6.3-11	Viviendas del distrito de Caylloma por condición de ocupación ..	6-175
Cuadro 6.3-12	Viviendas del distrito de Caylloma por régimen de tenencia .....	6-176
Cuadro 6.3-13	Material predominante en las paredes de las viviendas del distrito de Caylloma.....	6-176
Cuadro 6.3-14	Material predominante en los pisos de las viviendas del distrito de Caylloma.....	6-177
Cuadro 6.3-15	Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas del distrito de Caylloma.....	6-177
Cuadro 6.3-16	Servicio higiénico de las viviendas del distrito de Caylloma .....	6-178
Cuadro 6.3-17	Alumbrado eléctrico de las viviendas del distrito de Caylloma.....	6-179
Cuadro 6.3-18	Instituciones educativas a nivel provincial y distrital de AIP.....	6-179
Cuadro 6.3-19	Instituciones educativas del distrito de Caylloma por tipo de gestión y área .....	6-180
Cuadro 6.3-20	Docentes de las instituciones educativas de Caylloma, según gestión .....	6-180
Cuadro 6.3-21	Estudiantes matriculados del distrito de Caylloma según sexo ....	6-181
Cuadro 6.3-22	Nivel educativo de la población de Caylloma .....	6-181
Cuadro 6.3-23	Nivel de analfabetismo de la población de Caylloma .....	6-182
Cuadro 6.3-24	Establecimientos de salud del distrito de Caylloma.....	6-183
Cuadro 6.3-25	Población del distrito de Caylloma afiliada a seguros de salud ....	6-184
Cuadro 6.3-26	Casos de morbilidad, según grupo de edad en el distrito de Caylloma .....	6-185
Cuadro 6.3-27	Casos de mortalidad a nivel distrital, provincial y departamental.	6-186
Cuadro 6.3-28	Actores sociales entrevistados y representantes significativos ....	6-189
Cuadro 6.3-29	Idioma o lengua con la que aprendió a hablar la población del distrito Caylloma.....	6-191
Cuadro 6.3-30	Religión que profesa la población del distrito de Caylloma.....	6-192
Cuadro 6.3-31	Población en edad de trabajar a nivel distrital, provincial y departamental .....	6-192
Cuadro 6.3-32	Composición y distribución de la PEA ocupada según actividades en el distrito de Caylloma.....	6-193
Cuadro 6.3-33	PEA según cargo desempeñado en el distrito de Caylloma .....	6-194
Cuadro 6.3-34	Estructura económica de Arequipa según el Valor Agregado Bruto 2020 .....	6-195

Cuadro 6.3-35	Pobreza monetaria según límites y ámbitos geográficos en evaluación .....	6-196
Cuadro 6.3-36	Necesidades básicas insatisfechas según ámbitos geográficos en evaluación .....	6-197
Cuadro 6.3-37	Índice de desarrollo humano según tipos y ámbitos geográficos en evaluación .....	6-198
Cuadro 6.3-38	Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD Central Hidroeléctrica Huayllacho.....	6-200

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1-1	Variación de temperaturas máximas, promedio mensual estación Caylloma (1995-2021).....	6-5
Gráfico 6.1-2	Variación de temperaturas mínimas promedio mensual, estación Caylloma (1995-2021).....	6-6
Gráfico 6.1-3	Variación de la temperatura media de la estación Caylloma (1995-2021) .....	6-7
Gráfico 6.1-4	Doble acumulación de la estación Caylloma .....	6-8
Gráfico 6.1-5	Estaciones de estudio, con información completada .....	6-9
Gráfico 6.1-6	Correlación entre las estaciones analizadas.....	6-9
Gráfico 6.1-7	Variación de la precipitación mensual en la estación Caylloma (1995-2021).....	6-10
Gráfico 6.1-8	Variación mensual de la humedad relativa, estación Caylloma (1995-2021).....	6-11
Gráfico 6.1-9	Variación mensual de la evapotranspiración potencial .....	6-12
Gráfico 6.1-10	Curva hipsométrica de la Intercuenca S/N-1 .....	6-26
Gráfico 6.1-11	Resultados del potencial de hidrógeno, HUA-AAT-02 (periodo 2019-2021).....	6-57
Gráfico 6.1-12	Resultados del potencial de hidrógeno (julio 2022).....	6-58
Gráfico 6.1-13	Resultados de la conductividad eléctrica (julio 2022) .....	6-58
Gráfico 6.1-14	Resultados del oxígeno disuelto (julio 2022) .....	6-59
Gráfico 6.1-15	Resultados de bicarbonatos (julio 2022) .....	6-60
Gráfico 6.1-16	Resultados del color (julio, 2022) .....	6-61
Gráfico 6.1-17	Resultados de fluoruros (julio 2022) .....	6-62
Gráfico 6.1-18	Resultados de nitratos (julio 2022) .....	6-63
Gráfico 6.1-19	Resultados del solidos suspendidos totales HUA-AAT-02 (periodo 2019-2021) .....	6-64

Gráfico 6.1-20	Resultados del sulfatos (julio 2022).....	6-65
Gráfico 6.1-21	Resultados del aluminio (julio 2022) .....	6-65
Gráfico 6.1-22	Resultados del arsénico (julio 2022) .....	6-66
Gráfico 6.1-23	Resultados del bario (julio 2022) .....	6-67
Gráfico 6.1-24	Resultados del cadmio (julio 2022) .....	6-68
Gráfico 6.1-25	Resultados del cobalto (julio 2022) .....	6-68
Gráfico 6.1-26	Resultados del cromo (julio 2022).....	6-69
Gráfico 6.1-27	Resultados del hierro (julio 2022).....	6-70
Gráfico 6.1-28	Resultados del magnesio (julio 2022) .....	6-71
Gráfico 6.1-29	Resultados del manganeso (julio 2022).....	6-72
Gráfico 6.1-30	Resultados del plomo (julio 2022) .....	6-73
Gráfico 6.1-31	Resultados del zinc (julio 2022) .....	6-74
Gráfico 6.1-32	Resultados del arsénico (julio 2022) .....	6-81
Gráfico 6.1-33	Resultados del arsénico (julio 2022) .....	6-81
Gráfico 6.1-34	Resultados del Bario (Julio - 2022) .....	6-82
Gráfico 6.1-35	Resultados del cadmio (julio 2022) .....	6-83
Gráfico 6.1-36	Resultados del cadmio (julio 2022) .....	6-83
Gráfico 6.1-37	Resultados del cromo (julio 2022).....	6-84
Gráfico 6.1-38	Resultados del mercurio (julio 2022) .....	6-85
Gráfico 6.1-39	Resultados del plomo (julio 2022) .....	6-86
Gráfico 6.1-40	Resultados del plomo (julio 2022) .....	6-86
Gráfico 6.2-1	Composición de la flora por orden taxonómico .....	6-99
Gráfico 6.2-2	Composición de la flora por familia taxonómica.....	6-100
Gráfico 6.2-3	Composición de flora por unidad de vegetación .....	6-101
Gráfico 6.2-4	Composición de flora por hábito o forma de crecimiento .....	6-101
Gráfico 6.2-5	Composición de la flora por orden taxonómico en la unidad de vegetación de bofedal .....	6-102
Gráfico 6.2-6	Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación de Bofedal.....	6-102
Gráfico 6.2-7	Composición de la flora por orden taxonómico en la unidad de vegetación de Pajonal .....	6-103
Gráfico 6.2-8	Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación pajonal.....	6-103
Gráfico 6.2-9	Riqueza de especies de flora registrada por unidad de vegetación y transecto de evaluación.....	6-104

Gráfico 6.2-10	Cobertura vegetal por unidad de vegetación y transecto de evaluación .....	6-106
Gráfico 6.2-11	Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de bofedal .....	6-107
Gráfico 6.2-12	Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de pajonal .....	6-108
Gráfico 6.2-13	Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson por unidad de vegetación.....	6-109
Gráfico 6.2-14	Composición de las especies de aves por orden taxonómico en el área del proyecto.....	6-114
Gráfico 6.2-15	Composición de las especies por familia taxonómica de aves registradas en el área de proyecto .....	6-115
Gráfico 6.2-16	Composición de las especies de aves registradas por unidad de vegetación.....	6-115
Gráfico 6.2-17	Composición de las especies de aves registradas por orden taxonómico para el Pajonal .....	6-117
Gráfico 6.2-18	Composición de las especies de aves registradas por familia taxonómica para Pajonal.....	6-117
Gráfico 6.2-19	Composición de las especies de aves registradas por orden taxonómico para el Bofedal.....	6-118
Gráfico 6.2-20	Composición de las especies de aves registradas por familia taxonómica para el Bofedal.....	6-119
Gráfico 6.2-21	Abundancia relativa de especies registradas en el área intervenida ..	6-120
Gráfico 6.2-22	Abundancia relativa de especies registradas en el Bofedal.....	6-121
Gráfico 6.2-23	Abundancia de las especies de aves por unidad de vegetación..	6-121
Gráfico 6.2-24	Valores de diversidad registradas por temporada de monitoreo y estación de muestreo .....	6-122
Gráfico 6.2-25	Riqueza relativa por gremio trófico registrado en el área del proyecto .....	6-123
Gráfico 6.2-26	Abundancia de mamíferos menores registradas por estación y unidades de vegetación en el área de estudio CH Huayllacho.....	6-129
Gráfico 6.2-27	Composición porcentual por phylum de fitoplancton durante la temporada seca .....	6-139
Gráfico 6.2-28	Composición porcentual por phylum de zooplancton durante la temporada seca 2022 .....	141
Gráfico 6.2-29	Composición porcentual por phylum de perifiton vegetal durante la temporada seca 2022 .....	6-143

---

Gráfico 6.2-30	Composición porcentual por phylum de perifiton animal durante la temporada seca 2022 .....	6-146
Gráfico 6.2-31	Abundancia relativa de fitoplancton por phylum durante la temporada seca 2022.....	6-148
Gráfico 6.2-32	Abundancia relativa de zooplancton por phylum durante la temporada seca 2022.....	6-149
Gráfico 6.2-33	Abundancia relativa de perifiton vegetal por phylum durante la temporada seca 2022. ....	6-150
Gráfico 6.2-34	Abundancia relativa de perifiton animal por phylum durante la temporada seca 2022 .....	6-151

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 6.1-1	Distancia de EM Caylloma a la CH Huayllacho .....	6-3
Figura 6.1-2	Clasificación climática del área de estudio.....	6-14
Figura 6.1-3	Isosistas en Arequipa.....	6-21
Figura 6.1-4	Sismos registrados (período 1960-2021) .....	6-22
Figura 6.1-5	Unidad hidrográfica en el área de estudio.....	6-25
Figura 6.1-6	Ubicación de los puntos de muestreo .....	6-88
Figura 6.1-7	Clasificación según el mapa geológico .....	6-89
Figura 6.1-8	Dispersión geoquímica de arsénico.....	6-90
Figura 6.1-9	Dispersión geoquímica de la asociación zinc/plomo/cadmio/arsénico/manganeso .....	6-91
Figura 6.1-10	Dispersión geoquímica de plomo.....	6-92

---

## 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
    - Mapa 6-1 Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas
    - Mapa 6-2 Mapa de Unidades Litoestratigráficas
    - Mapa 6-3 Mapa de Unidades Geomorfológicas
    - Mapa 6-4 Mapa de Hidrografía Local
    - Mapa 6-5 Mapa de Suelos
    - Mapa 6-6 Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Tierras
    - Mapa 6-7 Mapa de Uso Actual de la Tierra
    - Mapa 6-8 Mapa de ubicación de puntos de muestreo de niveles de ruido ambiental
    - Mapa 6-9 Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de agua superficial
    - Mapa 6-10 Mapa de ubicación de puntos de muestreo de niveles de radiación no ionizante
    - Mapa 6-11 Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de suelo
- Anexo 6.2 Medio biológico
  - Anexo 6.2.1 Panel fotográfico
  - Anexo 6.2.2 Informe de resultados de laboratorio
  - Anexo 6.2.3 Mapas
    - Mapa 6-12 Mapa de áreas naturales protegidas
    - Mapa 6-13 Mapa de ecosistemas frágiles
    - Mapa 6-14 Mapa de unidades de vegetación
    - Mapa 6-15 Mapa de estaciones de muestreo de flora y vegetación
    - Mapa 6-16 Mapa de estaciones de muestreo de aves
    - Mapa 6-17 Mapa de estaciones de muestreo de mamíferos menores
    - Mapa 6-18 Mapa de estaciones de muestreo de mamíferos menores voladores
    - Mapa 6-19 Mapa de estaciones de muestreo de mamíferos mayores
    - Mapa 6-20 Mapa de estaciones de muestreo de anfibios y reptiles
    - Mapa 6-21 Mapa de estaciones de muestreo de hidrobiología
    - Mapa 6-22 Mapa de ubicación de estación de muestreo de estado de conservación

- 
- Anexo 6.2.4 Resultados de análisis de materia orgánica
  - Anexo 6.2.5 Resultados de análisis de densidad aparente
  - Anexo 6.2.6 Resultados de análisis de biomasa
  
  - Anexo 6.3 Medio socioeconómico y cultural
    - Anexo 6.3.1 Ficha de observación
    - Anexo 6.3.2 Guías de entrevistas
    - Anexo 6.3.3 Sistematización de resultados de trabajo de campo social
    - Anexo 6.3.4 Mapa
      - Mapa LBS-01 Mapa del ámbito social de las áreas de influencia del proyecto

## 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)<sup>1</sup> 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

---

<sup>1</sup> Valdivia Ponce, J. (1977) Meteorología General. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

(en adelante, PAD), se muestra el agrupamiento de los componentes en base a las áreas de estudio predeterminadas:

**Cuadro 6.1-1 Agrupamiento de componentes por área de estudio**

N.º	Área de estudio	Altitud (m s. n. m.)	Tipo de componente	Nombre del componente
1	CH Huayllacho	4450	Auxiliares	Canal
2				Pozo séptico

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 tres estaciones meteorológicas (EM) Caylloma, la cual presenta mayor cercanía, con una distancia de 10.2 km y la altitud de 4327 m s. n. m, cercana a la del área de estudio de 4456 m s. n. m.

Asimismo, se incorporó dos estaciones meteorológicas complementarias, La Angostura y Orcopampa, que servirán específicamente para el análisis del parámetro de precipitación total mensual (ítem 6.1.1.6). En el Cuadro 6.1-2, se muestran sus características geográficas y en la Figura 6-1, 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 Sur		Altitud (m s. n. m)
			Dep.	Prov.	Dist.	Este	Norte	
Caylloma	CM	Unidad hidrográfica 49 999	Arequipa	Caylloma	Caylloma	202 346	8 318 902	4327
La Angostura	CM	Unidad hidrográfica 49 999	Arequipa	Caylloma	Caylloma	215 239	8 321 516	4258
Orcopampa	CM	Cuenca Orcopampa	Arequipa	Castilla	Orcopampa	785 602	8 310 743	3812

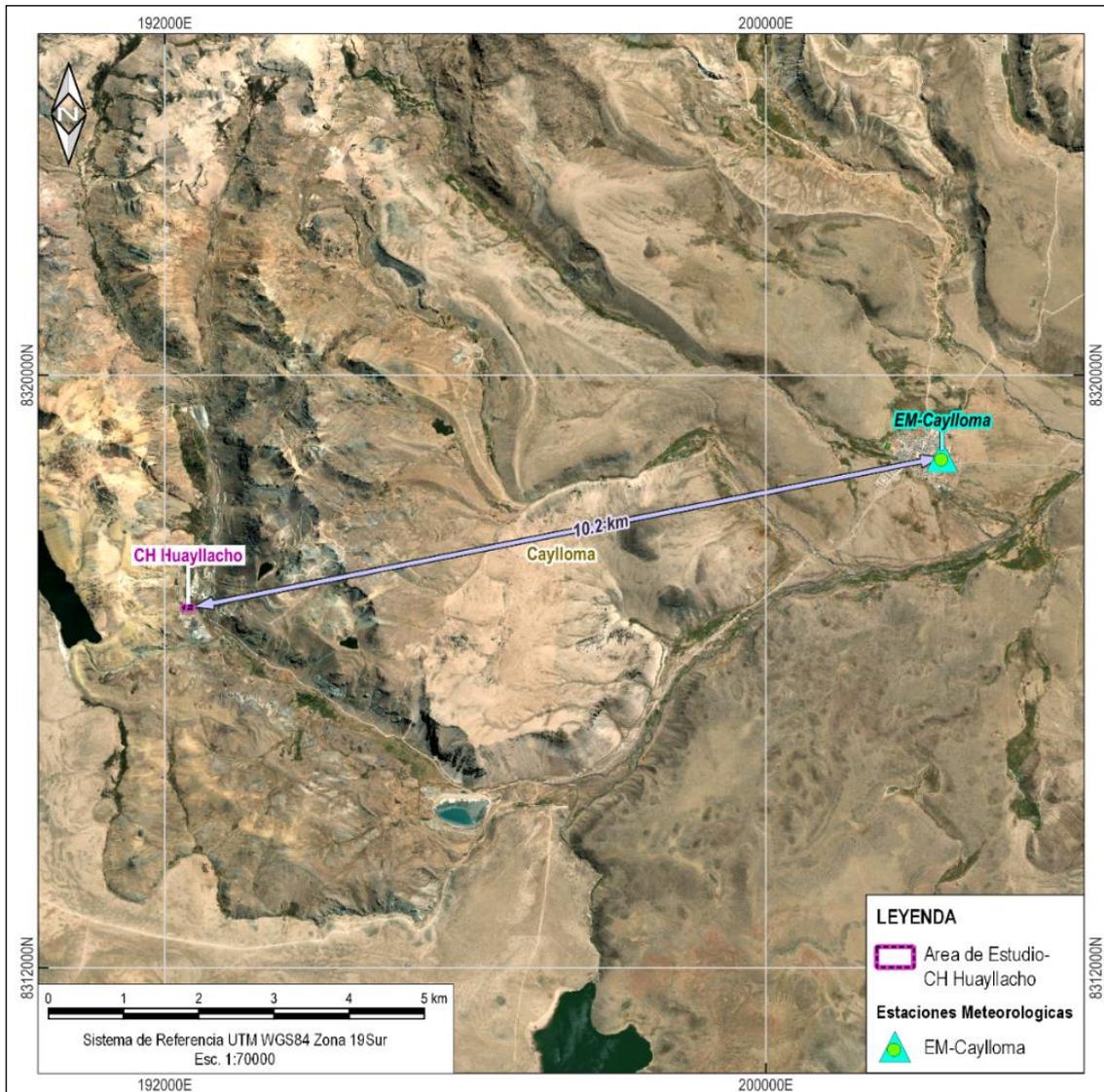
Nota:

(\*) Operado por Senamhi

CM: Convencional Meteorológica.

Fuente: Senamhi.

**Figura 6.1-1 Distancia de EM Caylloma a la CH Huayllacho**



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, La Angostura y Orcopampa para el área de estudio.

En el Anexo 6.1.1 Información meteorológica e hidrológica/ Anexo 6.1.1.1, se presentan los datos de los parámetros meteorológicos correspondientes.

**Cuadro 6.1-3 Información de la estación meteorológica**

Estación	Parámetros		Período	Total 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	27
			2017 - 2019	
			2020	
2021				
Humedad relativa (%)		1995 - 2016	27	
		2017 - 2019		
		2020		
		2021		
Evapotranspiración mensual (mm)		1995 - 2021	27	
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)<sup>2</sup>.
- Evaluación de Recursos Hídricos en la Intercuenca Alto Apurímac. (ANA, 2019)<sup>3</sup>

<sup>2</sup> INCLAM, & ANA. (2015). *Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Camaná-Majes-Colca*. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/7>

<sup>3</sup> TYPASA, & ANA. (2019). *Evaluación de Recursos Hídricos en la Intercuenca Alto Apurímac*. <https://hdl.handle.net/20.500.12543/4475>

### 6.1.1.3 Temperatura máxima mensual

En el Cuadro 6.1-4 se describe la EM 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.

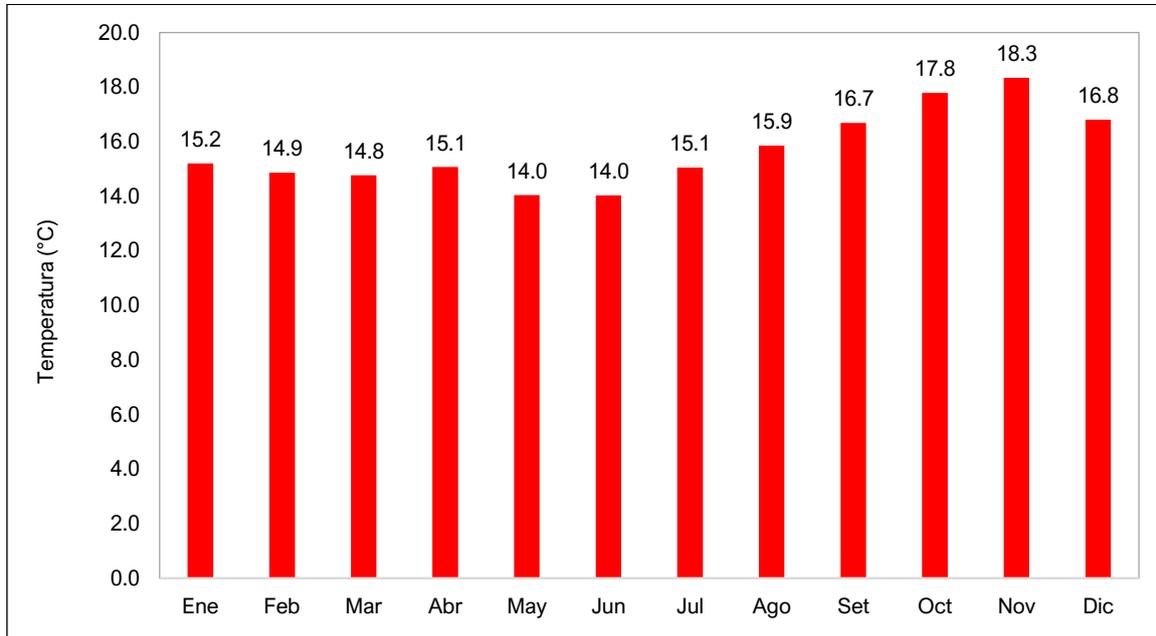
**Cuadro 6.1-4 Temperaturas máximas promedio mensual en la estación Caylloma**

Estación	Altitud (m s. n. m.)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
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.

**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.

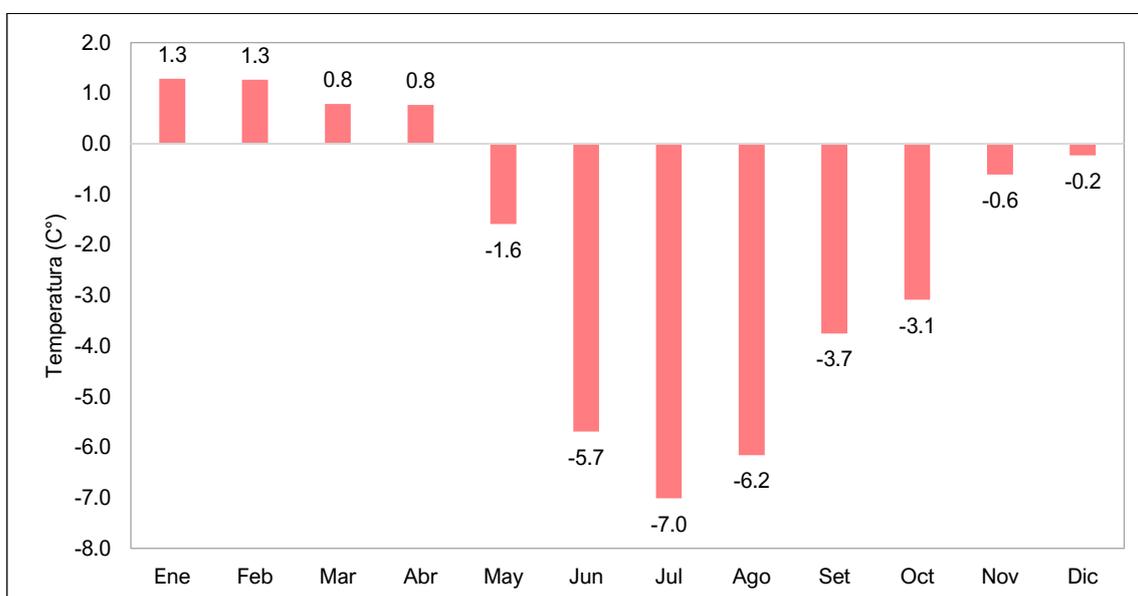
**Cuadro 6.1-5 Temperaturas mínimas promedio mensual en la estación Caylloma (1995-2021)**

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 transición desde fines de marzo las temperaturas se encuentran cerca de los 0 °C, descendiendo hasta -5.7 °C hacia fines de junio, llegando inclusive hasta -7.0 en el mes de julio, en el invierno aumentando la temperatura progresivamente hacia el segundo semestre del año, pero manteniéndose aún por debajo de 0 °C. Luego las temperaturas pasan ser positivas pero muy bajas durante el 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.

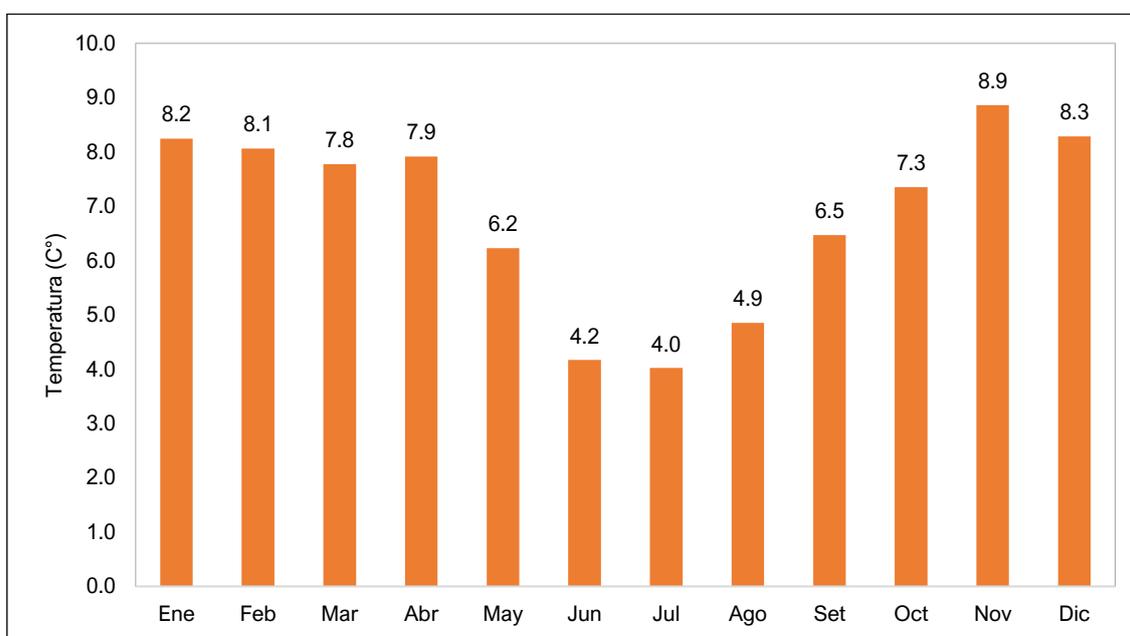
**Cuadro 6.1-6 Temperaturas promedio mensuales en la estación Caylloma (1995-2021)**

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

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 6-2), 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.

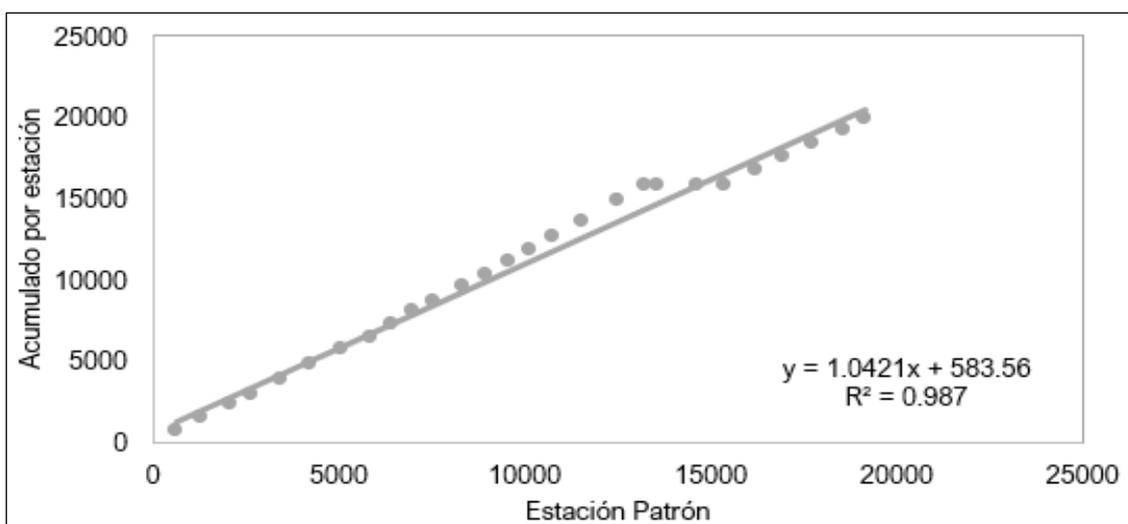
Evaluar este parámetro meteorológico mediante un grupo de estaciones representativas, tiene como finalidad obtener series mensuales y anuales completas, homogéneas y consistentes que permitan la complementación de datos en la estación Caylloma.

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.

El procedimiento llevado a cabo es el siguiente:

- Se realizó un análisis gráfico de la información brindada por las tres (3) 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. Al respecto, en el Gráfico 6.1-4, no se detectaron quiebres significativos.
- De acuerdo con (Lingbing Feng, 2014)<sup>4</sup>, 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, que posee información desde 1981 hasta la actualidad en su versión 2.1.

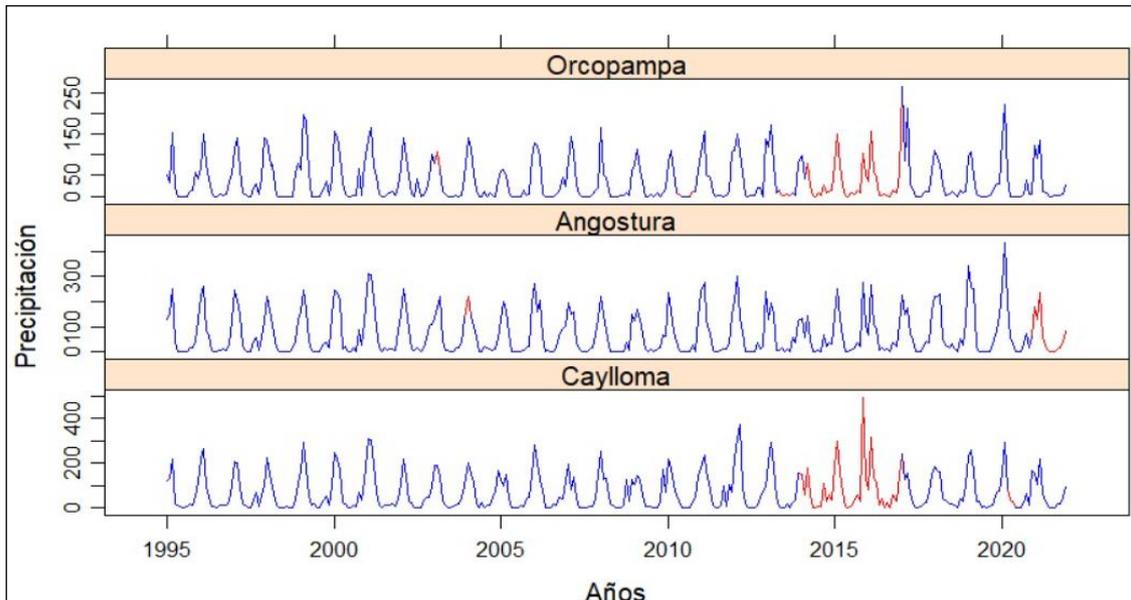
**Gráfico 6.1-4 Doble acumulación de la estación Caylloma**



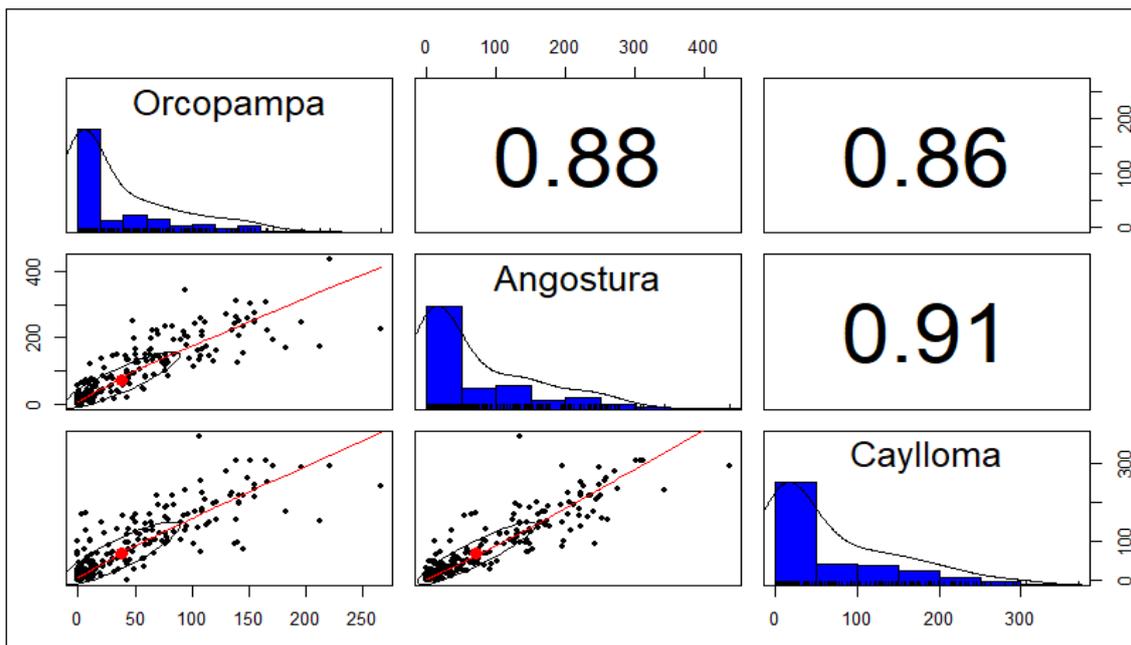
Elaboración: JCI, 2022.

En el Gráfico 6-4 se muestran los datos completados en color rojo en comparación a los datos base representados de color azul. En la Gráfico 6.1-5, 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 tener una correlación mayor a 0.7.

<sup>4</sup> 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 6.1-5 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 para el mes de julio y precipitaciones máximas de 198.2 mm en promedio.

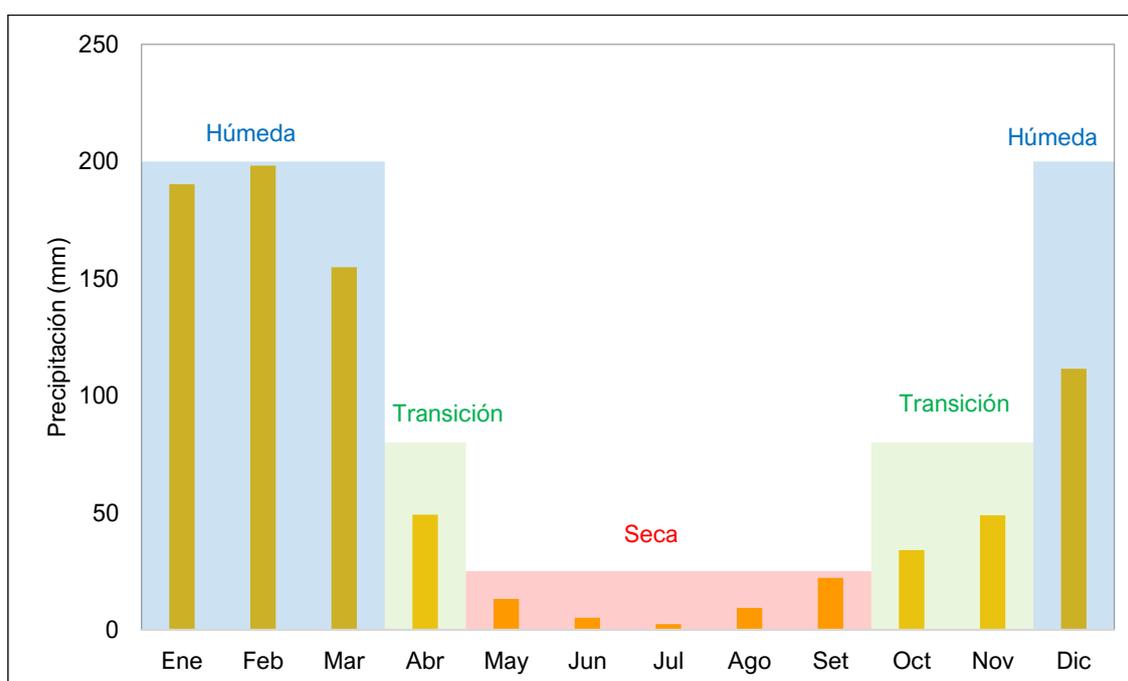
**Cuadro 6.1-7 Registro de precipitación total mensual (mm) en la estación Caylloma (1995-2021)**

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 cual 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 media mensual

Actualmente, la información disponible de humedad relativa es por una (1) estación, siendo a esta representativa por su proximidad espacial y altitudinal a la zona de estudio.

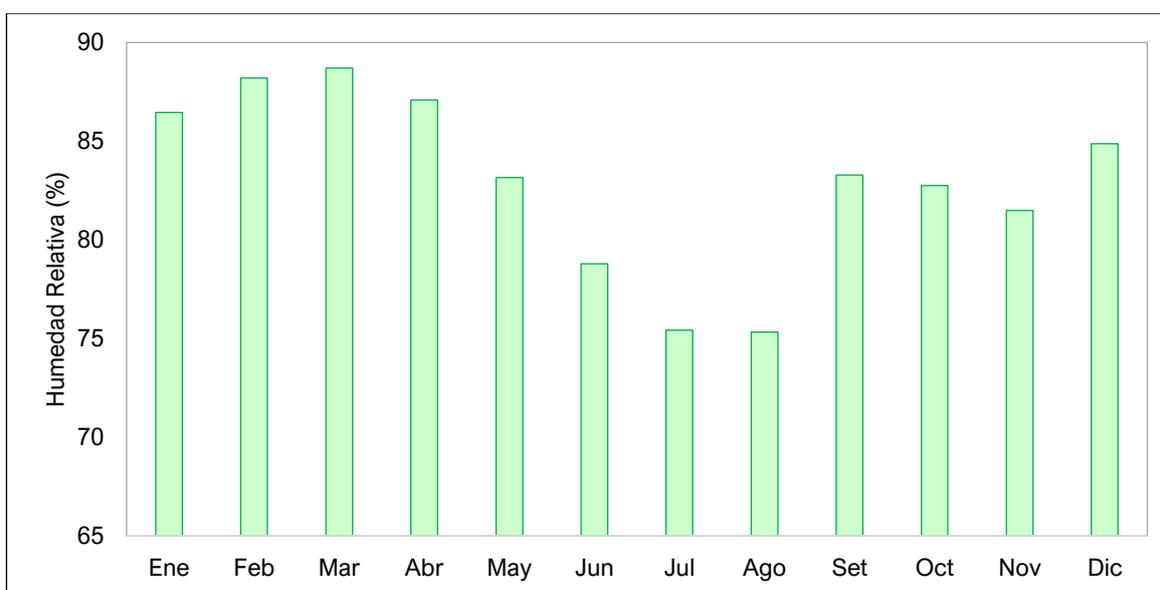
Del análisis de información procesada, que se realizó para el periodo 1995-2000, se obtiene un valor medio multianual de 83.0 % de humedad relativa en la estación Caylloma. La humedad relativa promedio fue menor entre julio y agosto y mayores valores entre febrero y marzo.

**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	83.0

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)<sup>5</sup>.

La ecuación original debe ser afectada por un coeficiente de corrección, que se encuentra en función a la latitud y fueron tomados de (Allen et al., 1998)<sup>6</sup>. 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

<sup>5</sup> Swami M., V., Mattos, A. (1975) Hidrología Aplicada. Sao Paulo, McGraw-Hill.

<sup>6</sup> Allen, R. G.; L.S. Pereira; D. Raes y Smith, M. (1998) Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements.

Anexo 6.1.1 Información meteorológica se presenta la información mensual de la evapotranspiración calculada.

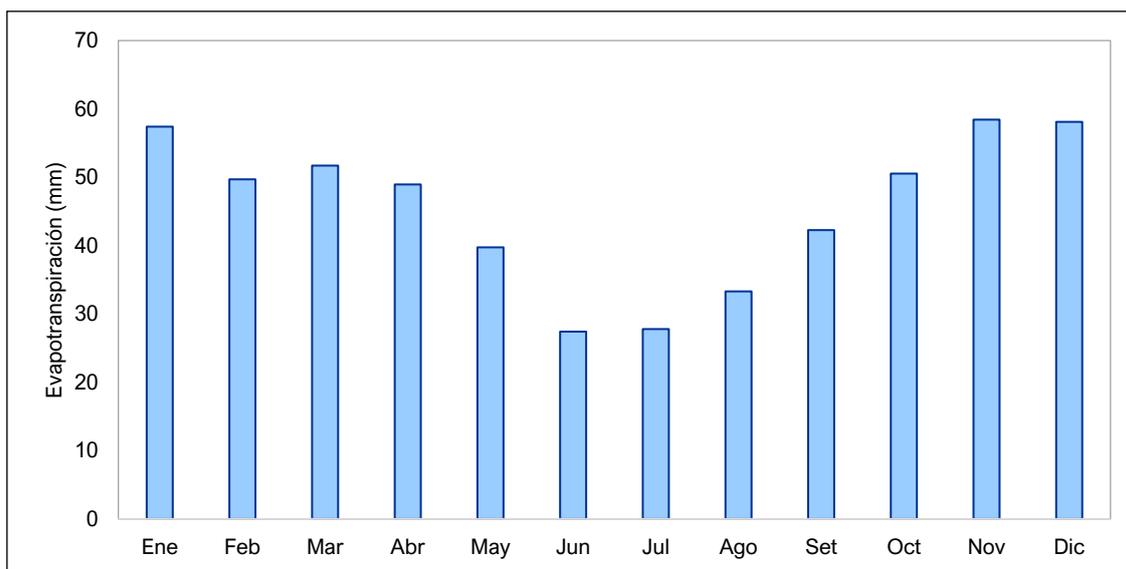
**Cuadro 6.1-9 Evapotranspiración potencial (mm) mensual en la estación Caylloma (1995-2021)**

Altitud (m s. n. m.)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total Anual
4327	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.

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 545.4 mm, esto se puede apreciar en el Gráfico 6.1-9.

**Gráfico 6.1-9 Variación mensual de la evapotranspiración potencial**



Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.1.1.9 Clasificación climática

Para determinar la clasificación climática del área de estudio de la CH Huayllacho, 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 fisionomía 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.

El área de estudio se encuentra en su totalidad (Cuadro 6.1-10 y Figura 6.1-3) en un tipo lluvioso, frío y con invierno seco, cuya simbología corresponde B(i)C'. En el verano, el tiempo de esta área está determinado por las altas presiones atmosféricas denominada "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.

La temperatura promedio mensual varía entre los 4.0 y 6.5 C° durante la temporada de invierno, mientras que para la temporada de verano se sitúa entre los 7.8 y 8.9 C°, adicionalmente se ha calculado el Índice de Eficiencia Térmica, lo cual resultó en una clasificación C', denotado como un clima Frío.

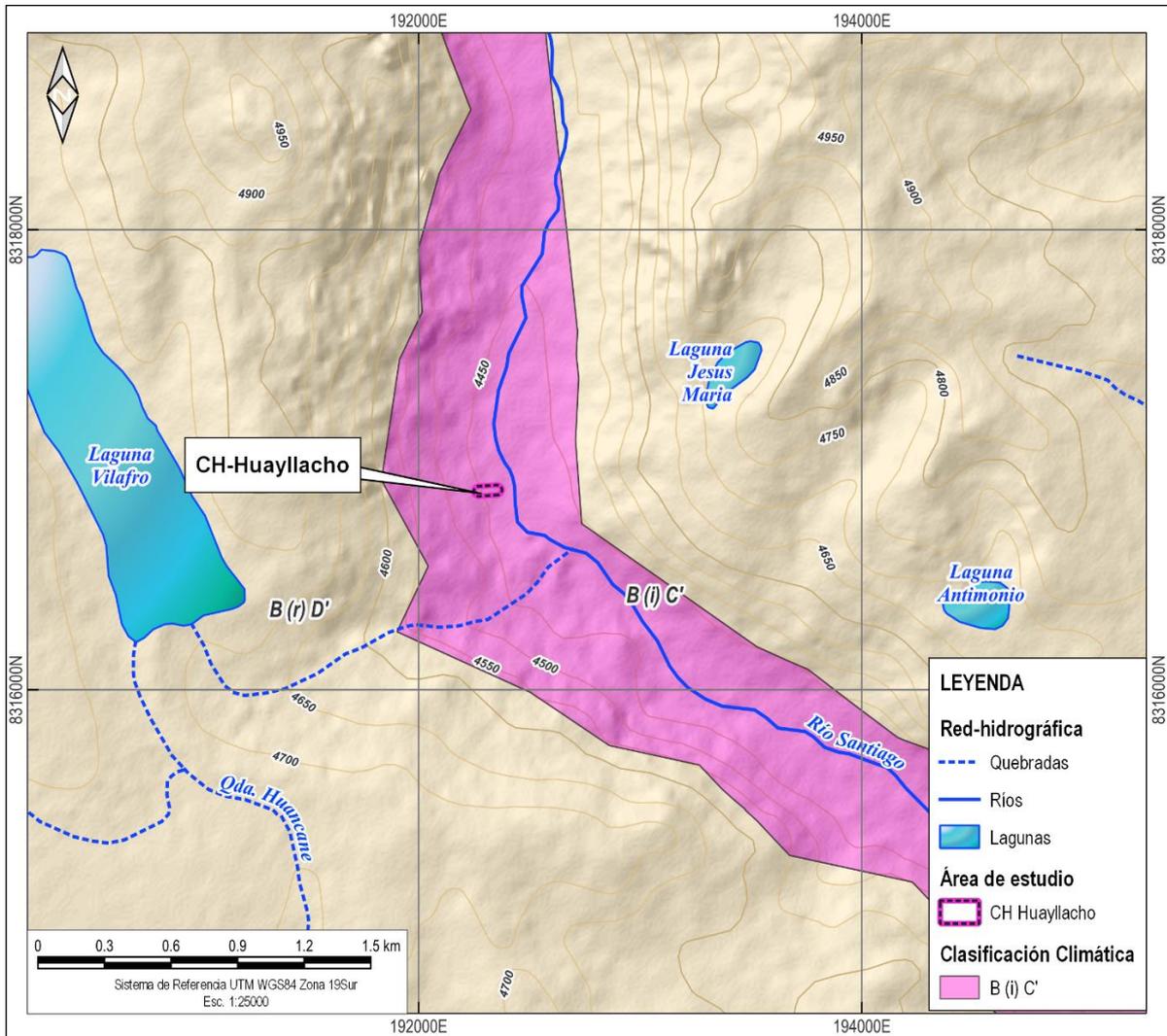
La humedad relativa alcanza máximos durante los meses de enero a marzo en el orden de los 86.5 a 87.1 %, mientras que para la estación de invierno alcanza sus valores mínimos, 75.3 %; en el caso de la evapotranspiración el total anual se sitúa en 545.4 mm con valores máximos de 58.1 mm y mínimo de 27.4 mm.

**Cuadro 6.1-10 Clasificación climática del área de estudio**

Color	Altitud (m s. n. m.)	Simbología de Índices			Descripción
		IPE Precipitación Efectiva	ICEH Concentración de humedad	IET Eficiencia térmica	
	4452 a 4465	B	(i)	C'	Clima de tipo lluvioso, frío y con invierno seco.
		Lluvioso	invierno seco	frío	

Fuente: Mapa de Clasificación Climática del Senamhi, 2020.

Elaboración: JCI, 2022

**Figura 6.1-2 Clasificación climática del área de estudio**


Fuente: Mapa de Clasificación Climática del Senamhi, 2020.

Elaboración: JCI, 2022

### 6.1.2 Geología

En el presente ítem se evalúan los aspectos geológicos que comprende el área de estudio, para ello, se utilizó como información base la carta geológica del Ingemmet (Cailloma 31s) y de su respectiva plataforma geoespacial, Geocatmin, del cual se recurrió al Mapa geológico en escala 1:50000, que permitió identificar las unidades litoestratigráficas emplazadas en la Central Hidroeléctrica Huayllacho.

La evaluación incluye una descripción litológica de las formaciones rocosas aflorantes y depósitos de sedimentos superficiales, así como sus características físicas y texturales sintetizadas en su respectiva unidad litoestratigráfica.

### 6.1.2.1 Estratigrafía

Lito estratigráficamente, en la zona de estudio se observan formaciones geológicas de rocas sedimentarias del Grupo Yura formación Labra, compuesto por areniscas cuarzosas de grano medio a grueso del jurásico superior y depósitos cuaternarios, compuesto por gravas polimícticas. La columna estratigráfica del área de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.1-11 Unidades litoestratigráficas**

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Q-gl/fl	Depósitos glaciales y fluviales
Mesozoica	Cretácico	Jurásico Superior	Js-I3	Grupo Yura, Fm Labra

Elaboración: JCI, 2022

#### A. Jurásico superior

- Grupo Yura-Formación Labra (*Js-I3*)

Este grupo se compone de areniscas cuarzosas de color gris blanquecina de grano medio a fino con intercalaciones de lutitas. Asimismo, está conformado por cinco formaciones, los cuales son: Puente, Cachíos, Labra, Gramadal y Hualhuani.<sup>7</sup>

Particularmente la Central Hidroeléctrica Huayllacho, está emplazada en la formación Labra como se describe a continuación.

##### *Formación Labra (Js-Ia)*

De acuerdo con el Boletín N.º 40 (Ingemmet, 1988), se observa afloramientos de esta formación en ambos márgenes del río Santiago en las inmediaciones del campamento Huayllacho.

Litológicamente la base consiste en alternancias monótonas de bancos de areniscas grises y blancas de grano medio a fino en estratos medianos a delgados y con frecuencia estratificación cruzada, a veces con niveles de limo arcillitas negras y grises. El intemperismo produce coloración marrón rojiza, en el río Santiago, las pelitas son carbonosas, en menor grado lo son las areniscas.

La parte superior presenta intercalación de areniscas cuarzosas grises y blancas con estratificación cruzada y limo arcillitas negras y grises. El contacto inferior con la Formación Cachíos es progresivo, las areniscas se hacen más frecuentes hacia el techo y resaltan sobre las lutitas de la misma formación el grosor aproximado de esta unidad puede variar entre 500 a 600 m.

<sup>7</sup> Geología del Cuadrángulo de Cailloma-Hoja 31 s (Boletín N°40), 1988. Ingemmet.

## B. Depósitos cuaternarios

- Depósitos fluviales y glaciales (Q-glfl)

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. De ambiente continental (fluvial glacial).

La columna estratigráfica donde se emplaza el área de estudio se detalla en el Cuadro 6-12, mientras que en el Anexo 6.1.4 Mapas, se presenta el Mapa 6-2: Mapa de unidades litoestratigráficas.

**Cuadro 6.1-12 Litoestratigrafía del área de estudio**

Era	Sistema	Serie	Unidades litoestratigráficas	Símbolo	Superficie	
					ha	%
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	Depósitos glaciales y fluviales	Q-gl/fl	0.33	65
Mesozoica	Cretácico	Jurásico Superior	Grupo Yura, Fm Labra	Js-I3	0.18	35
Total					0.51	100

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 la Central Hidroeléctrica Huayllacho, 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.

El presente capítulo viene acompañado del mapa adjunto en el Anexo 6.1.4 Mapas/ Mapa 6-3 Unidades geomorfológicas.

## A. Morfogénesis

Morfológicamente las áreas de estudio están configuradas por presentar formas suaves, onduladas y pendientes y/o elevaciones de terreno. Existen dos procesos que han dado lugar a la forma del relieve, una del 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 y el otro de origen degradacional y erosional, este último proceso originado provoca modificaciones totales o parciales influenciado bajo condiciones climáticas.

### 6.1.3.1 Unidades geomorfológicas

En el área de estudio se identifican dos (2) unidades geomorfológicas<sup>8</sup>, una de origen agradacional y la otra de origen tectónico degradacional y erosional, las cuales se presentan en el Cuadro 6.1-13, 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 6.1-13 Unidades geomorfológicas**

Unidades	Símbolo	Superficie	
		ha	%
Origen agradacional			
Vertiente o piedemonte aluvial	V-al	0.33	64.7 %
Origen tectónico degradacional y erosional			
Montañas y colinas en roca sedimentaria	RMC-rs	0.18	35.3 %
Total		0.51	100.0 %

Fuente: Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N°81- INGEMMET, 2021.

Elaboración: JCI, 2022.

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas que comprenden a las áreas de estudio, según el relieve de origen que ha sido identificadas para el presente estudio.

#### 6.1.3.1.1 Relieve de origen agradacional

Esta forma de relieve agrupa a aquellas subunidades que tienen como características en común, al agua pluvial, fluvial y a la gravedad como agentes morfogénicos principales, que se relacionan al grado de pendiente presente en el relieve, facilitando el transporte de sedimentos desde las partes altas y posterior deposición en las partes bajas, también se origina producto de la disminución del caudal, ocasionando un exceso de carga que posteriormente depositará los sedimentos, siendo los materiales gruesos en primer lugar, seguidos de materiales arenosos, lo que produce una elevación progresiva del lecho del cuerpo de agua. Entre las unidades geomorfológicas asociadas a procesos de acumulación durante el Pleistoceno y Cuaternario reciente se tiene a la subunidad:

- 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

<sup>8</sup> (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 (Río Santiago). La pendiente de estos depósitos es de suave a moderada ( $1^{\circ}$ - $15^{\circ}$ ). Sobre estos abanicos, se pueden depositar también materiales provenientes de flujos torrenciales, comúnmente conocidos como huaicos.

Esta geoforma representa el 64.7 % de la superficie total del área de estudio Central Hidroeléctrica Huayllacho.

#### 6.1.3.1.2 Relieve de origen tectónico degradacional y erosional

Estos procesos originados por la tectónica conducen a su modificación parcial o total a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes, dentro de este grupo se tiene la siguiente unidad de Montañas y colinas. Esta unidad está conformada entre relieves de montañas y colinas.

- Montañas y colinas en roca sedimentaria (RMC-rs)

Unidad geomorfológica constituida por relieves modelados en rocas sedimentarias de areniscas grises y blancas, a veces con niveles de limo arcillitas negras y grises de la Formación Labra del Grupo Yura. Presenta pendientes que varían entre fuertes y muy fuertes ( $15^{\circ}$  -  $25^{\circ}$  y  $25^{\circ}$  a  $45^{\circ}$ ).

Esta geoforma representa 35.3 % de la superficie total del área de estudio Central Hidroeléctrica Huayllacho.

#### 6.1.4 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.

##### 6.1.4.1 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 delimitación de las fuentes generadoras de sismos.

Los elementos principales del régimen sísmico tectónico 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.

#### 6.1.4.2 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 6-14, 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 6-3, se presentan algunos mapas de isosistas<sup>9</sup>. 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 6.1-14 Sismos históricos relevantes para el área de estudio entre 1955 y 2001**

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.

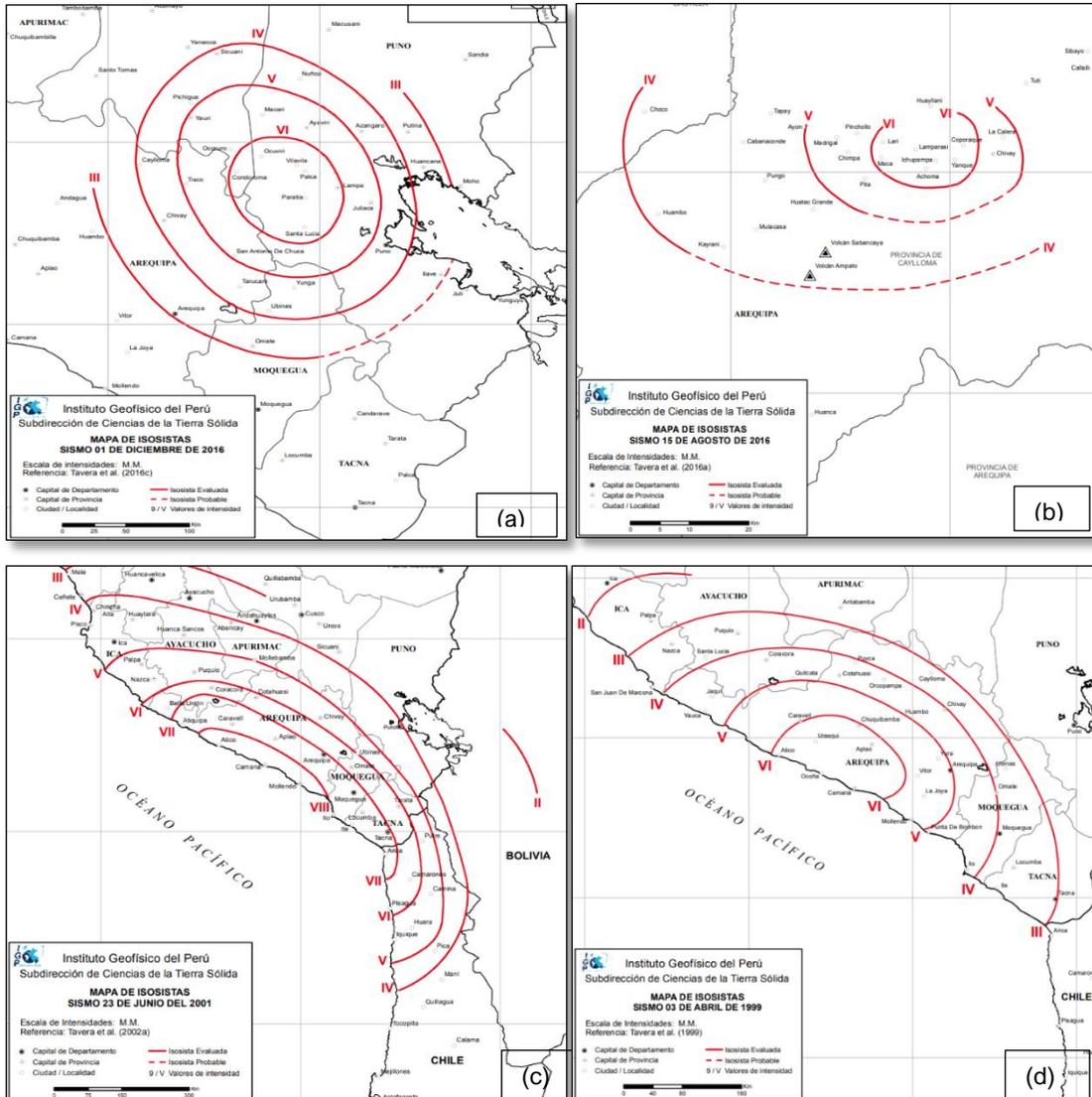
<sup>9</sup> Catálogo General de Isosistas para Sismos Peruanos, IGP, 2016.

Fecha	Localidades	Intensidad Escala Mercalli	Observaciones
1/13/1960	Arequipa	IX	Percieron 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 <sup>2</sup> . 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, Huitohuasi 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.
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 6-4, que presenta de manera gráfica la distribución espacial de los eventos sísmicos bajo la escala de "magnitud momento" (M<sub>w</sub>) ocurridos durante un período 1960-2021 emplazados en el distrito de Caylloma (donde se encuentra ubicado la CH Huayllacho) 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 6.1-3 Isosistas en Arequipa

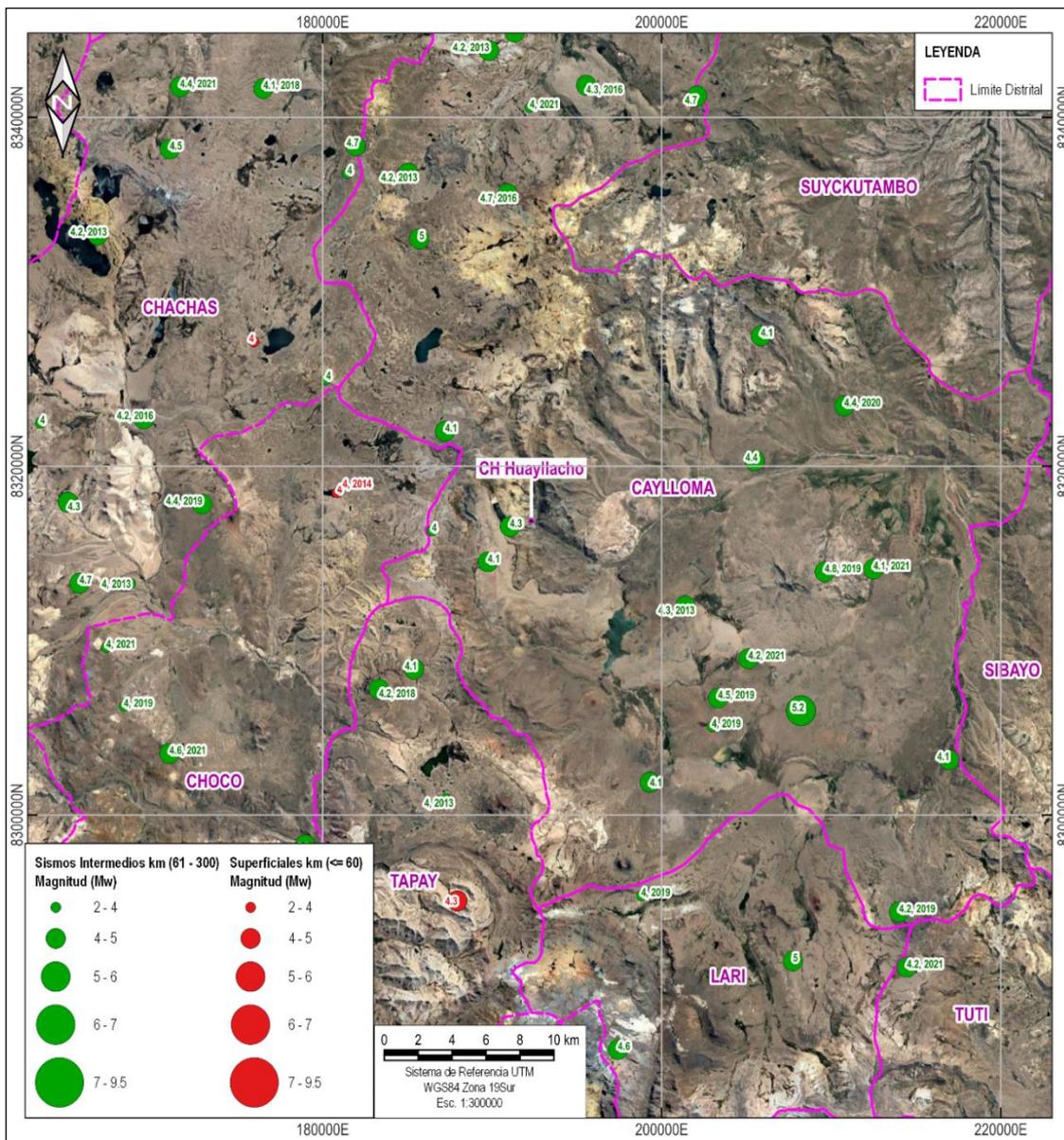


Nota: (a) Sismo 01 de diciembre de 2016. (b) Sismo 15 de agosto de 2016. (c) Sismo 23 de junio de 2001. (d) Sismo 03 de abril de 1999 / Escala de Intensidad de Mercalli.

Fuente: Catálogo general de isosistas para sismos peruanos, IGP (2016)

Elaboración: JCI, 2022.

Figura 6.1-4 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.

Por otro lado, los sismos más cercanos a nivel distrital son en su mayoría de profundidad intermedia, los cuales oscilan en un rango desde los 4 a 5 Mw, siendo preciso mencionar

que hacia el oeste en el distrito Choco se presentó un evento sísmico superficial de 4 Mw en 2014 y hacia el sur en Tapay con 4.3 Mw.

### 6.1.5 Hidrografía e hidrogeología

#### 6.1.5.1 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 el 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); donde la Autoridad Nacional del Agua, mediante la clasificación por el método Pfafstetter, indica que la cuenca se encuentra en el nivel 3.

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 delimitó la unidad hidrográfica que comprenderá a todos los componentes del presente PAD para determinar sus características geomorfológicas. En ese sentido, se presenta el Cuadro 6-15, con la información principal de dicha unidad.

**Cuadro 6.1-15 Unidad hidrográfica delimitada**

N.º	Área de estudio	Unidades hidrográficas	Unidad hidrográfica	Código Pfafstetter	Autoridad Administrativa del Agua
1	CH Huayllacho	Intercuenca S/N1	Intercuenca Alto Apurímac	4999	Pampas - Apurímac

\* Esta unidad hidrográfica está delimitada por la Autoridad Nacional del Agua, de acuerdo con el Estudio de Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú, aprobado con Resolución Ministerial N.º 033-2008-AG.

Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.1.5.1.1 Demarcación administrativa

Los componentes del PAD CH Huayllacho se encuentran emplazados en una (1) unidad hidrográfica ubicada 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, y presenta las siguientes limitaciones hidrográficas:

- Por el norte limita con la Intercuenca bajo Apurímac (UH 4997) y la cuenca del río Urubamba (UH4994).
- Por el sur con la cuenca Ocoña (UH 136) y la cuenca Camaná (UH 134).
- Por el este con las cuencas Urubamba (UH 3994) y la cuenca Pucara (UH 018).
- Por el oeste con la cuenca Pampas (UH4998).

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 1112 m.s.n.m. hasta las cumbres de la Cordillera Occidental de los Andes, (TYP&ANA, 2019)<sup>10</sup>.

La Intercuenca Alto Apurímac posee un área de drenaje total de 34 681.3 km<sup>2</sup>, 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)<sup>9</sup>. Según el sistema de codificación Pfafstetter se le ha asignado un código de 4999.

#### 6.1.5.1.2 Delimitación de las unidades hidrográficas

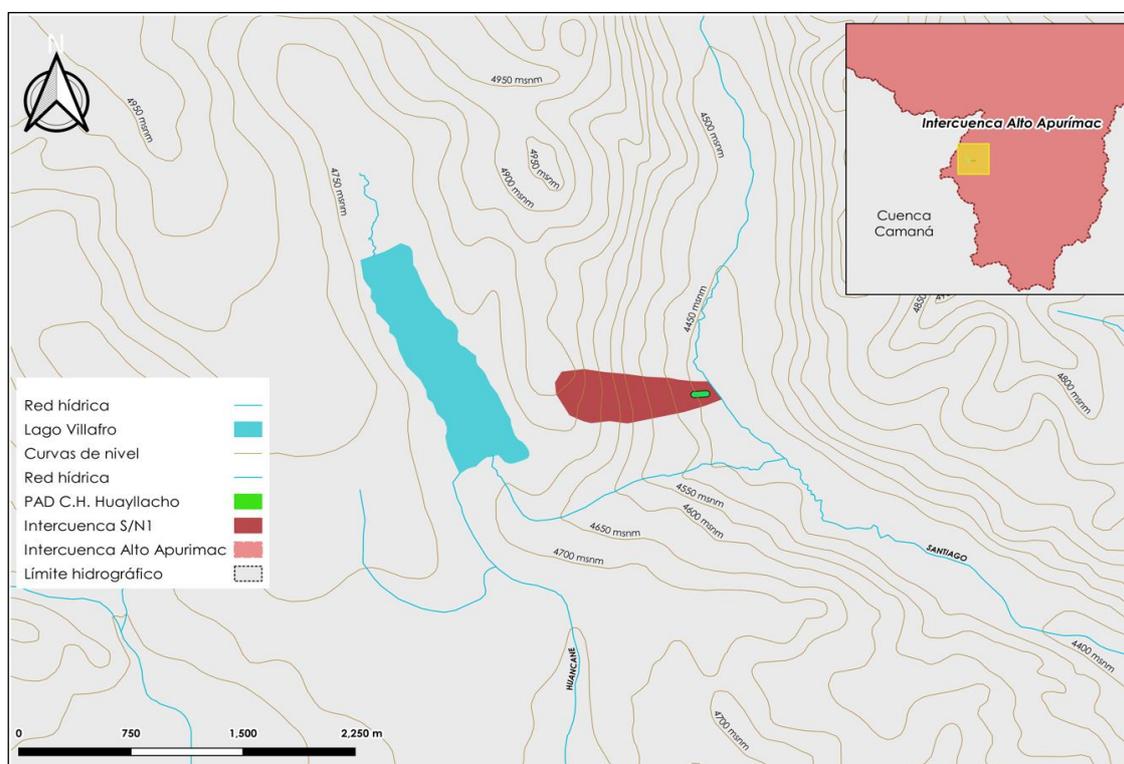
La delimitación se realizó siguiendo los criterios de la divisoria topográfica propuesta en Gómez (1987) y Campos (1999) empleando las curvas de nivel proporcionadas por el IGN y un modelo de elevación digital del satélite ALOS con resolución espacial de 12.5 x 12.5 m, mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en QGIS, teniendo como producto, la delimitación de una (1) intercuenca.

Se aprecia en la Figura 6-3, siendo preciso mencionar que en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa y Mapa 6-4 Hidrografía local, donde se encuentran los componentes del presente PAD.

---

<sup>10</sup> ANA. (2019). *Evaluación de Recursos Hídricos en la Intercuenca Alto Apurímac*. <https://hdl.handle.net/20.500.12543/4475>

**Figura 6.1-5 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, los cuales fueron determinados en función a las ecuaciones de Villón (2002)<sup>11</sup>.

### Intercuenca S/N-1

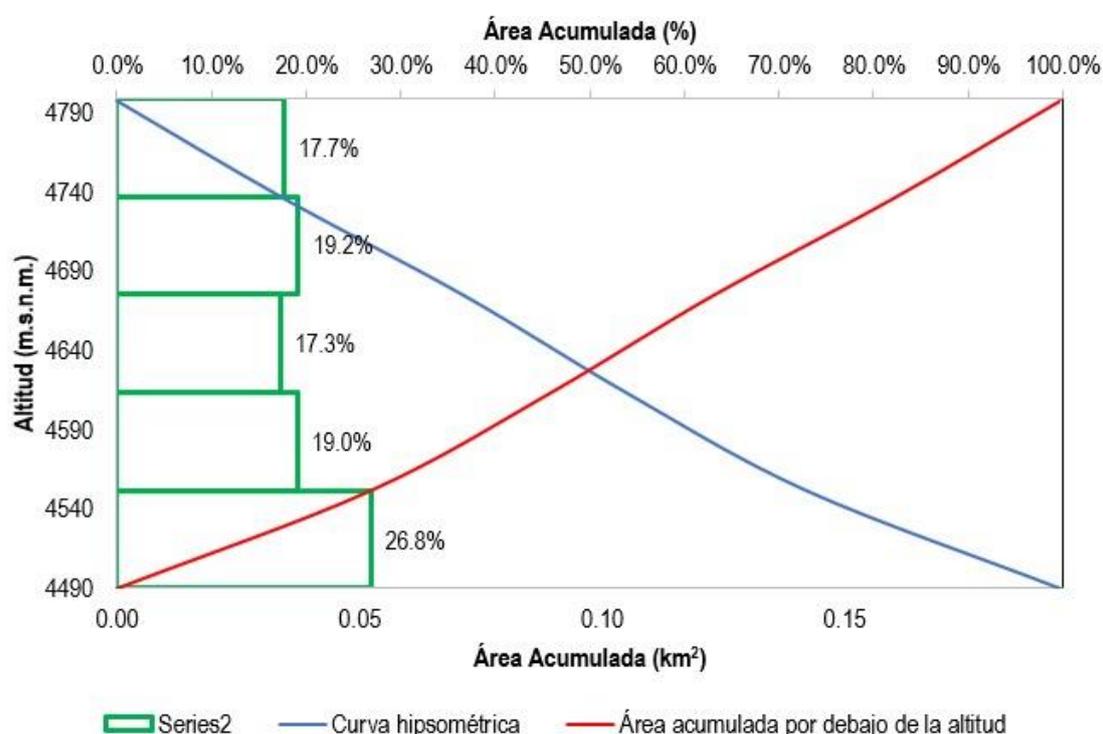
Geográficamente está comprendida en las coordenadas UTM WGS84 Zona 19 Sur, 192926 E y 8316822 N, que corresponde a ubicación geográfica del punto centroide de la Intercuenca, altitudinalmente varía entre los 4490 y 4798 m s. n. m.; su altitud media es 4632.8 m s. n. m.; su índice de compacidad es de 1.4. De acuerdo con (Lux, 2015) presenta una forma oval redonda a oval oblonga (geométricamente su forma es más ancha que larga).

<sup>11</sup> Villón Vejar, M. (2002) Hidrología. Lima, Perú.

Su área abarca aproximadamente 0.2 km<sup>2</sup> con un perímetro de 2.1 km, por otro lado, la pendiente de la Intercuenca S/N-1 es de 0.4 m/m, lo que nos indica en general una superficie moderadamente escarpada.

En el Gráfico 6.1-10, se observan los polígonos de frecuencias de la Intercuenca, el cual muestra que la mayor distribución de áreas se encuentra entre 4490 a 4615 m.s.n.m. (45.8 %). Con respecto a la curva hipsométrica podemos mencionar que, el 50 % de la superficie de la Intercuenca se encuentra por encima de los 4630 m.s.n.m. La curva hipsométrica (ver Gráfico 6-3), es una representación de los porcentajes de área con respecto a la altitud (Campos, 1999). Esto refleja la etapa evolutiva de la Intercuenca S/N-1 (curva color azul) que indica que puede tratarse de una cuenca en etapa de equilibrio o madurez (etapa de estabilización respecto a los procesos erosivos).

**Gráfico 6.1-10 Curva hipsométrica de la Intercuenca S/N-1**



Elaboración: JCI, 2022.

Finalmente, se presenta el cuadro resumen con los parámetros de superficie, forma, relieve y drenaje calculados para la unidad hidrográfica donde se encuentran los componentes del estudio.

**Cuadro 6.1-16 Resumen de los parámetros fisiográficos**

Parámetros Fisiográficos	Unidad	Intercuenca S/N-1
Parámetros de superficie		
Área	km <sup>2</sup>	0.2
Perímetro	Km	2.1

Parámetros Fisiográficos		Unidad	Intercuencia S/N-1
Parámetros de forma			
Factor forma		Adim.	-
Índice de compacidad		Adim.	1.4
Rectángulo equivalente	Lado mayor (L)	km	0.8
	Lado menor (l)	km	0.2
Parámetros de relieve			
Pendiente media del río principal (Sr)		m/m.	-
Pendiente media de la unidad hidrográfica		m/m.	0.4
Altitud	Máxima	m s. n. m.	4798.0
	Mínima	m s. n. m.	4490.0
	Media	m s. n. m.	4632.8

R. equiv: Rectángulo equivalente.  
Elaboración JCI, 2022

#### 6.1.5.2 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.

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.

**Cuadro 6.1-17 Inventario de fuentes de agua superficial (época seca)**

N.º	Código	Nombre	Tipo	Coordenadas UTM WGS 84			Localización			Características			Clase de Uso <sup>1</sup>	Tipo de Uso	Fecha de medición
				Este	Norte	Altitud	Dpto.	Provincia	Distrito	Ingreso (l/s)	Caudal	Tipo de aforo			
1	AF-HUA-02	Cuerpo de Agua Antropizado	Cuerpo de agua	192 381	8 316 870	4463	Arequipa	Caylloma	Caylloma	-	272.5	Correntómetro	Pr	-	11/07/2022

<sup>1</sup>Clase de Uso: PI= primario, Po= poblacional  
Fuente: JCI, 2022.

### 6.1.5.3 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.

### Cuadro 6.1-18 Inventario de infraestructuras hidráulicas

N.º	Código	Nombre	Tipo	Coordenadas UTM WGS 84			Localización			Características				Clase de Uso <sup>1</sup>	Tipo de Uso	Fecha de medición	
				Este	Norte	Altitud (m. s. n. m.)	Dpto.	Prov.	Dis.	Ancho (m)	Profundidad (m)	Caudal (s)	Largo (m)				Tipo de aforo
1	AF-HUA-01	Canal de Conducción	Infraestructura hidráulica	192 292	8 316 860	4479	Arequipa	Caylloma	Caylloma	0.8	1.2	265	47	Correntómetro	Pr	Energético	11/07/2022

<sup>1</sup>Clase de Uso: PI= primario, Po= poblacional y Pr= productivo  
Fuente: JCI, 2022.

#### 6.1.5.4 Hidrogeología

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).

##### 6.1.5.4.1 Unidades Hidrogeológicas

#### A. Unidad hidrogeológica Acuífero (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 los márgenes del río.

Su comportamiento hidrogeológico es de un acuífero poroso no consolidado.

#### B. Unidad hidrogeológica acuífero sedimentario fisurado (UH-2 Formación Labra)

Esta unidad estaría compuesta por rocas sedimentarias, arenisca de grano medio a fino esta unidad presentaría porosidad no interconectadas con una matriz de grano fino, en superficie, su comportamiento sería la de un acuífero pobre.

En el siguiente cuadro se indican las características principales por cada clasificación del acuífero de acuerdo con su permeabilidad.

**Cuadro 6.1-19 Clasificación de materiales por su permeabilidad**

Permeabilidad m/día	10-6	10-5	10-4	10-3	10-2	10-1	1	10	102	103	104
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 fina		Grava limpia			

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

Elaboración JCI, 2022

##### 6.1.5.4.2 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.

La recarga estaría asociada a las precipitaciones dentro de la cuenca y las filtraciones del río y la laguna que se encuentra al este del área de estudio.

Cabe resaltar, que la Formación Labra compuesto de areniscas cuarzosas de grano medio a fino. El cual hidrogeológicamente controla la base del acuífero por su impermeabilidad.

### **C. Nivel Freático**

En la mayor parte del área de estudio el nivel freático se encuentra en equilibrio con la presión atmosférica dando lugar a un acuífero de tipo libre, si bien a pequeña escala pueden aparecer zonas confinadas como consecuencia de la presencia de niveles arcillosos producto de la alteración de las rocas volcánicas (alteración argílica) o de depósitos aluviales de baja energía y/o lagunares. Este hecho se ha comprobado en los afloramientos puntuales de agua subterránea o en las extensiones puntuales de bofedales.

### **D. Tipo de acuífero**

El acuífero del área de estudio es de tipo libre, determinado esto por los niveles de saturación encontrados a presión atmosférica; adicionando que es del tipo fisurado por la permeabilidad que presenta la roca y que va en descenso en relación con la profundidad.

#### **6.1.6 Suelos, capacidad de uso mayor y uso actual de tierras**

La presente sección contiene información básica del componente edáfico, elemento fundamental para la caracterización del medio físico.

##### **6.1.6.1 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 Huayllacho. 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).

Es preciso mencionar que el presente informe de caracterización de suelo y capacidad de uso mayor se encuentra adjunto como Anexo 6.1.2. Caracterización de suelos, el cual contiene documentos adjuntos complementarios, como el Anexo 6.1.2.1, presenta la ubicación y panel fotográfico de las calicatas realizadas para el efectos del presente

estudio, el Anexo 6.1.2.2, presenta los perfiles modales de las calicatas para el área de estudio del Proyecto, el Anexo 6.1.2.3, contempla la metodología y resultados del laboratorio de suelos y el Anexo 6.1.2.4 indica las escalas de interpretación que han servido de guía para realizar el análisis respectivo.

Asimismo, para una apreciación gráfica se adjuntan los siguientes dentro del Anexo 6.1.4 Mapas / Mapa 6-6 Mapa Taxonómico de suelos, Mapa 6-7 Ubicación de Calicatas y Mapa 6-8 Capacidad de Uso Mayor de Tierra, los cuales proporcionan el material informativo base para realizar diversas interpretaciones de orden técnico o práctico.

### **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 6.1-20 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

Para los fines de presente estudio, se determinó la fase de pendiente D y F; para las laderas de montaña glacial fuertemente inclinada a empinada; D y A, para las zonas de Terraza baja inundable de valle glacial.

#### 6.1.6.1.1 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 muy 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.

#### 6.1.6.1.2 Descripción general del área de estudio y de sus suelos

El área de estudio de la CH Huayllacho se encuentra ubicado dentro de la unidad minera Caylloma (ex-mina Bateas) a 14.3 km de la localidad de Caylloma. La superficie total del área de estudio es de 0.51 ha. La altitud del área de estudio se ubica aproximadamente en los 4471 m s. n. m. 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.

El relieve va de pendientes planas a fuertemente inclinadas en las partes bajas a empinadas en las laderas; libre a ligeramente pedregosos; de erosión hídrica muy ligera a ligera y sin riesgo de inundabilidad a riesgo ligero en las zonas cercanas al río o bajo riesgo de filtraciones de la relavera.

Son suelos superficiales a moderadamente profundos, de drenaje algo excesivamente drenados en las laderas a imperfectamente drenados en las áreas hidromórficas, de textura francosa, de estructura granular sobre masivo, de consistencia suave a moderadamente duro en las zonas de ladera a muy friables en las áreas hidromórficas, de colores marrón sobre marrón oscuro a muy oscuro; libre o con ligera presencia de inclusiones gravosas en el perfil edáfico y con una presencia de raíces comunes a medianas en cuanto a abundancia y grosor de raíces.

Tienen fertilidad química baja en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo y potasio disponibles, de reacción ácida, sin presencia de sales, sodio y carbonatos y una capacidad de intercambio intermedia. La relación de calicatas y la descripción general de las características del paisaje y fisicoquímicas de los suelos encontrados en el área de estudio; se muestran en los cuadros 6-21, 6-22, 6-23 y 6-24 respectivamente.

#### **Unidades taxonómicas encontradas en el área de estudio**

Taxonómicamente son suelos Entisoles, de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A sobre AC o B sobre C, dentro de un régimen de humedad entre Ustico y Acuico y un régimen de temperatura Cryico y/o Isofrígido.

A nivel taxonómico de subgrupo, predominan los Typic cryorthents (59.7 % del área total), seguidos de los Typic cryaquents (13.6 % del área total). A nivel de unidades de mapeo; predominan la consociación de suelos (73.3 % del área total), seguido de Áreas Misceláneas (26.7 % del área total). A nivel taxonómico de familia predominan los suelos de tamaño de partícula francosa fina. Por su reacción son ácidas y por su temperatura son isofrías. Se ha identificado dos (2) unidades taxonómicas al nivel de subgrupo, de familia y series de suelos como se observa en el Cuadro 6-21.

#### **Unidades cartográficas encontradas en el área de estudio**

Las unidades cartográficas delimitadas para el área de estudio están constituidas por una (1) consociación, (3) áreas misceláneas y un (1) consociación que a la vez puede ser considerada como área miscelánea; que corresponde a los bofedales. Las unidades cartográficas definidas en el área de estudio se presentan en el Cuadro 6-1.21

**Cuadro 6.1-21 Ubicación y descripción taxonómica de las calicatas utilizadas para el área en estudio**

Calicata	UTM (WGS84-19S)		Altitud (m s. n. m.)	Regímenes de suelo		Clasificación Taxonómica			
	Este	Norte		Por humedad	Por temperatura	Orden	Suborden	Gran grupo	Subgrupo
CA-HU-01	192 257	8 316 852	4471	Ustico	Cryico/Isofrígido	Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents
CA-HU-02	192 312	8 316 847	4464	Acuico	Cryico/Isofrígido	Entisols	Aquents	Cryaquents	Typic cryaquents

Elaboración JCI, 2022

**Cuadro 6.1-22 Unidades taxonómicas y cartográficas del área de estudio**

Unidad cartográfica o de mapeo	Unidad taxonómica										Superficie por serie	
	Orden	Sub-Orden	Gran Grupo	Subgrupo	Familia		Serie	Simbología	Superficie por simbología		ha	%
					Tamaño de partícula	Reacción del suelo			Temp. del suelo	ha		
Consignación Huayllacho ustico	Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents	Francosa fina	Ácida	Isofrígida	Huayllacho ustico	Hyyu/D	0.05	0.30	58.26
Consignación Huayllacho acuico	Entisols	Aquents	Cryaquents	Typic cryaquents	Francosa fina	Ácida	Isofrígida	Huayllacho acuico	Hya/A	0.03	0.03	6.34
Áreas Misceláneas												
Naturales	Misceláneo cuerpo de agua antropizado										0.04	7.31
	Misceláneo Bofedal (forma parte de la Consociación Huayllacho acuico_Hya)											
Culturales	Misceláneo Edificaciones										0.05	9.41
	Misceláneo Canal de conducción										0.01	1.12
	Misceláneo Caminos										0.05	8.88
											0.18	35.40

SUPERFICIE TOTAL				
	0.51	100.00	0.51	100.00

Elaboración JCI, 2022

### Cuadro 6.1-23 Características del paisaje de los suelos

Unidad de Mapeo	Nombre	Taxonomía (Sub-Grupo)	Geología	Geomorfología	Fisiografía	Zona de vida	Pendiente (%)	Pedregosidad superficial (%)	Drenaje	Erosión	Riesgo de Inundabilidad
Consociación	Huayllach o ustico	Typic cryorthents	Grupo Yura_Formación Labra	Depresión de Cailloma/Montañas sedimentarias	Ladera de montaña glacial fuertemente inclinada a empinada	Páramo muy humedo_sub alpino_subtropical (pmh-SaS)	8-15 % a 25-50 %	<0.1 %	Algo excesivamente drenados	Ligera	Sin riesgo
	Huayllach o acuico	Typic cryaquents	Grupo Yura_Formación Labra	Depresión de Cailloma/Montañas sedimentarias y Piedemonte aluvial	Ladera de montaña glacial fuertemente inclinada		8-15 %		Imperfectamente drenado	Muy Ligera	Ligera
				Depositos fluvio-glaciares	Depresión de Cailloma/Piedemonte aluvial	Terraza baja inundable de valle glaciado	0-2 % a 8-15 %				

Elaboración JCI, 2022

**Cuadro 6.1-24 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	Grupo Textural			Suelo (cm)	Raíces (cm)		Hue	%	
Consociación	Huayllacho ustico	Typic cryorthents	Medio	Franco	Esferoidal (granular) sobre sin estructura (masivo)	Suelta sobre firme a muy firme sobre extremadamente duro en seco.	50 a 100	marrón (10 YR 5 a 4/3) sobre marrón oscuro (10 YR 3/3)	marrón oscuro (10 YR 3/3) sobre marrón muy oscuro (10 YR 2/2) con GLEY	<15	Finas a medias y comunes a muy pocas		
	Huayllacho acuico	Typic cryaquents	Moderadamente grueso	Franco Arenoso								25 a 50	Muy friable en húmedo.

Elaboración JCI, 2022

**Cuadro 6.1-25 Características químicas de los suelos**

Unidad Mapeo	Nombre	Taxonomía Sub-Grupo	pH 1:1	Salinidad (C.E.) (dS/m)	Carbonatos %	Materia Orgánica %	Fósforo (ppm)	Potasio (ppm)	CIC (Cmol+/kg)	PSI (%)	SB (%)
Huayllacho acuico	Typic cryaquents	5.1 a 5.5	7 a 14	>240	40 a 60						

Elaboración JCI, 2022

### 6.1.6.1.3 Descripción de las unidades cartográficas de suelos

#### **Consociación Huayllacho ustico (Hyu)**

Son suelos que geológicamente están ubicados dentro de la Formación Labra del Grupo Yura, y geomorfológicamente se encuentran dentro de la Depresión de Caylloma, que zonas de montaña de material sedimentario-volcánico y de origen glaciar.

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 ustico y por su temperatura están dentro de un régimen Cryico y/o Isofrígido

Se ubican en un paisaje de ladera de montaña glacial, con una pendiente entre fuertemente inclinada (8-15 %) a empinada (25-50 %), con un relieve ondulado, sin presencia de pedregosidad superficial (<0.1 %), con evidencias de erosión hídrica ligera y sin riesgo de inundabilidad en años normales.

Son suelos que geológicamente están ubicados dentro de la Formación Labra del Grupo Yura, que son Intercalaciones de areniscas cuarzosas grises a gris oscuras con limolitas gris oscuras. Geomorfológicamente se encuentran dentro de la Depresión de Cailloma, que es de origen vulcano-tectónico caracterizado por presentar paredes con pendientes dirigidas hacia el centro, modeladas por la acción glaciar y el piso de dicha depresión está cubierto por material volcánico pleistocénico.

- Suelo Huayllacho ustico

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 2976.72 m<sup>2</sup> (0.30 ha) que representa el 58.26 % de los suelos en estudio.

El horizonte superficial presenta: marrón (10 YR 5 a 4/3) sobre marrón oscuro (10 YR 3/3); la textura media, con estructura esferoidal (granular) en su capa superior y sin estructura (masivo) al interior, con una consistencia suelta sobre firme a muy firme sobre extremadamente duro en seco, la profundidad de raíces está entre 50 a 100 cm, la presencia de ellas es finas a medias y comunes a muy pocas.

En cuanto a sus características químicas, su reacción es muy fuertemente ácida pH (1:1) entre 4.5 a 5.0, no presentando problemas de sales y sodio, sin presencia de carbonatos. Los niveles de materia orgánica y nitrógeno disponible son moderados, bajo fósforo disponible y moderado en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica media y con una alta saturación de bases en su coloide.

Se han diferenciado dos sectores según su fase de pendiente, las cuales se describen a continuación:

- Consociación Huayllacho ústico con predominancia sobre D (Pendiente fuertemente inclinada, 8-15 %)

$$\frac{H_{yu}}{D}$$

Esta fase por pendiente de la consociación Huayllacho ustico, ocupa una superficie de 479.54 m<sup>2</sup> (0.05 ha), que representa el 9.39 % del área de estudio.

- Consociación Huayllacho ustico con predominancia sobre F (Pendiente Empinada, 25-50 %)

$$\frac{H_{yu}}{F}$$

Esta fase por pendiente de la consociación Huayllacho ustico, ocupa una superficie de 2497.18 m<sup>2</sup> (0.25 ha), que representa el 48.88 % del área de estudio.

Esta unidad está representada por la calicata **CA-HU-01** (Perfil modal).

### **Consociación Huayllacho acuico (Hya)**

Se ubican entre un paisaje de ladera de montaña glacial a terraza baja inundable de valle glaciado, con una pendiente entre plana (0-2 %) a fuertemente inclinada (8-15 %), con un relieve ondulado, sin presencia de pedregosidad superficial (<0.1 %), con evidencias de erosión hídrica muy ligera y ligero riesgo de inundabilidad en años normales, al estar cerca a cauce de río y filtraciones de la relavera.

Son suelos que geológicamente están ubicados dentro de la Formación Labra del Grupo Yura, que son intercalaciones de areniscas cuarzosas grises a gris oscuras con limolitas gris oscuras. Geomorfológicamente se encuentran dentro de la Depresión de Cailloma, que es de origen vulcano-tectónico caracterizado por presentar paredes con pendientes dirigidas hacia el centro, modeladas por la acción glacial y el piso de dicha depresión está cubierto por material volcánico pleistocénico.

- Suelo Huayllacho acuico

Taxonómicamente pertenece al orden de los Entisoles y al subgrupo Typic cryaquents, presentando una secuencia de horizontes A-B-Cg. Esta consociación de suelos tiene una superficie de 323.79 m<sup>2</sup> (0.03 ha) que representa el 6.34 % de los suelos en estudio.

Son suelos superficiales (25-50 cm), de estructura granular en su capa superior y sin estructura (masiva) al interior, de consistencia muy friable en húmedo, sin presencia de otros modificadores texturales como gravas (<15 %). Presentan un color marrón oscuro (10 YR 3/3) sobre marrón muy oscuro (10 YR 2/2) con evidencia de gleyzación al interior y con presencia de raíces medias y abundantes a 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, moderados en fósforo disponible y altos en potasio disponible, una capacidad de intercambio catiónica media y con una saturación de bases media en su coloide.

Se han diferenciado dos sectores según su fase de pendiente. Las cuales se describen a continuación:

- Consociación Huayllacho acuico con predominancia sobre A (Plana casi al nivel, 0-2 %)

$$\frac{Hya}{A}$$

Esta fase por pendiente de la consociación Huayllacho ustico, ocupa una superficie de 289.7 m<sup>2</sup>, que representa el 5.67 % del área de estudio.

- Consociación Huayllacho acuico con predominancia sobre D (Pendiente fuertemente empinada, 8-15 %)

$$\frac{Hya}{D}$$

Esta fase por pendiente de la consociación Huayllacho acuico, ocupa una superficie de 34.09 m<sup>2</sup> (0.003 ha), que representa el 0.67 % del área de estudio.

Esta unidad está representada por la calicata CA-HU-02 (Perfil modal).

Así mismo, se describen las siguientes unidades misceláneas que en total corresponde a 1808.61 m<sup>2</sup> representando un 35.40 % del área de estudio.

#### **Miscelaneo edificaciones (Me)**

Cubren un área de 480.79 m<sup>2</sup> que corresponde al 26.6 % de las áreas misceláneas y el 9.41 % del área de estudio.

#### **Miscelano camino y conexos (Mc)**

Cubren un área de 453.44 m<sup>2</sup> que corresponde al 25.1 % de las áreas misceláneas y el 8.88% del área de estudio.

#### **Miscelano cuerpo de agua antropizado**

Cubren un área de 373.63 m<sup>2</sup> que corresponde al 20.7 % de las áreas misceláneas y el 7.31 % del área de estudio.

#### **Miscelano bofedal (Mbo)**

Cubren un área de 443.54 m<sup>2</sup> que corresponde al 24.5 % de las áreas misceláneas y el 8.68 % del área de estudio.

#### **6.1.6.2 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.º 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.

#### 6.1.6.2.1 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) salinidad (l) inundación (i)
Tierras para producción Forestal (F)	Alta (F1) Media (F2) Baja (F3)	
Tierras de Protección (X)	-----	-----

Fuente: JCI, 2022.

### 6.1.6.2.2 Sistema o clase interpretativa

Este sistema está conformado por una (1) categoría de uso: Grupo de Capacidad de Uso Mayor, Clase de Capacidad de Uso y Subclase de Capacidad de Uso Mayores:

#### A. 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 de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, los que a continuación se detallan, del cual se detalla la identificada para el área de estudio.

- 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.

#### B. Clase de capacidad de uso mayor de tierras

Es el segundo nivel categórico, y reúne a unidades de tierra según su Calidad Agrologica dentro de cada Grupo de C.U.M. Un Grupo de C.U.M. puede tener numerosas clases de suelos que presentan una misma aptitud o vocación de uso general, pero que no tienen una misma Calidad Agrologica, ni las mismas limitaciones, por lo que requiere prácticas de manejo específicas.

La Calidad Agrologica viene a ser la síntesis de las propiedades de fertilidad fisicoquímica de los suelos y su relación con el entorno (relación suelo-agua-atmosfera). De esta forma se han establecido tres (3) Clases de Calidad Agrologica (Cuadro 6-27):

- Calidad Agrologica Alta (1): Comprende a las tierras de mayor potencialidad y que requieren prácticas de manejo y conservación del suelo de menor intensidad.
- Calidad Agrologica Media (2): Comprende a las tierras de mediana potencialidad y que requieren prácticas de manejo y conservación del suelo de moderada intensidad.
- Calidad Agrologica Baja (3): Comprende a las tierras de menor potencialidad y que requieren prácticas de manejo y conservación del suelo de mayor intensidad.

### C. Subclase de capacidad de uso mayor de tierras

Constituye la tercera categoría del C.U.M., y se basa en función a los factores limitantes, riesgos y condiciones especiales que restringen o definen el uso de las tierras. La Subclase agrupa las tierras de acuerdo con el tipo de limitación o problema de uso.

En este sistema de clasificación se han definido 06 tipos de limitaciones fundamentales que caracterizan a las subclases de capacidad, las cuales son:

- Limitaciones por Suelo (s): Profundidad efectiva, textura, modificadores texturales, pH.
- Limitaciones por Sales (l)
- Limitaciones por Topografía – Riesgo de Erosión (e): Pendiente, micro relieve, erosión hídrica.
- Limitaciones por Drenaje (w)
- Limitaciones por Riesgo de Inundación (i)
- Limitaciones por Clima (c): Riesgo de heladas, sequías, lluvias torrenciales, etc.

En este sistema también se reconocen 03 condiciones especiales que caracterizan las Subclases de C.U.M.:

- Uso Temporal (t) de los pastos por falta de humedad en el suelo debido a escasez de precipitaciones.
- Terraceo o Andenería (a), modificaciones del hombre en zonas de pendiente.
- Riego Permanente o Suplementario (r) en zonas áridas para el crecimiento y desarrollo óptimo de los cultivos.

### D. 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 D. S. 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 D. S. 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.

#### D.1 Tierras aptas para Pastos (P)

Estas tierras ocupan una superficie de 3300.51 m<sup>2</sup> (0.33 ha), que corresponden al 64.60 % y de considerarse a los bofedales dentro de este grupo, la superficie de tierras aptas para pastos sería de 3744.05 m<sup>2</sup> (0.37 ha). Este grupo se subdivide por su calidad agrológica en las siguientes clases de tierras:

- Tierras aptas para Pastos de calidad agrológica media (P2)

Estas tierras ocupan una superficie de 323.79 m<sup>2</sup> (0.03 ha), que corresponden al 64.60 % del área en estudio y se corresponde con la siguiente subclase de tierra:

#### Tierra P2sewc

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 su disponibilidad de nutrientes.
- Limitaciones por topografía-riesgo de erosión (e): Son tierras con un micro-relieve de ondulado suave (2) y parcialmente de pendiente fuertemente inclinada (2).
- Limitaciones por drenaje (w): Son tierras de drenaje imperfecto (2).
- Limitaciones por clima (c): Son tierras ubicadas en una zona de vida que la categorizan en tierras de calidad agrológica media (2) para pastos.

Estas tierras se corresponden con las unidades de suelo de Consociación Hyallacho acuico (Hya). Taxonómicamente a nivel de sub-grupo son Typic cryaquents.

- Tierras aptas para Pastos de calidad agrológica baja (P3)

Estas tierras ocupan una superficie de 2976.72 m<sup>2</sup> (0.30 ha), que corresponden al 58.26 % del área en estudio y se corresponde con la siguiente subclase de tierra:

#### Tierra P3sewc

Sus principales limitaciones son las siguientes:

- Limitaciones por suelo (s): Son tierras de fertilidad natural baja (3) en cuanto a su disponibilidad de nutrientes.
- Limitaciones por topografía-riesgo de erosión (e): Son tierras con un micro-relieve de ondulado suave (2) a ondulado (3) y de pendiente fuertemente inclinada (2) a empinada (3).
- Limitaciones por drenaje (w): Son tierras de drenaje algo excesivo (2).
- Limitaciones por clima (c): Son tierras ubicadas en una zona de vida que la categorizan en tierras de calidad agrológica media (2) para pastos.

Estas tierras se corresponden con las unidades de suelo de Consociación Hyallacho ustico (Hyu). Taxonómicamente a nivel de sub-grupo son Typic cryorthents.

## **D.2 Tierras para Protección (X) y/o Áreas misceláneas**

En el área de estudio las tierras para protección (X) y/o áreas misceláneas, cubren una superficie de 1808.61 m<sup>2</sup> (0.18 ha) que corresponde un (35.40 % del área total), sin embargo, sin considerar a los bofedales el área es de 1365 m<sup>2</sup> (26.7% del área total); los cuales están también incluidos en las tierras aptas para pastos. Las tierras para protección (X) y/o áreas misceláneas son las siguientes:

- Misceláneo edificaciones (Me)

Cubren un área de 480.79 m<sup>2</sup> (0.05 ha) que corresponde al 9.41 % del área de estudio. Corresponde a las áreas ocupadas por las edificaciones y aledaños.

- Misceláneo caminos (Mc)

Cubren un área de 453.44 m<sup>2</sup> (0.05 ha) que corresponde al 8.88% del área de estudio. Corresponde a las áreas ocupadas por los caminos de acceso y aledaños.

- Misceláneo cuerpo de agua antropizado (Mca)

Cubren un área de 373.63 m<sup>2</sup> (0.04 ha) que corresponde al 7.31 % del área de estudio. Corresponde al sector que conduce las aguas recibidas por las actividades de la CH-Huayllacho hacia el río Santiago. Pueden ser consideradas tierras de protección (X) para su preservación.

- Misceláneo bofedales (Mbo)

Cubren un área de 443.54 m<sup>2</sup> (0.04 ha) que corresponde al 8.68 % del área de estudio. Corresponde a sectores de bofedales a lo largo del área de estudio. Estas tierras también se consideraron en el análisis de suelos y C.U.M. para su clasificación y pueden ser consideradas aptas para Pastos (P) o en su defecto tierras de protección (X) para su conservación.

Las unidades de tierras por su Capacidad de Uso Mayor definidas en el área de estudio se presentan en el Cuadro 6-27.

**Cuadro 6.1-27 Unidades de capacidad de uso mayor de la tierra en el área de estudio**

Grupo de tierras	Clase (calidad agrológica)	Subclase (limitaciones)							C.U.M.		Superficie	
		Suelo (s)		Topografía-riesgo de erosión (e)		Drenaje (w)	Clima (c)	Simbología	Simbología	Ha		
		P.e.	Fn	Pendiente	Mr							
Tierras aptas para pastos (p)	Calidad agrológica media (2)	2	2	1.2	2	2	2	Sewc	P2sewc	0.03	58.26	
	Calidad agrológica baja (3)		3	2.3	2.3	2	2	Sewc	P3sewc	0.30	6.34	
Áreas misceláneas (x) incluyendo a los bofedales										0.18	35.40	
Superficies totales										0.51	100.00	

\* 1, sin limitaciones; 2 con limitaciones moderadas y 3 con limitaciones fuertes.

\*\* P.E., profundidad efectiva; F.N., fertilidad natural; Mr, microrelieve.

Fuente: JCI, 2022

### 6.1.6.3 Uso actual de la tierra

#### 6.1.6.3.1 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.

#### 6.1.6.3.2 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 tres categorías (terrenos con instalaciones gubernamentales y privadas, terrenos, con bosques y terrenos sin uso y/o improductivos).

De lo mencionado se puede determinar que la categoría que presenta mayor área es la categoría 5, ocupando un 42.91 % del área de estudio con 0.22 ha, seguido de la categoría 8, donde se evidencia terrenos con bofedales, ocupando un área de 30.38 % siendo 0.16 ha, luego está la categoría 1 con 19.41 % y 0.10 ha, finalmente en menor

superficie se encuentra la categoría 9, con 0.04 ha que representa un 7.31 % del área de estudio.

Dichos valores se presentan en el siguiente cuadro y su representación cartográfica se detalla en el Anexo 6.1.4 Mapas, se adjunta el Mapa 6-9: 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 asociado	Símbolo	Superficie	
		ha	%
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas			
Instalaciones privadas	lp	0.10	19.41
Categoría 5: Zonas de praderas naturales			
Terreno de Pajonal	Tpj	0.22	42.91
Categoría 8: Terrenos pantanosos y/o cenagosos			
Terreno de Bofedal	TBo	0.16	30.38
Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos:			
Cuerpo de agua	Ca	0.04	7.31
Total		0.51	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 ondulada suave, donde se aprovechan las áreas uniformes para el desarrollo de sus actividades. Se encuentra ubicado en la margen derecha del río Santiago.

- Instalaciones privadas

Esta subclase corresponde a las instalaciones privadas e infraestructura instalada de la Central Hidroeléctrica Huayllacho. Se puede apreciar esta subclase, la cual ocupa un área de total de 991.4 m<sup>2</sup> (0.10 ha), siendo un 19.41 % sobre el área de estudio.

### **Categoría 5: Zonas de praderas naturales**

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales en su mayoría con zonas de pajonales y bofedales. Dentro de esta unidad se han podido identificar la siguiente subunidad:

- Terreno con 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 42.91 % del área de estudio con 2192.1 m<sup>2</sup> (0.22 ha).

### **Categoría 8: Terrenos pantanosos y/o cenagosos**

- Terreno con Bofedal

Esta subunidad está 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 30.38 % del área de estudio con 1552.0 m<sup>2</sup> (0.16 ha).

### **Categoría 9: Terrenos sin uso y/o improductivos**

Constituido por un cuerpo de agua, que a su vez funciona como una línea de conducción natural. Ocupa un 7.31 % con una superficie de 373.6 m<sup>2</sup> (0.04 ha) sobre el área de estudio.

#### 6.1.7 Calidad Ambiental

En el presente ítem, se describen las condiciones de los componentes ambientales correspondientes al área del proyecto del Plan detallado ambiental (PAD) de la central hidroeléctrica Huayllacho, los cuales fueron caracterizados de acuerdo con los componentes PAD a regularizar presentados en el Capítulo 3 Descripción del proyecto, como: el canal y el pozo séptico.

##### 6.1.7.1 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.

##### 6.1.7.2 Niveles de ruido ambiental

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 los niveles de ruido ambiental.

##### 6.1.7.3 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, presente en el recurso hídrico que comprenden las áreas de estudio correspondiente a la Central Hidroeléctrica Huayllacho. Para ello, se ha utilizado los monitoreos realizados por Statkraft durante el periodo del 2019 al 2021. Asimismo, 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 las actividades de generación de energía eléctrica (ver anexo 6.1.3 Calidad ambiental / 6.1.3.2 Carta SKP-GG-JGA-042-2017).

Además, con la finalidad de complementar el capítulo de Línea Base Ambiental se realizó el monitoreo de calidad de agua superficial con el fin de complementar a la Línea Base

Ambiental durante la campaña realizada el mes de julio del 2022, el esfuerzo asciende a un total de dos (2) estaciones distribuidas sobre el recurso hídrico que se encuentra en el área de estudio.

La evaluación de la calidad del agua se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por TYP SA S.A., el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

#### 6.1.7.3.1 Metodología

Las mediciones de 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.º 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 (ECA) para Agua (2017) y Disposiciones Complementarias” (MINAM, 2017), llamado en adelante como ECA 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 6.1-30 Metodología aplicada en los monitoreos de calidad de agua superficial.**

Parámetros	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&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 Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN <sup>-</sup> 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

Parámetros	Norma de referencia
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. Chloroform extraction. Direct photometric method. Colorimétrico
Fluoruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4110 B, 23rd Ed. 2017. Ion Chromatography With Suppression of Eluent Conductivity
Fosfato	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4110 B, 23rd Ed. 2017. Ion Chromatography 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
Sólidos Totales Disueltos (STD)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed. 2017. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
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
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, (item 1), 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using.
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: TYPASA

Elaboración: JCI, 2022

EPA: Environmental Protection Agency

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

### 6.1.7.3.2 Estaciones de muestreo

Para la evaluación de calidad de agua superficial, se tuvo en consideración una (1) de las tres (03) estaciones de monitoreo que ejecutan como parte de su Programa de Monitoreo Ambiental. Adicional a ello, se realizó dos (2) monitoreos durante el 10 de Julio del 2022 con la finalidad de complementar la información del área de estudio del proyecto, los criterios de selección se detallan a continuación:

- Ubicación cercana y representativa al proyecto.
- Receptores sensibles, tales como ríos y/o quebradas.
- Ubicación, características y representatividad del componente PAD.

En los siguientes cuadros se presentan las coordenadas de ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua, mientras que en el Anexo 6.1.3 Calidad Ambiental / 6.1.3.3 Calidad de Agua, se presentan los Informes de ensayo y las respectivas fichas de monitoreo. Asimismo, la representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de agua superficial se muestra en el Mapa 6-10 Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial (ver Anexo 6.1.4 Mapas).

**Cuadro 6.1-31 Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial (PMA Statkraft Perú)**

Puntos de Muestreo <sup>(1)</sup>	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 19 Sur		Normativa de comparación	Descripción
	Este	Norte	IGA	
HUA-AAT-02 (2)(3)	192 399	8 316 903	a	Aguas arriba del agua turbinada
HUA-ATU-03 (4)	192 443	8 321 744	a	Agua turbinada (1)
HUA-ABT-04 (4)	197 444	8 314 483	a	Aguas abajo del agua turbinada

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / Statkraft del Perú

Elaboración: JCI, 2022.

(1): En el Art. 87° de RPAAE se señala que las aguas turbinadas que provienen de la operación de una CH no son consideradas aguas residuales ni efluentes.

(2): Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD, el cual esta solo 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 casa de máquina.

(4): Estación no representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

a: Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes líquidos producto de actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica aprobado mediante RD N.º 008-97-EM/DGAA.

**Cuadro 6.1-32 Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial (periodo 2022)**

Puntos de muestreo <sup>(1)</sup>	Descripción	Coordenadas WGS 84 Zona 19 Sur		Normativa de comparación*
		Este	Norte	IGA
HUA-CA-01 (2)	Aguas arriba de la casa de máquina	192 280	8 316 821	b
HUA-CA-02	Aguas debajo de la casa de máquina	192 351	8 316 875	b

Elaboración: JCI, 2022.

(1): Monitoreos ejecutados durante el 10 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 arriba de la casa de máquina.

b: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua superficial aprobado mediante D. S. N.º 004-2017-MINAM.

### 6.1.7.3.3 Estándares de calidad ambiental

En el siguiente cuadro se presentan los valores límites para la calidad de cuerpos de agua y comparación con la normativa aplicable, la cual corresponde a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua aprobado mediante el D. S. N.º 004-2017-MINAM; en este caso, la Categoría 3: subcategorías D1: riego de vegetales y D2: bebida de animales.

**Cuadro 6.1-33 Valores límites para la calidad de cuerpos de agua superficial**

Parámetros	Unidad de medida	ECA-2017 D. S. N.º 004-2017-MINAM		
		Categoría 3: Riego de vegetales y Bebida de animales		
		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Riego no restringido (c)	Riego restringido	Bebida de animales
<b>Físicoquímicos</b>				
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	(pS/cm)	2500		5000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	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 <sub>3</sub> -N) + Nitritos (NO <sub>2</sub> --N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO <sub>2</sub> --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
Sulfatos	mg/L	1000		1000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
<b>Inorgánicos</b>				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**

Parámetros	Unidad de medida	ECA-2017 D. S. N.º 004-2017-MINAM		
		Categoría 3: Riego de vegetales y Bebida de animales		
		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Riego no restringido (c)	Riego restringido	Bebida de animales
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
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 Ingeniería & Servicios Ambientales S.A.C.

(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.

\*\* : El parámetro no aplica para esta Subcategoría.

Además, se tendrá en cuenta el uso de los Límites Máximos Permisibles (LMP) 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, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.1-34 Valores límites para la calidad de cuerpos de agua superficial**

Parámetros	Unidad de medida	LMP-1997 R. D. N.º 008-97-EM/DGAA
pH	Unidad de pH	6.0- 9.0

Parámetros	Unidad de medida	LMP-1997 R. D. N.° 008-97-EM/DGAA
Aceites y Grasas	mg/L	20
Sólidos Suspendidos Totales	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 monitoreos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y/o Límite Máximo Permissible (LMP) para el Agua, fueron de acuerdo con las características de los componentes PAD y las condiciones del entorno en las que se encuentran ubicados la Central Hidroeléctrica Huayllacho.

#### 6.1.7.3.4 Resultados de los niveles de ruido ambiental

**Cuadro 6.1-35 Resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial (físicos-químicos) PMA Statkraft Perú (2019-2021)**

Estación de Monitoreo	Año	Mes	Fisicoquímicos			
			Potencial de Hidrógeno (pH)	Temperatura	Aceites y grasas	SST
			Unidad de pH	°C	mg/L	mg/L
ECA Agua 2017 Categoría 3 DS. N°004-2017-MINAM	D1: Riego de Vegetales	Agua para riego no restringido (*)	6.5 – 8.5	Δ 3	5	**
		Agua para riego restringido				
	D2: Bebida de animales	6.5 – 8.4	Δ 3	10	**	
LMP R. D. N.° 008-97EM/DGAA			6.0 – 9.0	**	20	50
HUA-AAT-02	2019	ENE	SD	SD	SD	SD
		FEB	SD	SD	SD	SD
		MAR	7.81	11.3	<0.4	8
		ABR	7.44	12.5	<0.4	8
		MAY	SD	SD	SD	SD
		JUN	7.66	12.1	<0.4	8
		JUL	7.36	13.6	<0.4	6
		AGO	8.04	9.3	<0.4	<3
		SEP	8.03	9	0.6	13
		OCT	7.63	12.2	<0.4	6
		NOV	8	16.4	0.5	<3
		DIC	6.97	16.7	<0.4	<3
	2020	ENE	7.47	17.1	<0.4	4
		FEB	7.76	9.8	<0.4	4
		MAR	*	*	*	*

Estación de Monitoreo	Año	Mes	Fisicoquímicos			
			Potencial de Hidrógeno (pH)	Temperatura	Aceites y grasas	SST
			Unidad de pH	°C	mg/L	mg/L
ECA Agua 2017 Categoría 3 DS. N°004-2017-MINAM	D1: Riego de Vegetales	Agua para riego no restringido (*)	6.5 – 8.5	Δ 3	5	**
		Agua para riego restringido				
	D2: Bebida de animales		6.5 – 8.4	Δ 3	10	**
LMP R. D. N.° 008-97EM/DGAA			6.0 – 9.0	**	20	50
		ABR	*	*	*	*
		MAY	*	*	*	*
		JUN	*	*	*	*
		JUL	7.86	6.4	<0.4	<3
		AGO	7.96	19	<0.4	<3
		SEP	7.82	4.4	<0.4	<3
		OCT	8.08	12	<0.4	21
		NOV	7.43	16.2	<0.4	<3
		DIC	6.93	10.2	<0.4	7
	2021	ENE	8.02	12.1	<0.4	3
		FEB	7.22	14	<0.4	5
		MAR	7.5	14.3	<0.4	<3
		ABR	7.32	10.4	<0.4	<3
		MAY	7.62	12.6	<0.4	16
		JUN	7.75	7.5	<0.4	5
		JUL	7.8	14	<0.4	8
		AGO	8	11.1	<0.4	9
SEP	7.83	15.1	<0.4	<3		

Fuente: SGS del Perú S.A.C.

Elaboración: JCI, 2022.

SD: Sin Datos

SST: Sólidos Suspendedos Totales.

\*: No se tienen datos debido a que no se realizó monitoreo ambiental por el Estado de Emergencia Nacional decretado por el Gobierno Peruano en el D. S. N.° 044-2020-PCM.

\*\* : El parámetro no aplica para esta Subcategoría.

Cuadro 6.1-36 Resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial (físicos-químicos) periodo 2022

Estación de monitoreo	Año	Mes	Físicoquímicos																
			pH	T°	C.E.	O.D.	A y G	Bicarbonatos	Cianuro Wad	Cloruros	Color	DBO5	DQO	S.A.A.M.	Fenoles	Fluoruros	Nitratos	Nitritos	Sulfatos
			Unidad de pH	°C	uS/cm	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
ECA Agua 2017 Categoría 3 DS. N°004-2017-MINAM	2022	Agua para riego no restringido	6.5 – 8.5	Δ 3	2500	≥ 4	5	518	0.1	500	100	15	40	0.2	0.002	1	90	10	1000
		Agua para riego restringido	6.5 – 8.5	Δ 3	2500	≥ 4	5	518	0.1	500	100	15	40	0.2	0.002	1	90	10	1000
		D2: Bebida de animales	6.5 – 8.4	Δ 3	5000	≥ 5	10	**	0.1	**	100	15	40	0.5	0.01	**	90	10	1000
HUA-CA-01	2022	Julio	4.28	11.5	83	5.36	<0.5	<0.7	<0.004	1.421	1.1	<0.6	<2.2	<0.023	<0.001	0.145	0.5036	<0.1316	40.36
HUA-CA-02			7.44	9.4	83	6.21	<0.5	19.8	<0.004	1.525	2.8	<0.6	<2.2	<0.023	<0.001	0.212	0.5036	<0.1316	33.16

Fuente: Informes de Ensayo N°000094721 y N°000094621

Elaboración: JCI, 2022.

Las celdas de color naranja se encuentran fuera del límite establecido en los ECA Agua aprobado mediante D.S. N.° 004-2017-MINAM.

\*\*: El parámetro no aplica para esta Subcategoría.

Cuadro 6.1-37 Resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial (metales totales) periodo 2022

Estación de Monitoreo	Año	Mes	Inorgánicos																	
			Al	As	Ba	Be	B	Cd	Co	Cu	Cr	Fe	Li	Mg	Mn	Hg	Ni	Pb	Se	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
ECA Agua 2017 Categoría 3S. N°004-2017-MINAM	2022	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
HUA-CA-01	2022	Julio	1.025	0.00143	0.03293	0.00015	0.00582	0.00067	0.00335	<0.00005	0.0018	0.5304	0.00186	2.156	0.47131	<0.00007	0.00461	0.01861	<0.0021	0.1517
HUA-CA-02			0.02131	0.0027	0.011	<0.00005	0.0089	<0.00006	0.00015	<0.00005	0.00106	0.0608	0.00147	2.445	0.196	<0.00007	0.0002	0.00066	<0.0021	0.0808

Fuente: Informes de Ensayo N°000094721 y N°000094621

Elaboración: JCI, 2022.

Las celdas de color naranja se encuentran fuera del límite establecido en los ECA Agua aprobado mediante D.S. N.° 004-2017-MINAM.\*\*: El parámetro no aplica para esta Subcategoría

**Cuadro 6.1-38 Resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial (microbiológicos)**

Estación de Monitoreo	Año	Mes	Microbiológicos		
			Coliformes Termotolerantes	Escherichia Coli	Huevos de Helminto
			NMP/100 ml	NMP/100 ml	Huevo/l
ECA Agua 2017 Categoría 4 DS. N°004-2017-MINAM	D1: Riego de Vegetales	Agua para riego no restringido	1000	1000	1
		Agua para riego restringido	2000	**	1
		D2: Bebida de animales	1000	**	**
HUA-CA-01	2022	Julio	<1.8	<1.8	0
HUA-CA-02			<1.8	<1.8	0

Fuente: Informes de Ensayo N°000094721 y N°000094621

Elaboración: JCI, 2022.

\*\* : El parámetro no aplica para esta Subcategoría.

#### 6.1.7.3.5 Evaluación de la calidad de agua superficial

##### A. Parámetros Fisicoquímicos

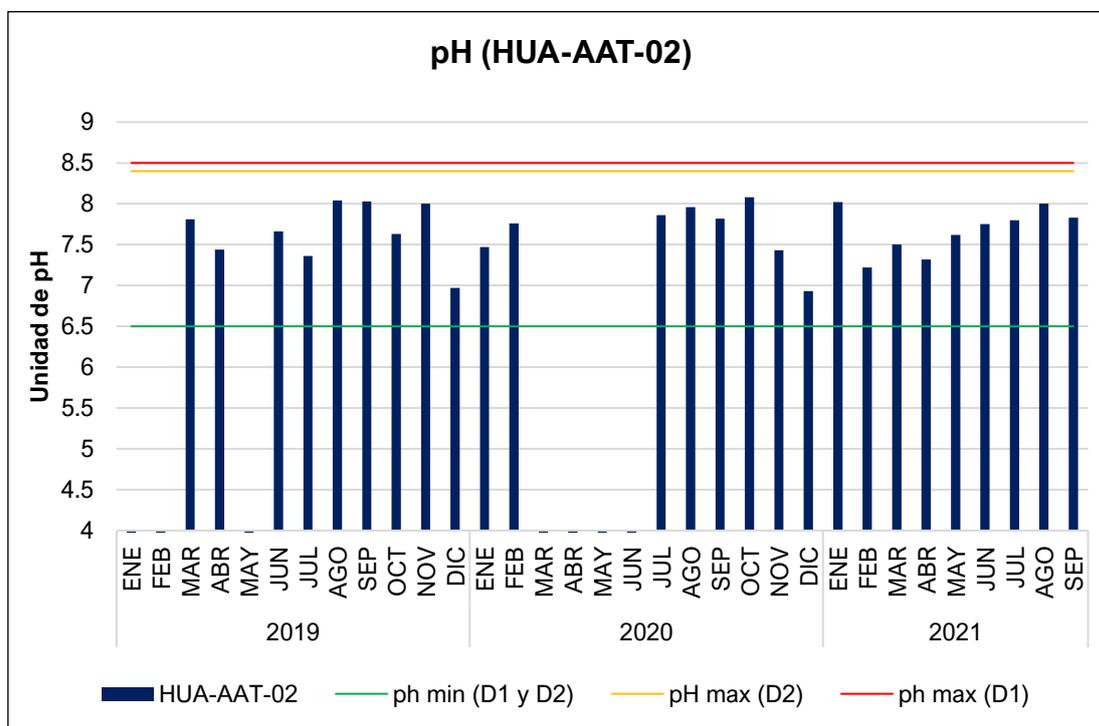
De acuerdo con los resultados de monitoreo, se procede a realizar la evaluación teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

##### i. Potencial de hidrógeno (pH)

- Análisis PMA Statkraft Perú (2019-2021)

Los valores de pH registrados en la estación HUA-AAT-02, durante el periodo de monitoreo oscilan desde 6.93 (DIC-2020) hasta 8.08 (OCT-2020), donde estas fueron comparadas con los ECA para agua en la Categoría 3, como resultado, todas las estaciones de muestreo no presentan excedencias respecto al valor referencial, tal como lo muestra el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.1-11 Resultados del potencial de hidrógeno, HUA-AAT-02 (periodo 2019-2021)**



Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

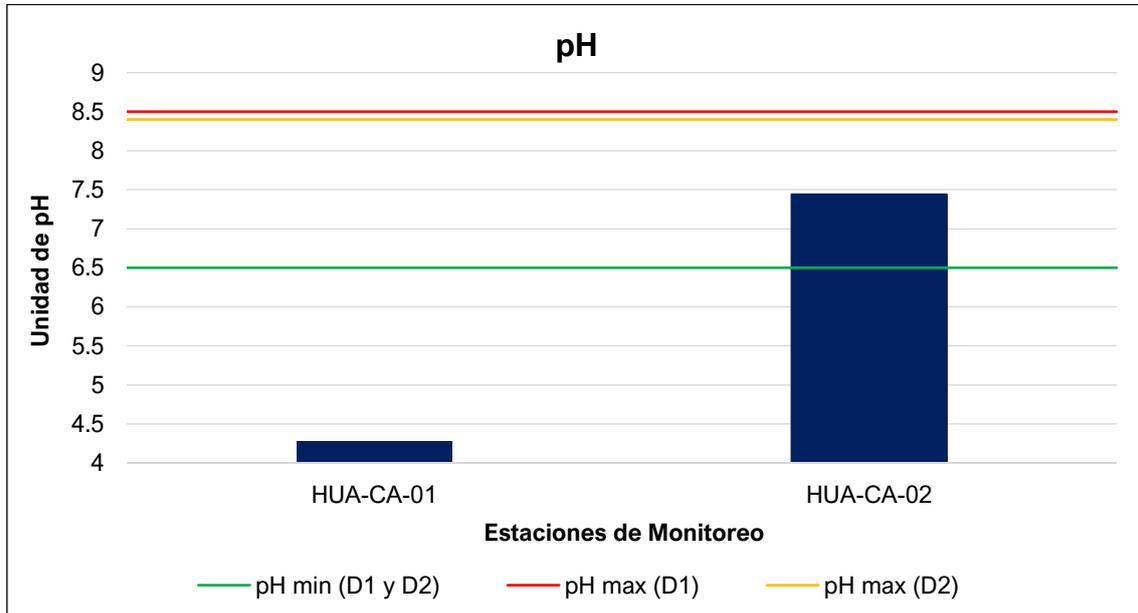
Valor de pH Min (D1 y D2): 6.5 unidad de pH

Valor de pH Max (D1): 8.5 unidad de pH

Valor de pH Max (D2): 8.4 unidad de pH

- **Análisis del Monitoreo 2022**

Los valores de pH registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 4.28 (HUA-CA-01) y 7.44 (HUA-CA-02); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1 (6.5-8.5) / Categoría 3 D2 (6.5-8.4)). De los resultados se puede observar que el valor de pH de la estación HUA-CA-01 (4.28) se encuentra fuera del rango establecido de ambas categorías (6.5), siendo esta ácida; es importante aclarar que las actividades correspondiente a la central hidroeléctrica Huayllacho no altera y/o modifica el valor de pH, debido a que esta no genera efluentes ni residuos sólidos, y dicho pH se debe a que la estación de monitoreo se encuentra cercano a las actividades de la Unidad Minera Bateas, el cual puede influir en el pH del cuerpo de agua.

**Gráfico 6.1-12 Resultados del potencial de hidrógeno (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

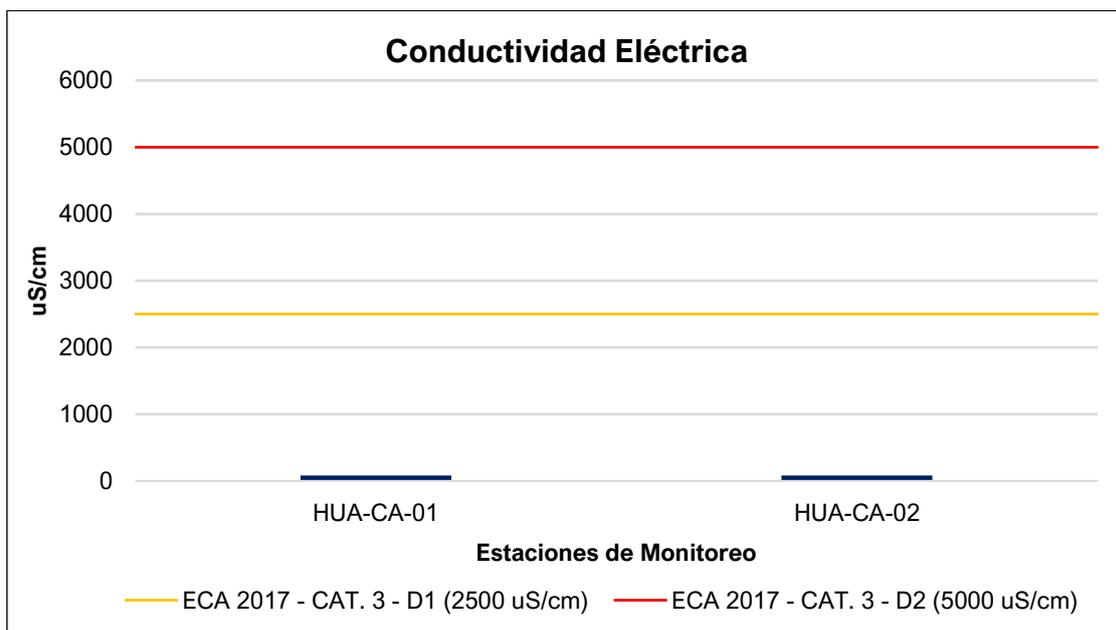
Valor de pH Min (D1 y D2): 6.5 unidad de pH

Valor de pH Max (D1): 8.5 unidad de pH

Valor de pH Max (D2): 8.4 unidad de pH

## ii. Conductividad eléctrica (CE)

Los valores de conductividad eléctrica registrados en ambas estaciones de monitoreo (HUA-CA-01 y HUA-CA-02) son de 83  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , los cuales se encuentran por debajo de los ECA para Agua 2017 (Categoría 3 D1 - 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  / Categoría 3 D2 - 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

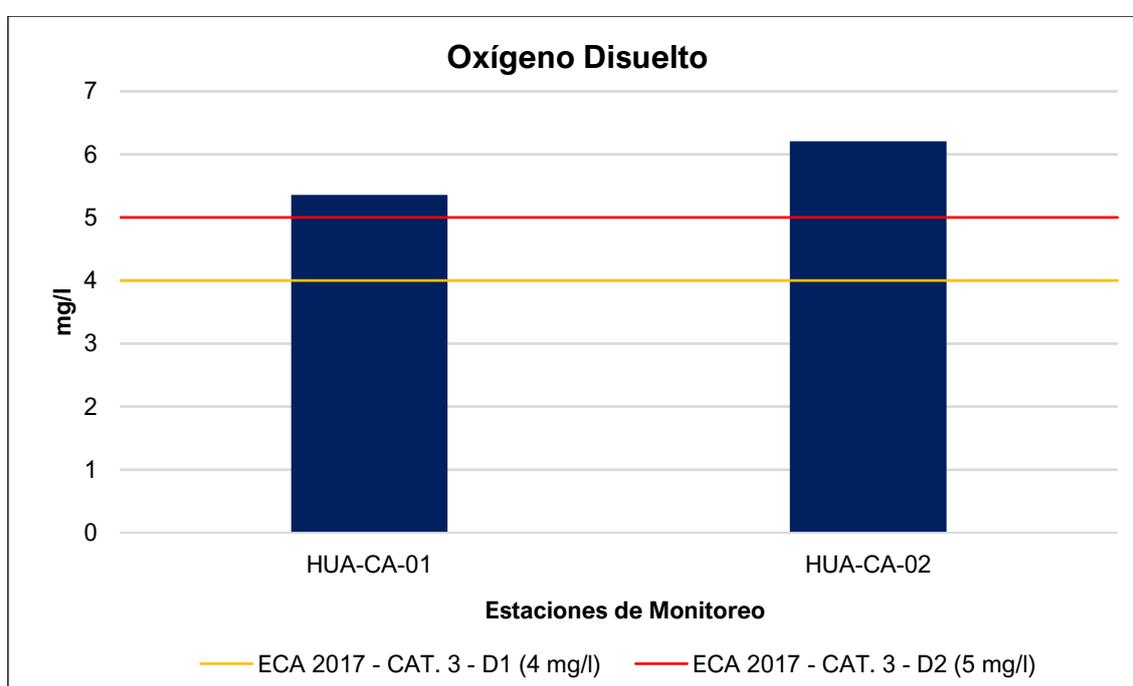
**Gráfico 6.1-13 Resultados de la conductividad eléctrica (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

### iii. Oxígeno disuelto

Los valores de oxígeno disuelto registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 5.36 mg/l (HUA-CA-01) hasta 6.21 mg/l (HUA-CA-02), los cuales están por encima de los ECA para Agua 2017 (Categoría 3 D1, 4 mg/l / Categoría 3 D2, 5 mg/l), donde puede observarse que es mayor a lo indicado por lo establecido en el ECA, debido que el oxígeno disuelto es un parámetro ambiental vital, porque su evaluación permite informar y/o reflejar la capacidad recuperadora de un curso de agua y la subsistencia de la vida acuática (Wasin G. & Yépez Pinillos, 2015). Por lo tanto, se indica que el río evaluado presenta una buena oxigenación.

**Gráfico 6.1-14 Resultados del oxígeno disuelto (julio 2022)**



Elaboración: JCI, 2022.

### iv. Aceites y grasas

- Análisis PMA Statkraft Perú (2019-2021)

Los valores de concentración de Aceites y grasas obtenidos en todos los puntos de muestreo y durante todo el periodo 2019-2021 oscilan desde el límite detectable (<0.4 mg/l) hasta 0.6 mg/l, por lo que, estos valores se encuentran muy por debajo de los 10 mg/l establecidos en la Categoría 3 D2 (Bebida de animales) y los 5 mg/l establecidos en la Categoría 4 E1 (Lagos y lagunas) del ECA Agua aprobado por D. S. N.º 004-2017 MINAM; además se encuentran por debajo de los 20 mg/l establecidos en los Límites Máximos Permisibles aprobados mediante R. D. N.º 008-97 EM/DGAA.

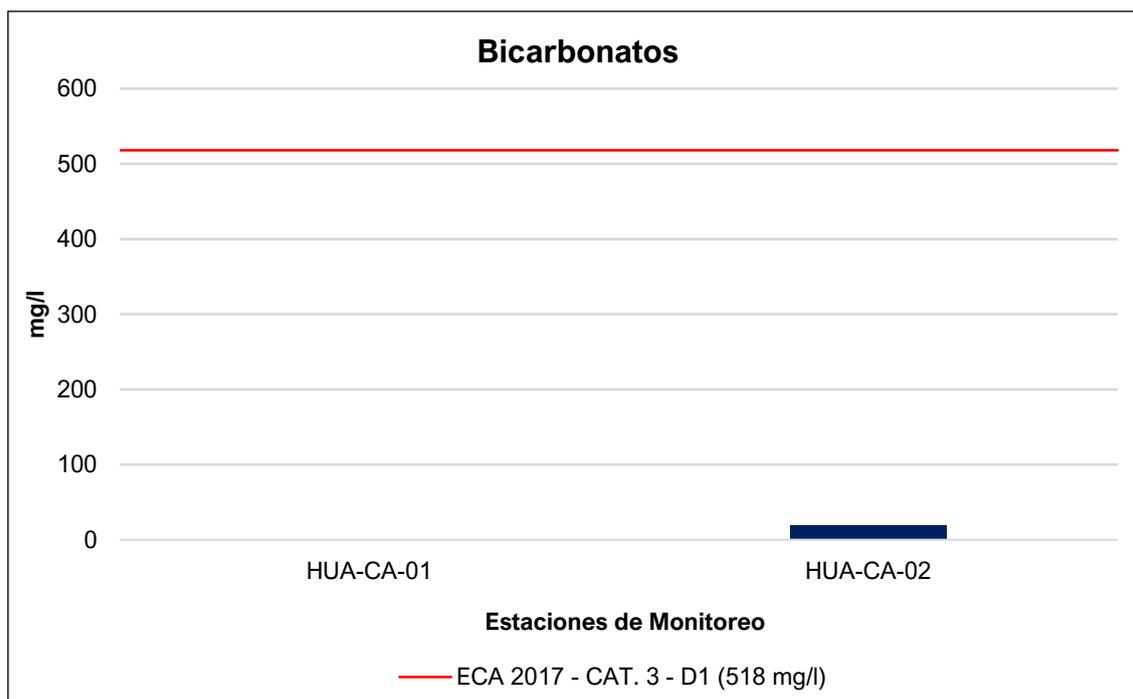
- Análisis del Monitoreo 2022

Los valores de Aceites y Grasas registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 5 mg/l / Categoría 3 D2, 10 mg/l).

#### v. Bicarbonatos

Los valores de Bicarbonatos registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde el límite detectable (0.7 mg/l) hasta 19.8 mg/l (HUA-CA-02); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 518 mg/l). De los resultados se puede determinar que la categoría de comparación no fue excedida.

**Gráfico 6.1-15 Resultados de bicarbonatos (julio 2022)**



Elaboración: JCI, 2022.

#### vi. Cianuro WAD

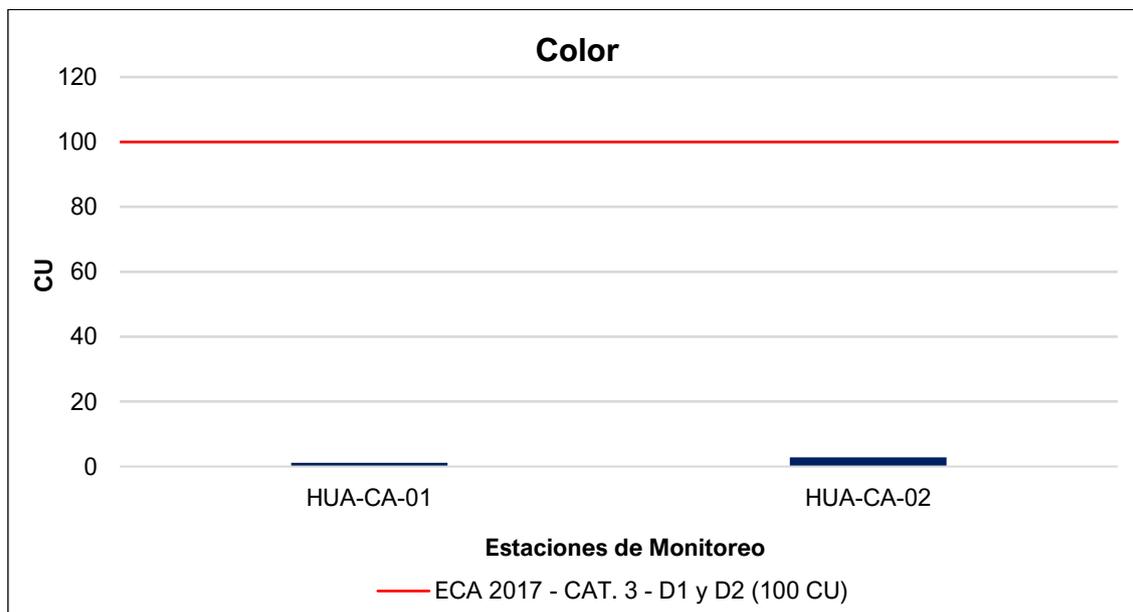
Los valores de Cianuro Wad registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.1 mg/l / Categoría 3 D2, 0.1 mg/l).

#### vii. Cloruros

Los valores de Cloruros registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 1.421 mg/l (HUA-CA-01) hasta 1.525 mg/l (HUA-CA-02); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 500 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

#### viii. Color

Los valores de Color registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 1.1 CU (HUA-CA-01) hasta 2.8 CU (HUA-CA-02); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 100 CU / Categoría 3 D2, 100 CU). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

**Gráfico 6.1-16 Resultados del color (julio, 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

ix. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)

Los valores de demanda biológica de oxígeno registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 15 mg/l / Categoría 3 D2, 15 mg/l).

x. Demanda química de oxígeno (DQO)

Los valores de demanda biológica de oxígeno registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 40 mg/l / Categoría 3 D2, 40 mg/l).

xi. Detergentes (SAAM)

Los valores de Detergentes registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.2 mg/l / Categoría 3 D2, 0.5 mg/l).

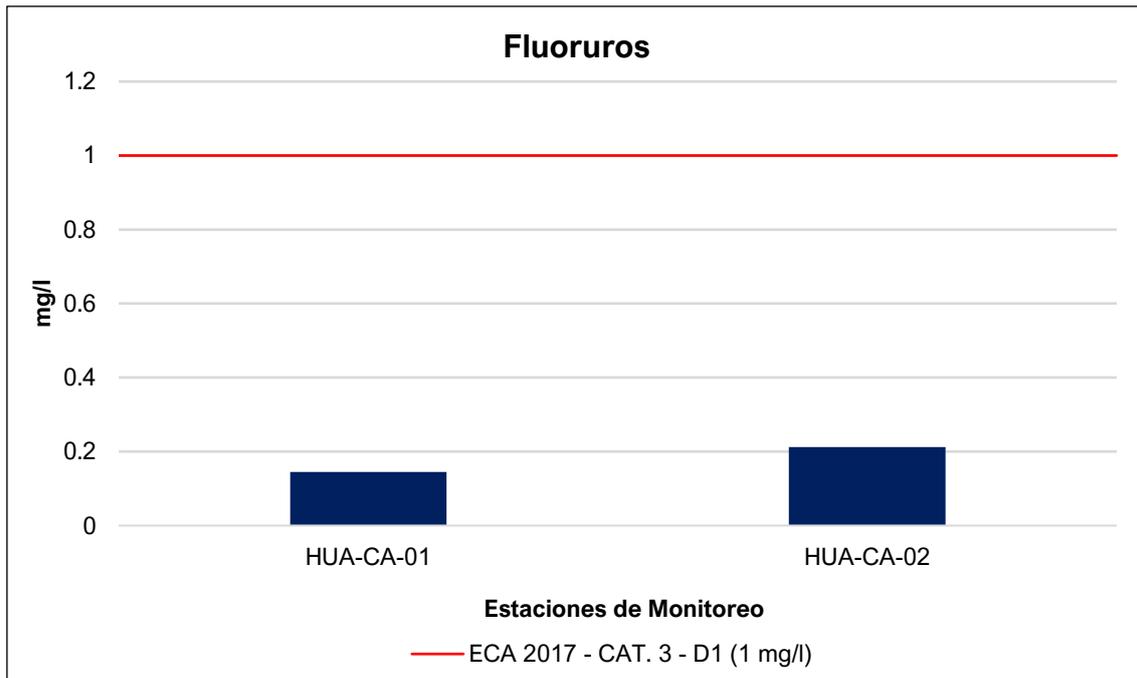
xii. Fenoles

Los valores de Fenoles registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.002 mg/l / Categoría 3 D2, 0.01 mg/l).

### xiii. Fluoruros

Los valores de Fluoruros registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.145 mg/l (HUA-CA-01) hasta 0.212 mg/l (HUA-CA-02); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 1 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

**Gráfico 6.1-17 Resultados de fluoruros (julio 2022)**

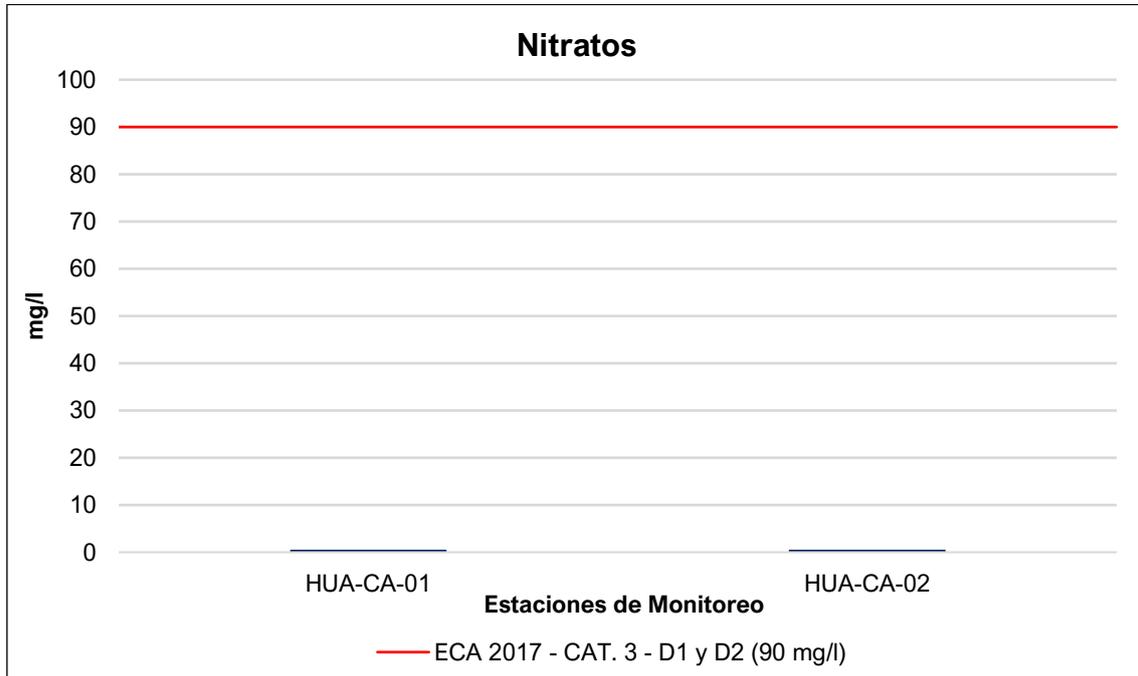


Elaboración: JCI, 2022.

### xiv. Nitratos

Los valores de Nitratos registrados en ambas estaciones de monitoreo (HUA-CA-01 y HUA-CA-02) fue de 0.5036 mg/l; estas fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 90 mg/l / Categoría 3 D2, 90 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

**Gráfico 6.1-18 Resultados de nitratos (julio 2022)**



Elaboración: JCI, 2022.

xv. Nitritos

Los valores de Nitritos registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 10 mg/l / Categoría 3 D2, 10 mg/l).

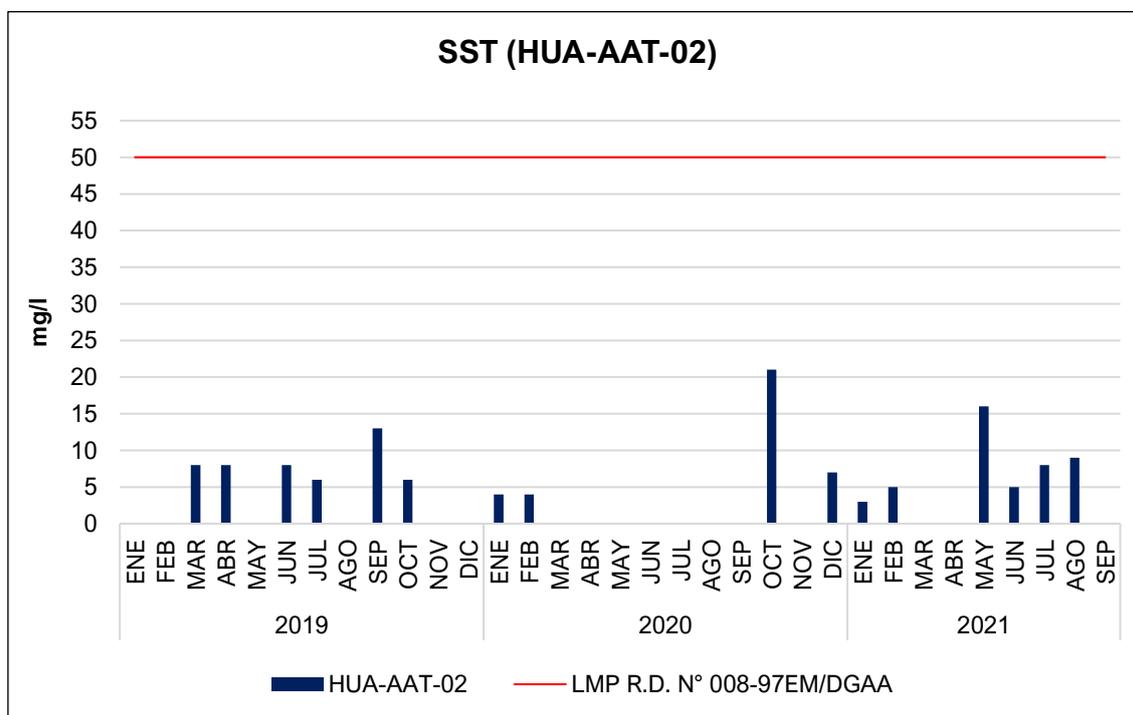
xvi. Sólidos suspendidos totales

- Análisis PMA Statkraft Perú (2019-2021)

HUA-AAT-02

Los valores de SST registrados en la estación durante todo el periodo de monitoreo oscilan desde el límite detectable (<3 mg/l) hasta 21 mg/l (OCT-2020), por lo tanto, todos los valores se encuentran debajo de los Límites Máximos Permisibles aprobados mediante R. D. N.º 008-97-EM/DGAA.

**Gráfico 6.1-19 Resultados del sólidos suspendidos totales HUA-AAT-02 (periodo 2019-2021)**



Elaboración: JCI, 2022.

Nota:

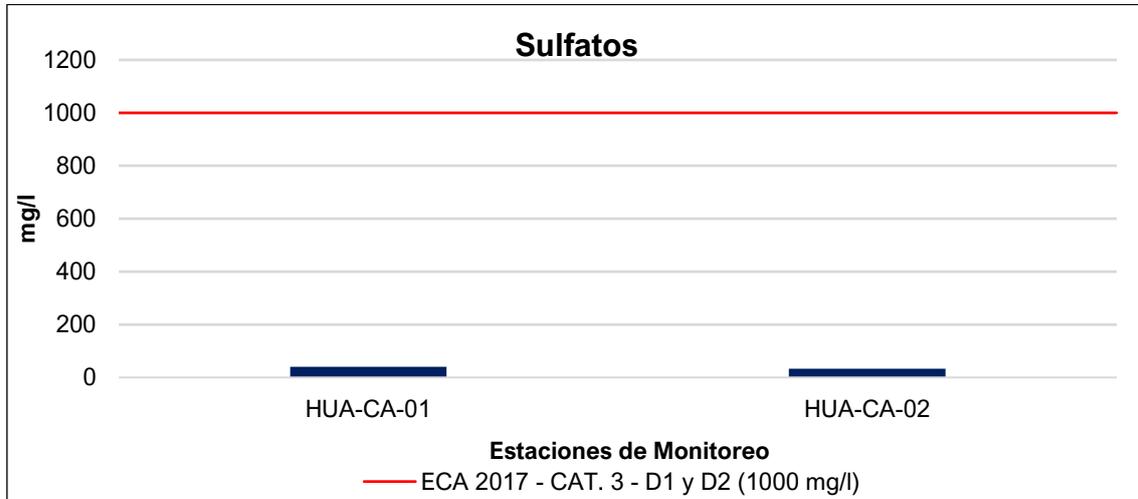
Valor de SST (LMP): 50 mg/l

- **Análisis del Monitoreo 2022**

Respecto a los sólidos suspendidos totales, los valores registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde <2.5 mg/l (HUA-CA-01) hasta 3.3 mg/l (HUA-CA-02), donde el parámetro de SST al no estar establecido en el ECA para agua Categoría 3, no fue considerada su evaluación. Sin embargo, al hacer uso del ECA para agua categoría 4 ( $\leq 100$  mg/l) los valores no lo superarían.

xvii. Sulfatos

Los valores de Sulfatos registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 33.16 mg/l (HUA-CA-02) hasta 40.36 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (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.

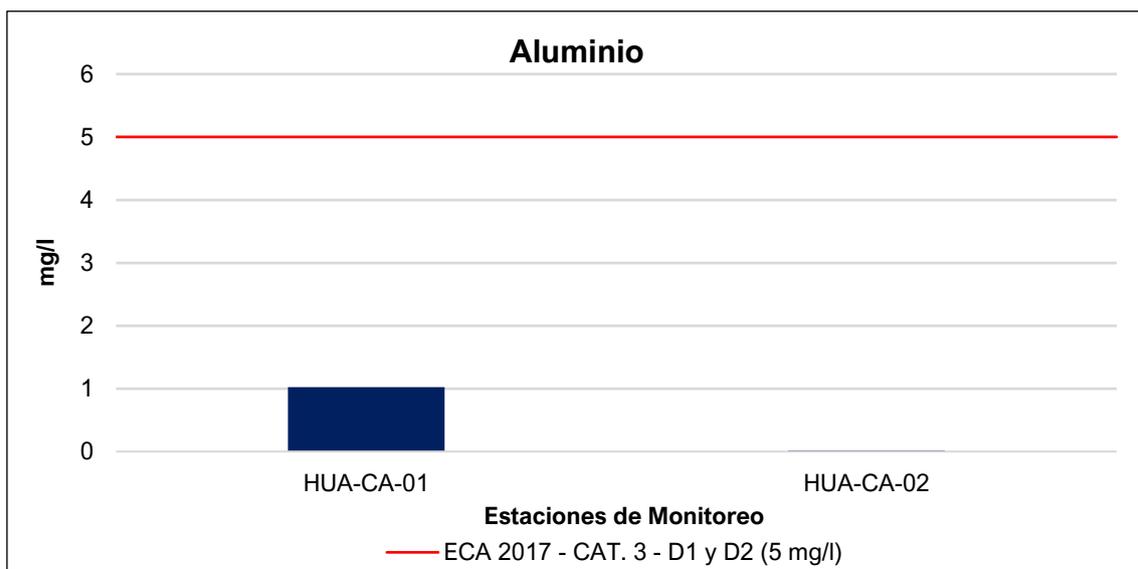
**Gráfico 6.1-20 Resultados del sulfatos (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

## B. Parámetros inorgánicos

### i. Aluminio (Al)

Los valores de aluminio registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.02131 mg/l (HUA-CA-02) hasta 1.025 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (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.

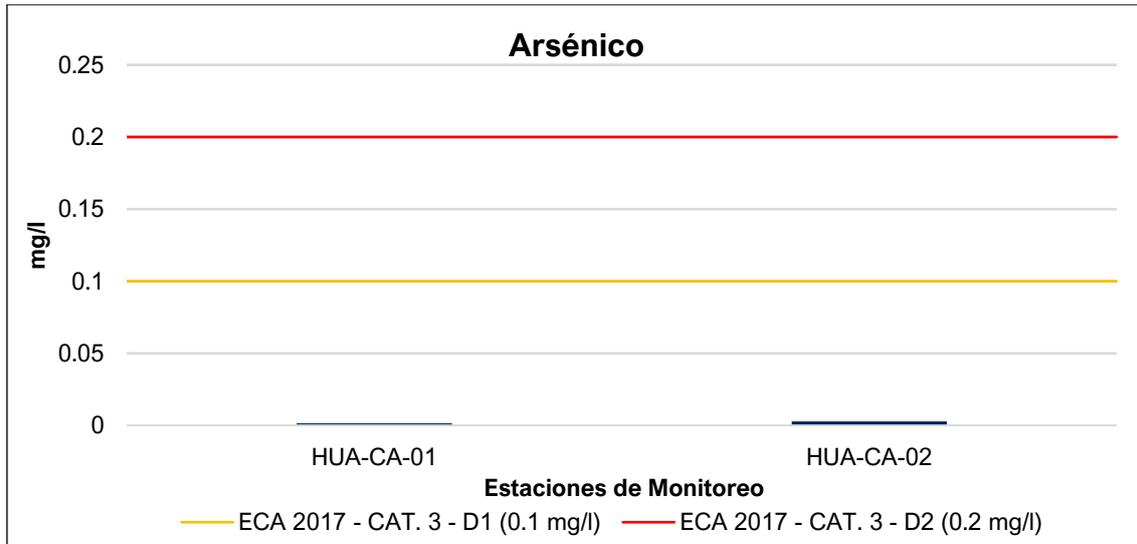
**Gráfico 6.1-21 Resultados del aluminio (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

## ii. Arsénico (As)

Los valores de arsénico registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.00143 mg/l (HUA-CA-01) hasta 0.0027 mg/l (HUA-CA-02); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.1 mg/l / Categoría 3 D2, 0.2 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

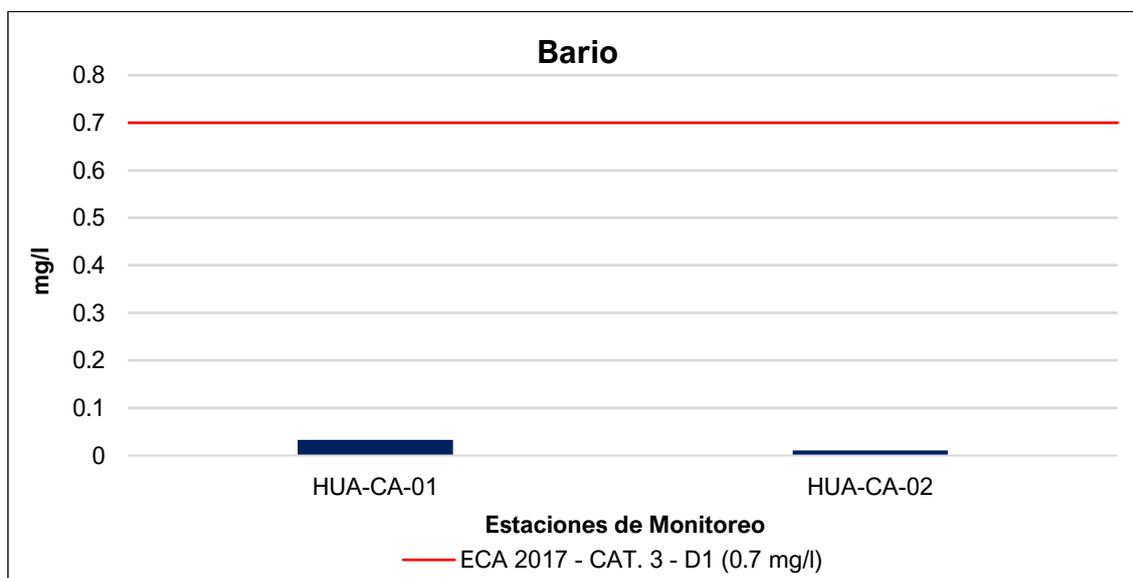
**Gráfico 6.1-22 Resultados del arsénico (julio 2022)**



Elaboración: JCI, 2022.

## iii. Bario (Ba)

Los valores de bario registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.011 mg/l (HUA-CA-02) hasta 0.03293 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.7 mg/l). De los resultados se puede determinar que la Categoría de comparación no fue excedida.

**Gráfico 6.1-23 Resultados del bario (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

#### iv. Berilio (Be)

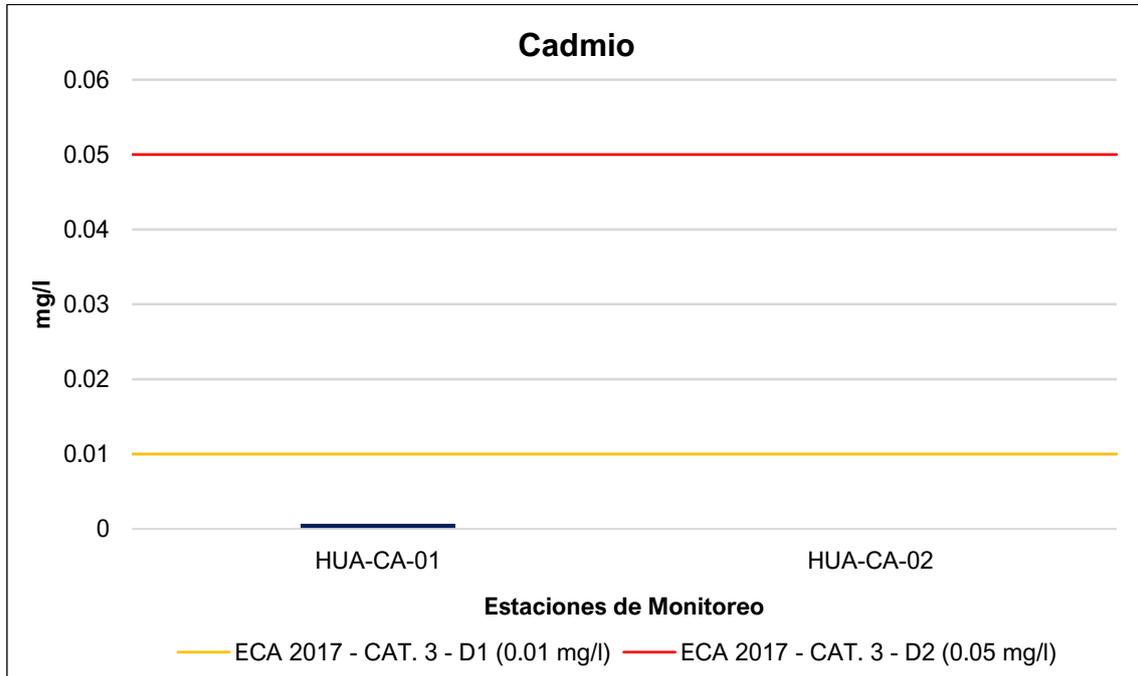
Los valores de berilio registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde el límite detectable (0.00005 mg/l) hasta 0.00015 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.1 mg/l / Categoría 3 D2, 0.1 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

#### v. Boro (B)

Los valores de boro registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.00582 mg/l (HUA-CA-01) hasta 0.0089 mg/l (HUA-CA-02); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (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.

#### vi. Cadmio (Cd)

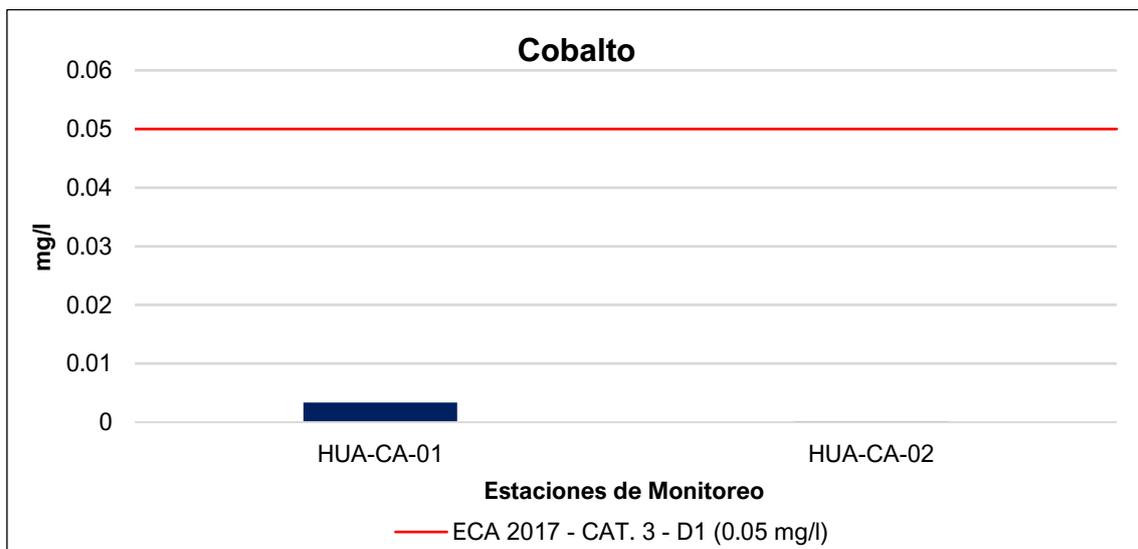
Los valores de cadmio registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde el límite detectable (0.00006 mg/l) hasta 0.00067 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.01 mg/l / Categoría 3 D2, 0.05 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

**Gráfico 6.1-24 Resultados del cadmio (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

#### vii. Cobalto (Co)

Los valores de cobalto registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.00015 mg/l (HUA-CA-02) hasta 0.00335 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (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 6.1-25 Resultados del cobalto (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

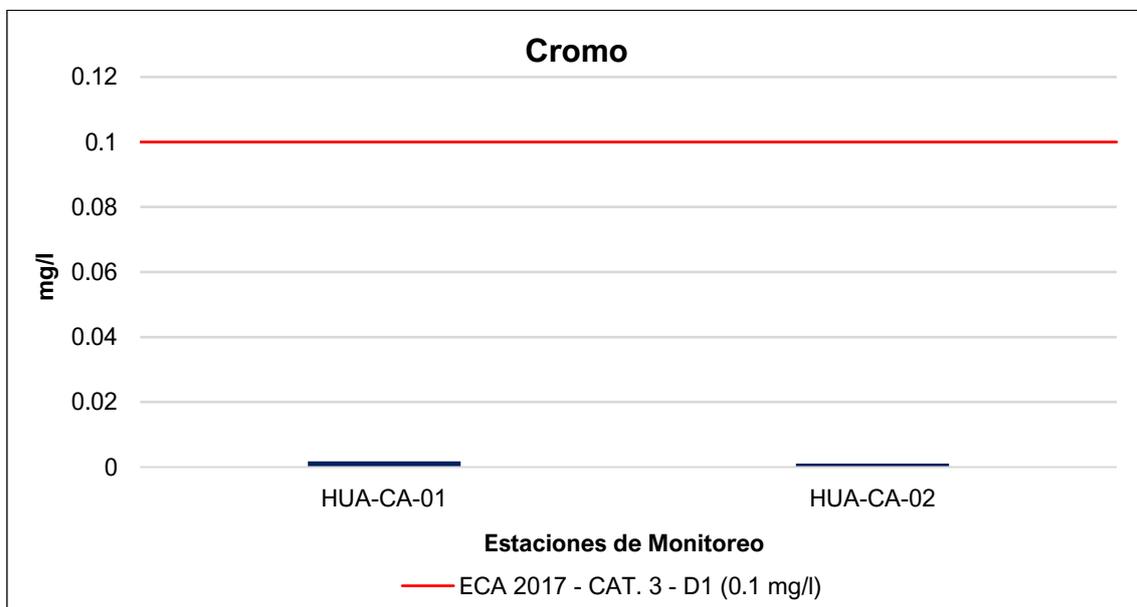
## viii. Cobre (Cu)

Los valores de Cobre registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.2 mg/l / Categoría 3 D2, 0.5 mg/l).

## ix. Cromo (Cr)

Los valores de cromo total registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.00106 mg/l (HUA-CA-02) hasta 0.0018 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (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.

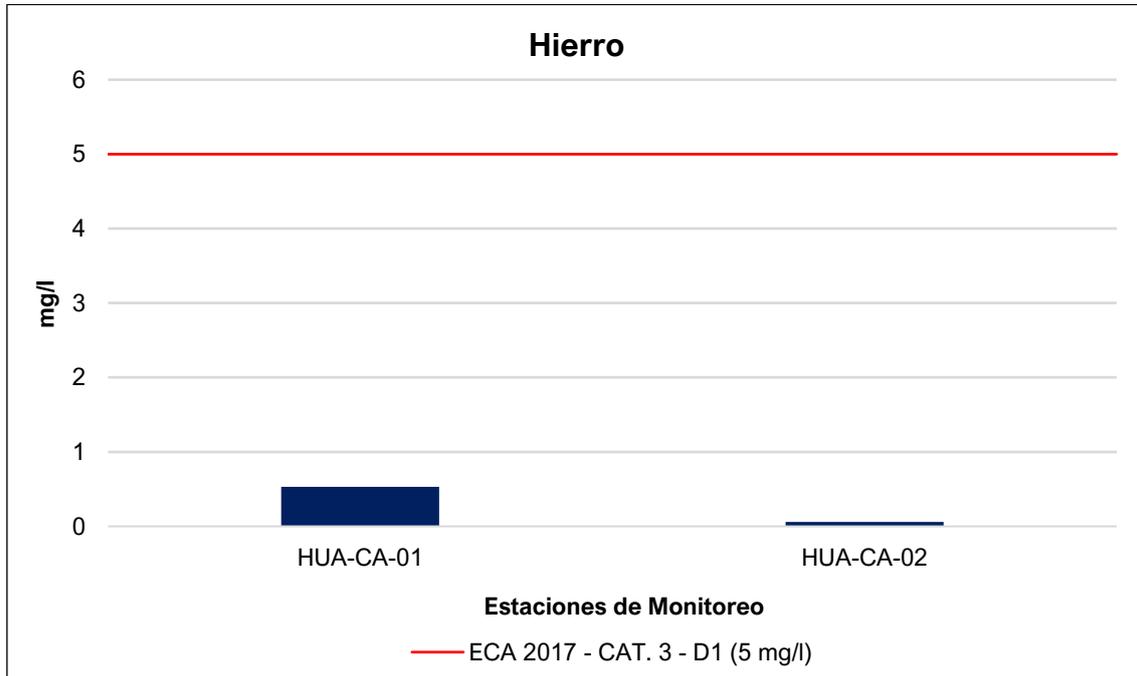
**Gráfico 6.1-26 Resultados del cromo (julio 2022)**



Elaboración: JCI, 2022.

## x. Hierro (Fe)

Los valores de hierro registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.0608 mg/l (HUA-CA-02) hasta 0.5304 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 5 mg/l). De los resultados se puede determinar que la categoría de comparación no fue excedida.

**Gráfico 6.1-27 Resultados del hierro (julio 2022)**


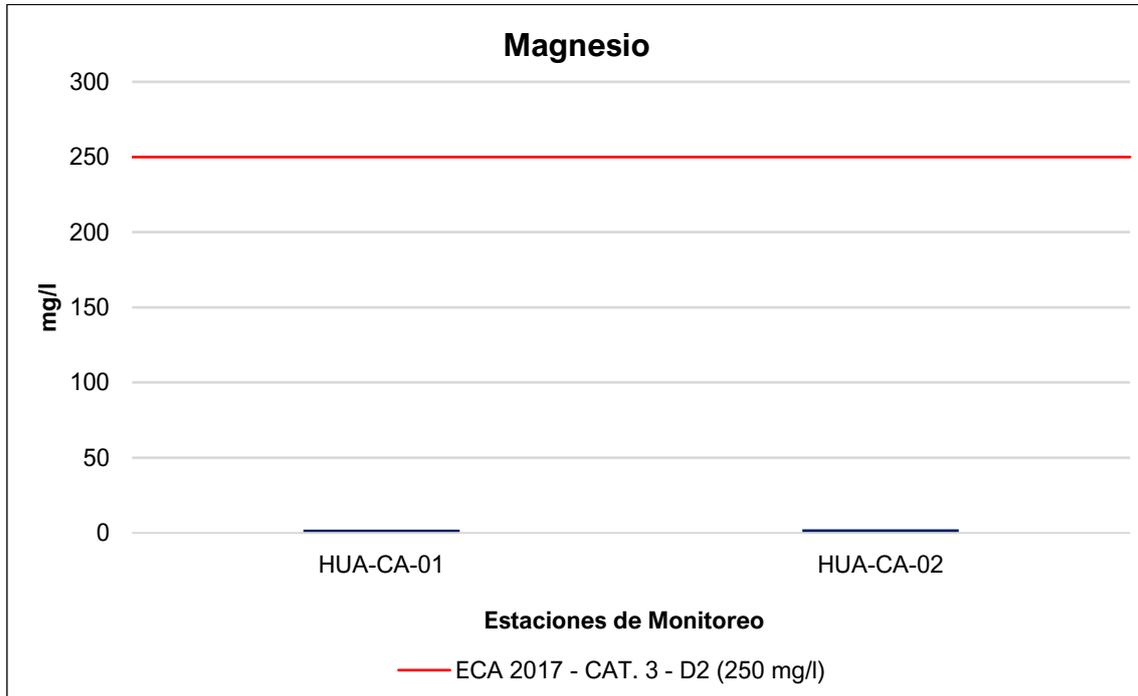
Elaboración: JCI, 2022.

#### xi. Litio (Li)

Los valores de litio registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.00147 mg/l (HUA-CA-02) hasta 0.00186 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (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.

#### xii. Magnesio (Mg)

Los valores de Magnesio registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 2.156 mg/l (HUA-CA-01) hasta 2.445 mg/l (HUA-CA-02); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D2, 250 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

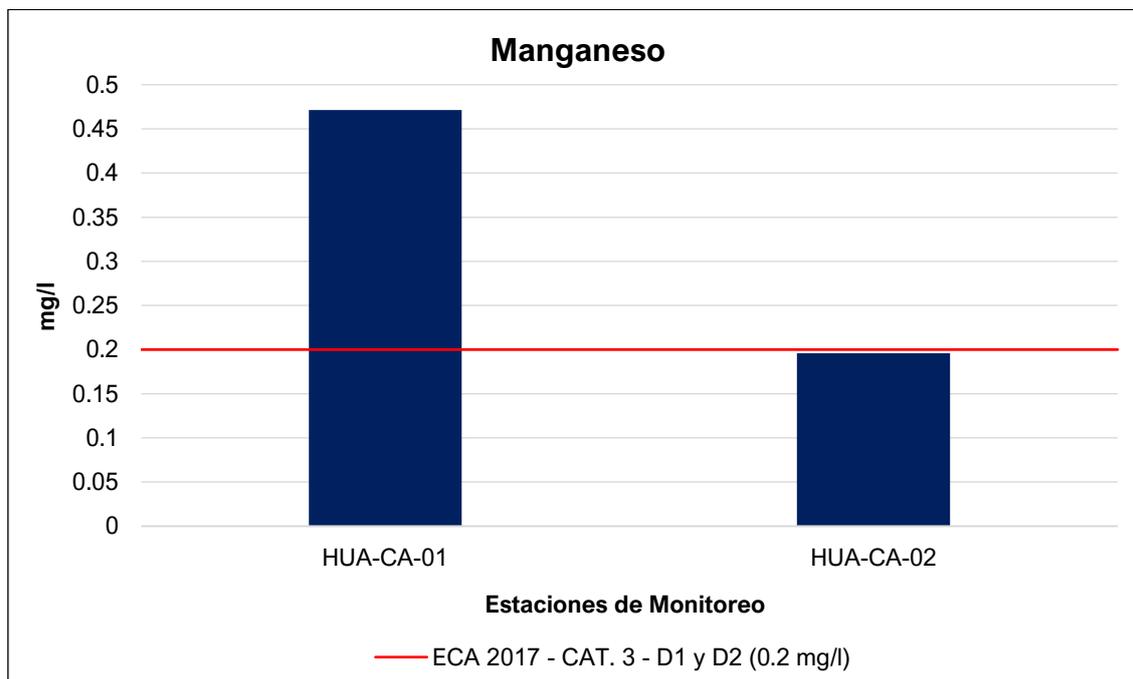
**Gráfico 6.1-28 Resultados del magnesio (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

### xiii. Manganeso (Mn)

Los valores de manganeso registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.196 mg/l (HUA-CA-02) hasta 0.47131 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.2 mg/l / Categoría 3 D2, 0.2 mg/l). De los resultados se puede determinar que ambas categorías comparadas fueron excedidas, una estación de monitoreo se encuentra por encima de los ECA Agua 2017 Categoría 3, D1 y D2 (HUA-CA-01 (0.47131 mg/l)).

La geología es uno de los principales factores que determina 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 manganeso se encuentra relacionada a la mineralogía propia de la zona, según el Mapa Metal genético del Perú (Ingemmet, 2018), el área de estudio se ubica en la franja metal genético XXI-A. Además, según el portal Geocatmin, podemos apreciar que existe una dispersión geoquímica alta en la asociación de Zn-Pb-Cd-As-Mn.

**Gráfico 6.1-29 Resultados del manganeso (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

#### xiv. Mercurio (Hg)

Los valores de Mercurio registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.001 mg/l / Categoría 3 D2, 0.01 mg/l).

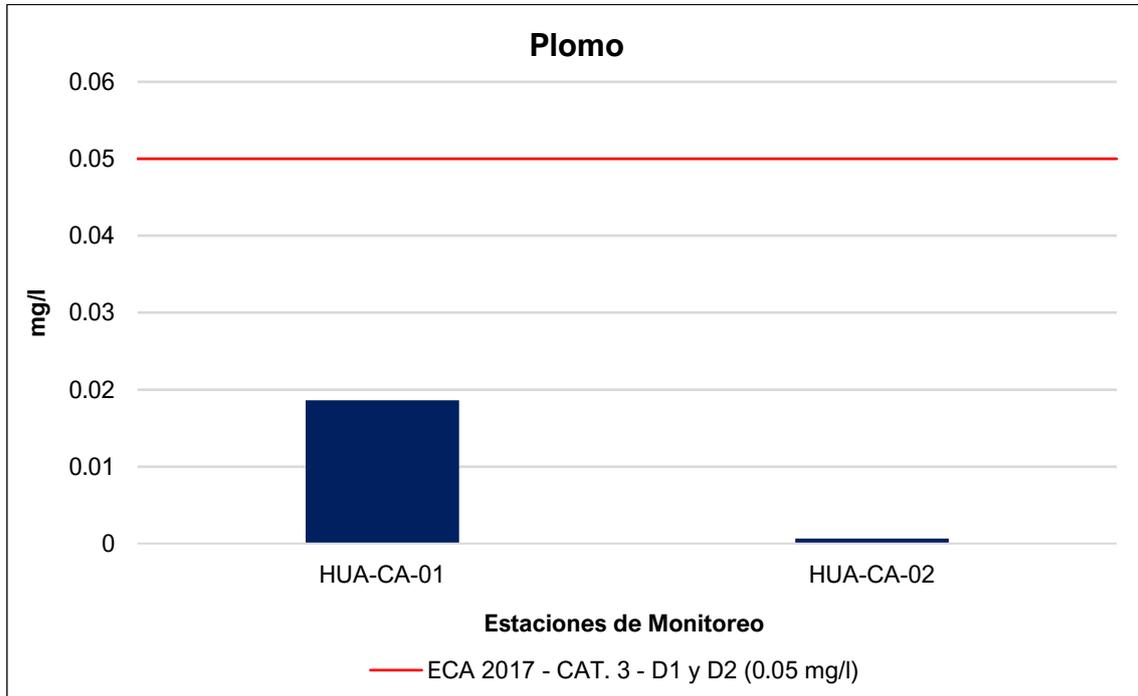
#### xv. Níquel (Ni)

Los valores de Níquel registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.0002 mg/l (HUA-CA-02) hasta 0.00461 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.2 mg/l / Categoría 3 D2, 1 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

#### xvi. Plomo (Pb)

Los valores de Plomo registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.00066 mg/l (HUA-CA-02) hasta 0.01861 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.05 mg/l / Categoría 3 D2, 0.05 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

**Gráfico 6.1-30 Resultados del plomo (julio 2022)**



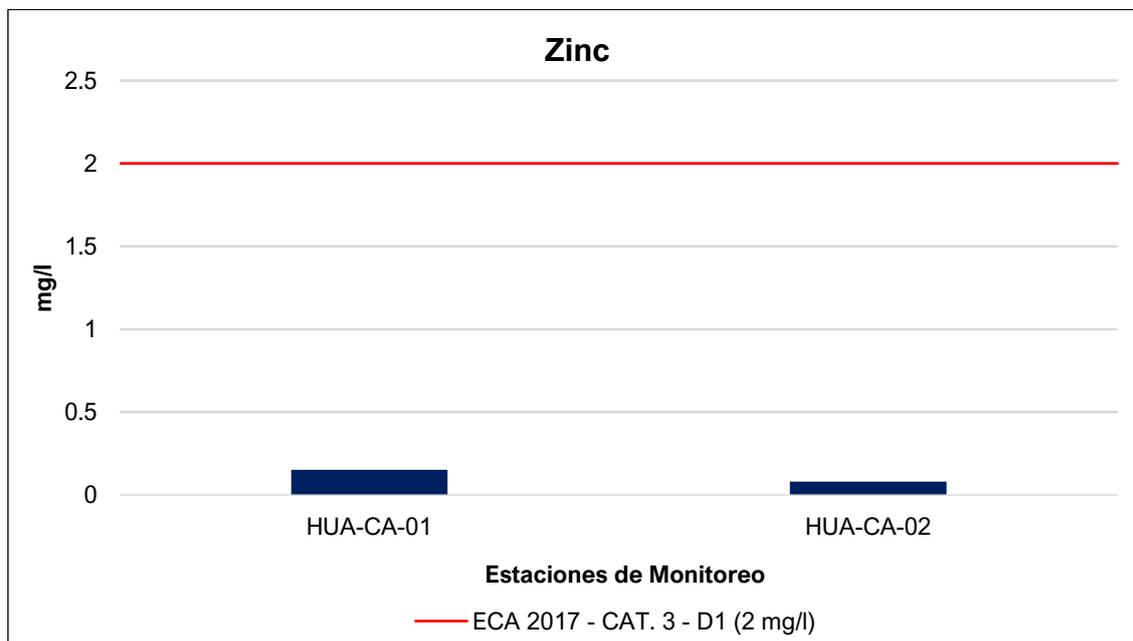
Elaboración: JCI, 2022.

xvii. Selenio (Se)

Los valores de Selenio registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 0.02 mg/l / Categoría 3 D2, 0.05 mg/l).

xviii. Zinc (Zn)

Los valores de Zinc registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.0808 mg/l (HUA-CA-02) hasta 0.1517 mg/l (HUA-CA-01); estos fueron comparados con los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1, 2 mg/l / Categoría 3 D2, 24 mg/l). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

**Gráfico 6.1-31 Resultados del zinc (julio 2022)**


Elaboración: JCI, 2022.

### C. Parámetros microbiológicos

#### i. Coliformes termotolerantes

Los valores de coliformes termotolerantes registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1 (Agua para riego no restringido), 1000 NMP/100 ml / Categoría 3 D1 (Agua para riego restringido), 2000 NMP/100ml / Categoría 3 D2-1000 NMP/100ml).

#### ii. Escherichia coli

Los valores de Escherichia coli registrados en todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del Límite Detectable (L.D.), por lo tanto, se encuentran por debajo de los ECA Agua 2017 (Categoría 3 D1 (Agua para riego no restringido), 1000 NMP/100ml).

#### iii. Huevos de helminto

Los valores de concentración de Huevos de Helminto registrados en todos los puntos de muestreo nos señalan la inexistencia de estos microorganismos en el medio.

#### 6.1.7.4 Calidad de suelos

La calidad de suelo es la capacidad de funcionar de un específico tipo de suelo; en general es evaluada midiendo un grupo mínimo de datos de propiedades del suelo para estimar la capacidad del suelo 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.º 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.

Es 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 TYPESA S.A., acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal); así también, la supervisión del muestreo la realizó JCI.

#### 6.1.7.4.1 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. En ese sentido, la ubicación de los puntos de muestreo consideró el tipo de componente y su potencial de afectación a la calidad de suelo.

#### **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.

#### **Materiales y equipos**

- Cinta métrica o wincha.
- Pala.
- Espátula de muestreo de acero inoxidable o de plástico.
- Cuchara de acero inoxidable.
- Recipientes de acero inoxidable (bol).
- Bolsas plásticas de muestreo.
- Frascos de vidrio color ámbar para muestreo.
- Cooler y hielo en gel (ice packs).
- Plumones indelebles, lápiz y lapiceros.
- Cinta de embalaje.
- Etiquetas, ficha de muestreo y cadenas de custodia.
- Libreta de campo.
- Mapa e imagen de satélite con la ubicación de los puntos de muestreo.
- Navegador GPS.
- Cámara fotográfica.

## Tipos de muestras

Se capturaron 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.

**Cuadro 6.1-39 Metodología aplicada en los monitoreos 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	
Cadmio	
Cromo	
Mercurio	
Plomo	

Fuente: TYPSA

Elaboración: JCI, 2022

EPA: Environmental Protection Agency

### 6.1.7.4.2 Estaciones de muestreo

Para esta evaluación, se consideraron 4 puntos de monitoreo, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.1-40 Ubicación de las estaciones de monitoreo**

N.º	Puntos de muestreo <sup>(1)</sup>	Coordenadas WGS 84 Zona 19 Sur		Altitud	Descripción	Uso de suelo
		Este	Norte			
1	CS-CHU-01	192 285	8 316 862	4469	Estación cercana a las infraestructuras de la CH Huayllacho	Industrial
2	NF-HUA-01	192 264	8 316 847	4474	Nivel de fondo N.º 01 de la CH Huayllacho	Agrícola
3	NF-HUA-02	192 255	8 316 859	4473	Nivel de fondo N.º 02 de la CH Huayllacho	Agrícola
4	NF-HUA-03	192 256	8 316 870	4470	Nivel de fondo N.º 03 de la CH Huayllacho	Agrícola

Fuente: JCI, 2022.

(1): Monitoreos ejecutados durante el 11 de Julio del 2022.

La representación gráfica de la ubicación de las estaciones de evaluación de calidad de suelo se muestra en el Mapa 8-8 Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de suelo (ver Anexo 6.1.4 Mapas).

#### 6.1.7.4.3 Estándares de calidad ambiental

La evaluación se realizó mediante la comparación de los resultados analíticos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo aprobados mediante D. S. N.º 011-2017-MINAM, en adelante llamados ECA 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 6.1-41 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

Parámetros	Unidades	ECA Suelo (D. S. N.º 011-2017-MINAM)
		Suelo Comercial / Industrial / Extractivo
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

Fuente: D.S. N°012-2017-MINAM.

**Cuadro 6.1-42 Parámetros y estándares seleccionados para la evaluación de nivel de fondo**

Parámetros	ECA Suelo (D. S. N.º 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.º 012-2017-MINAM.

#### 6.1.7.4.4 Resultados de los muestreos de calidad de suelo

En el Cuadro 6.1-43, se presentan los resultados obtenidos de los muestreos de calidad de suelo realizados en el área de estudio. Asimismo, en el Cuadro 6.1-44 se muestran los resultados obtenidos de los muestreos correspondientes al nivel de fondo.

**Cuadro 6.1-43 Resultados de los monitoreos de calidad de suelo**

N.º	Estación de Monitoreo	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	Tetraclororetileno	Tricloroetileno	As	Ba	Cd	Cr	Cr VI	Hg	Pb
1	CS-CHU-01	192 285	8 316 862	<0.05	<0.3	<0.3	<0.004	<0.007	<0.009	<0.015	<0.001	<0.016	<0.001	<0.002	140.5	204.9	13.21	12.94	<0.013	0.1318	896
ECA Suelos para uso: Comercial / Industrial / Extractivo (D. S. N.º 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 000094902

Las celdas de color naranja se encuentran fuera del límite establecido en el ECA Suelo aprobado mediante D.S. N.º 011-2017-MINAM.

Elaboración: JCI, 2022.

**Cuadro 6.1-44 Resultados de los monitoreos de calidad de suelo (nivel de fondo)**

N.º	Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84		Parámetros (mg/kg)					
				Inorgánicos					
				As	Ba	Cd	Cr VI	Hg	Pb
1	NF-HUA-01	192 264	8 316 847	155.3	149.7	2.618	<0.013	0.2831	157.2
2	NF-HUA-02	192 255	8 316 859	173.6	299.1	0.9027	<0.013	0.0476	48.11
3	NF-HUA-03	192 256	8 316 870	157.9	208.6	0.3636	<0.013	0.092	25.27
ECA Suelos para uso: Agrícola (DS. N.º011-2017-MINAM)				50	750	1.4	0.4	6.6	70

Fuente: Informe de Ensayo 000094606, 000094607 y 000094608

Las celdas de color naranja se encuentran fuera del límite establecido en el ECA Suelo aprobado mediante D. S. N.º 011-2017-MINAM.

Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.1.7.4.5 Evaluación de la calidad de suelo

##### i. 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.

##### ii. 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.

##### iii. Hidrocarburos poliaromáticos

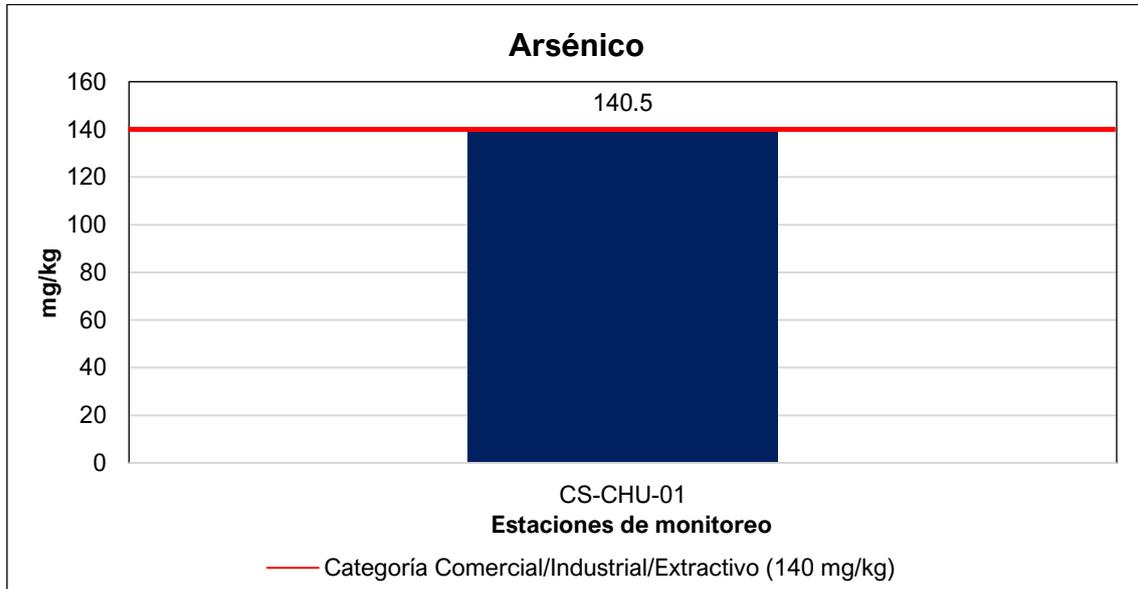
En general, los resultados presentaron concentraciones inferiores a los límites de detección del método analítico para el naftaleno y benzo(a)pireno.

##### iv. Compuestos organoclorados

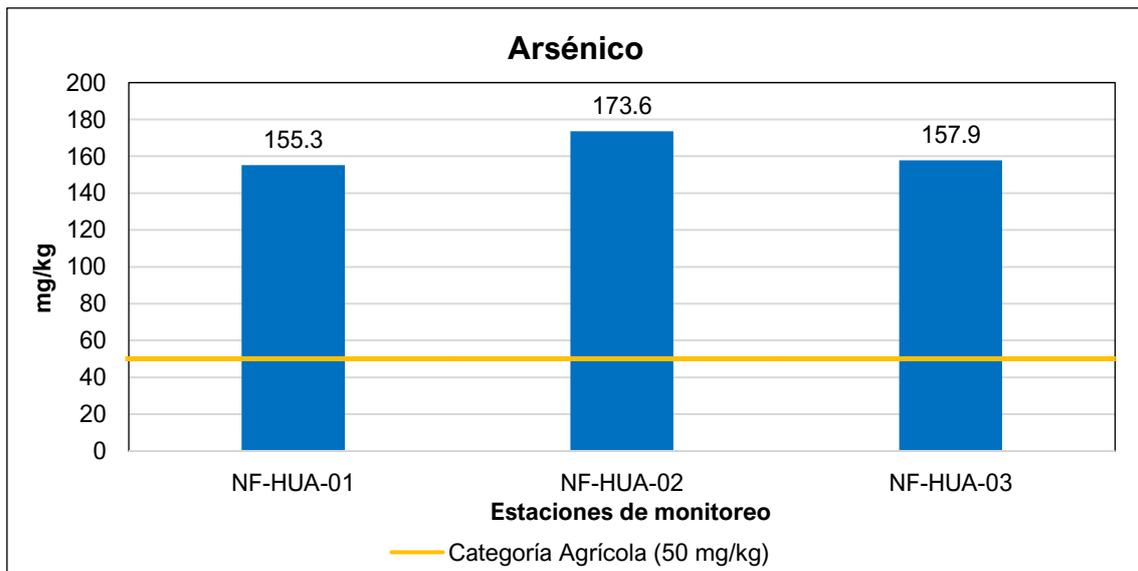
En general, los resultados presentaron concentraciones inferiores a los límites de detección del método analítico para el tetracloroetileno y el tricloroetileno.

##### v. Arsénico

Los valores de Arsénico registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 140.5 mg/kg (CS-CHU-01) hasta 173.6 mg/kg (NF-HUA-02); estos fueron comparados con los ECA Suelo 2017 (Categoría Comercial/Industrial/Extractiva-140 mg/kg/ Categoría Agrícola 50 mg/kg), de los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas fueron excedidas. Es importante mencionar que, la excedencia descrita de arsénico se encuentra relacionada a la mineralogía propia de la zona, según el Mapa Metal genético del Perú (Ingemmet, 2018), el área de estudio se ubica en la franja metal genético XXI-A. Además, podemos apreciar que existe una dispersión geoquímica alta en la asociación de Zn-Pb-Cd-As-Mn.

**Gráfico 6.1-32 Resultados del arsénico (julio 2022)**


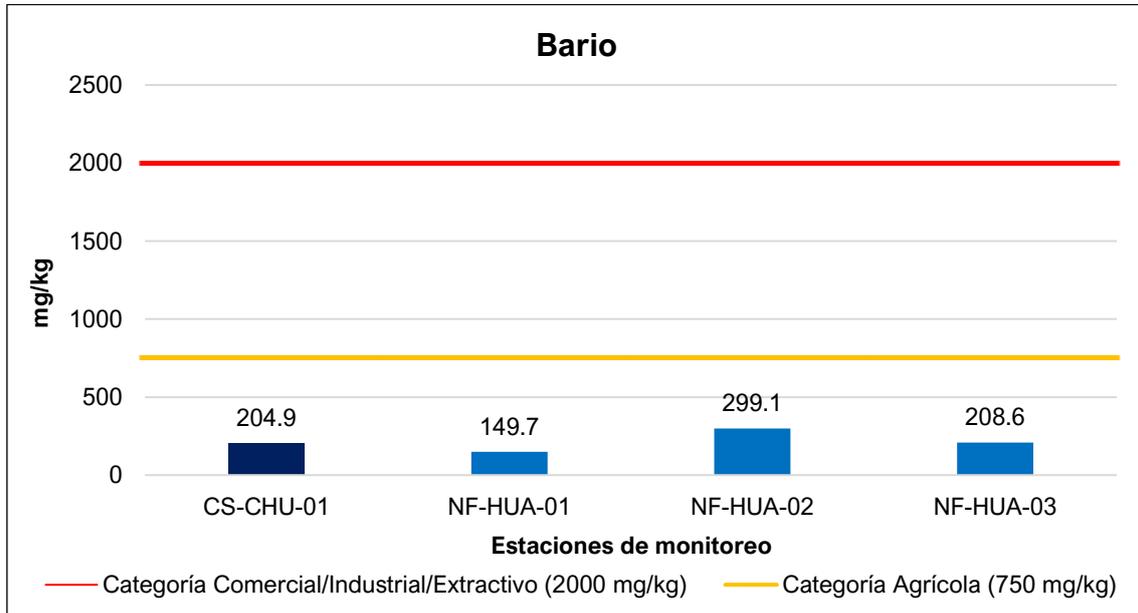
Elaboración JCI: 2022

**Gráfico 6.1-33 Resultados del arsénico (julio 2022)**


Elaboración JCI: 2022

#### vi. Bario

Los valores de bario registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 149.7 mg/kg (NF-HUA-01) hasta 299.1 mg/kg (NF-HUA-02); estos fueron comparados con los ECA Suelo 2017 (Categoría Comercial/Industrial/Extractiva 2000 mg/kg / Categoría Agrícola 750 mg/kg). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

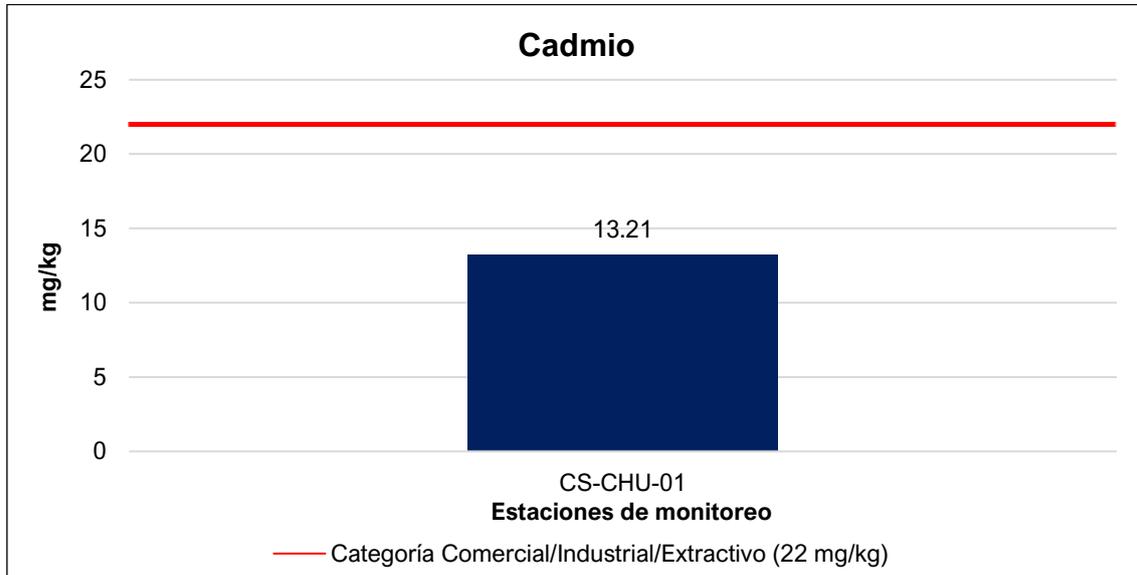
**Gráfico 6.1-34 Resultados del Bario (Julio - 2022)**


Elaboración JCI: 2022

#### vii. Cadmio

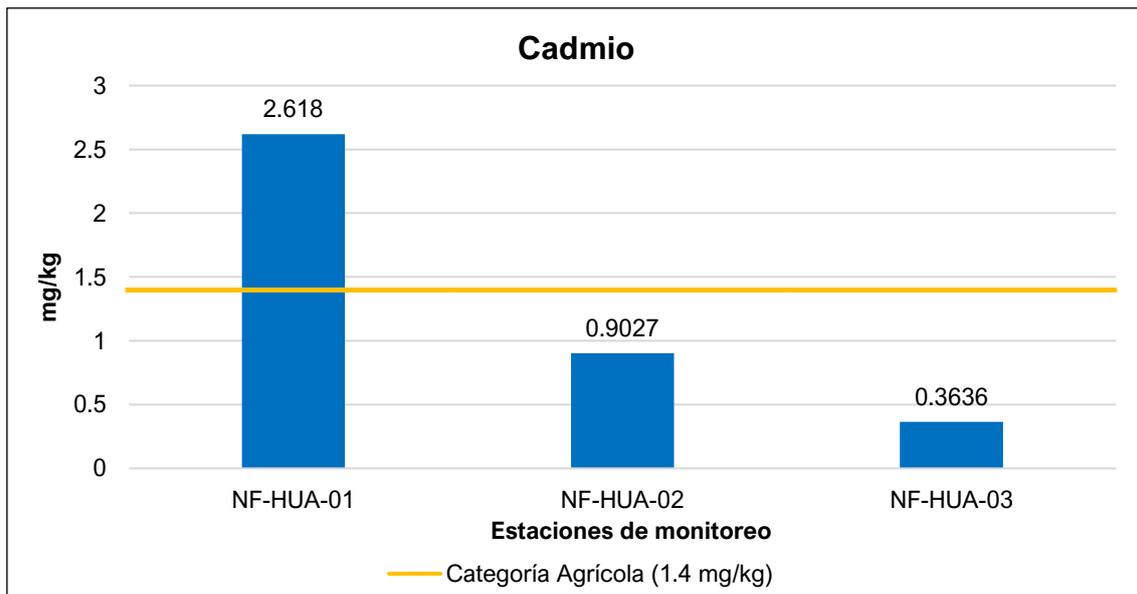
Los valores de cadmio registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 0.3636 mg/kg (NF-HUA-03) hasta 13.21 mg/kg (CS-CHU-01); estos fueron comparados con los ECA Suelo 2017 (Categoría Comercial/Industrial/Extractiva, 22 mg/kg / Categoría Agrícola, 1.4 mg/kg). De los resultados se puede determinar que, 1 estación se encuentra por encima de la Categoría Agrícola (NF-HUA-01, 2.618 mg/kg). Es importante mencionar que, la excedencia descrita de arsénico se encuentra relacionada a la mineralogía propia de la zona, según el Mapa Metal genético del Perú (Ingemmet, 2018), el área de estudio se ubica en la franja metal genético XXI-A. Además, podemos apreciar que existe una dispersión geoquímica alta en la asociación de Zn-Pb-Cd-As-Mn.

**Gráfico 6.1-35 Resultados del cadmio (julio 2022)**



Elaboración JCI: 2022

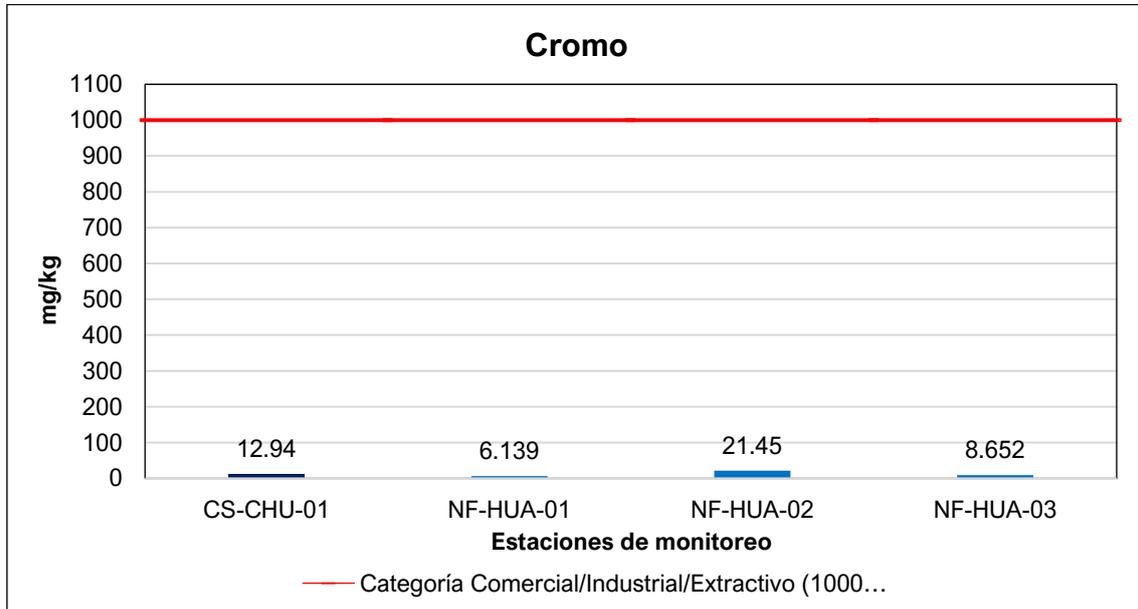
**Gráfico 6.1-36 Resultados del cadmio (julio 2022)**



Elaboración JCI: 2022

viii. Cromo

Los valores de Cromo registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 6.139 mg/kg (NF-HUA-01) hasta 21.45 mg/kg (NF-HUA-02); estos fueron comparados con los ECA Suelo 2017 (Categoría Comercial/Industrial/Extractiva, 1000 mg/kg). De los resultados se puede determinar que la categoría comparada no fue excedida.

**Gráfico 6.1-37 Resultados del cromo (julio 2022)**


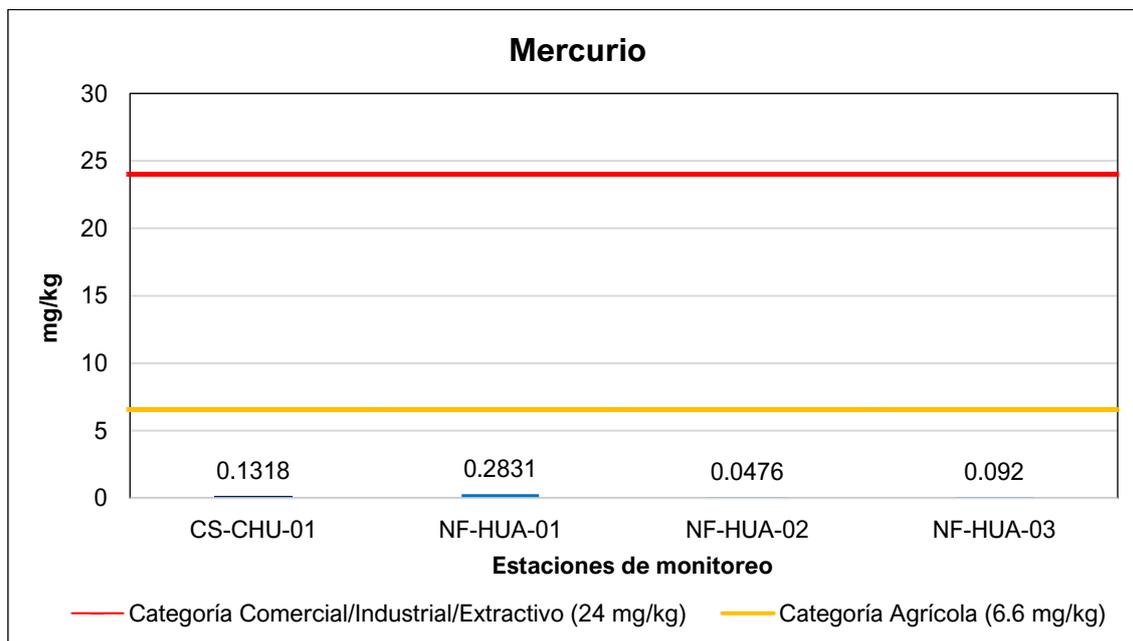
Elaboración JCI: 2022

#### ix. Cromo VI

Los valores de cromo hexavalente registrados en las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del límite detectable (<0.013 mg/kg), por lo tanto, estos se encuentran por debajo de los ECA Suelo 2017 (Categoría Comercial/Industrial/Extractiva, 1.4 mg/kg / Categoría Agrícola, 0.4 mg/kg).

#### x. Mercurio

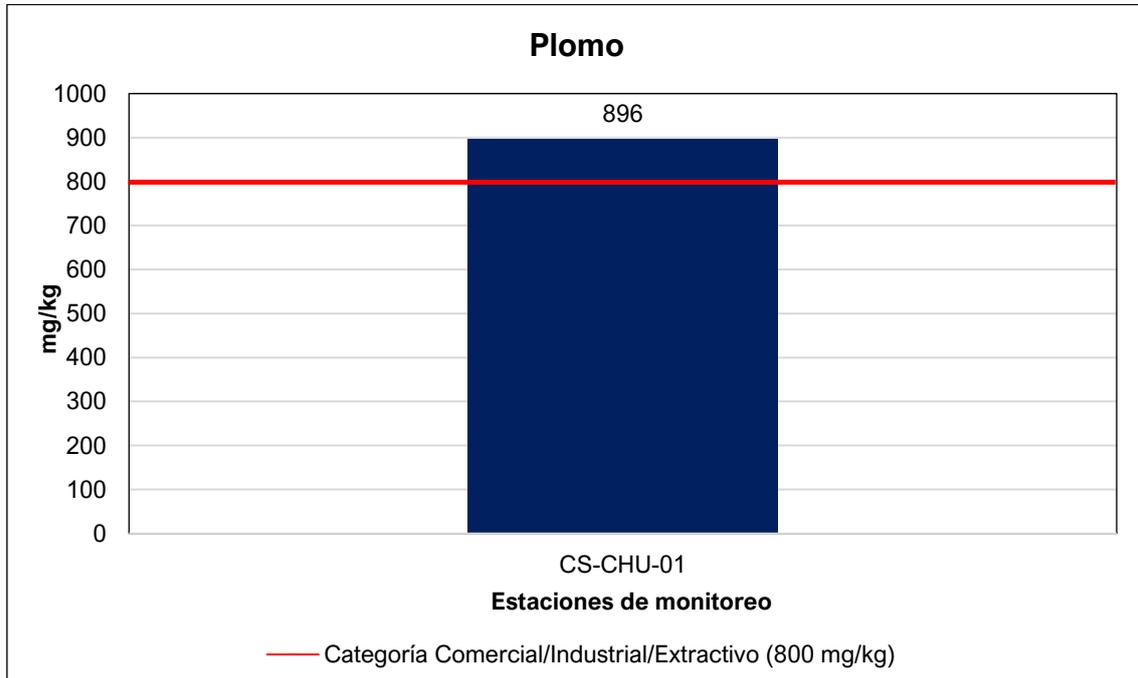
Los valores de Mercurio registrados en las estaciones de monitoreo oscilan 0.0476 mg/kg (NF-HUA-02) hasta 0.2831 mg/kg (NF-HUA-01), estos fueron comparados con los ECA Suelo 2017 (Categoría Comercial/Industrial/Extractiva, 24 mg/kg / Categoría Agrícola, 6.6 mg/kg). De los resultados se puede determinar que todas las categorías comparadas no fueron excedidas.

**Gráfico 6.1-38 Resultados del mercurio (julio 2022)**


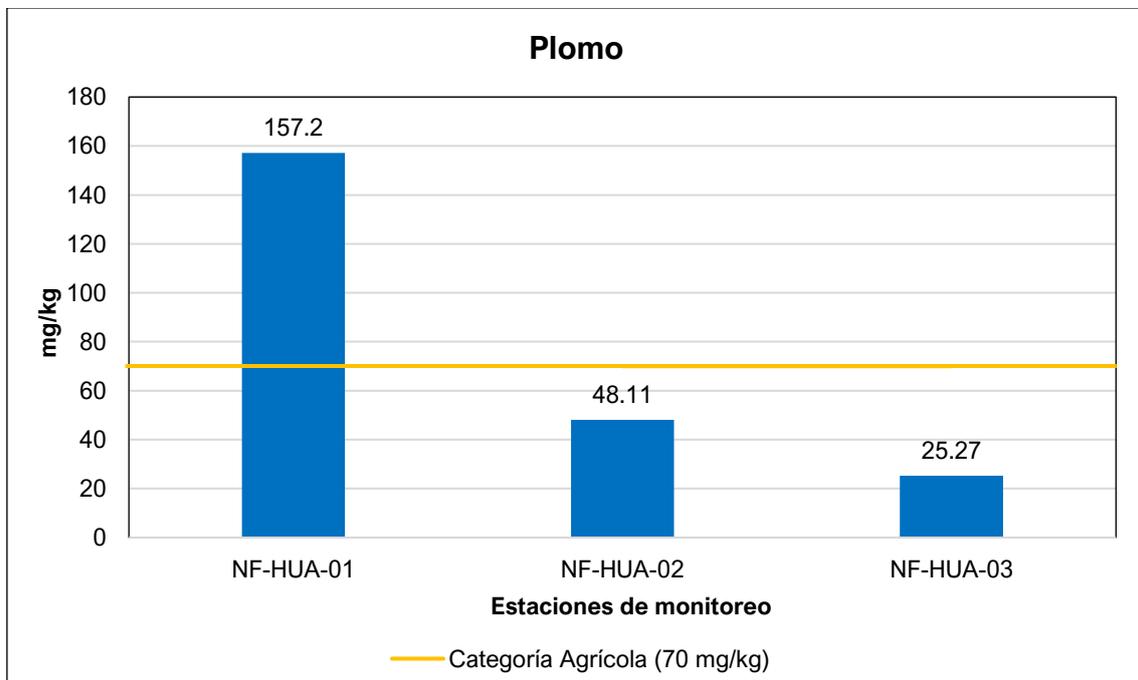
Elaboración JCI: 2022

#### xi. Plomo

Los valores de plomo registrados en las estaciones de monitoreo oscilan desde 25.27 mg/kg (NF-HUA-03) hasta 896 mg/kg (CS-CHU-01), estos fueron comparados con los ECA Suelo 2017 (Categoría Comercial/Industrial/Extractiva-800 mg/kg/ Categoría Agrícola-70 mg/kg). De los resultados se puede determinar que, la estación CS-CHU-01 se encuentra por encima de la Categoría Comercial/Industrial/Extractiva, y la estación NF-HUA-01 se encuentra por encima de la Categoría Agrícola. Es importante mencionar que, la excedencia descrita de arsénico se encuentra relacionada a la mineralogía propia de la zona, según el Mapa Metal genético del Perú (Ingemmet, 2018), el área de estudio se ubica en la franja metal genético XXI-A. Además, podemos apreciar que existe una dispersión geoquímica alta en la asociación de Zn-Pb-Cd-As-Mn.

**Gráfico 6.1-39 Resultados del plomo (julio 2022)**


Elaboración JCI: 2022

**Gráfico 6.1-40 Resultados del plomo (julio 2022)**


Elaboración JCI: 2022

Como consideración adicional se debe precisar que las concentraciones de metales en los puntos de muestreo de calidad de niveles de fondo están potencialmente ligadas a la meteorización a la que está sometido el material parental.

Las concentraciones de metales registradas en el suelo están respaldadas por la información proporcionada por el portal Geocatmin<sup>12</sup> - Ingenmet, la cual indica que el área de Huayllacho presenta dispersión alta de arsénico, cadmio y plomo, además, se puede observar que la zona de muestreo de calidad de niveles de fondo y línea base se encuentra en la Formación Labra y próximo a un depósito glacial/fluviol, por lo que se puede concluir que las concentraciones de metales registradas en los puntos de muestreo de nivel de fondo en el área de la CH Huayllacho son de origen natural, encontrándose potencialmente presentes en las rocas que están expuestas y cuyos contenidos de arsénico, cadmio y plomo son producto de la mineralización de las rocas volcánicas y sedimentarias, así como la edificación. La información recopilada del portal se puede consultar las siguientes figuras:

---

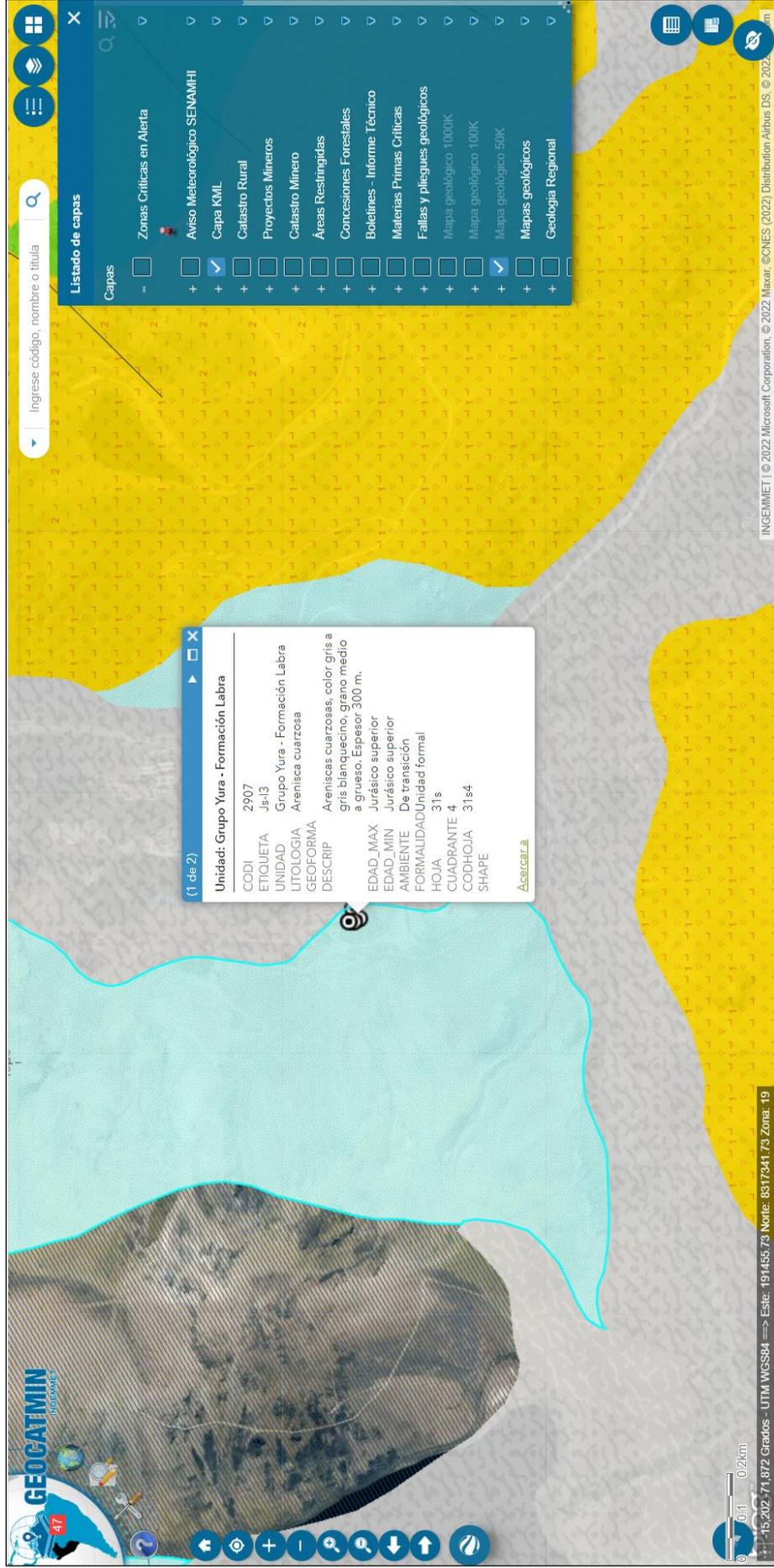
<sup>12</sup> Es un Sistema de Información Geológico y Catastral Minero con más de 130 capas de información, basado en una Geodatabase corporativa con lo último de la tecnología SIG sobre una plataforma NUBE usando los estándares ISO Geomática, diseñada como Infraestructura de Datos Espaciales que se interconecta con otras entidades a través de la interoperabilidad geográfica, es consultado en más de 180 países siendo reconocido a nivel nacional e internacional como un sistema ágil, interactivo, que brinda acceso en forma transparente a través de su catálogo de metadatos y su portal de Datos Abiertos (Open Data).

Figura 6.1-6 Ubicación de los puntos de muestreo



Fuente: Geocatmin, 2022.  
Elaborado: JCI, 2022.

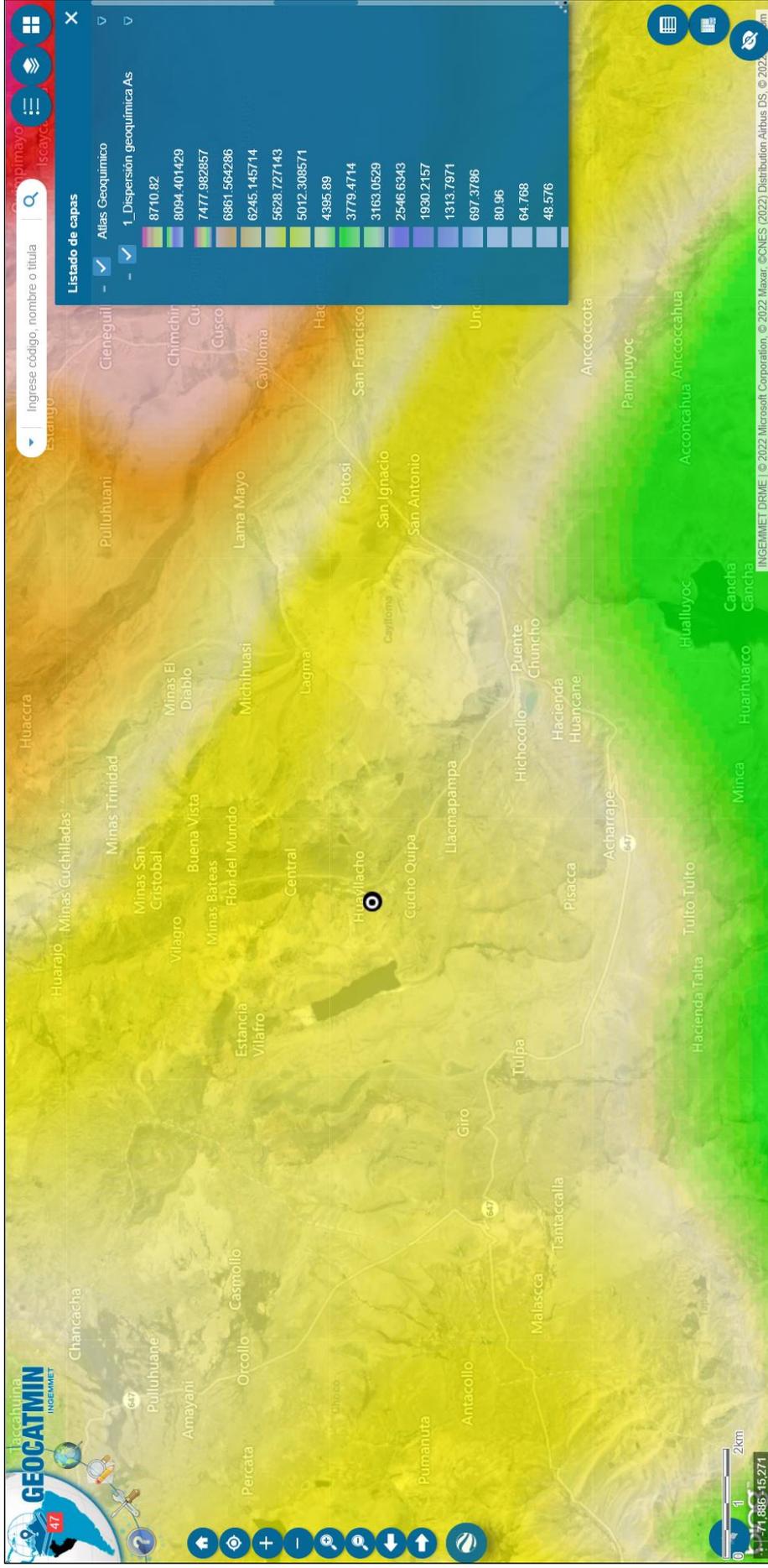
Figura 6.1-7 Clasificación según el mapa geológico



Fuente: Geocatmin, 2022.

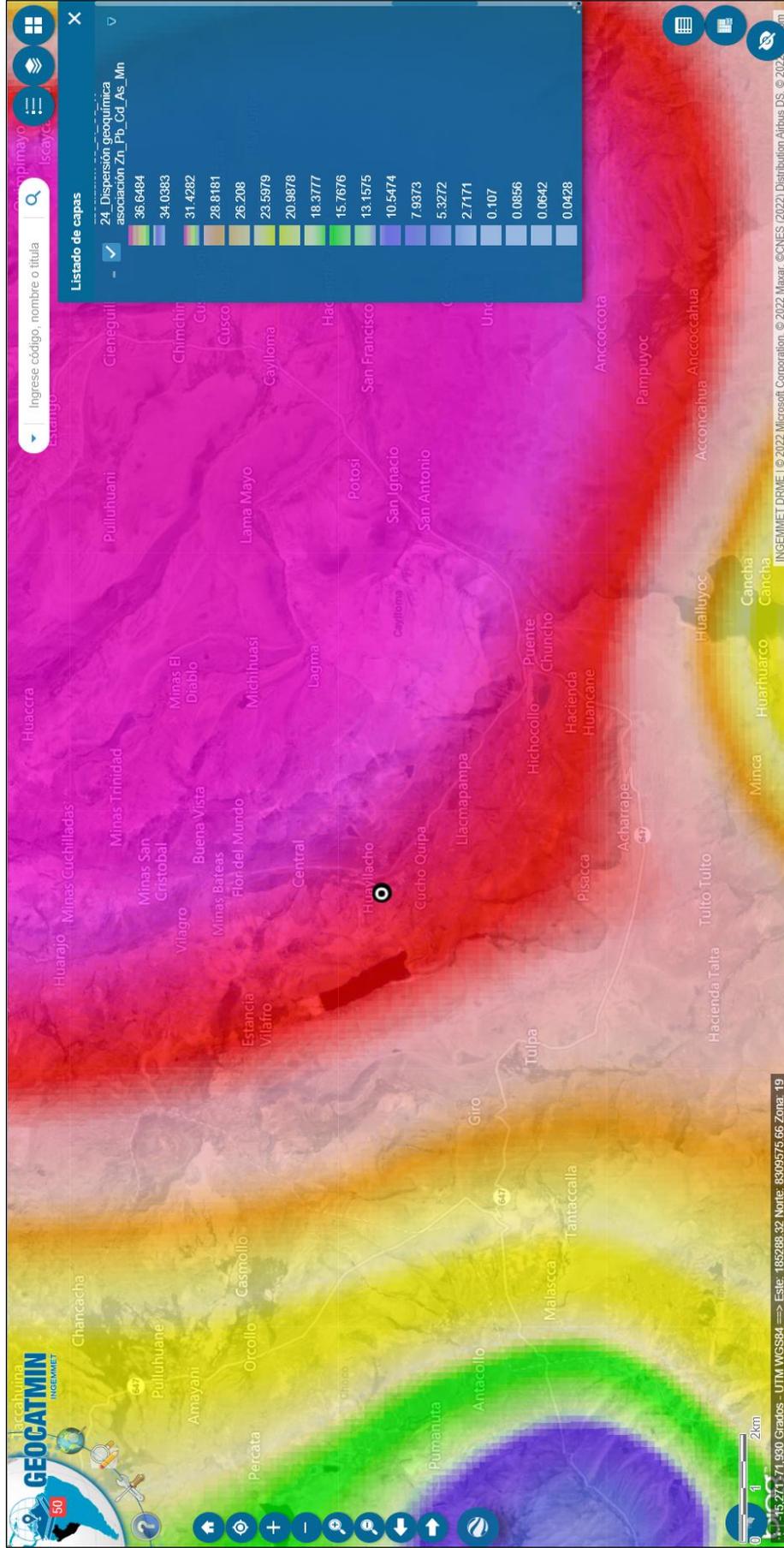
Elaborado: JCI, 2022.

**Figura 6.1-8** Dispersión geoquímica de arsénico



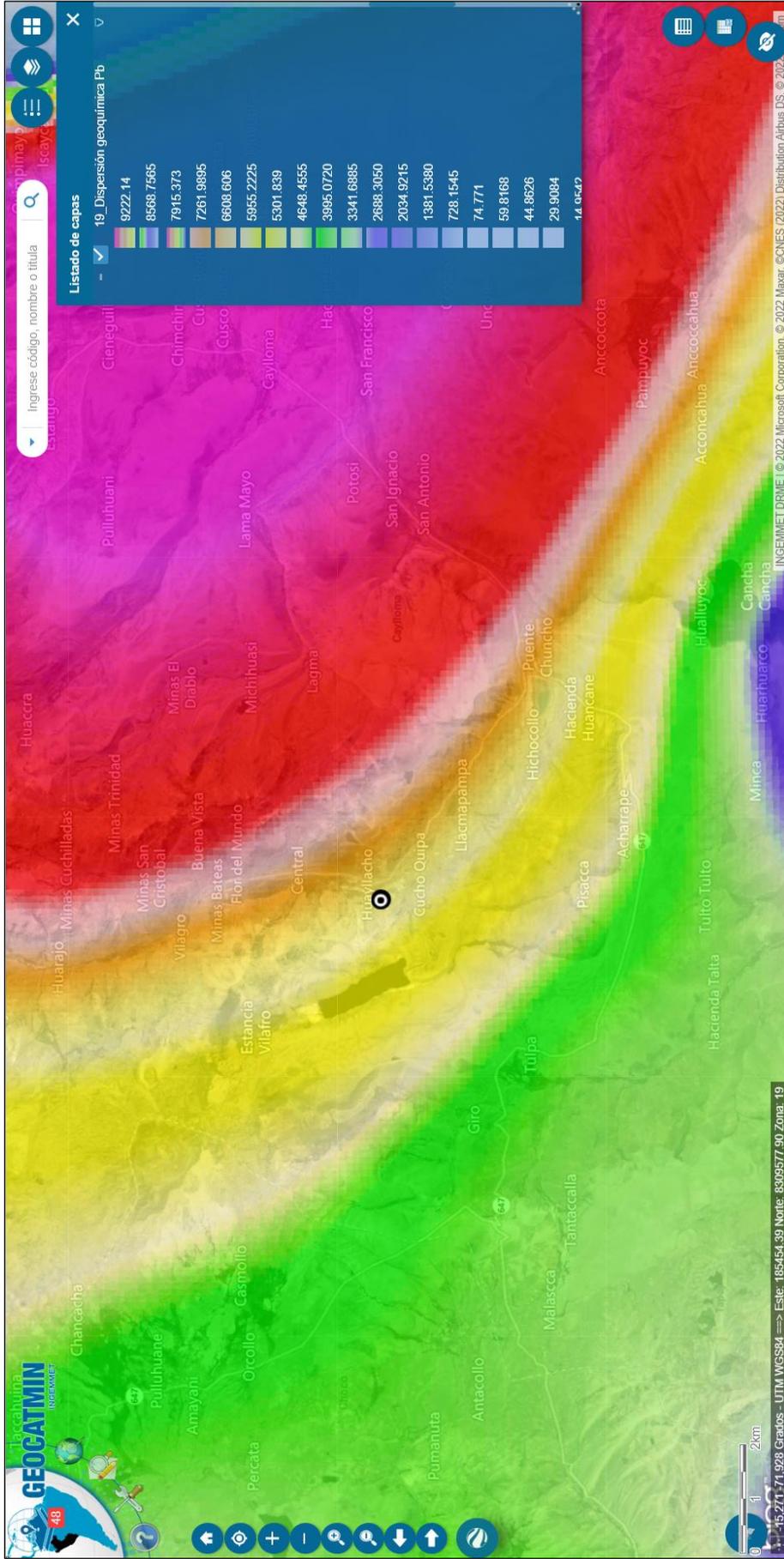
Fuente: Geocatmin, 2022.  
Elaborado: JCI, 2022.

**Figura 6.1-9** Dispersión geoquímica de la asociación zinc/plomo/cadmio/arsénico/manganeso



Fuente: Geocatmin, 2022.  
Elaborado: JCI, 2022.

**Figura 6.1-10** Dispersión geoquímica de plomo



Fuente: Geocatmin, 2022.  
Elaborado: JCI, 2022.

#### 6.1.7.5 Radiaciones no ionizantes

De acuerdo con las características de las infraestructuras señaladas en el presente PAD, la evaluación de los niveles de radiación no aplicaría para el presente instrumento ambiental, debido a que la naturaleza de los componentes del PAD no afecta a las condiciones de los niveles de radiación no ionizante de su entorno.

#### 6.1.8 Referencias bibliográficas

Ministerio del Ambiente

- (2019). Decreto Supremo N.º 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Lima, 02 de diciembre del 2019.
- (2017). Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio de 2017.
- (2017). Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM. Estándares de calidad Ambiental (ECA) para suelo. Lima, 02 de diciembre de 2017.
- (2014). Resolución Ministerial N.º 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)

- (2007). Decreto Supremo N.º 010-2005-PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes. Lima, 03 de febrero del 2007.
- (2003). Decreto Supremo N.º 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.

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.º AUT-EP-2022-036 mediante Resolución RDG N.º D000049-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS; así mismo para la caracterización de hidrobiología se contó con la autorización a través de la RD N.º 329-2022-PRODUCE/DGPCHDI.

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 Huayllacho, en donde se identificó Pajonal, Bofedal y otras coberturas como Infraestructura y Red vial. 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 de la central hidroeléctrica Huayllacho, se delimitó un área de estudio en función a la ubicación de los componentes a declarar (2 componentes auxiliares), ver Cuadro 6.2-1.

Dicha área de estudio se encuentra a 25.14 km de distancia con relación al Área de Conservación Regional Tres Cañones (ver Mapa 6-12 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 Huayllacho**

Código	Componentes auxiliares	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Norte	Este
PAD-HU-01	Canal	192 304	8 316 864
PAD-HU-02	Pozo séptico	192 288	8 316 865

Elaboración: JCI, 2022.

### 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, el cual presenta dos (2) áreas con estimado de 0.16 ha (ver Mapa 6-13).

### 6.2.3 Unidades de vegetación y otras coberturas

Para el área de estudio del presente PAD se ha identificado dos (2) unidades de vegetación correspondiente a Pajonal y Bofedal y adicionalmente en otros tipos de cobertura se identificó Infraestructura a, 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).

El bofedal comprendido en el área de estudio tiene un área de 0.16 ha y comprende el 30.52 % del área de estudio, la vegetación herbácea que la compone es hidrófila y siempre verde, compacta y de porte almohadillado o en cojín, en el área de estudio las especies representativas son *Werneria pygmaea*, *Calamagrostis rigescens*, *Alchemilla diplophylla*, sin embargo, se evidenció la dominancia significativa de *Aciachne acicularis* lo cual evidencia el estado de conservación pobre de este tipo de cobertura

vegetal ya que es una especie invasiva que se desarrolla en este ecosistema debido a la ausencia de agua en el medio.

### 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 arrosadas 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).

El área de pajonal comprendida en el área de estudio comprende un área de 0.22 ha lo que representa el 42.76 % del área de estudio; 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 la especie dominante *Jarava ichu*.

### Infraestructura

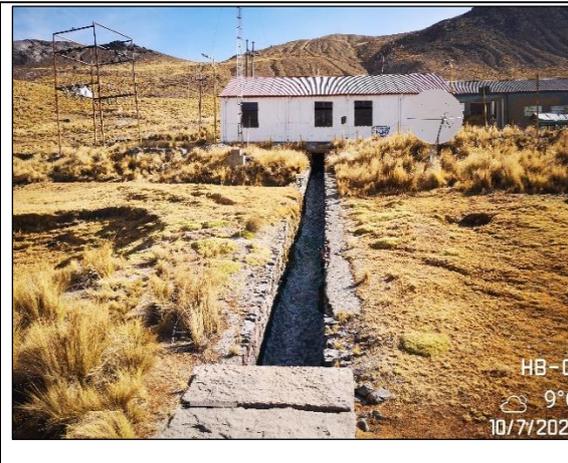
Esta área corresponde a las instalaciones propias de la central hidroeléctrica Huayllacho los cuales son componentes aprobados, y de acuerdo, con el sistema de clasificación de cobertura de la tierra Corine Land cover, este tipo de cobertura se encuentra clasificado como Nivel 3 como área industrial y su homologación con el mapa de cobertura vegetal MINAM, 2015 es homólogo a Infraestructura.

Finalmente, los dos (2) componentes auxiliares a ser declarados en el presente estudio, se encuentran dentro de la unidad de vegetación de Pajonal; sin embargo, dichas áreas actualmente se encuentran recubiertas por la vegetación circundante mimetizándose con el entorno tal como se muestran en las fotografías 6.2-1 y 6.2-2 de ambos componentes (ver Cuadro 6.2-4).

**Cuadro 6.2-2 Ubicación de los componentes auxiliares según las unidades de vegetación y zonas de estudio para el PAD Huayllacho**

Código	Componente	Coordenadas UTM (WGS 84)		Cobertura vegetal y/u otras coberturas (Minam, 2015)
		Norte	Este	
PAD-CHU-01	Canal	192 304	8 316 864	Pajonal
PAD-CHU-02	Pozo séptico	192 288	8 316 865	Pajonal

Elaboración: JCI, 2022.

	
<p><b>Fotografía 6.2-1 Pozo séptico (PAD-CHU-02)</b></p>	<p><b>Fotografía 6.2-2 Canal (PAD-CHU-01)</b></p>

Fuente: JCI, 2022.

## 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 10 y 11 de julio del 2022 con autorización AUT-EP-2022-036 mediante Resolución Directoral N.º D000049-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

Se analizaron dos (2) unidades de vegetación representativas: Pajonal y Bofedal. La representación cartográfica se presenta en el Mapas 6-14 Mapa de Unidades de vegetación.

### 6.2.4.1 Estaciones de muestreo

Para la caracterización de la flora y vegetación se estableció una (1) estación de muestreo, la cual al determinarse dos (2) unidades de vegetación el esfuerzo se vio incrementado a dos (2) transectos por unidad de vegetación, estableciéndose cuatro (4) transectos de evaluación para el área de estudio, ver Mapa 6-15 Mapa de estaciones de muestreo de flora y vegetación y el Cuadro 6.2-3.

**Cuadro 6.2-3 Ubicación de las estaciones de muestreo para la evaluación de flora y vegetación**

Estación	Código	Unidad de vegetación	Coordenada Inicial			Coordenada final		
			Este	Norte	Altitud	Este	Norte	Altitud
HU-MB-01	HU-MB-BO-01	Bofedal	192 339	8 316 863	4463	192 387	8 316 857	4462
	HU-MB-BO-02		192 313	8 316 856	4468	192 286	8 316 813	4469
	HU-MB-PJ-01	Pajonal	192 253	8 316 881	4469	192 265	8 316 832	4469
	HU-MB-PJ-02		192 293	8 316 878	4468	192 282	8 316 828	4468

Elaboración: JCI, 2022.

#### 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 m<sup>2</sup>, ideal para arbustos altos y comunidades arbustivas, los parámetros evaluados con esta metodología fueron el de riqueza y abundancia por especie.

#### **Cuadrante 1 m<sup>2</sup> (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.

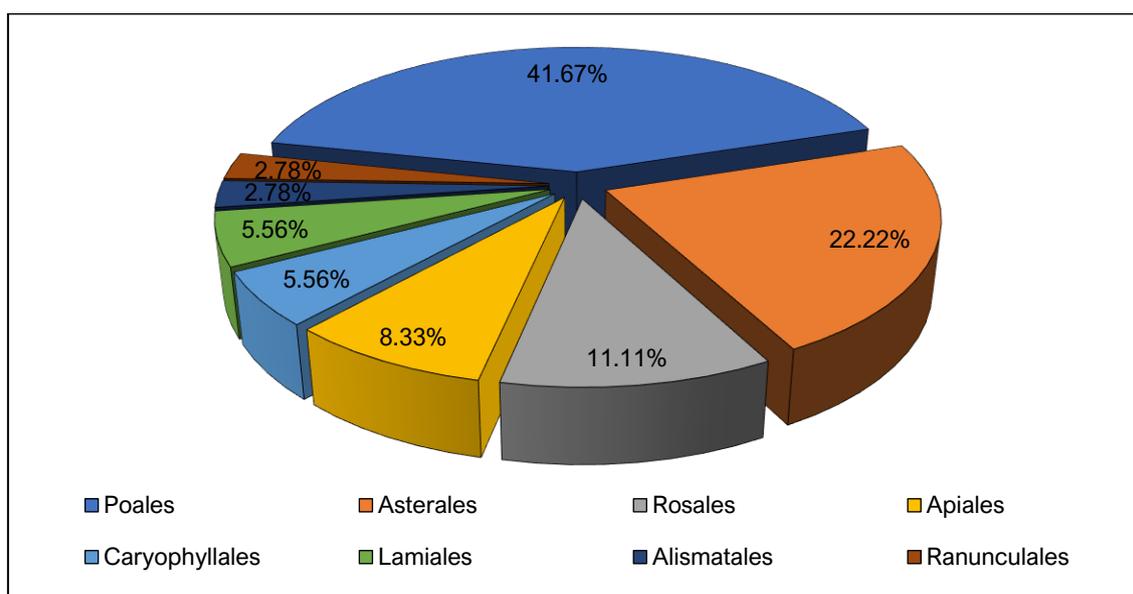
#### **Evaluación cualitativa**

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 36 especies, agrupadas en ocho (8) órdenes, siendo Poales la más representativa con el 41.67 % (15 spp.), seguida de Asterales con el 22.22 % (8 spp.); muy por debajo se encontraron los órdenes restantes como Rosales con el 11.11 % (4 spp.), Apiales con el 8.33 % (3 spp.), Caryophyllales y Lamiales con el 5.56 % (2 spp.), finalmente Alismatales y Ranunculales representaron el 2.78 % y una (1) especie cada uno (ver Gráfico 6.2-1).

**Gráfico 6.2-1 Composición de la flora por orden taxonómico**



Elaboración: JCI, 2022.

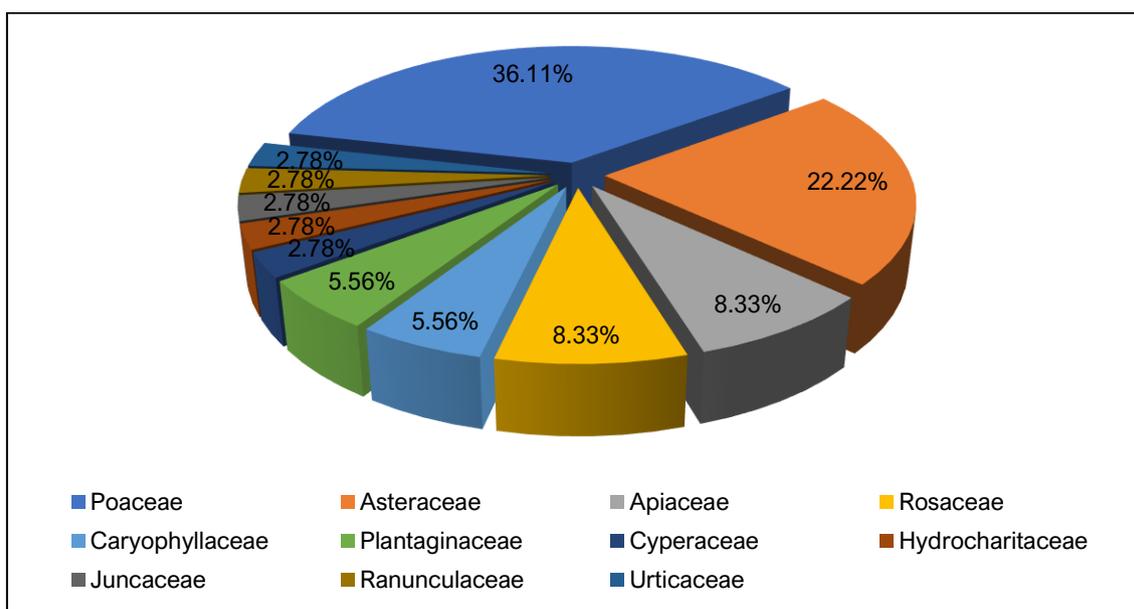
Para el caso de las familias las 36 especies se agruparon en 11 familias botánicas, siendo Poaceae la más representativa con el 36.11 % (13 spp.), similar a Asteraceae con el 22.22 % (8 spp.), muy por debajo se registraron las familias restantes como Apiaceae y Rosaceae con el 8.33 % (3 spp.) cada una, Caryophyllaceae y Plantaginaceae con el 5.56 % (2 spp.) cada una; mientras que, Cyperaceae, Hydrocharitaceae, Juncaceae, Ranunculaceae y Urticaceae representaron el 2.78 % y una especie respectivamente, (ver Gráfico 6.2-2).

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.

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

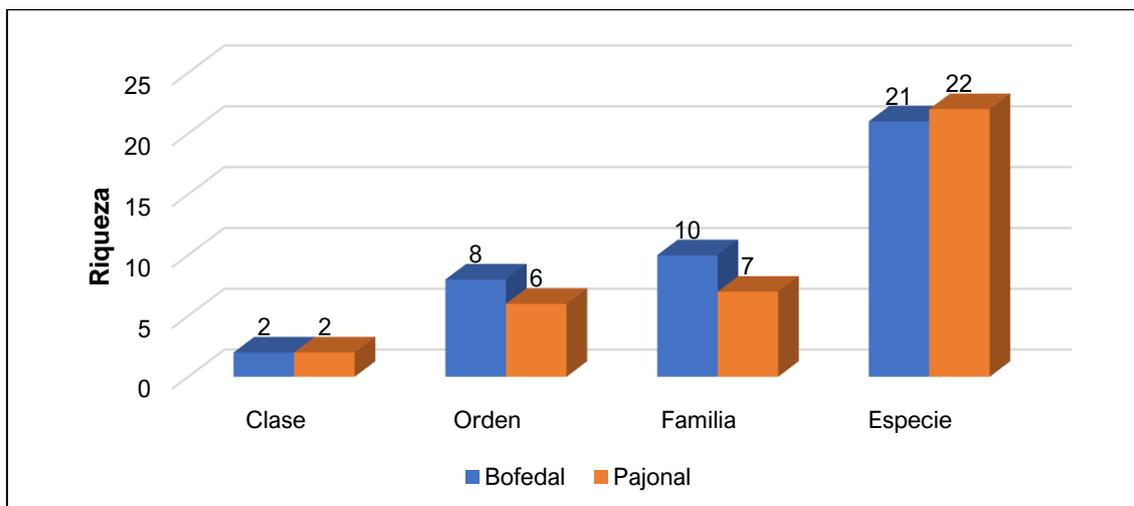
numerosas y diversas con 240 géneros y 150 especies encontrándose desde el nivel del mar hasta hábitats altoandinos sobre los 4500 m.s.n.m., encontrándose a sus mejores representantes en hábitats estrictamente estacionales con pronunciados ciclos de humedad y sequía de los valles interandinos o en áreas 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.

**Gráfico 6.2-2 Composición de la flora por familia taxonómica**



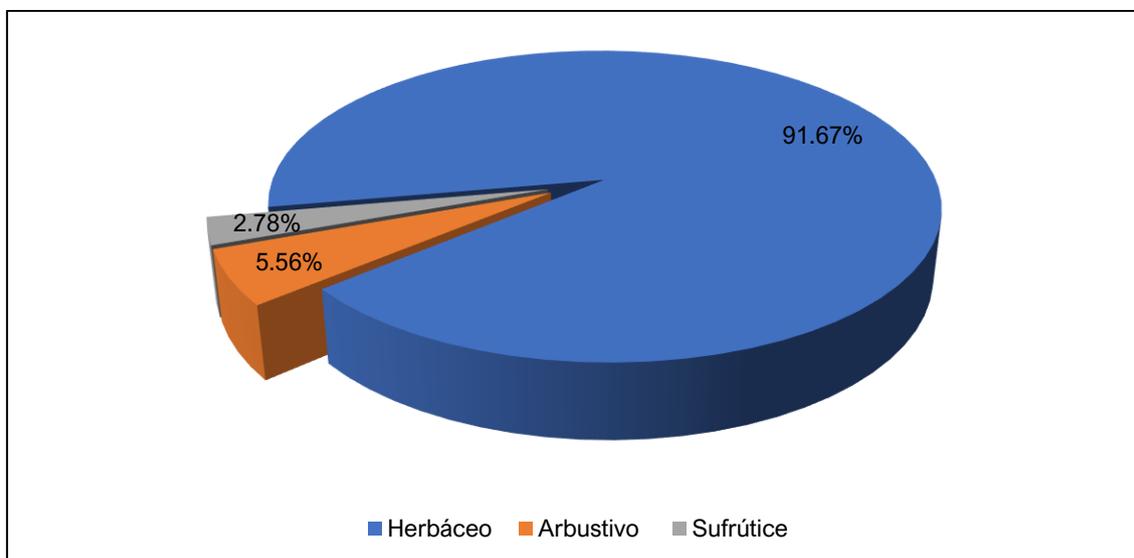
Elaboración: JCI, 2022.

Con respecto a la riqueza por unidad de vegetación no se evidencia diferencias significativas para la temporada seca 2022-S, el pajonal registró 22 especies agrupadas en siete (7) familias y seis (6) órdenes; mientras que, Bofedal registró 21 especies agrupadas en 10 familias y ocho (8) órdenes, en ambos casos se registró dos (2) clases correspondiente Magnoliopsida y Liliopsida. (ver Gráfico 6.2-3).

**Gráfico 6.2-3 Composición de flora por unidad de vegetación**


Elaboración: JCI, 2022.

Respecto al hábito o forma de crecimiento, en general todas las especies registradas presentaron crecimiento de tipo herbáceo, siendo este el mejor representado con el 91.67 % (33 spp.), muy por debajo se registraron a arbustivo y sufrútice con el 5.56 % (2 spp.) y 2.78 % (1 sp.). (ver Gráfico 6.2-4).

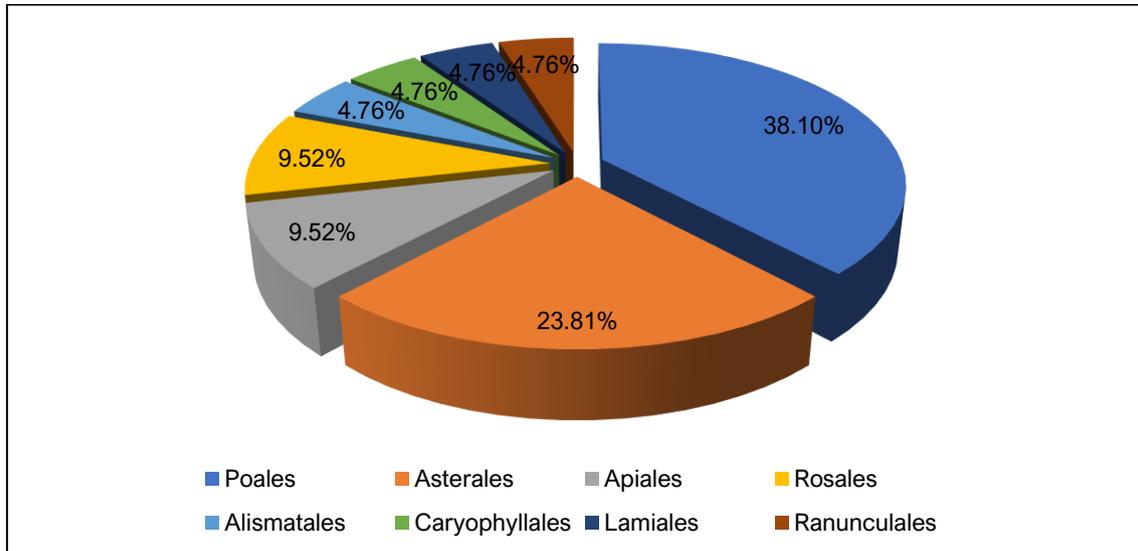
**Gráfico 6.2-4 Composición de flora por hábito o forma de crecimiento**


Elaboración: JCI, 2022.

### Bofedal

Para la unidad de vegetación de bofedal, las 21 especies registradas se agruparon en ocho (8) órdenes, siendo Poales el más representativo con el 38.10 % (8 spp.), seguida de Asterales con el 23.81 % (5 spp.), Apiales y Rosales con el 9.52 % (2 spp.) cada una; mientras que, los órdenes restantes como Alismatales, Caryophyllales, Lamiales y Ranunculales representaron el 4.76 % con una (1) especie cada una. (ver Gráfico 6.2-5).

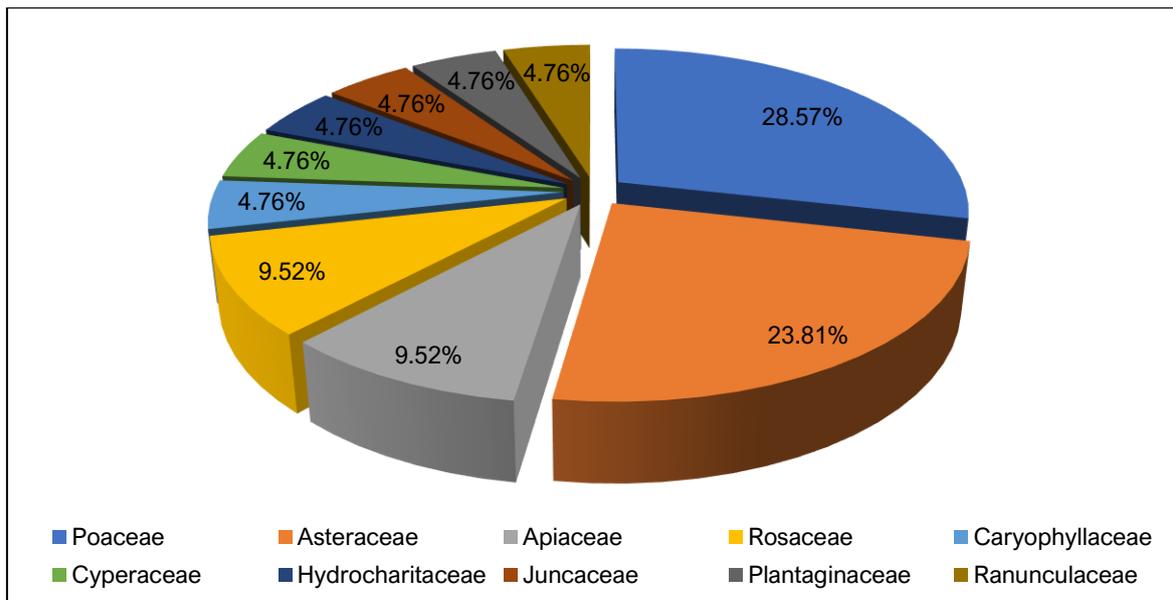
**Gráfico 6.2-5 Composición de la flora por orden taxonómico en la unidad de vegetación de bofedal**



Elaboración: JCI, 2022.

A nivel de categoría taxonómica de familia, las 21 especies se agruparon en 10 familias, siendo Poaceae la mejor representada con el 28.57 % (6 spp.), similar a Asteraceae con el 23.81 % (5 spp.), Apiaceae y Rosaceae representaron el 9.52 % (2 spp.); mientras que, las seis (6) familias restantes como Caryophyllaceae, Cyperaceae, Hydrocharitaceae, Juncaceae, Plantaginaceae y Ranunculaceae representaron el 4.76 % y una (1) especie respectivamente. (ver Gráfico 6.2-6).

**Gráfico 6.2-6 Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación de Bofedal**

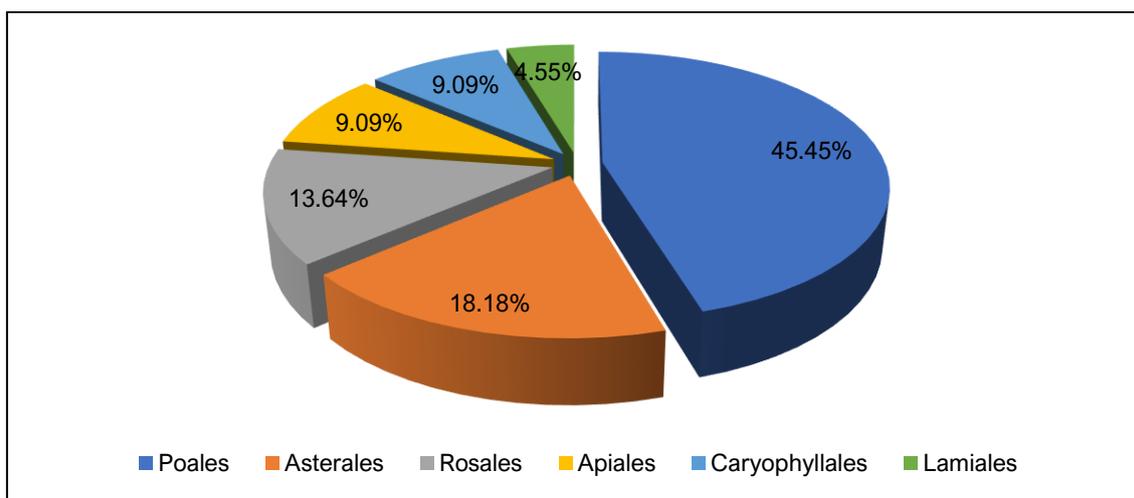


Elaboración: JCI, 2022.

## Pajonal

Para la unidad de vegetación de pajonal, las 22 especies registradas se agruparon en seis (6) órdenes, siendo Poales el más representativo con el 45.45 % (10 spp.), seguida de Asterales con el 18.18 % (4 spp.), Rosales con el 13.64 % (3 spp.), Apiales y Caryophyllales con el 9.09 % (2 spp.) y finalmente Lamiales con el 4.55 % y una especie. (ver Gráfico 6.2-7).

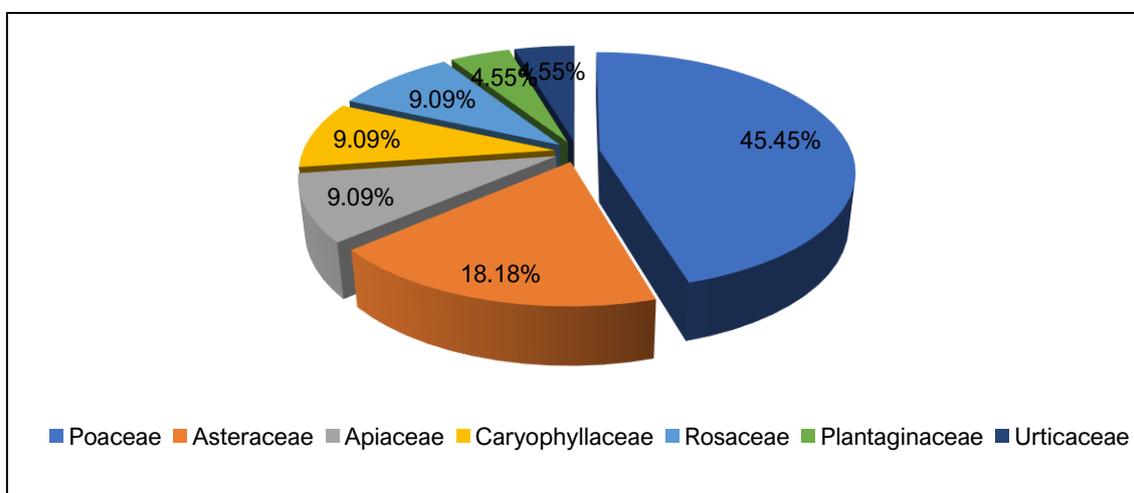
**Gráfico 6.2-7 Composición de la flora por orden taxonómico en la unidad de vegetación de Pajonal**



Elaboración: JCI, 2022.

A nivel de categoría taxonómica de familia, las 22 especies se agruparon en siete (7) familias, siendo Poaceae la mejor representada con el 45.45 % (10 spp.), seguida de Asteraceae con el 18.18 % (4 spp.), Apiaceae, Caryophyllaceae y Rosaceae representaron el 9.09 % (2 spp.); mientras que, Plantaginaceae y Urticaceae representaron el 4.55 % y una (1) especie respectivamente. (ver Gráfico 6.2-8).

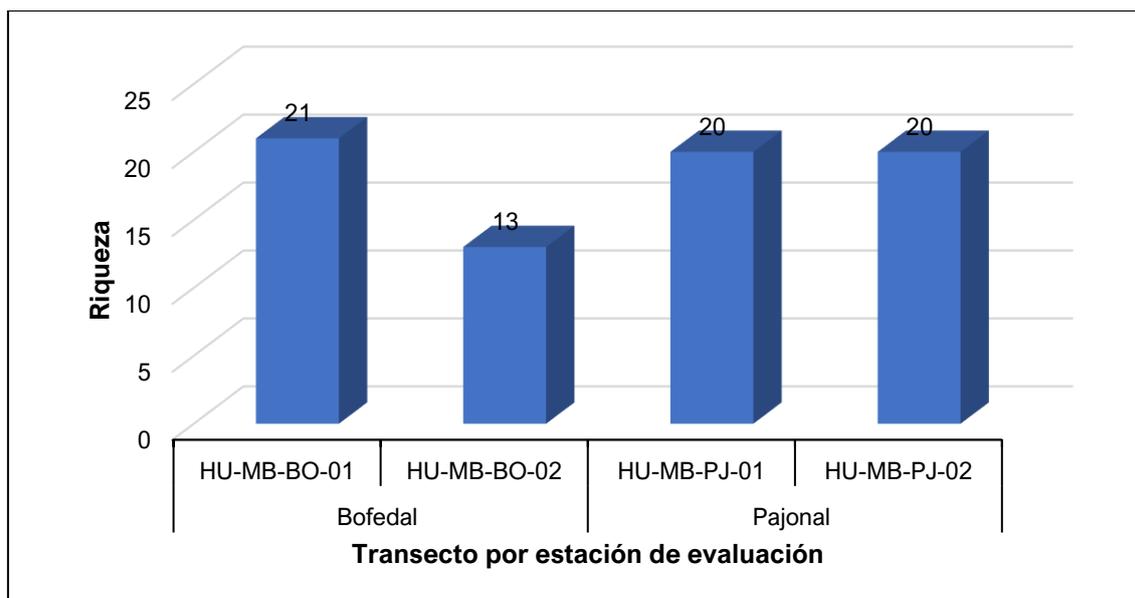
**Gráfico 6.2-8 Composición de la flora por familia taxonómica en la unidad de vegetación pajonal**



Elaboración: JCI, 2022.

Con respecto a la riqueza por transecto de evaluación y unidad de vegetación no se evidencian diferencias significativas, oscilando entre 13 a 21 especies por transecto, HU-MB-BO-1 registró toda la riqueza del bofedal con 21 especies; mientras que, para el Pajonal, ambos transectos HU-MB-PJ-01 y HU-MB-PJ-02 registraron la misma riqueza con 20 especies, (Gráfico 6.2-9).

**Gráfico 6.2-9 Riqueza de especies de flora registrada por unidad de vegetación y transecto de evaluación**



Elaboración: JCI, 2022.

En el Cuadro 6.2-4 se muestra la lista de especies registradas para el área de estudio durante la temporada seca 2022-S.

**Cuadro 6.2-4 Lista de especies y sus hábitos de crecimiento registrados en el área de estudio CH Huayllacho**

Clase	Orden	Familia	Especie	Hábito
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	Phylloscirpus deserticola	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Juncaceae	Distichia muscoides	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Aciachne acicularis	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis chrysantha	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis densiflora	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis macrophylla	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis minima	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis rigescens	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis vicunarium	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Dissanthelium macusaniense	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Festuca orthophylla	Herbáceo

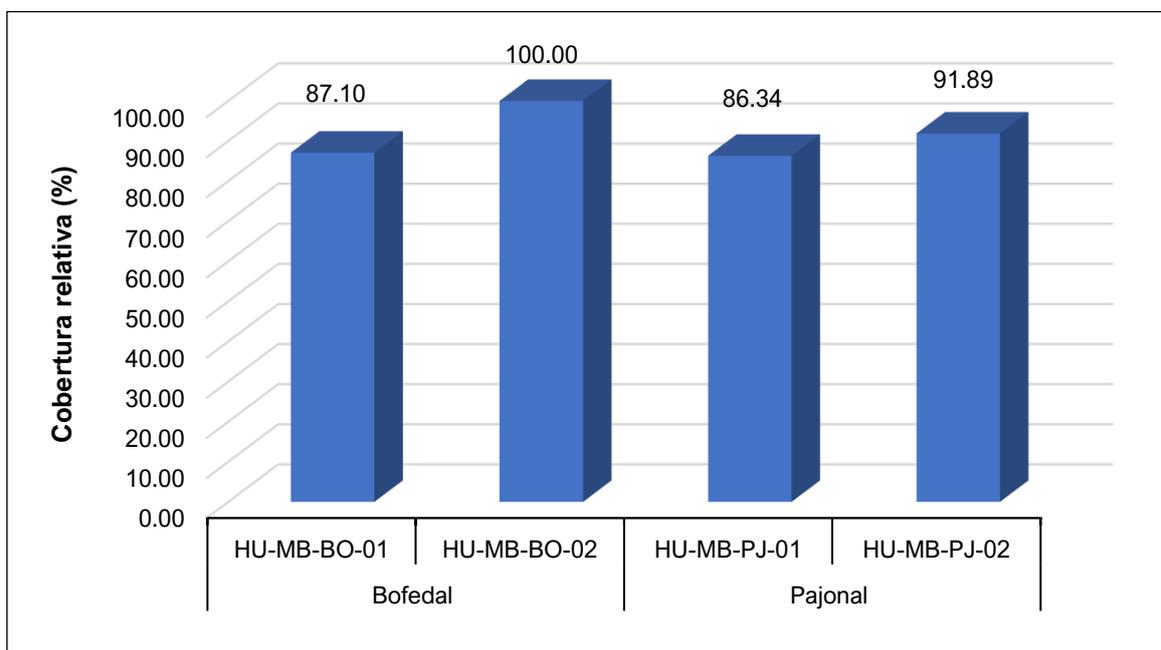
Clase	Orden	Familia	Especie	Hábito
Liliopsida	Poales	Poaceae	Muhlenbergia peruviana	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Piptochaetium aff. featherstonei	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Stipa ichu	Herbáceo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Stipa obtusa	Herbáceo
Magnoliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	Elodea potamogeton	Herbáceo
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	Azorella diapiensoides	Herbáceo
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	Lilaeopsis macloviana	Herbáceo
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	Oreomyrrhis andicola	Herbáceo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis caespitosa	Sufrútice
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Cotula australis	Herbáceo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Hypochaeris taraxacoides	Herbáceo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Lucilia sp.	Herbáceo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio sp.	Herbáceo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio spinosus	Arbustivo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria pectinata	Herbáceo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria pygmaea	Herbáceo
Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria boliviana	Herbáceo
Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Pycnophyllum molle	Herbáceo
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago lamprophylla	Herbáceo
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago tubulosa	Herbáceo
Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Ranunculus sp.	Herbáceo
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla diplophylla	Herbáceo
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla pinnata	Herbáceo
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Tetraglochin cristata	Arbustivo
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	Urtica flabellata	Herbáceo

Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.2.4.4 Cobertura vegetal y cobertura relativa por unidad de vegetación

A nivel de cobertura vegetal, todos los transectos evaluados presentaron coberturas significativas, para el bofedal la cobertura osciló entre el 87.10 % al 100.00 %; mientras que, para el Pajonal osciló entre el 86.34 % al 91.89 %, (ver Gráfico 6.2-10).

**Gráfico 6.2-10 Cobertura vegetal por unidad de vegetación y transecto de evaluación**

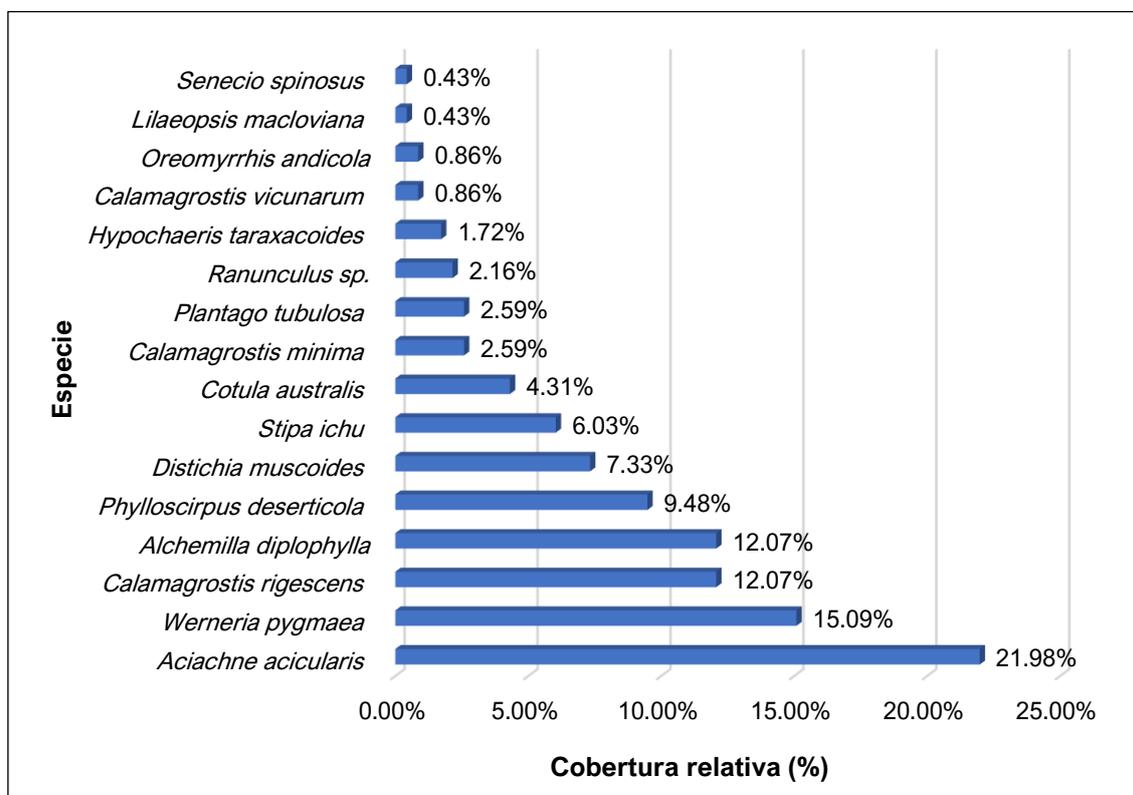


Elaboración: JCI, 2022.

Con respecto a la cobertura relativa por unidad de vegetación, se trabajó con el promedio de los transectos de evaluación evaluados, siendo la más dominante *Aciachne acicularis* con el 21.98 %, seguida de *Werneria pygmaea* con el 15.09 %, *Alchemilla pinnata* y *Calamagrostis rigescens* con el 12.07 % cada una, *Phylloscirpus desertícola* con el 9.48 %, *Distichia muscoides* con el 7.33 %, *Stipa ichu* con el 6.03 %; mientras que, las especies restantes presentaron coberturas que oscilaron entre el 4.31 % al 0.43 %. (ver Gráfico 6.2-11).

Con respecto a la presencia de *Aciachne acicularis*, existen otras especies como *Aciachne pulvinata*, la cual es una especie indicadora de sobrepastoreo (Salvador Monerris & Rochefort, (2014), suele desarrollarse en suelos húmedos, pero no del todo saturados de agua (Minam, 2019); y ser una especie indeseable o no palatable (Azaña, 2017), de modo que la presencia dominante de este género en el bofedal daría indicios de un mal estado de conservación del bofedal en el área de estudio de la CH Huayllacho.

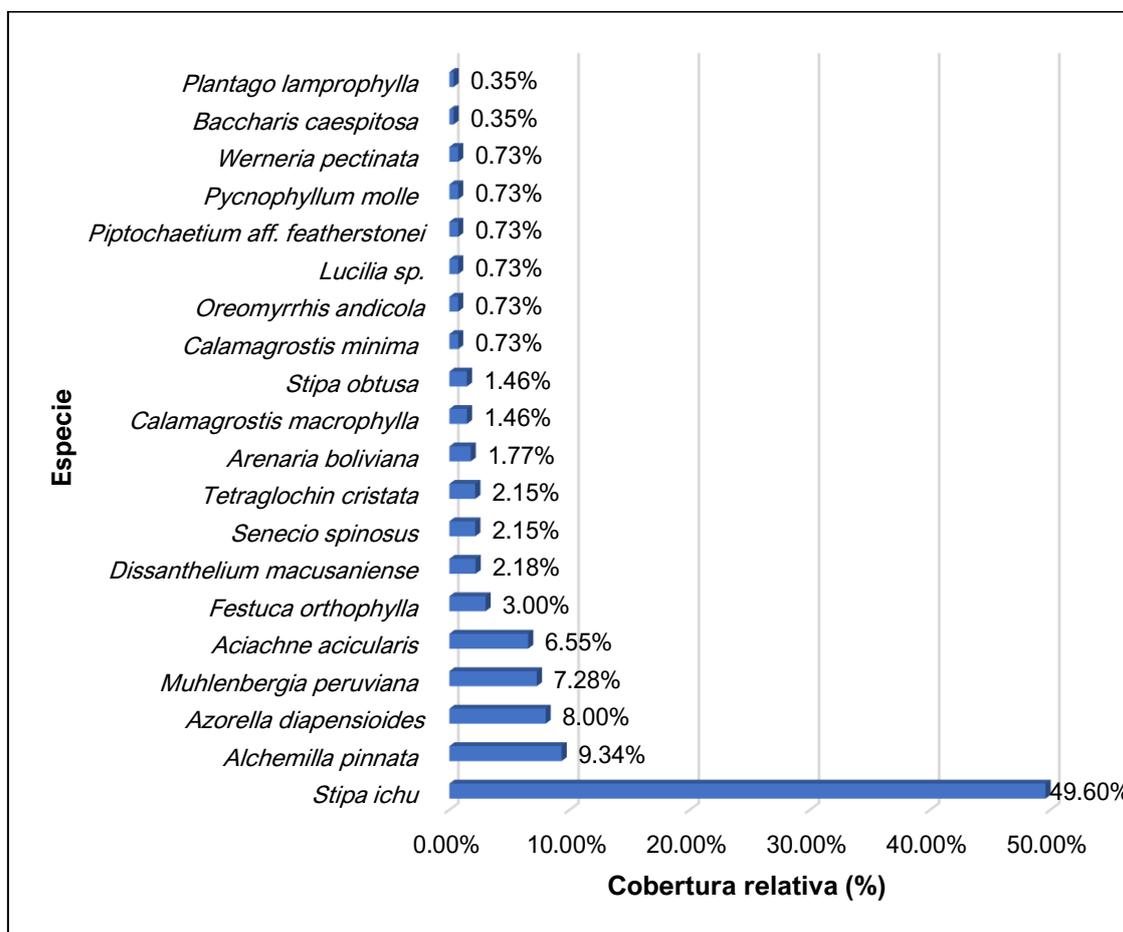
**Gráfico 6.2-11 Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de bofedal**



Elaboración: JCI, 2022.

De igual manera para la unidad de vegetación, se promediaron los valores de cobertura por transecto y se obtuvo el promedio, obteniéndose a *Stipa ichu* como la especie más dominante con el 49.60 %, muy por debajo se encuentran especies como *Alchemilla pinnata* con el 9.34 %, *Azorella diapensioides* con el 8.00 %, *Muhlenbergia peruviana* con el 7.28 %, *Aciachne acicularis* con el 6.55 %; mientras que, las especies restantes presentaron valores de cobertura que oscilaron entre el 0.35 % al 3.00 %, (ver Gráfico 6.2-12).

**Gráfico 6.2-12 Cobertura relativa por especie para la unidad de vegetación de pajonal**

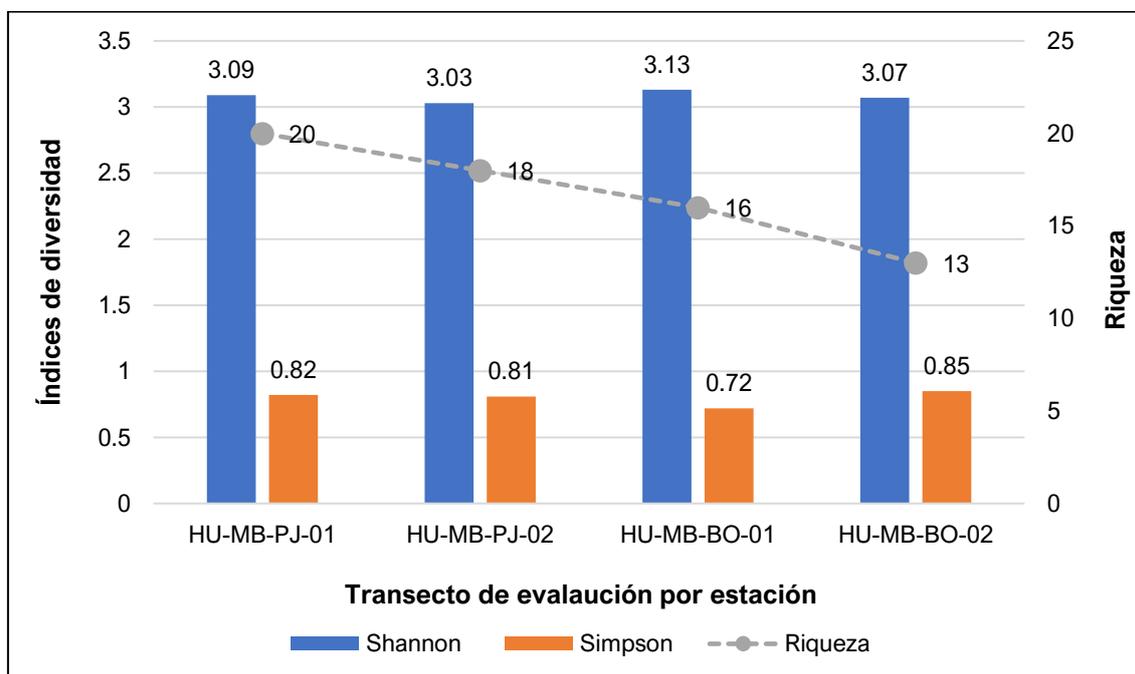


Elaboración: JCI, 2022.

#### 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. Obteniéndose valores medios y similares entre los transectos a pesar de variar la riqueza, lo cual indica la homogeneidad de las abundancias por especie en cada transecto evaluado. Siendo así la mayor diversidad se registra en HU-MB-BO-01 (Bofedal) con el 3.13 bits/ind para el índice de Shannon, similar a HB-MB-PJ-01 (Pajonal) con el 3.09 bits/ind, los transectos restantes presentaron valores similares con el 3.07 bits/ind y 3.03 bits/ind; mientras que, para el índice de Simpson el transecto HU-MB-BO-02 registró la diversidad más alta con 0.85 probits/ind, a pesar de ser la estación con la menor riqueza, lo cual indica la homogeneidad relativa entre las abundancias por especie, a diferencia de HU-MB-BO-01 que presentó la menor diversidad de Simpson con 0.72 probits/ind ello debido a la dominancia de la especie *Aciachne acicularis*, (ver Gráfico 6.2-13).

**Gráfico 6.2-13 Riqueza e índices de diversidad Shannon y Simpson por unidad de vegetación**



Elaboración: JCI, 2022.

#### 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, solo una especie se encuentra categorizada como Vulnerable (VU) correspondiente a *Azorella diapensioides*.

Para IUCN (2022-2) no se registró especies en alguna categoría de amenaza, ver Cuadro 6.2-5; sin embargo, cuatro (4) 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 no se registró especies, (ver Cuadro 6.2-5).

**Cuadro 6.2-5 Especies de flora categorizada registradas para el PAD CH Huayllacho**

Familia	Especie	Decreto Supremo N°043-2006-AG	IUCN 2022-2	Cites 2022
Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i>	VU	LC	-
Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>	-	LC	-
Caryophyllaceae	<i>Arenaria boliviana</i>	-	LC	-
Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	-	LC	-

Leyenda: NT= Casi Amenazada, VU=Vulnerable, LC= Preocupación menor, II=Apéndice II Cites.

Elaboración: JCI, 2022.

#### 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 no se registró especies restringidas al territorio nacional.

#### 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 18 especies registraron algún uso, agrupadas en las categorías Medicinal (MED) y Alimento para animales (ALA), siendo este último el más importantes al registrar 15 especies; mientras que, para medicinal solo se registraron tres (3) especies. categorías fueron registradas para 66 especies de las 164 especies de plantas registradas en el área de estudio de la CH Cheves. Las categorías con mayor riqueza fueron Medicinal (MED) con 36 especies, Alimento para animales (ALA) con 21 especies, Ambiental (AMB) con 20 especies, Alimento humano (ALH) con 13 especies. Mientras que, materiales y combustible con seis (6) y cinco (5) especies respectivamente. Por el contrario, las categorías con menor representatividad con relación al uso potencial fueron social y tóxicos con dos (2) y una (1) especie cada uno, ver Cuadro 6.2-6.

**Cuadro 6.2-6 Especies con potencial uso local de la flora registrada en el área de estudio de la CH Huayllacho**

N.º	Familia	Especie	Medicinal	Alimento para animales
1	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	-	X
2	Poaceae	<i>Calamagrostis chrysantha</i>	-	X
3	Poaceae	<i>Calamagrostis densiflora</i>	-	X
4	Poaceae	<i>Calamagrostis macrophylla</i>	-	X
5	Poaceae	<i>Calamagrostis minima</i>	-	X
6	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	-	X
7	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	-	X
8	Poaceae	<i>Dissanthelium macusaniense</i>	-	X

N.º	Familia	Especie	Medicinal	Alimento para animales
9	Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i>	-	X
10	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	-	X
11	Poaceae	<i>Piptochaetium aff. featherstonei</i>	-	X
12	Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	-	X
13	Poaceae	<i>Stipa obtusa</i>	-	X
14	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	-	X
15	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	-	X
16	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	X	-
17	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	X	-
18	Urticaceae	<i>Urtica flabellata</i>	X	-

Leyenda: MED (Medicinal), AMB (Ambiental), ALA (Alimento para animales)

#### 6.2.4.9 Conclusiones

- Se registraron dos (2) unidades de vegetación que caracterizan el área de estudio de la CH Huayllacho el Bofedal y Pajonal.
- Se registro un total de 36 especies, 11 familias, 8 órdenes y dos (2) clases.
- El orden más representativo fue Poales con 15 especies (41.67 %), seguido por Asterales con ocho (8) especies (22.22 %).
- Las familias Asteraceae y Poaceae fueron las más dominante con 13 y ocho (8) especies respectivamente.
- La unidad de vegetación de Pajonal presentó mayor riqueza con 22 especies, seguida de bofedal con 21 especies.
- Se registraron tres (3) hábitos, siendo herbáceo el más representativo con el 91.67 % (33 spp.).
- La cobertura vegetal por transecto de evaluación fuero significativa alta con valores que oscilaron entre el 86.34 % al 100.00 %.
- Para la unidad de vegetación de bofedal la especie más dominante fue *Aciachne acicularis* con el 21.98 %, lo cual es un indicador de estado impactado del bofedal en el para de estudio.
- Para la unidad de vegetación de pajonal, la especie más dominante correspondió a *Stipa ichu* con el 49.60 %.
- El índice de diversidad de Shannon fue relativamente homogéneo en todos los transectos evaluado oscilando entre 3.03 bits/ind a 3.13 bits/ind para el índice de Shannon; mientras que, para Simpson osciló entre 0.72 probits/ind a 0.85 probits/ind.
- Dentro de la categoría de conservación nacional según D. S. N.º 043-2006-AG, solo *Azorella diapensioides* se encuentra categorizada como Vulnerable (VU), para IUCN (2022-2) no se registraron especies dentro de alguna categoría de conservación, finalmente para CITES tampoco se registraron especies.
- No se registraron especies endémicas para el área de estudio.

- Se registraron 18 especies útiles agrupadas en dos (2) categorías de uso Medicinal y Alimento para animales.

## 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 Benítez 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

##### **Evaluación por puntos de conteo**

El punto de conteo es el método muy 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 (0.5 Ha) se evaluó 10 puntos de conteo 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. Debido a que el área es muy pequeña se realizó dos (2) evaluaciones las primeras horas del amanecer (07:00 a 12:00 h) y últimas horas del día previo a la puesta de sol (15:00 a 17 :00 h) con la finalidad de obtener un mayor registro de especies en el área de estudio, utilizando los mismos puntos de conteo en cada estación referencial.

### 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 6.2-7).

**Cuadro 6.2-7 Coordenadas de los puntos de conteo (PC) para la evaluación de aves en el área de estudio de la CH Huayllacho**

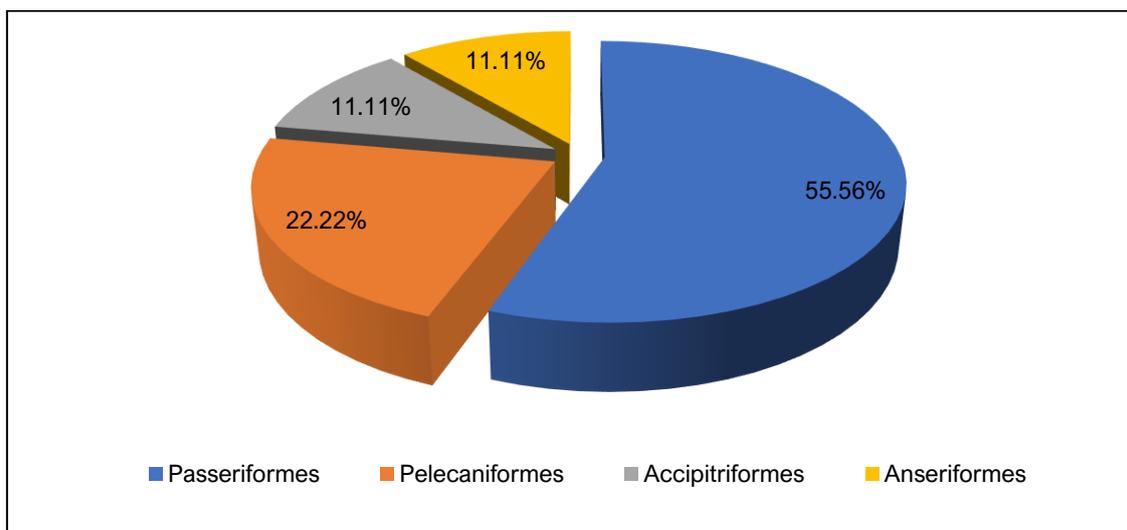
Estación de muestreo	Código de Transecto	Unidad de vegetación	Puntos de conteo	Coordenadas UTM WGS 84 19L	
				Este	Norte
HU-MB-01	HU-MB-Pj-01-1	Pajonal	PC01	192 256	8 316 875
			PC02	192 260	8 316 858
			PC03	192 267	8 316 844
			PC04	192 287	8 316 845
			PC05	192 288	8 316 865
			PC06	192 287	8 316 882
			PC07	192 308	8 316 868
			PC08	192 317	8 316 885
			PC09	192 323	8 316 861
			PC10	192 362	8 316 850
	HU-MB-Bo-01-2	Bofedal	PC01	192 321	8 316 845
			PC02	192 297	8 316 844
			PC03	192 307	8 316 859
			PC04	192 327	8 316 875
			PC05	192 335	8 316 887
			PC06	192 352	8 316 886
			PC07	192 367	8 316 880
			PC08	192 369	8 316 862
			PC09	192 354	8 316 866
			PC10	192338	8316861

Elaboración: JCI, 2022.

### 6.2.5.1.2 Riqueza y composición de especies

Un total de nueve (9) especies pertenecientes a siete (7) familias y cuatro (4) 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 cinco (5) especies (55.56 %), seguida por los órdenes Pelecaniformes con una menor riqueza equivalente a dos (2) especies (22.22 %). Finalmente, los dos (2) órdenes restantes con una (1) especie cada una (11.11 % respectivamente) (ver Gráfico 6.2-14).

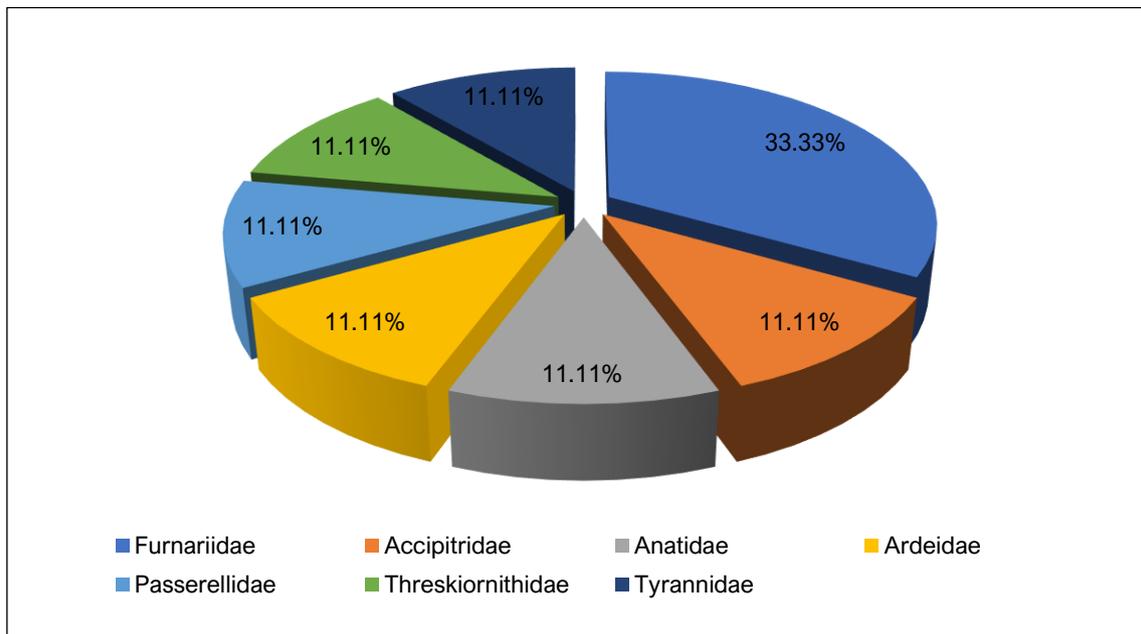
**Gráfico 6.2-14 Composición de las especies de aves por orden taxonómico en el área del proyecto**



Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto a la riqueza de especies por familia, Furnariidae fue la familia con mayor riqueza, registrando tres (3) especies (33.33 %), seguida de Accipitridae, Anatidae, Ardeidae, Passerellidae, Threskiornithidae y Tyrannidae con un registro una (1) especie cada uno (11.11 %), (ver Gráfico 6.2-15).

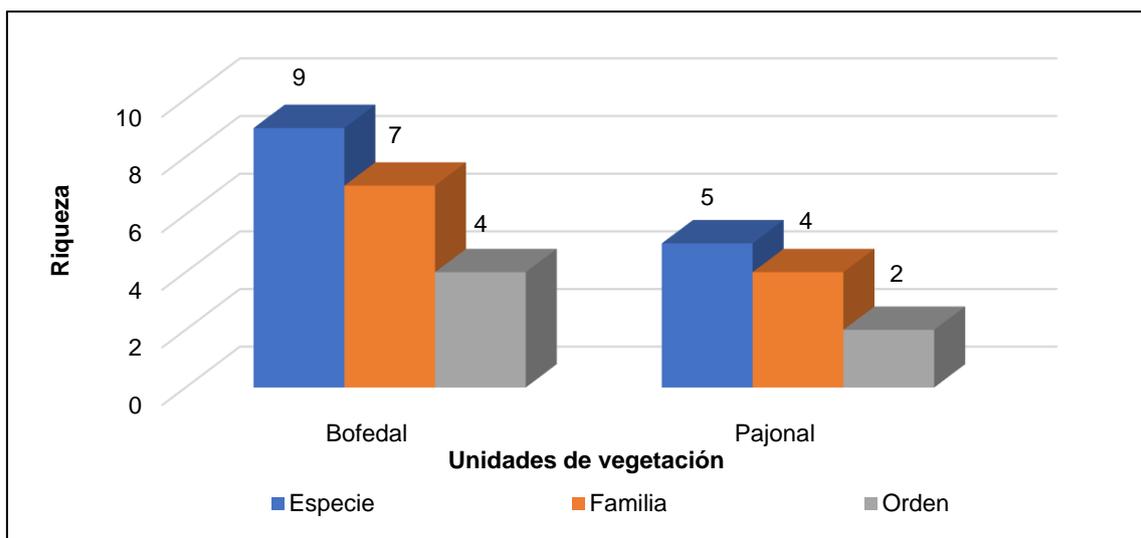
**Gráfico 6.2-15 Composición de las especies por familia taxonómica de aves registradas en el área de proyecto**



Elaboración: JCI, 2022.

En cuanto a la riqueza de especies el “Bofedal” presentaron la mayor riqueza con nueve (9) especies, siete (7) familias y cuatro (4) órdenes, seguida de “Pajonal” con cinco (5) especies, cuatro (4) familias y dos (2) órdenes, (ver Gráfico 6.2-16).

**Gráfico 6.2-16 Composición de las especies de aves registradas por unidad de vegetación**



Elaboración: JCI, 2022.

Asimismo, es importante mencionar, que los registros de las especies *Cinclodes atacamensis* “churrete de ala blanca”, *Anas flavirostris* “pato barcino”, *Plegadis ridgwayi*

“Ibis de la puna” y *Ardea alba* “garza grande” fueron únicamente registrados en la unidad “Bofedal” debido a la presencia de un arroyo de agua (ver Cuadro 6.2-8).

**Cuadro 6.2-8 Lista de especies de aves registradas por unidad de vegetación**

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pajonal	Bofedal
1	Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia capensis	Gorrión de collar rufo	X	X
2	Passeriformes	Furnariidae	Cinclodes albiventris	Churrete de ala crema	X	X
3	Accipitriformes	Accipitridae	Geranoaetus polyosoma	Aguilucho variable	X	X
4	Passeriformes	Tyrannidae	Muscisaxicola griseus	Dormilona de Taczanowski	X	X
5	Passeriformes	Furnariidae	Upucerthia validirostris	Bandurrita de pecho anteadado	X	X
6	Passeriformes	Furnariidae	Cinclodes atacamensis	Churrete de ala blanca	-	X
7	Anseriformes	Anatidae	Anas flavirostris	Pato barcino	-	X
8	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Plegadis ridgwayi	Ibis de la puna	-	X
9	Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea alba	Garza grande	-	X

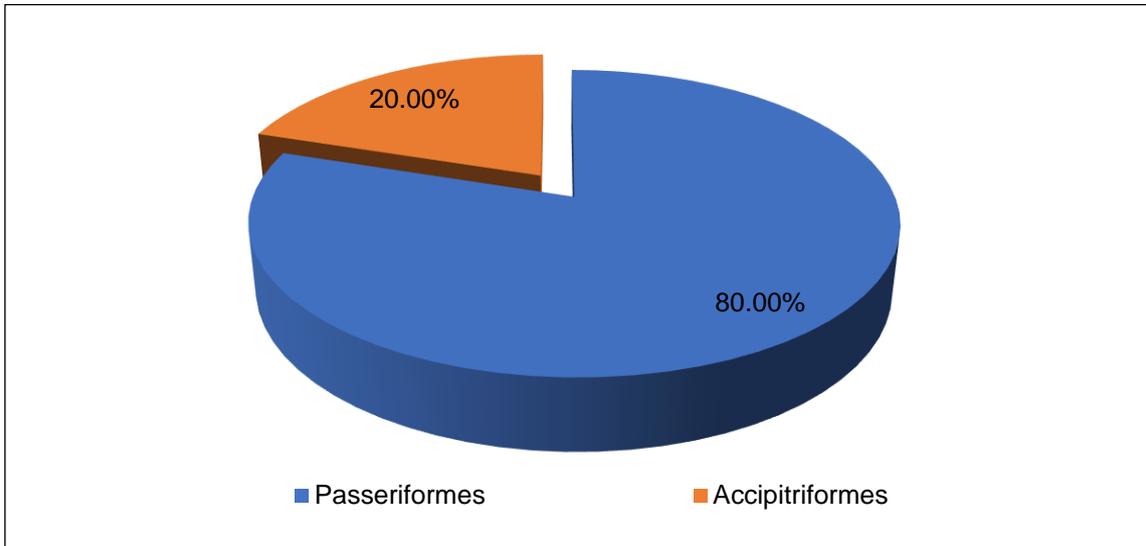
Elaboración: JCI, 2022.

A continuación, se describe la riqueza de aves por unidad de vegetación y otras coberturas:

### Pajonal

Para esta unidad de vegetación una (1) estación fue evaluada (HU-MB-Pj-01-1) en la cual se registró cinco (5) especies de aves, pertenecientes a dos (2) órdenes y cuatro (4) familias. El orden Passeriformes registró cuatro (4) especies (80.00 %), seguido por el orden Accipitriformes con una (1) especie (20.00 %), (ver Gráfico 6.2-17).

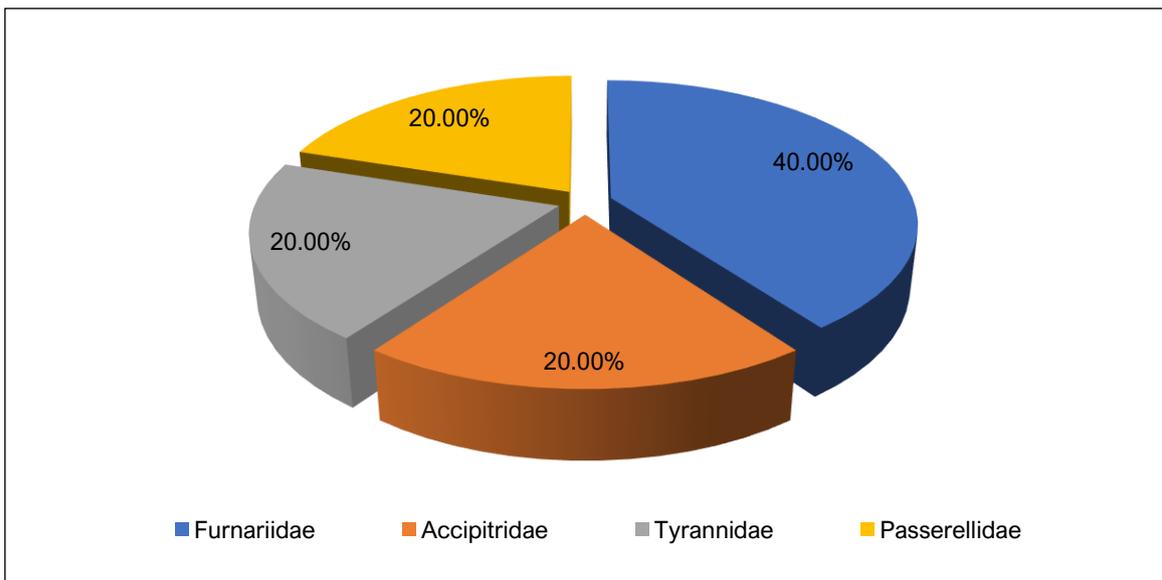
**Gráfico 6.2-17 Composición de las especies de aves registradas por orden taxonómico para el Pajonal**



Elaboración: JCI, 2022.

Para el caso de las familias, Furnariidae registró dos (2) especies de aves (40.00 %), seguido por las familias Accipitridae, Tyrannidae y Passerellidae con una (1) especie (20.00 %), (ver Gráfico 6.2-18).

**Gráfico 6.2-18 Composición de las especies de aves registradas por familia taxonómica para Pajonal**



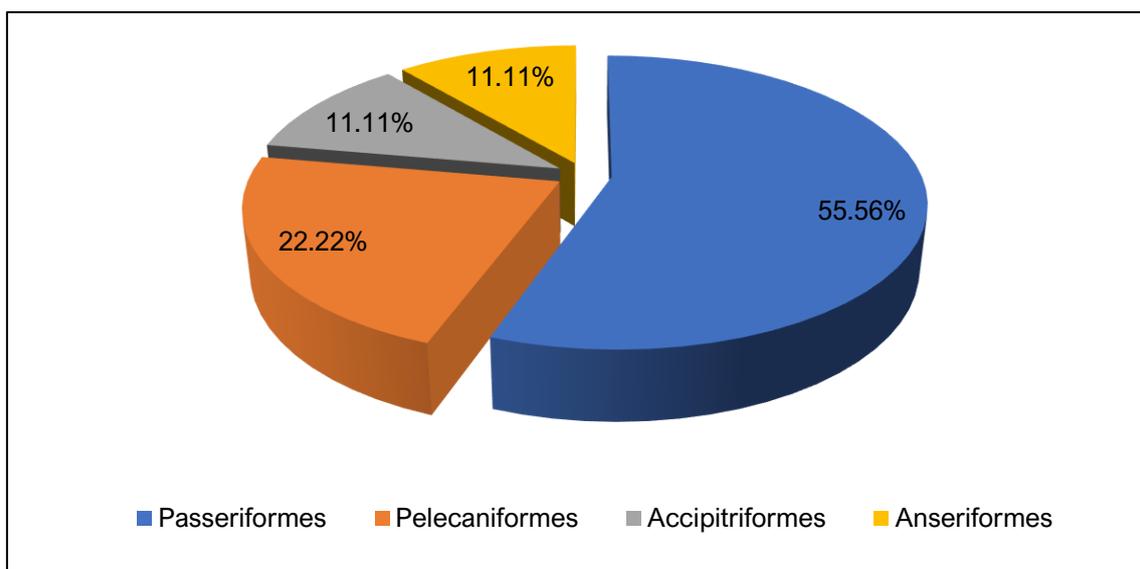
Elaboración: JCI, 2022.

## Bofedal

La unidad de vegetación Bofedal fue evaluado en la estación HU-MB-Bo-01-2, presentando nueve (9) especies, distribuidos en cuatro (4) órdenes y siete (7) familias.

De los cuales el orden Passeriformes fue el más representativo con cinco (5) especies (55.56 % del total), seguido de Pelecaniformes con dos (2) especies (22.22 %). Finalmente, los órdenes Accipitriformes y Anseriformes con una (1) especie cada uno (ver Gráfico 6.2-19).

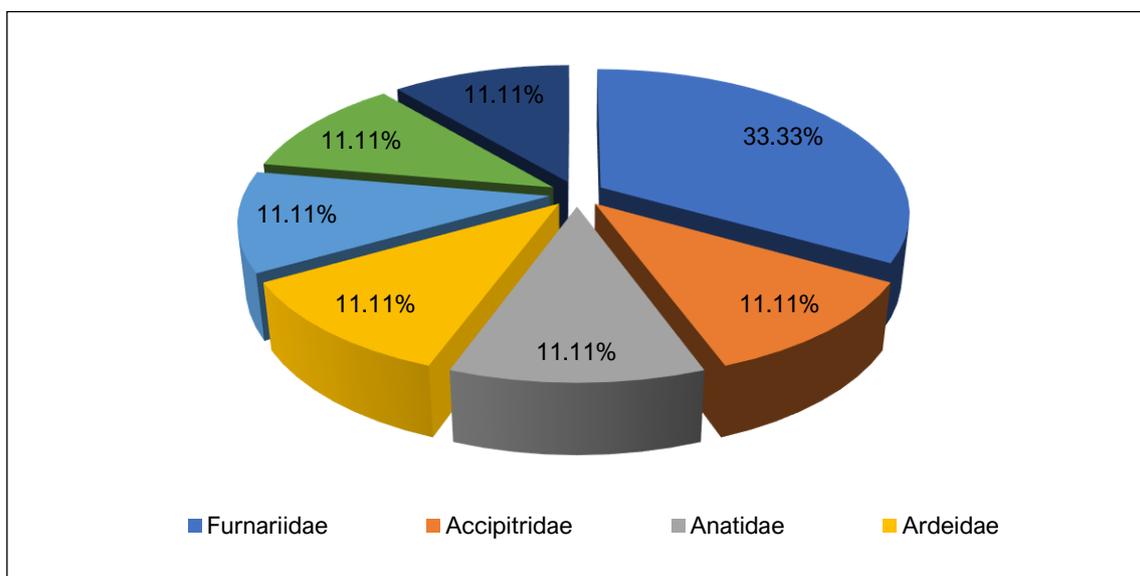
**Gráfico 6.2-19 Composición de las especies de aves registradas por orden taxonómico para el Bofedal**



Elaboración: JCI, 2022.

Entre las familias registradas, Furnariidae obtuvo la mayor riqueza con tres (3) especies (33.33 %). Las familias restantes Accipitridae, Anatidae, Ardeidae, Passerellidae, Threskiornithidae y Tyrannidae con una (1) especie (11.11 %), (ver Gráfico 6.2-20).

**Gráfico 6.2-20 Composición de las especies de aves registradas por familia taxonómica para el Bofedal**



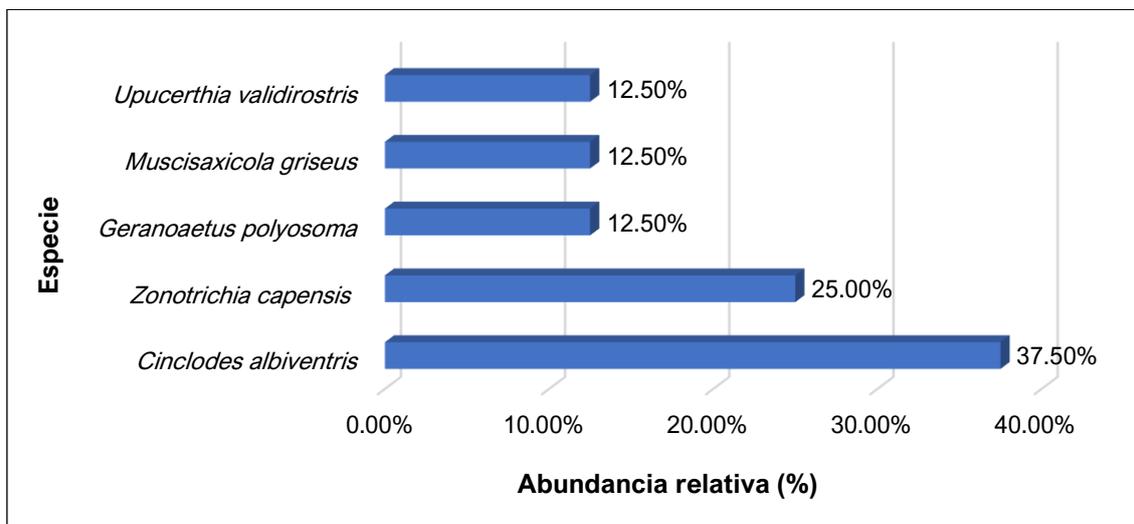
Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.2.5.1.3 Abundancia y diversidad por unidad de vegetación y otras coberturas

A continuación, se describe las abundancias según las unidades de vegetación evaluadas, durante la temporada seca.

##### Pajonal

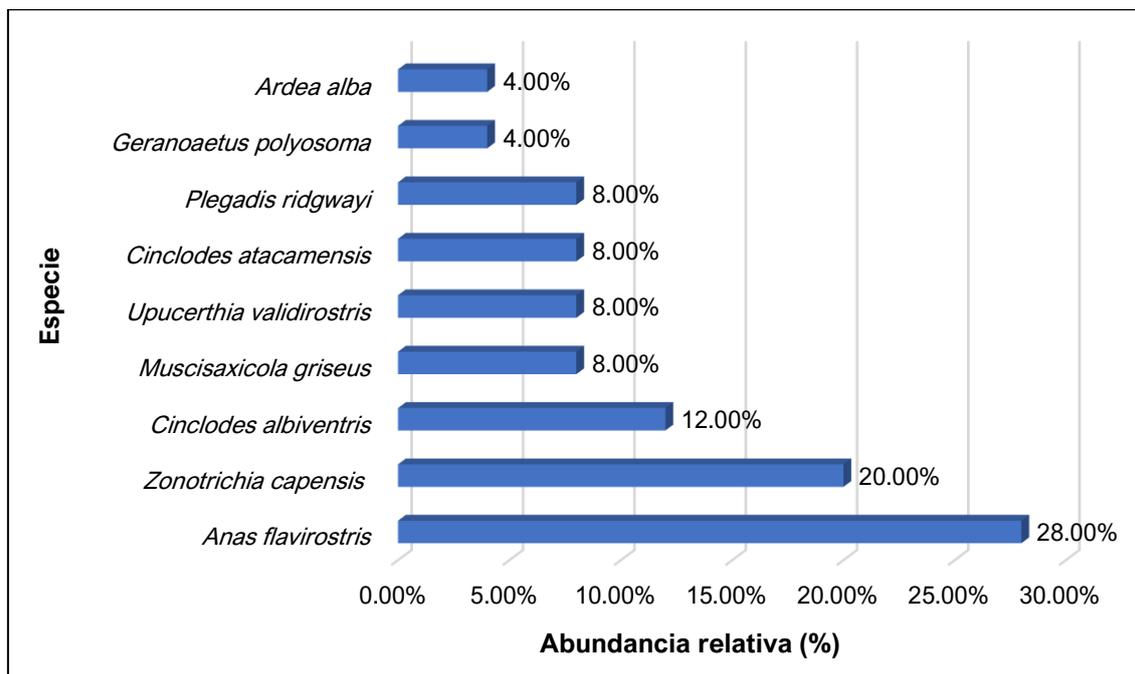
Un total de ocho (8) individuos fueron registrados en los monitoreos realizados. La especie con mayor abundancia fue *Cinclodes albiventris* “churrete de ala crema” con 37.50 % (03 individuos), *Zonotrichia capensis* “gorrión de collar rufo” con 25.00 % (2 individuos). Por el contrario, las especies con menor abundancia registradas en el área del proyecto fueron *Geranoaetus polyosoma* “aguilucho variable”, *Muscisaxicola griseus* “dormilona de Taczanowskii” y *Upucerthia validirostris* “bandurrita de pecho anteado” con 12.50 % (1 individuo), (ver Gráfico 6.2-21).

**Gráfico 6.2-21 Abundancia relativa de especies registradas en el área intervenida**


Elaboración: JCI, 2022.

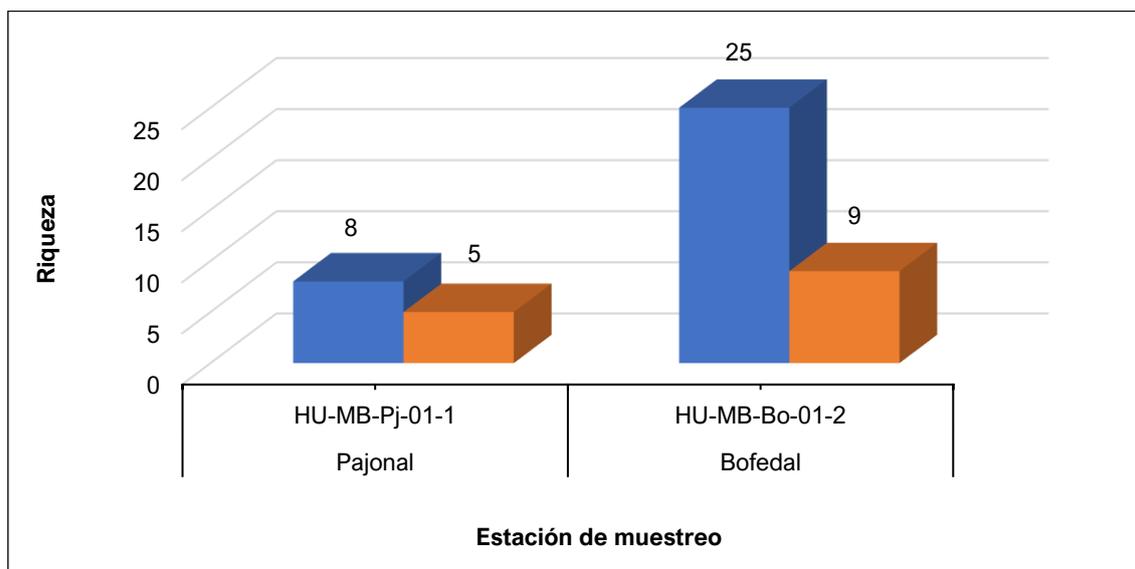
### Bofedal

Un total de 25 individuos y nueve (9) especies fueron registrados de los cuales; *Anairetes flavirostris* “cucarachero ondeado” fue la especie más abundante con el 28.00 % (7 individuos), *Zonotrichia capensis* “gorrión de collar rufo” con 20.00 % (5 individuos), *Cinclodes albiventris* “churrete de ala crema” con el 12.00 % (3 individuos), mientras que, *Muscisaxicola griseus* “dormilona de Taczanowskii”, *Upucerthia validirostris* “bandurrita de pecho anteado”, *Cinclodes atacamensis* “churrete de ala blanca” y *Plegadis ridgwayi* “Ibis de la Puna” con el 8.00 % (2 individuos), *Geranoaetus polyosoma* “aguilucho variable” y *Ardea alba* “Garza grande” con 4.00 % (1 individuo). (ver Gráfico 6.2-22).

**Gráfico 6.2-22 Abundancia relativa de especies registradas en el Bofedal**


Elaboración: JCI, 2022.

Según la unidad de vegetación, un mayor registro de individuos se obtuvo para el Bofedal con 25 individuos y nueve (9) especies, mientras que, para el Pajonal un total de ocho (8) individuos (ver Gráfico 6.2-23).

**Gráfico 6.2-23 Abundancia de las especies de aves por unidad de vegetación**


Elaboración: JCI, 2022.

Por otro lado, en el Cuadro 6.2-9 se muestran los valores de riqueza, abundancia y diversidad registrados por estación de muestreo durante cada una de las temporadas evaluadas en el 2022.

**Cuadro 6.2-9 Parámetros ecológicos por unidad de vegetación y estaciones de muestreo evaluados**

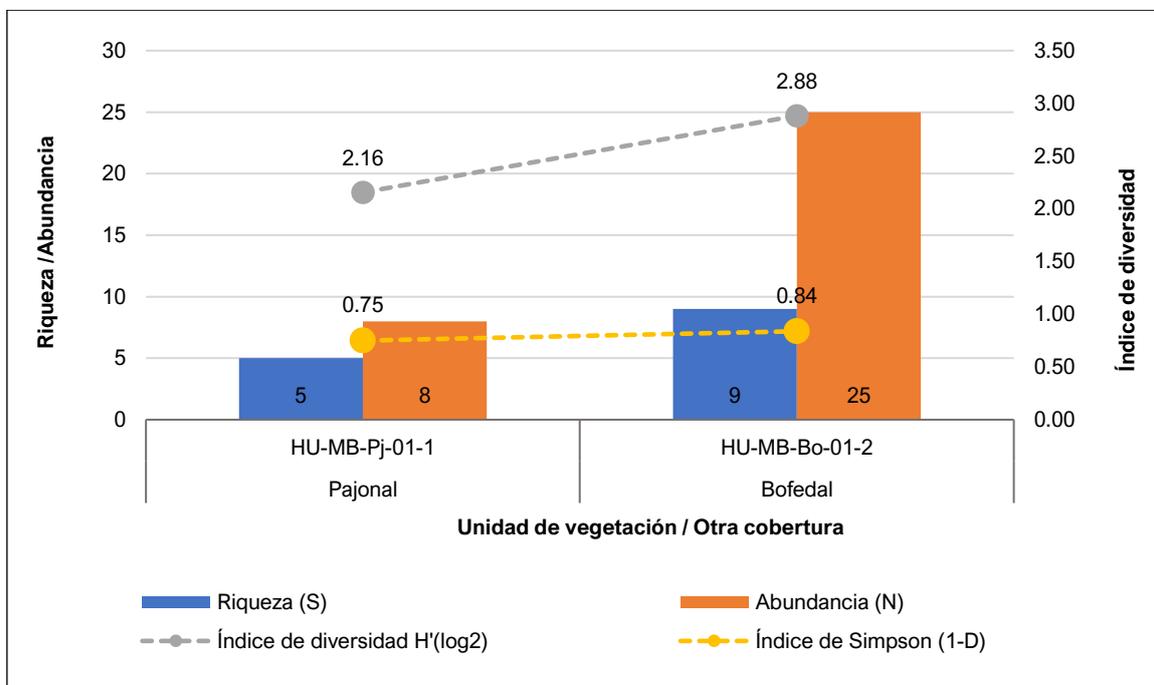
Unidad de vegetación	Estación de muestreo	Temporada	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índices de diversidad			
					Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')	Índice de diversidad H'(log2)	Índice de Simpson (1-D)
Pajonal	HU-MB-Pj-01-1	2022-S	5	8	1.92	0.93	2.16	0.75
Bofedal	HU-MB-Bo-01-2	2022-S	9	25	2.49	0.91	2.88	0.84

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, 2022.

Para el caso del índice de diversidad, en el Bofedal (HU-MB-Bo-01-2) se registró el mayor valor con 2.88 bits/ind. debido al alto registro de especies y de sus abundancias (9 especies y 25 individuos) mientras que, para el Pajonal (HU-MB-Pj-01-1) un menor valor de diversidad se registró con 2.16 bits/ind. Asimismo, los valores del índice de Simpson se mantuvieron cercano a la unidad (1) para el Bofedal, mientras que, para el Pajonal (1-D=0.75) se evidencia dominancia de al menos una especie (*Cinclodes albiventris*), (ver Gráfico 6.2-24). Los valores de diversidad para ambas estaciones se consideran valores medios debido a la moderada riqueza presentada.

**Gráfico 6.2-24 Valores de diversidad registradas por temporada de monitoreo y estación de muestreo**

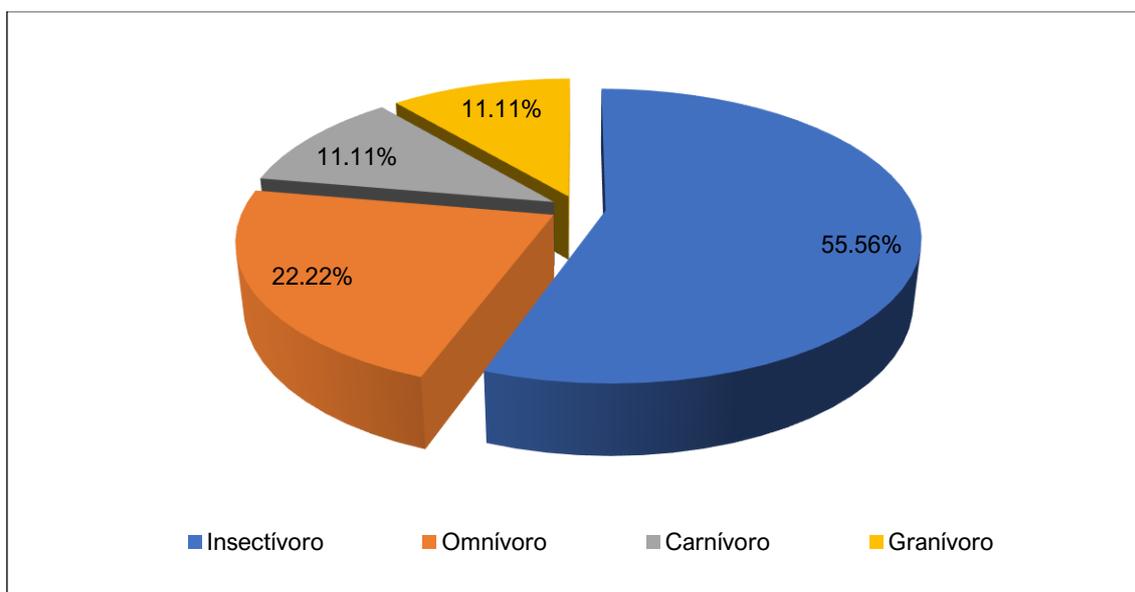


Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.2.5.1.4 Gremios tróficos

Un total de cuatro (4) gremios tróficos fueron registrados durante la temporada seca 2022. De los cuales “insectívoro” fue el de mayor riqueza con cinco (5) especies (55.56 %), seguido de “Omnívoro” con dos (2) especies representando el 22.22 %, mientras que, Carnívoro y Granívoro con una (1) especie (11.11 %), (ver Gráfico 6.2-25).

**Gráfico 6.2-25 Riqueza relativa por gremio trófico registrado en el área del proyecto**



Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.2.5.1.5 Conservación y sensibilidad

En el Cuadro 6.2-9 se muestra la lista de especies de aves registrada para las áreas de estudio en base a la información de las evaluaciones realizadas en el 2022 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, no se registró especies de aves en la lista de Categorización de especie amenazada de fauna silvestre (D. S. N.º 004-2014-MINAGRI). (ver Cuadro 6.2-10)

##### 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 6.2-10).

## Lista roja de la UICN

Según las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN (2022-1), consideran como amenazadas son tres (3) categorías: Críticamente amenazado (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU). Las nueve (9) especies identificadas se encuentran consideradas en la categoría de Preocupación menor (LC) según la UICN (2022-1); estas especies son de amplia distribución y con poblaciones abundantes, por lo que no cumplen los criterios para incluirlos en las tres primeras categorías, ver Cuadro 6.2-10.

## Especies endémicas

No se registró especies endémicas para el área de estudio (ver Cuadro 6.2-10).

## 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 la especie *Geranoaetus polyosoma* "Aguilucho variable" 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 6.2-10 Especies de aves según su categoría de amenaza nacional e internacional y endemismo**

N.º	Familia	Especie	Nombre común	DS N°044-2014- MTC	IUCN (2022-2)	Cites (2022)	Endémica	EBAs	IBAs	CMS (2020)	Migratorias	Biomás
1	Anatidae	Anas flavirostris	Pato Barcino	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
2	Ardeidae	Ardea alba	Garza Grande	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
3	Threskiornithidae	Plegadis ridgwayi	Ibis de la Puna	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
4	Accipitridae	Geranoaetus polyosoma	Aguilucho Variable	-	LC	II	-	-	-	-	-	-
5	Furnariidae	Cinclodes albiventris	Churrete de Ala Crema	-	LC	-	-	-	-	-	-	-

N.º	Familia	Especie	Nombre común	DS N°044-2014-MINAGRI	IUCN (2022-2)	Cites (2022)	Endémica	EBAs	IBAs	CMS (2020)	Migratorias	Biomás
6	Furnariidae	Upucerthia validirostris	Bandurrita de Pecho Anteado	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
7	Furnariidae	Cinclodes atacamensis	Churrete de Ala Blanca	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
8	Tyrannidae	Muscisaxicola griseus	Dormilona de Taczanowski	-	LC	-	-	-	-	-	-	-
9	Passerellidae	Zonotrichia capensis	Gorrión de Collar Rufo	-	LC	-	-	-	-	-	-	-

Leyenda: LC=Preocupación menor  
Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.2.5.1.7 Conclusiones

- Se registró un total de nueve (9) especies, distribuidas en siete (7) familias y cuatro (4) órdenes, el orden Passeriformes presentó la mayor riqueza con el 55.56 % (5 especies).
- La familia Furnariidae fue el más representativo con tres (3) especies (33.33 %).
- La unidad de vegetación con mayor representación de especies fue el “Bofedal” (HU-MB-Bo-01-2) con nueve (9) especies.
- Un total de 33 individuos fueron registrados para el área de estudio.
- La unidad de vegetación con mayor abundancia fue el “Bofedal” con 25 individuos.
- La especie con mayor abundancia relativa para el “Bofedal” fue *Anas flavirostris* “Pato barcino” con 28.00 % (7 individuos).
- La especie con mayor abundancia para el “Pajonal” fue *Cinclodes albiventris* “churrete de ala crema” con el 37.50 % (3 individuos).
- El mayor valor de diversidad se registró en la estación HU-MB-Bo-01-2 (Bofedal) con  $H' = 2.88$  bits/ind y  $1-D = 0.84$  probits/ind.
- El grupo trófico “insectívoro” destacó con cinco (5) especies (55.56 %).
- No se registró especie protegida por legislación nacional (Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI) e internacional según la IUCN (2022-2).
- Se registró a la especie *Geranoaetus polyosoma* “aguilucho variable” 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, 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 trayecto de 300 m por cada estación de muestreo referencial, manteniendo misma la unidad de vegetación. El trayecto de captura estará 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 trayecto se ubicó abarcando zonas con vegetación y rocosas, de preferencia, donde permanecerán en el lugar durante una noche; cada trayecto de trampas Sherman será georreferenciado (inicial y final). Asimismo, las trampas serán 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 serán revisadas, al día siguiente de instalada, en 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 realizarán entre las 18:00 a 6:00 horas se colocará un (1) detector de ultrasonido pasivo (ANABAT Walkabout y Pettersson M500-384) en cada estación de evaluación. Es importante señalar que la distancia entre ambas zonas es menor de 450 m y el detector acústico tiene un alcance de 500 m al 60 % de efectividad y 1 km de 50 % de efectividad.

Las secuencias de grabación serán 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 realizará 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).

La extensión dependerá de la extensión del área de estudio y en función al número de unidades de vegetación identificadas. Asimismo, debido a que la extensión del área de estudio es pequeña, se realizó la evaluación en dos (2) horarios distintos (diurno y nocturno); los recorridos diurnos se realizarán entre las 06:00 a 10:00 h y nocturnos a partir de las 17:00 a 19:00 h. Dichas evaluaciones se realizaron en el mismo transecto establecido y en cada una de las estaciones referenciales, con la finalidad de obtener un mayor registro de especies de ambos hábitos.

Considerando que existe ciertas restricciones del trabajo nocturno por temas de seguridad, ellas serán realizadas siempre y cuando no transgredan los horarios de inmovilización social que establezca el estado de acuerdo con el Estado de Emergencia Sanitaria que actualmente atraviesa el país (D. S. N.º 025-2021-SA y D. S. N.º 003-2022-SA) así como las prórrogas del Estado de Emergencia Nacional (D. S. N.º 186-2021-PCM) declaradas por el estado peruano actualmente en vigencia.

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 6.2-11 Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos menores terrestres**

Estación de muestreo	Unidad de vegetación	Código de Transecto	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Zona 19 L				Altitud (m s. n. m.)
			Coordenada inicial		Coordenada final		
			Este	Norte	Este	Norte	
HU-MB-01	Pajonal	HU-MB-Pj-01	192 256	8 316 874	192 362	8 316 850	4463
	Bofedal	HU-MB-Bo-01	192 317	8 316 845	192 332	8 316 862	4475

Elaboración: JCI, 2022.

**Cuadro 6.2-12 Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos menores voladores**

Estación de muestreo	Unidad de vegetación	Código de Transecto	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Zona 19 L		Altitud (m s. n. m.)
			Este	Norte	
HU-MB-01	Pajonal	HU-MB-Pj-01	192 269	8 316 850	4463

Elaboración: JCI, 2022.

**Cuadro 6.2-13 Ubicación de los transectos para la evaluación de mamíferos mayores**

Estación de muestreo	Unidad de vegetación	Código de Transecto	Coordenadas UTM DATUM WGS 84, Zona 19 L				Altitud (m s. n. m.)
			Coordenada inicial		Coordenada final		
			Este	Norte	Este	Norte	
HU-MB-01	Pajonal	HU-MB-Pj-01	192 256	8 316 874	192 362	8 316 850	4463
	Bofedal	HU-MB-Bo-01	192 317	8 316 845	192 332	8 316 862	4475

Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.2.5.2.2 Riqueza y composición de especies

##### Mamíferos menores terrestres

Durante la temporada seca una (1) especie fue registrada a través de la captura temporal *Auliscomys pictus* “ratón orejón pintado”, perteneciente a la familia Cricetidae y orden Rodentia.

De las dos (2) unidades de vegetación, se registró una (1) especie para el “Pajonal”, mientras que, en el Bofedal no hubo registro de especies. A continuación, se describe la especie registrada.

**Cuadro 6.2-14 Lista de especies de mamíferos registradas durante la temporada seca 2022**

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Unidades de vegetación	
					Pajonal	Bofedal
					HU-MB-Pj-01-1	HU-MB-Bo-01-2
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón pintado	1	0
<b>Riqueza de especies</b>					<b>1</b>	<b>0</b>

Elaboración: JCI, 2022.

El ratón orejón pintado (*Auliscomys pictus*) es un roedor de la familia Cricetidae, presenta preferencia por hábitats húmedos, hábitats de montaña seco, incluyendo

pajonales, matorrales y áreas de roqueros. Es una especie que ocurre en los altos andes centrales de Perú (Ancash) al noroeste de Bolivia (La Paz) (Musser & Carleton, 2005), con un rango altitudinal de 3400 a 4900 m s. n. m.

### Mamíferos menores voladores

Durante la temporada seca 2022 no hubo registro mediante el uso de detectores de ultrasonido audiomoth 1.2.0 (Lab Marker) en la evaluación acústica pasiva de mamíferos menores voladores (murciélagos) para la estación HU-MB-01.

### Mamíferos mayores

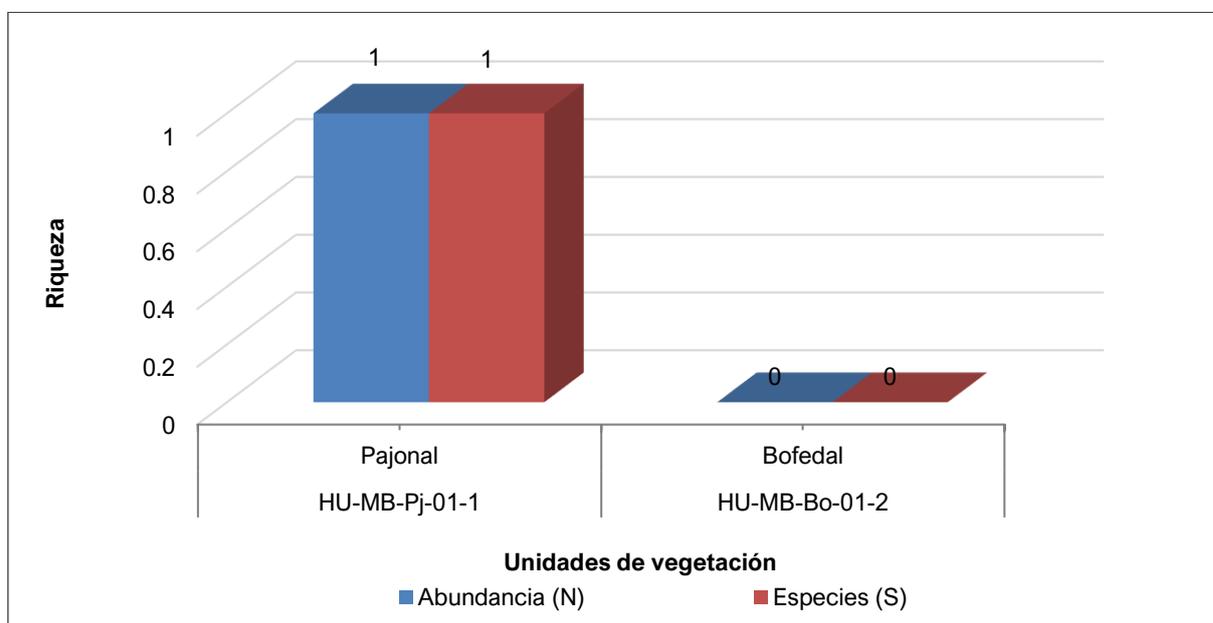
Durante la temporada seca no hubo registro directo e indirecto de especies de mamíferos mayores.

#### 6.2.5.2.3 Abundancia y diversidad

### Mamíferos menores terrestres

Un (1) individuo fue registrado durante la temporada húmeda del 2022, correspondiente a *Auliscomys pictus* “ratón orejón pintado” para la unidad de vegetación Pajonal, (ver Gráfico 6.2-26).

**Gráfico 6.2-26 Abundancia de mamíferos menores registradas por estación y unidades de vegetación en el área de estudio CH Huayllacho**



Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.2.5.2.4 Especies en categoría de conservación (nacional e internacional)

No se registró especies en la categoría de amenaza nacional (D. S. N.º 004-2014-MINAGRI) e internacional según la IUCN (2022-2) y los apéndices Cites I, II, III (2022).

Es importante mencionar que, la especie *Auliscomys pictus* “ratón orejón pintado” se encuentra en la categoría de “Preocupación menor” (LC) debido a su amplia distribución y población estable (IUCN, 2022), (ver Cuadro 6.2-14).

#### 6.2.5.2.5 Endemismos

No se registró especies endémicas en el área de estudio.

**Cuadro 6.2-15 Especies de mamíferos mayores y menores según su 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	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	Ratón orejón pintado	-	LC	-	-

Leyenda: LC=Preocupación menor.

Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.2.5.2.6 Conclusiones

- Se registró una (1) especies de mamífero menor terrestre *Auliscomys pictus* “ratón orejón pintado”, perteneciente a la familia Cricetidae y orden Rodentia.
- Durante la temporada seca 2022, no hubo registro de especies de mamíferos menores voladores y mamíferos mayores.
- Un (1) individuo fue registrado en el área de estudio para la unidad de vegetación Pajonal.
- No se registró especies en alguna categoría de amenazada nacional (D. S. N.º 004-2014-MINAGRI) e internacional según la IUCN (2022-2) ni el apéndice I, II y III de la CITES (2022).
- 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 (Lehr & Duellman, 2009). La herpetofauna que se encuentran en habitats 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 es capturado, fotografiado y analizado para su identificación. Se realizará un mínimo de cinco (5) VES por cada estación referencial y estará condicionado al área de estudio.

Los horarios de evaluación serán entre las 09:00 a 14:00 h, 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 consta de la búsqueda con desplazamiento lento y constantes, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado. Cada VES estará 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 arborícolas, anfibios, salamandras, lagartijas, culebras, etc. (Crump y Scott, 2001; Minam, 2015).

##### **Registros oportunos**

Finalmente, los registros oportunos (RO), u oportunistas o casuales, las cuales se realizan en cualquier momento del día, sin ningún parámetro establecido, serán 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 dos (2) 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 estación de muestreo, (ver Cuadro 6.2-23).

La representación cartográfica de las estaciones y unidades muestrales se presenta en el Mapa 6-20 Mapa de estaciones de muestreo de anfibios y reptiles.

**Cuadro 6.2-16 Ubicación de los VES para la evaluación de anfibios y reptiles**

Estación de muestreo	Unidad de vegetación	Registro por Encuentro Visual (VES)	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 19L			
			Coordenada inicial		Coordenada final	
			Este	Norte	Este	Norte
HU-MB-01	Pajonal	VES-01	192 267	8 316 847	192 261	8 316 877
		VES-02	192 267	8 316 844	192 293	8 316 844
		VES-03	192 289	8 316 849	192 302	8 316 875
		VES-04	192 316	8 316 883	192 330	8 316 853
		VES-05	192 332	8 316 847	192 362	8 316 849
	Bofedal	VES-06	192 321	8 316 845	192 298	8 316 852
		VES-07	192 327	8 316 878	192 348	8 316 886
		VES-08	192 371	8 316 877	192 353	8 316 886
		VES-09	192 375	8 316 865	192 352	8 316 858
		VES-10	192 347	8 316 854	192 328	8 316 864

Elaboración: JCI, 2022.

#### 6.2.5.3.2 Composición de especies

No se registró especies de anfibios y reptiles en ambas unidades de vegetación (Pajonal y Bofedal) durante la temporada seca 2022. Por lo tanto, no se realizó el análisis de abundancia y estado de conservación.

#### 6.2.5.3.3 Conclusiones

- Durante la temporada seca 2022, no hubo registro de especies de anfibios y reptiles.

#### 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 una (1) estación de muestreo con R. D. N.º 030-2017-PRODUCE/DGPCHDI. Se caracterizó cinco (5) comunidades hidrobiológicas: fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y neoton. Asimismo, se empleó los índices bióticos. La ubicación espacial se observa en el Mapa 6-21 Mapa de ubicación de las estaciones de muestreo de

hidrobiología (Anexo 6.2.3). Finalmente, los resultados de laboratorio se encuentran en el Anexo 6.2.2.

En el Cuadro 6.2-17 se detalla la ubicación de las estaciones de muestreo que se utilizarán para la caracterización hidrobiológica en el área de estudio.

**Cuadro 6.2-17 Estaciones de monitoreo de hidrobiológico para el área de estudio**

Estación de Muestreo	Coordenada UTM-WGS84, Zona 19 L		Referencia	Parámetros de evaluación
	Este	Norte		
HB-01	192 358	8 316 877	Quebrada	Fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y necton

Elaboración: JCI, 2022.

#### 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  $\mu\text{m}$  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  $\text{cm}^2$  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 transportaron 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) replicas 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 6.2-18 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.

$$\% EPT = \frac{Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera}{N} \times 100$$

Donde:

N= número de individuos de la muestra

#### Cuadro 6.2-19 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 6.2-30) 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 6.2-20 Valores de tolerancia de macroinvertebrados bentónicos utilizadas en la determinación del IBF (Hilsenhoff, 1988)**

Trichóptera		Ephemeroptera		Plecóptera		Coleóptera	
Brachycentridae	1	Baetidae	4	Gripterygiidae	1	Dryopidae	5
Calamoceratidae	3	Baetiscidae	3	Notonemouridae	0	Elmidae	4
Ecnomidae	3	Caenidae	7	Perlidae	1	Psephenidae	4
Glossomatidae	0	Ephemerellidae	1	Diamphinoidea	0	Dysticidae	5
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	Pyralidae	4
Odontoceridae	0	Oniscigastridae	3				
Philopotamidae	3	Potomanthidae	4	Díptera		Mollusca	
Phryg aneidae	4	Trichorythidae	4	Atheriidae	2	Amnicolidae	6
Polycentropodidae	6			Blepharoceridae	0	Chilinae	6
Psychomyidae	2	Odonata		Ceratopogonidae	6	Lymnaeidae	6
Rhyacophilidae	0	Aeshinidae	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 6.2-21 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 6.2-22 Método de evaluación de la calidad del agua con el método BMWP**

Familias				Puntajes
Blephariceridae	Calamoceratidae	Odontoceridae	Ptilodactylidae	10
Leptoceridae	Perlidae	Philopotomidae	Xiphocentronidae	8
Cossidae Leptinidae Isotomidae	Glossosomatidae Limnephilidae Psephenidae	Hebridae Oligoneuriidae	Hydrobiosidae Polycentropodidae	7
Hyaellidae Calopterygidae	Helolidae Leptophlebiidae	Chordodidae Bibionidae	Hydroptilidae	6
Aeshnidae Dalyelliidae Libellulidae Coenagrionidae Simuliidae	Ancylidae Dugesiidae Ostracoda Corydalidae Sphaeriidae	Belostomatidae Gomphidae Planariidae Hydropsychidae	Cicadellidae Gyrinidae Pyrilidae Leptohyphidae	5

Familias				Puntajes
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 6.2-23 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

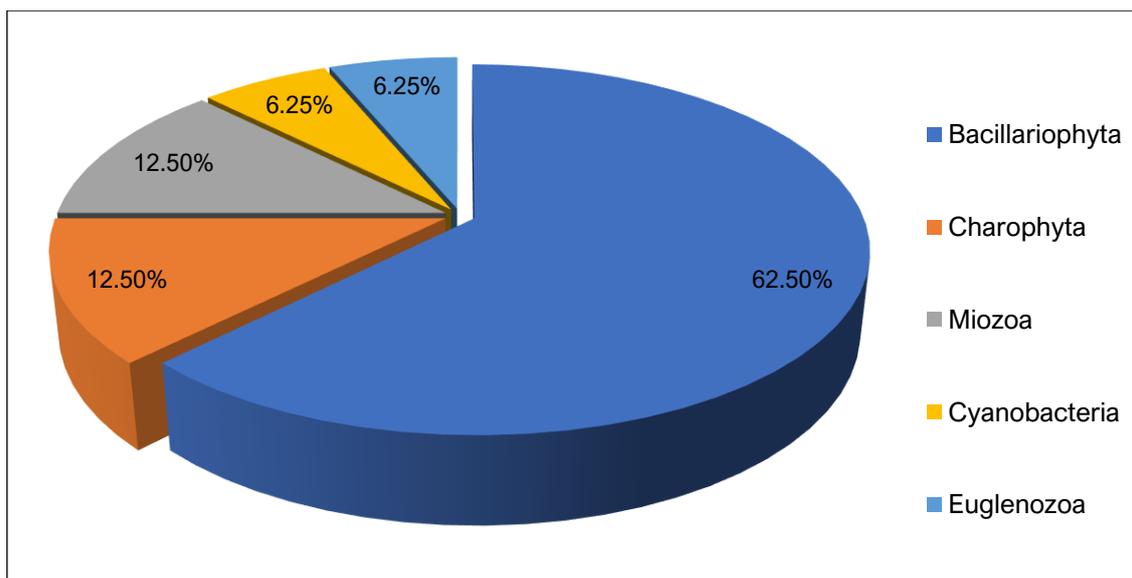
El fitoplancton comprende los productores primarios del ecosistema acuático. En su mayoría son organismos microscópicos que se encuentran en suspensión en la columna de agua a merced de las corrientes. Este grupo es de naturaleza muy variada y por ser la base de la cadena trófica, influye en la diversidad de zooplancton, bentos y peces (Roldán 1992: 529).

Durante la temporada seca 2022-S se registró un total de 16 taxas; una (1) identificada a nivel de especie, 13 a nivel de género, una (1) identificada a nivel de familia y una (1) a nivel de Orden; distribuidas en 14 familias (una familia no determinada ND), 14 órdenes, seis (6) clases y cinco (5) phylum. (ver Cuadro 6.2-24).

La riqueza estuvo representada por los siguientes Phylum: Bacillariophyta también denominado “Ochrophyta”, con el 62.50 % (10 taxas) de representatividad, Charophyta y Miozoa con 12.50 % (2 taxas) en cada caso; mientras, los phylum Cyanobacteria y Euglenozoa representaron 6.25 % (1 taxa) de representatividad, ver Gráfico 6.2-27.

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: 271).

**Gráfico 6.2-27 Composición porcentual por phylum de fitoplancton durante la temporada seca**



Elaboración: JCI, 2022.

**Cuadro 6.2-24 Especies registradas de fitoplancton durante la temporada seca 2022**

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-01
1	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhabdonematales	Tabellariaceae	<i>Asterionella</i> sp.	X
2	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnanthes	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis</i> sp.	X
3	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	X
4	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Denticula</i> sp.	X
5	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Stephanodiscales	Stephanodiscaceae	<i>Discostella</i> sp.	X
6	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia</i> sp.	X
7	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragiliales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria crotonensis</i>	X
8	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	X
9	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhabdonematales	Tabellariaceae	<i>Tabellaria</i> sp.	X
10	Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium</i> sp.	X
11	Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Mougeotia</i> sp.	X
12	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	Nostocaceae ND	X
13	Euglenozoa	Euglenoidea	Euglenida	Euglenaceae	<i>Trachelomonas</i> sp.	X
14	Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium</i> sp.	X
15	Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	ND	Peridinales ND	X
16	Bacillariophyta	Chrysophyceae	Chromulinales	Dinobryaceae	<i>Dinobryon</i> sp.	X

Elaboración: JCI, 2022.

## Zooplancton

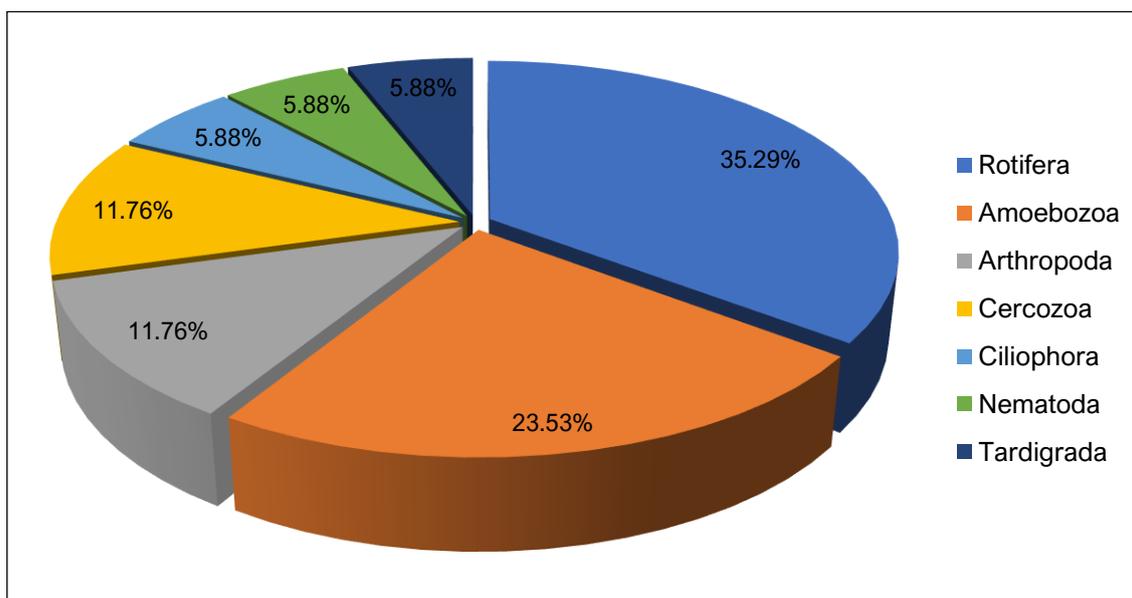
El zooplancton, se compone de organismos consumidores secundarios presentes en la columna de agua. Estos son menos variados que el fitoplancton, posiblemente por ser más susceptibles a la estabilidad del medio (Roldán 1992: 529).

Durante la temporada seca se registró un total de 17 taxas, distribuidas en nueve (9) familias y una familia No determinada (ND), seis (6) órdenes y cinco órdenes no determinados (ND), siete (7) clases y tres (3) no determinadas (ND) y siete (7) phylum.

La riqueza estuvo representada por los siguientes Phylum Rotífera con el 35.29 % (6 taxas) de representatividad, Amoebozoa con 23.53 % (4 taxas); mientras, los phylum Arthropoda y Cercozoa representaron 11.76 % (2 taxas) cada uno. Los phylum Ciliophora, Nematoda y Tardigrada solo registraron una (1) especie cada una representado el 5.88 %, ver Gráfico 6.2-28.

El phylum más dominante estuvo representado por los Rotíferos, es importante mencionar que este phylum se caracteriza por presentar especies cosmopolitas que habitan sistemas alcalinos como son los ríos Huara y Checra (pH=7.44).

**Gráfico 6.2-28 Composición porcentual por phylum de zooplancton durante la temporada seca 2022**



Elaboración: JCI, 2022.

**Cuadro 6.2-25 Especies registradas de zooplancton durante la temporada seca 2022**

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	Estadio	HB-01
1	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella vulgaris</i>	ND	X
2	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella sp.</i>	ND	X
3	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i>	ND	X
4	Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Diffugiidae	<i>Diffugia sp.</i>	ND	X
5	Arthropoda	Copepoda	ND	ND	Copepoda ND	Nauplio	X
6	Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	ND	Cyclopoida ND1	Adulto	X
						Copepodito	X
7	Cercozoa	Imbricata	Euglyphida	Euglyphidae	<i>Euglypha sp.</i>	ND	X
8	Cercozoa	Filosia	Aconchulinida	Euglyphidae	<i>Trinema sp.</i>	ND	X
9	Ciliophora	ND	ND	ND	Ciliophora ND	ND	X
10	Nematoda	ND	ND	ND	Nematoda ND	ND	X
11	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Euchlanidae	<i>Euchlanis sp.</i>	ND	X
12	Rotifera	Eurotatoria	Flosculariacea	Trochosphaerida	<i>Filinia pejleri</i>	ND	X
13	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella cochlearis</i>	ND	X
14	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Synchaetidae	<i>Polyarthra sp.</i>	ND	X
15	Rotifera	Eurotatoria	Flosculariacea	Testudinellidae	<i>Testudinella sp.</i>	ND	X
16	Rotifera	Bdelloidea	ND	ND	Bdelloidea ND	ND	X
17	Tardigrada	ND	ND	ND	Tardigrada ND	ND	X

Elaboración: JCI, 2022.

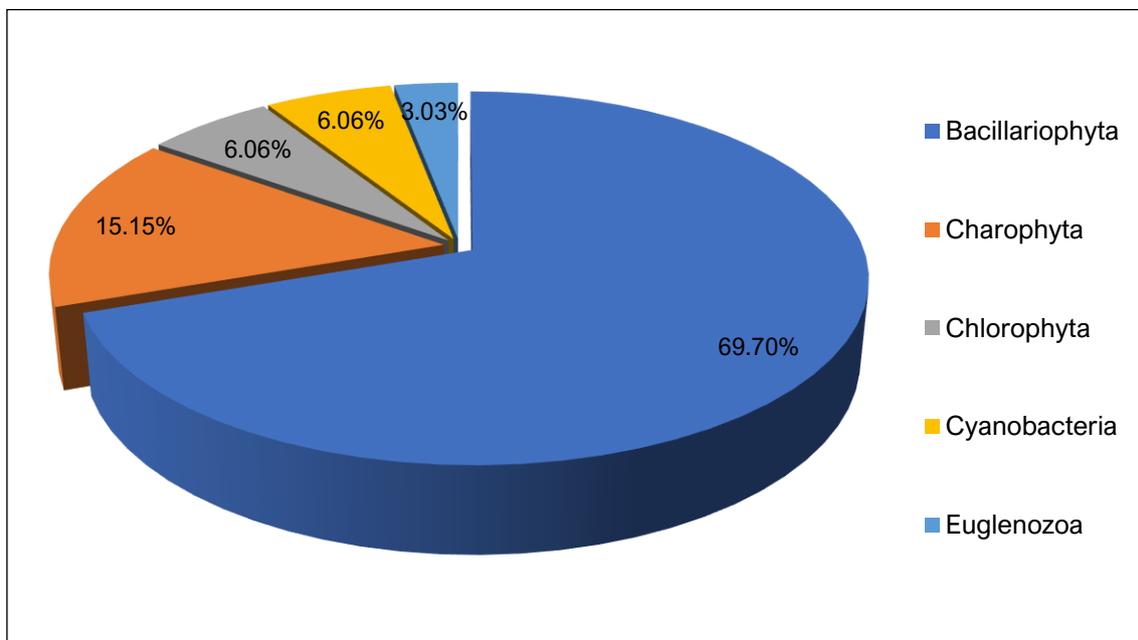
### Perifiton

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 33 taxas (3 identificadas al nivel de especies, 27 a nivel de género, dos (2) a nivel de familia y uno (1) a nivel de orden, distribuidas en 24 familias, 20 órdenes, seis (6) clases y cinco (5) phylum. La riqueza estuvo representada por el Phylum Bacillariophyta con el 69.70 % (23 taxas) de representatividad debido a su amplia distribución en ambientes lóticos; seguida por Charophyta con cel 15.15 % (5 taxas), mientras que, Chlorophyta y Cyanobacteria representaron el 6.06 % (2 taxas) y Euglenozoa con el 3.03 % (1 taxa) (ver Gráfico 6.2-29).

**Gráfico 6.2-29 Composición porcentual por phylum de perifiton vegetal durante la temporada seca 2022**



Elaboración: JCI, 2022.

**Cuadro 6.2-26 Especies registradas de perifiton vegetal durante la temporada seca 2022**

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-01
1	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthesidium</i> sp.	X
2	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiosiphales	Catenulaceae	<i>Amphora</i> sp.	X
3	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhabdonematales	Tabellariaceae	<i>Asterionella</i> sp.	X
4	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnanthes	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis</i> sp.	X
5	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	X
6	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Denticula</i> sp.	X
7	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Stephanodisciales	Stephanodiscaceae	<i>Discotella</i> sp.	X
8	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia</i> sp.	X
9	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Eucoconeis</i> sp.	X
10	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia</i> sp.	X
11	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria crotonensis</i>	X
12	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema acuminatum</i>	X
13	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp.	X
14	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	X
15	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	X
16	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia</i> sp.	X
17	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	X
18	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Rhopalodia</i> sp.	X
19	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	<i>Stauroneis</i> sp.	X

**Cuadro 6.2-26 Especies registradas de perifiton vegetal durante la temporada seca 2022**

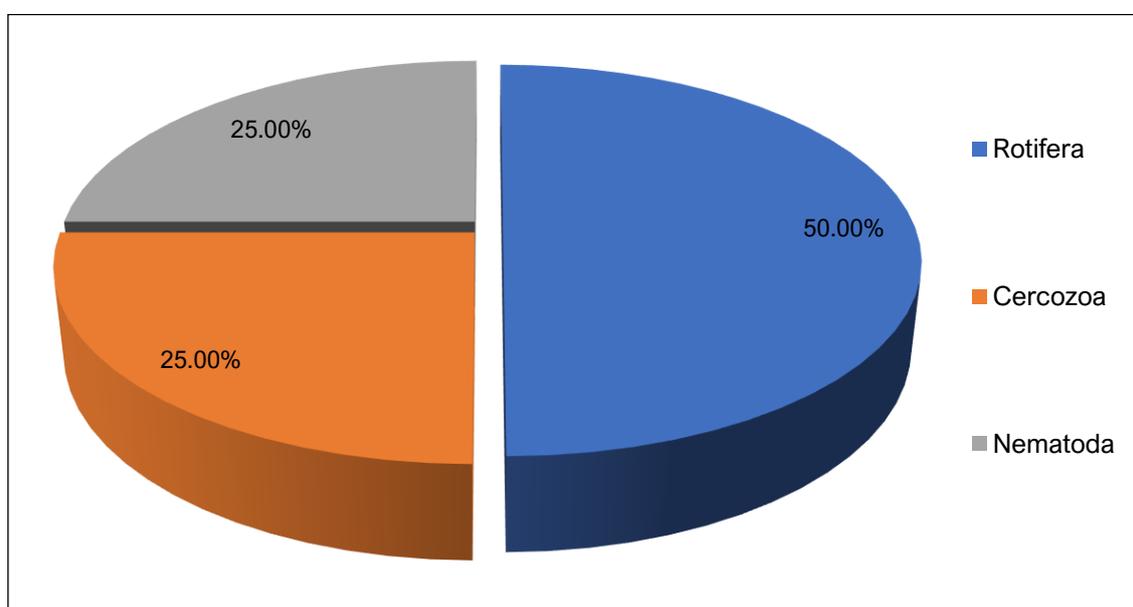
N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-01
20	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella</i> sp.	X
21	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhabdonematales	Tabellariaceae	<i>Tabellaria</i> sp.	X
22	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Ulnaria</i> sp.	X
23	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Fragilariaceae ND	X
24	Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium</i> sp.	X
25	Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Mougeotia</i> sp.	X
26	Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra</i> sp.	X
27	Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	<i>Staurastrum</i> sp.	X
28	Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	Klebsormidiales ND	X
29	Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium</i> sp.	X
30	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	<i>Stigeoclonium</i> sp.	X
31	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	X
32	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngyaceae	Leptolyngyaceae ND	X
33	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Trachelomonas</i> sp.	X

Elaboración: JCI, 2022

### Perifiton animal

Durante la temporada seca 2022 se registró un total de cuatro (4) taxas, de los cuales dos (2) se identificaron a nivel de género y dos (2) no terminadas (ND), dos (2) familias, dos (2) órdenes, tres (3) clases y tres (3) phylum. La riqueza estuvo representada por el Phylum Rotifera con el 50.00 % (2 taxas) de representatividad, seguido de Cercozoa y Ciliophora con una representatividad del 25.00 % (1 taxa) respectivamente, (ver Gráfico 6.2-30). Se han descrito más de 2000 especies de rotíferos y la mayoría con tamaños entre 100-1000  $\mu\text{m}$  de longitud. La región Neotropical (incluido el Perú), es la tercera región más diversa, presentando 566 especies (Toscano 2013:5).

**Gráfico 6.2-30 Composición porcentual por phylum de perifiton animal durante la temporada seca 2022**



Elaboración: JCI, 2022.

**Cuadro 6.2-27 Listado de especies registradas de perifiton animal durante la temporada seca 2022**

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-01
1	Cercozoa	Filosia	Aconchulinida	Euglyphidae	Trinema sp.	X
2	Nematoda	ND	ND	ND	Nematoda ND	X
3	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	Keratella sp.	X
4	Rotifera	Bdelloidea	ND	ND	Bdelloidea ND	X

Elaboración: JCI, 2022.

### 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 dos (2) taxas, distribuidas en dos (2) familias, dos (2) órdenes, una (1) clase y un (1) phylum. La riqueza estuvo representada por el Phylum Arthropoda con el 100 % de los registros (Cuadro 6.2-28).

Los artrópodos constituyen el grupo más numerosos 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.

**Cuadro 6.2-28 Listado de especies registradas de macroinvertebrados durante la temporada seca 2022**

N.º	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	Estadio	HB-01
1	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	<i>Austrelmis</i> sp.	Larva	X
2	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Camptocladius</i> sp.	Larva	X

Elaboración: JCI, 2022.

## Necton

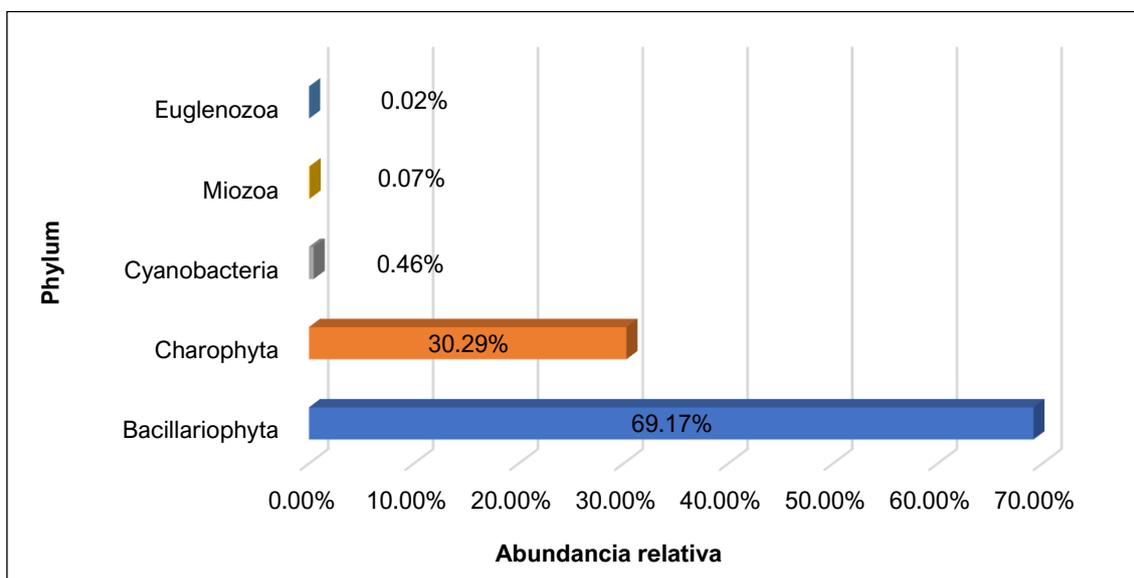
El necton es el conjunto de organismos que nadan activamente en los ambientes acuáticos. El concepto se aplica por igual tanto a los sistemas de agua dulce como a los oceánicos. Durante la evaluación para la temporada seca 2022, no se registro presencia de necton en el area de estudio.

### 6.2.5.4.3 Abundancia y diversidad

## Fitoplancton

Con respecto a la abundancia total de fitoplancton durante la temporada seca 2022, se registró 4375 Cel/ml de muestreo, observándose una marcada representatividad del phylum Bacillariophyta con 3026 Cel/ml que equivale al 69.17 % del total de individuos, seguido del phylum Charophyta con 1325 Cel/ml que representa al 30.29 %, le sigue el phylum Cyanobacteria 20 Cel/ml que corresponde al 0.46 % y finalmente los phylum Miozoa y Euglenozoa representaron el 0.07 % (3 Cel/ml) y 0.02 % (1 Cel/ml) respectivamente, (ver Gráfico 6.2-31).

**Gráfico 6.2-31 Abundancia relativa de fitoplancton por phylum durante la temporada seca 2022**



Elaboración: JCI, 2022.

El phylum Bacillariophyta suele ser muy abundante en ambientes de aguas superficiales conformando gran parte de la biomasa de algas y son los principales contribuyentes de la productividad primaria, además, el fitoplancton es un gran productor de oxígeno atmosférico vital para el desarrollo de la vida en la tierra (Bellinger 2010: 271).

La estación HB-01 evidencia una baja diversidad con 1.52 bits/ind con una riqueza de 16 especies. De igual manera para el índice de Simpson, reflejó una posible dominancia de una taxa *Asterionella sp.* (Tabellariaceae) con un registro de 2289 Cel/ L. (ver Cuadro 6.2-29).

**Cuadro 6.2-29 Valores de diversidad de fitoplancton para la temporada seca 2022**

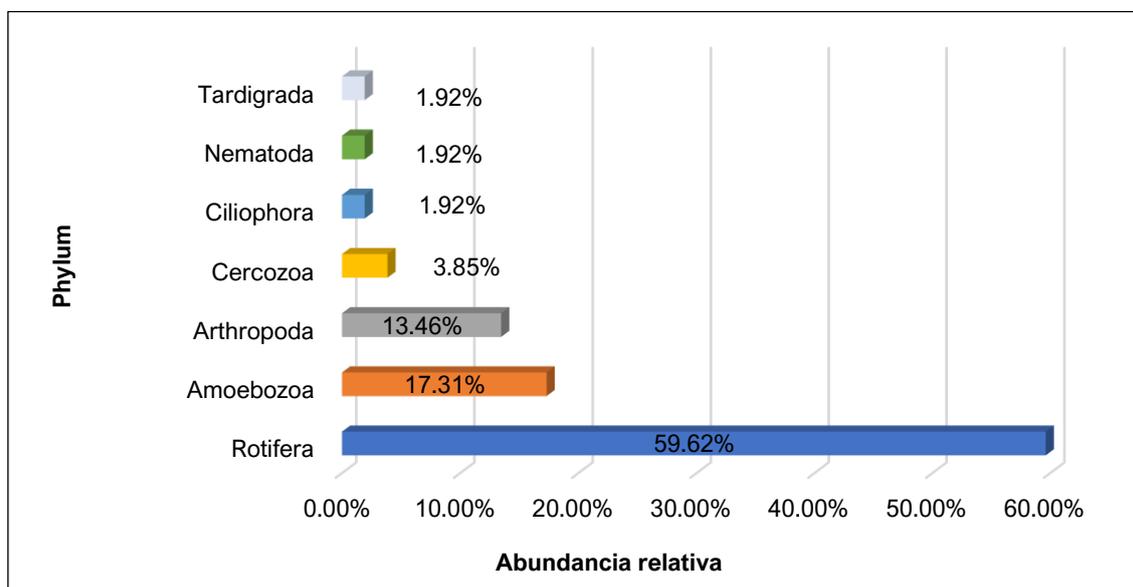
Estación	Temporada	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-01	2022-S	16	4375	1.52	0.61

Elaboración: JCI, 2022.

## Zooplancton

Un total de 52 Org/L fueron registrados durante la temporada seca 2022, siendo Rotífera el phylum que presentó mayor abundancia con el 59.62 % (31 Org/L), seguido del phylum Amoebozoa con el 17.31 % (9 Org/L), Arthropoda con el 13.46 % (7 Org/L) y Cercozoa con el 3.85 % (2 Org/L); mientras que, los demás phylum Ciliophora, Nematoda y Tardigrada representaron el 1.92 % (1 Org/L) en cada phylum, (ver Gráfico 6.2-32).

**Gráfico 6.2-32 Abundancia relativa de zooplancton por phylum durante la temporada seca 2022**



Elaboración: JCI, 2022.

La estación HB-01 evidencia una alta diversidad para el zooplancton con 3.45 bits/ind con una riqueza de 18 especies. De igual manera para el índice de Simpson fue  $1-D=0.86$  probits/ind, es decir que se evidencia una equitatividad en las abundancias de las taxas registradas (ver Cuadro 6.2-30).

**Cuadro 6.2-30 Valores de diversidad de zooplancton para la temporada seca 2022**

Estación	Temporada	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-01	2022-S	18	52	3.45	0.86

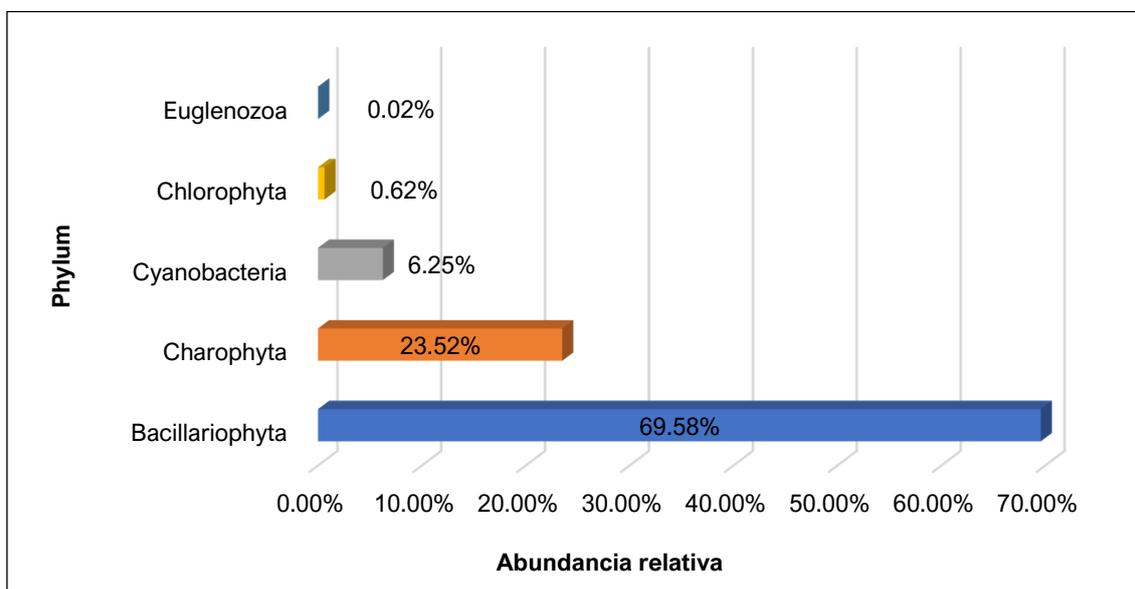
Elaboración: JCI, 2022.

## Perifiton

### Perifiton vegetal

Con respecto a la abundancia total de organismos de perifiton vegetal registró durante la temporada seca 2022 un total de 29648 Cel/mm<sup>2</sup>, y se observó una representatividad elevada del phylum Bacillariophyta con 20629 Cel/mm<sup>2</sup> que equivale al 69.58 % del total, seguido de Charophyta con 6974 Cel/mm<sup>2</sup> (23.52 %), Cyanobacteria con 1853 Cel/mm<sup>2</sup> (6.25 %), Chlorophyta con 185 Cel/mm<sup>2</sup> (0.62 %). Finalmente, el phylum Euglenozoa registraron siete (7) Cel/mm<sup>2</sup> que representan el 0.02 % respectivamente (Gráfico 6.2-33).

**Gráfico 6.2-33 Abundancia relativa de perifiton vegetal por phylum durante la temporada seca 2022.**



Elaboración: JCI, 2022.

La estación HB-01 evidencia una baja diversidad para el perifiton vegetal con 1.27 bits/ind con una riqueza de cuatro (4) especies. De igual manera para el índice de Simpson fue  $1-D=0.50$  probits/ind, es decir que existe una taxa dominante *Asterionella* sp. con 10869 individuos (ver Cuadro 6.2-31).

**Cuadro 6.2-31 Valores de diversidad de perifiton vegetal para la temporada seca 2022**

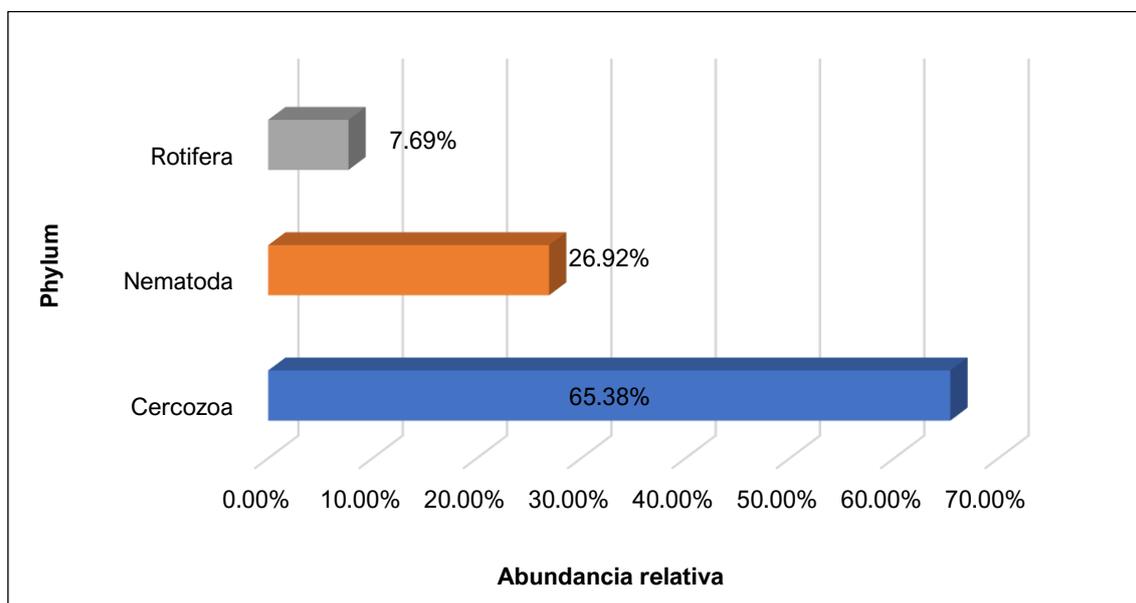
Estación	Temporada	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-01	2022-S	4	26	1.27	0.50

Elaboración: JCI, 2022.

### Perifiton animal

Con respecto a la abundancia total de organismos de perifiton animal registrados durante la temporada seca 2022, se registró 26 Cel/mm<sup>2</sup> y se observó una representatividad elevada del phylum Cercozoa con 17 Cel/mm<sup>2</sup> que equivale al 65.38 %, seguido de Nematoda y Rotifera con siete (7) y dos (2) Cel/mm<sup>2</sup> que representa el 26.92 % y 7.69 % respectivamente, (ver Gráfico 6.2-34).

**Gráfico 6.2-34 Abundancia relativa de perifiton animal por phylum durante la temporada seca 2022**



Elaboración: JCI, 2022.

La estación HB-01 evidencia una baja diversidad para el perifiton vegetal con 1.27 bits/ind con una riqueza de cuatro (4) especies. De igual manera para el índice de Simpson fue  $1-D=0.50$  probits/ind, es decir que existe una taxa dominante *Trinema* sp. con 17 individuos (ver Cuadro 6.2-32).

**Cuadro 6.2-32 Valores de diversidad de perifiton animal para la temporada seca 2022**

Estación	Temporada	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-01	2022-S	4	26	1.27	0.50

Elaboración: JCI, 2022.

### Macrobentos invertebrados

Con respecto a la abundancia de los organismos de macroinvertebrados se registraron tres (3) Org/muestra, con una representatividad del phylum Arthropoda equivalente al 100 %.

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).

El índice de diversidad para la estación HB-01 fue baja con el 0.92 bits/ind con una riqueza de cuatro (4) especies. De igual manera para el índice de Simpson fue  $1-D=0.44$  probits/ind, es decir que existe una taxa dominante *Camptocladus* sp. con dos (2) individuos (ver Cuadro 6.2-33).

**Cuadro 6.2-33 Valores de diversidad de macroinvertebrados bentónicos para la temporada seca 2022**

Estación	Temporada	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (1-D)
HB-01	2022-S	4	3	0.92	0.44

Elaboración: JCI, 2022.

### 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

La estación HB-01 presenta un pH básico de 7.44 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: 640; Medina-Tafur et al. 2010: 8). 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 el presente monitoreo (2022-S), que según los índices de Wilhm y Dorris, la estación HB-01 se encuentra en la categoría de “Contaminación severa”, en tanto, según el índice EPT los resultados indican una calidad “Mala”, por otro lado, con el índice IBF, indica una calidad “Relativamente malo”; mientras que la calidad de agua, según el índice BMWP, indica “Gravemente contaminada”, (Cuadro 6.2-34).

Los índices biológicos de calidad de agua son considerados en la actualidad una herramienta referencial y de carácter complementario ya que nos permiten generar un análisis previo, el cual de la mano de los parámetros fisicoquímicos nos permitan generar un diagnóstico sobre los cuerpos de agua en base al desarrollo de las comunidades (riqueza, abundancia, especies sensibles y resistente específicas).

**Cuadro 6.2-34 Valores de diversidad de perifiton animal para la temporada seca 2022**

Estación de monitoreo	Temporada	Wilhm y Dorris	Calidad de agua	EPT	Calidad de agua	IBF	Calidad de agua	BMWP	Calidad de agua
HB-01	2022-S	0.92	Contaminación severa	0	Mala	6	Relativamente malo	6	Gravemente contaminada

#### 6.2.5.4.4 Conclusiones

##### Fitoplancton

- La comunidad de fitoplancton estuvo representada por 16 taxas, una (1) identificada a nivel de especie, 13 a nivel de género, una (1) identificada a nivel de familia y una (1) a nivel de Orden; distribuidas en 14 familias (una familia no determinada ND), 14 Órdenes, seis (6) clases y cinco (5) Phylum durante la temporada seca 2022.
- El phylum Bacillariophyta es el representativo con 62.50 % (10 taxas) del total.
- De acuerdo con la abundancia registró un total de 4375 Cel/ml, siendo el phylum Bacillariophyta el más abundante con el 69.17 % (3026 Cel/ml).
- De acuerdo con la diversidad, se registró un valor bajo en la estación HB-01 con  $H' = 1.52$  bits/individuos durante el 2022-S.

##### Zooplancton

- La comunidad de zooplancton estuvo representada por 17 taxas, distribuidas en nueve (9) familias y una familia No determinada (ND), seis (6) órdenes y cinco órdenes no determinados (ND), siete (7) clases y tres (3) no determinadas (ND) y siete (7) phylum.
- El phylum Rotifera es el más representativo con un 35.29 % (6 taxas) del total.
- De acuerdo con la abundancia, registró un total de 52 Org/L, con una mayor abundancia del phylum Rotifera con el 59.62 Org/L en el monitoreo 2022-S.
- De acuerdo con la diversidad, presentó un valor alto de  $H' = 3.45$  bits/individuos durante el monitoreo del 2022-S.

### Perifiton vegetal

- La comunidad de perifiton vegetal estuvo representada por 33 taxas (3 identificadas al nivel de especies, 27 a nivel de género, dos (2) a nivel de familia y uno (1) a nivel de orden, distribuidas en 24 familias, 20 órdenes, seis (6) clases y cinco (5) phylum.
- El phylum Bacillariophyta es el más representativo con un 69.70 % (23 taxas) del total.
- De acuerdo con la abundancia, registró un total de 29 648 Cel/mm<sup>2</sup>, con una mayor representatividad del phylum Bacillariophyta con 20 629 Cel/mm<sup>2</sup> que equivale al 69.58 % del total.
- De acuerdo con la diversidad, se registró un valor bajo de diversidad  $H' = 1.27$  bits/individuos durante la temporada seca 2022.

### Perifiton animal

- La comunidad de perifiton animal estuvo representada por cuatro (4) taxas, de los cuales dos (2) se identificaron a nivel de género y dos (2) no terminadas (ND), dos (2) familias, dos (2) órdenes, tres (3) clases y tres (3) phylum.
- El phylum Rotifera es el más representativo con un 50.00 % (2 taxas) del total, seguido de Cercozoa y Ciliophora con una representatividad del 25.00 % (1 taxa) cada una.
- De acuerdo con la abundancia, registró un total de 26 Cel/mm<sup>2</sup>, siendo el phylum Cercozoa la más abundante históricamente con 240 Cel/mm<sup>2</sup> en el monitoreo 2022-S.
- De acuerdo con la diversidad, se registró un valor bajo en la estación HB-01 con  $H' = 1.27$  bits/individuos durante el monitoreo del 2022-S.

### Macroinvertebrados

- La comunidad de macroinvertebrados estuvo representada por dos (2) taxas, distribuidas en dos (2) familias, dos (2) órdenes, una (1) clase y un (1) phylum.
- El phylum Arthropoda es el más representativo con un 100.00 % (2 taxas) está presente en todas las estaciones de monitoreo.
- Con respecto a la abundancia se registró 3 Org/muestra todas perteneciente al phylum Arthropoda.
- De acuerdo con la diversidad, se registró un valor de  $1-D=0.92$  probits/individuos.

### 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 identificó un (1) bofedal de un área total estimada de 0.16 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.

El bofedal registrado en el área de estudio se muestra en el Anexo 6.2.3: Mapa 6-22 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 Huayllacho.

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 *Aciachne acicularis*, *Alchemilla diplophylla* y *Calamagrostis rigescens*.

La extensión del bofedal del área de estudio se detalla en el Cuadro 6.2-35.

**Cuadro 6.2-35 Ubicación y extensión del bofedal de interés para el área de estudio**

N.º	Coordenada Referencial		N.º de Parches	Área (ha)	Descripción
	Este	Norte			
1	192 339	8 316 863	2	0.16	Parches de bofedal con evidente impacto de especies invasoras como <i>Aciachne acicularis</i>

Elaboración: JCI, 2022

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 fue menor a 5 cm.

De modo que el puntaje obtenido para dicho rango de referencia corresponde a 30.8 y se muestra en el Cuadro 6.2-38.

##### **Conductividad eléctrica (uS/cm)**

Con la ayuda de un multiparámetro se halló la conductividad eléctrica obteniéndose un valor de 83.4 uS/cm, de modo que le corresponde un puntaje de 5.9 y se muestra en el Cuadro 6.2-38.

#### **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 6.2-38.

##### **Materia orgánica (%)**

Para determinar el valor de materia orgánica se colectaron tres (3) muestras superficiales de la primera capa del bofedal, las cuales fueron codificadas y enviadas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes. Los resultados se muestran en el Anexo 6.2.4 Informe de Análisis Especial en Suelo

Los valores de porcentaje de materia orgánica oscilaron entre el 3.51 % al 4.05 % obteniéndose un promedio de 3.85 %. Por lo que le corresponde un puntaje de 0 y se detalla en el Cuadro 6.2-38.

### **Densidad aparente (g/cm<sup>3</sup>)**

Para determinar la densidad aparente se colectaron con la ayuda de un anillo tres (3) muestras de la primera capa superficial de cada bofedal, 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 6.2.5 Informe de análisis especial en suelo

Los valores de densidad aparente oscilaron entre el 0.06 g/cm<sup>3</sup> al 0.38 g/cm<sup>3</sup> obteniéndose un promedio de 0.25 g/cm<sup>3</sup>. Por lo que le corresponde un puntaje de 2.3 y se detalla en el Cuadro 6.2-38.

### **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 establecido, siendo la cobertura baja menor al 50.0 % por lo que se dio una clasificación “B” lo que corresponde a un puntaje de 1.9 y se detalla en el Cuadro 6.2-38.

### **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.

Determinándose seis (6) especies no características de bofedales correspondiente a *Aciachne acicularis*, *Stipa ichu*, *Alchemilla pinnata*, *Calamagrostis minima*, *Senecio spinosus* y *Calamagrostis vicunarum* todas especies típicas de otras unidades de vegetación como el césped de puna, pajonales o ambientes perturbados como ruderales, de modo que de las 21 especies registradas para el bofedal solo el 71.43 % correspondería a especies nativas del bofedal por lo que le correspondería un puntaje de 5.8 y se detalla en el Cuadro 6.2-38.

#### 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 21 especies agrupadas en ocho (8) órdenes y 10 familias botánicas, como se mencionó solo 15 corresponde a especies nativas. (Cuadro 6.2-36).

De modo que el puntaje obtenido para el bofedal es de 3.1 y se detalla en el Cuadro 6.2-38.

**Cuadro 6.2-36 Lista de especies de flora registradas en el bofedal de área de estudio**

N.º	Orden	Familia	Especie
1	Apiales	Apiaceae	Lilaeopsis macloviana
2	Apiales	Apiaceae	Oreomyrrhis andicola
3	Asterales	Asteraceae	Cotula australis
4	Asterales	Asteraceae	Hypochaeris taraxacoides
5	Asterales	Asteraceae	Senecio sp.
6	Asterales	Asteraceae	Senecio spinosus*
7	Asterales	Asteraceae	Werneria pygmaea
8	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria boliviana
9	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago tubulosa
10	Poales	Cyperaceae	Phylloscirpus deserticola
11	Poales	Juncaceae	Distichia muscoides
12	Poales	Poaceae	Aciachne acicularis *
13	Poales	Poaceae	Calamagrostis crysantha
14	Poales	Poaceae	Calamagrostis mínima*
15	Poales	Poaceae	Calamagrostis rigescens
16	Poales	Poaceae	Calamagrostis vicunarium*
17	Poales	Poaceae	Stipa ichu *
18	Ranunculales	Ranunculaceae	Ranunculus sp.
19	Rosales	Rosaceae	Alchemilla diplophylla
20	Rosales	Rosaceae	Alchemilla pinnata *
21	Alismatales	Hydrocharitaceae	Elodea potamogeton

\*Especies invasoras para bofedales en el área de estudio

Elaboración: JCI, 2022

### 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, no tomándose en cuenta a aquellas especies invasoras mencionadas en el Cuadro 6.2-36.

Determinándose en general valores bajos de cobertura, el porcentaje de cobertura nativa ascendió a 29.48 %; mientras que, el de vegetación no nativa ascendió a 15.29 %, siendo la más dominante *Aciachne acicularis* con el 10.36 %. (Cuadro 6.2-37).

**Cuadro 6.2-37 Cobertura vegetal viva de especies nativas**

N.º	Orden	Familia	Especie	Cobertura (%)	Total
2	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	7.82	29.48
3	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i>	5.31	
4	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula australis</i>	4.76	
5	Poales	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	4.21	
6	Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> sp.	3.51	
8	Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	1.81	
10	Asterales	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	0.60	
11	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	0.60	
13	Apiales	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	0.45	
14	Apiales	Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	0.20	
15	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	0.20	
1	Poales	Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i> *	10.36	15.29
7	Poales	Poaceae	<i>Stipa ichu</i> *	2.42	
9	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i> *	1.50	
12	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis minima</i> *	0.60	
16	Asterales	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i> *	0.20	
17	Poales	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i> *	0.20	

\*Especies invasoras para bofedales en el área de estudio

Elaboración: JCI, 2022

### 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 25 cm<sup>2</sup> las cuales fueron colectadas al inicio, medio y final de los 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 6.2.6).

Los valores de materia seca por muestra oscilaron entre 2.67 gr a 38.90 gr obteniéndose un promedio de 19.46 gr dicho valor fue extrapolado a kilogramo de materia seca por hectárea obteniéndose un valor de 3113.6 kg/ha lo cual representa un puntaje de 5.1 y se detalla en el cuadro 6.2-38.

### 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; sin embargo, dicha actividad se da en baja intensidad por lo que están clasificados como tipo "A" por lo que su puntaje corresponde a 8 y se detalla en el Cuadro 6.2-38.

### Conectividad hidrológica

De igual manera este indicador fue evaluado cualitativamente, evidenciándose solo una vía de acceso que divide el bofedal en dos (2) parches por lo que se le clasifica como tipo “B” obteniendo un puntaje de 5.3 y se detalla en el Cuadro 6.2-38.

Los valores de cada uno de los indicadores por atributo respectivo se muestran a modo de resumen en el cuadro 6.2-38, 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 Huayllacho registró un valor de 7.74; 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 Muy Bueno.

**Cuadro 6.2-38 Estado de conservación de bofedales (valor ecológico) con posibles impactos negativos en relación a los componentes del PAD Huayllacho**

Atributos	Indicadores	Bofedal	
		Valor	Puntaje
Condición del agua	Napa Freática (cm)	<5 cm	30.8
	Conductividad eléctrica (uS/cm)	83.4	5.9
Condición del suelo	Profundidad de turba (cm)	>200	9.2
	Materia orgánica (%)	3.85 %	0
	Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	0.25 g/cm <sup>3</sup>	2.3
	Signos de erosión	B	1.9
Condición de la biota	Especies nativas (%)	71.43 %	5.8
	Riqueza de especies	15	3.1
	Cobertura vegetal (%)	29.48	0
	Biomasa aérea (Kg MS/ha)	3113.6 kg/ha	5.1
Alteraciones de Paisaje	Presencia de factores de degradación	A	8
	Conectividad hidrológica	B	5.3
Sumatoria			77.4
Escala 1-10			7.74
Estado del Ecosistema (Valor Ecológico)		-	Muy Bueno

Elaboración: JCI, 2022.

## 6.2.7 Bibliografía

**FLORA**

## 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.

## UICN.

2022-2 En web: <http://www.iucnredlist.org/static/programme#partnership>

## ZAMORA, Carmen

1996. Las regiones ecológicas del Perú. En: Rodriguez L.O. (ed), Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. pp. 137-141, FANPE, GTZ-INRENA. Lima, Perú.

## FAUNA

AGUILAR, Fernando; MILLS Jon, DELGADO Jorge, AGUILAR, Manuel; NEGREIROS Joao & Jose, PEREZ

2010 Modelling vertical error in LiDAR-derived digital elevation models. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 65(1), pp. 103-110pp.

## 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>

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.

BRACK, Antonio

1986 Las ecorregiones del Perú. *Bol. Lima* 44: 57-70pp.

BREWER, Steven & Marcel, REJMANEK.

1999 Small rodent as significant dispersers of tree seeds in a Neotropical forest. *Journal of Vegetation Science* 10:165-174pp.

CARIGNAN, Vicent & Marc-Andre, VILLARD.

2002 Selecting indicator species to monitor ecological integrity: a review. *Environmental Monitoring and Assessment* 78: 45-61 pp.

CARTHEW, Susan & Ross, GOLDINGAY.

1997 Non-flying mammals as pollinators. *Trends in Ecology and Evolution*, 12:104-108pp.

DUELLMAN, William & Jennifer PRAMUK

1999 Frogs of the genus *Eutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) in the Andes of northern Peru. *Sci. Pap. Nat. Hist. Mus. Univ. Kansas* 13:1-78.

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.

GARCIA, Juan, Fernando CASTRO & Dely CARDENAS.

2005 Relación entre la distribución de anuros y variables del habitat en el sector La Romelia del Parque Nacional Natural Munchique (Cauca-Colombia). *Caldasia* 27(2): 299-310.

- GREENE, Harry  
1988 Incidencia de la perturbación antrópica en la diversidad, la riqueza y la distribución de *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) en un bosque nublado del suroccidente colombiano. *Caldasia* 26(1): 265-274.
- HERRERA, Adriana, Luz OLAYA. & Fernando CASTRO  
2004 Antipredator mechanisms in reptiles. C. Gans and R. B. Huey (eds.), *Biology of the Reptilia*, Vol. 16, Ecology B, Defense and life history. Alan R. Liss, Inc., New York, 1-152pp.
- JANSON Charles, TERBORGH, John & Louise EMMONS  
1981 *Non-flying mammals as pollinating agents in the amazonian rainforest*. *Reproductive botany biotropicalica* 14: 1-6pp.
- KATTAN H., SERRANO, H & APARICIO.  
1996 *Aves de escalates: Diversidad, estructura trófica y organización social*. *Cespedesia* Vol 21 (68) 920 pp.
- LEHR, Edgar  
2002 *Amphibien und Reptilien in Peru*. Natur und Tier – Verlag GmbH, Münster. 208 pp.
- LUCHERINI, Mauro  
2016 *Lycalopex culpaeus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T6929A85324366
- MACDONALD, David  
1984 *The Encyclopedia of mammals*. Facts on File Publications Inc. New York. 895 pp.
- 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.
- MITTERMEIER, Russell; GOETTSCHE-MITTERMEIER, Cristina & P. ROBLES-GIL  
1997 *Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo*. Cemex-Agrupación Sierra Madre, México, D. F.
- MORRISON, Michael  
1986 *Bird populations as indicators of environmental change*. *Current Ornithology* 3: 429-451pp.
- ONERN.  
1976 *Mapa Ecológico del Perú*. Oficina Nacional de evaluación de Recursos Naturales, Lima, Perú: ONERN.

- 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): e21019 (noviembre 2021).
- PACHECO, Víctor; CADENILLAS, Richard. SALAS, Edith; TELLO, Carlos y ZEBALLOS Cesar.  
2009 Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Revista Peruana de Biología* 16(1): 005-032.
- 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>
- REMSEN, Jamsen, ARETA, Juan, BONACCORSO Elisa, CLARAMUNT Santiago, JARAMILLO Álvaro, PACHECO José, RIBAS Camila, ROBBINS Mark, STILES Gary, STOTZ Douglas and 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>
- SCHLAEPFER, Martin & Thomas, GAVIN  
2001. Edge effects on lizards and frogs in tropical forest fragments. *Conservation Biology* 15 (4): 1079-1089.
- SCHULENBERG, Thomas, DOUGLAS Stotz, LANE Dane, ONEILL, John & Theodore PARKER III.  
2010. *Birds of Peru*. Revised and updated Edition. Princeton University Press. pp 665.
- 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.
- UICN.  
2022-2 The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2021-3. Consultado el 1 de junio del 2022. <https://www.iucnredlist.org/>
- 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.

YOUNG, Bruce; STUART, Simon. CHANSON, Janice; COX, Neil & Timothy BOUCHER  
2004. Disappearing Jewels: The Status of New World Amphibians. Nature Serve.  
Arlington, Virginia. 54 pp

WRIGHT, Patrick, MCMAHAN, Gary & Abigail MCWILLIAMS  
1994. Human resources and sustained competitive advantage: a resource-based  
perspective. The International Journal of Human Resource Management, 5:  
301-326pp.

## HIDROBIOLOGÍA

BELLINGER, Edward y David SIGEE  
2010 *Freshwater Algae. Identification and Use as Bioindicators*. 1er Edición. Wiley-  
Blackwell. ISBN 978-0-470-05814-5. pp 271.

BRACK, Antonio y Cecilia MENDIOLA  
2000 *Ecología del Perú*. Lima: Bruño. Pp. 495.

CARTER, James y Steven FEND.  
2005 "Setting Limits: The development and use of factor-ceiling distributions for an  
urban assessment using macroinvertebrates". *American Fisheries Society  
Symposium*. Volumen 47, pp. 179-191.

CLARKE, Sharon, Margaretha BURNETT, y Daniel MILLER  
2008 "Modeling streams and hydrogeomorphic attributes in Oregon from digital and  
fiel data". *Journal of the American Water Resources Association*, volumen 44,  
issue 2, pp. 459-477.

CAMPOS, Hugo.y otros  
1998 "Categorías de Conservación de peces nativos de aguas continentales de  
Chile", Boletín del Muso Nacional de Historia Natural, volumen 47, pp 101-122

DOADRIO, Ignacio  
2001 *Atlas y libro rojo de los peces continentales en España*. Editorial M.de Medio  
Ambiente. 358pp

DOMINGUEZ, Eduardo y Hugo FERNANDEZ.  
2009 *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología*.  
Tucumán, Argentina: Fundación Miguel Lillo. pp. 656

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.

MAYEN, Rosaura y otros  
2014 "Biodiversiad de Ciliophora en México". *Rev. Mex. Biodiv.* vol.85, suppl.,  
pp.S34-S43. ISSN 2007-8706

- 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”. *Scienco*. volumen 13, número 2, pp 1-15.
- PARRA, Oscar  
1992 “Escenario de la cuenca del río Biobío y aporte del proyecto EULA a su desarrollo sustentable”. En FARANDA, Fara y Oscar PARRA (Editores). *Del suelo y manejo de los recursos hídricos en la cuenca del río Biobío*. Chile: Monografías EULA. volumen 2, pp. 91-193.
- PAUTASSO, Marco y 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.
- PECHER, Caroline y otros  
2010 “Scale-dependence of the correlation between human population and the species richness of stream macro-invertebrates”. *Basic Applied Ecology*, volumen 11, issue 3, pp. 272-280.
- PRINGLE, Catherine y otros  
2000 “River Conservation in Latin America and the Caribbean”. En, BOON, Merida B DAVIES y G. PETTS (Editores). *Global Perspectives on River Conservation. science, Policy and Practice*. Merida: Chichester, John Wiley and Sons Ltd. Pp-41-77.
- ROGERS, Christophor  
2019 *Thorpe and Covich's Freshwater Invertebrates*. 4th Edition. Imprint: Academic Press. pp 944.
- 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.
- SIGEE, David  
2010 *Freshwater Algae. Identification and Use as Bioindicators*. 1er Edición. Wiley-Blackwell. ISBN 978-0-470-05814-5. pp 271.
- SEGNINI, Samuel  
2003 *El uso de los macroinvertebrados bentónicos como indicadores de la condición ecológica de los cuerpos de agua corriente*. Ecotrópicos. Vol.16.

## 6.3 Medio socioeconómico y cultural

### 6.3.1 Introducción

La línea de base del medio socioeconómico 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 Central Hidroeléctrica Huayllacho, entre las cuales se tiene a: la 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, así como, contribuirá a la formulación de medidas de manejo socioambiental respectivas.

Geográficamente, el área de influencia del proyecto 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 inexistencia de grupos poblaciones o actividades antrópicas en el área de influencia de 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 procedente de entidades oficiales, y en el caso de algunas variables información primaria obtenida en 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.; dicho instrumento comprendía a las siguientes centrales hidroeléctricas: Huayllacho, San Antonio, San Ignacio I y San Ignacio II. Este IGA fue aprobado mediante R. D. N.º 397-97-EM-DGE en el año 1997.

El IGA fue elaborado en el año de 1996 y para el ítem de “Aspectos sociales, económicos y culturales” utiliza información del Censo de 1993 e información que se habría obtenido durante el periodo de elaboración del estudio, sin embargo, la información consignada para el tema social 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, empleando el manejo de fuentes secundarias y primarias para algunas variables.

### 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 Central Hidroeléctrica Huayllacho, a 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 del proyecto (AIP) vinculados a los componentes del Plan Detallado Ambiental de la Central Hidroeléctrica Huayllacho (PAD C. H. Huayllacho en adelante) se encuentra ubicada geopolíticamente en el distrito de Caylloma, provincia del mismo nombre, en el departamento de Arequipa.

**Cuadro 6.3-1      Ámbito geográfico del área de influencia del proyecto (AIP), PAD C. H. Huayllacho**

Departamento	Provincia	Distrito	Poblado al interior del AIP	Pobladados/Estancias en el entorno cercano del AIP
Arequipa	Caylloma	Caylloma	-	- Jurruruni Huayllacho - Ccucho Quipa Vilafro

Elaboración: JCI, 2022.

Según la información de campo, al interior del área de influencia del proyecto (AIP) y vinculado a sus componentes PAD C. H. Huayllacho no existe población alguna; pero sobre el entorno cercano al área de influencia se ha podido identificar a dos poblados: las estancias Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa.

El detalle del AIP del PAD C. H. Huayllacho y de las estancias ubicadas en el entorno 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, como también, se ha realizado un trabajo de campo para disponer de información primaria y de nivel cualitativo.

- **Información primaria**

La información primaria para el presente estudio responde al trabajo de campo realizado del 10 al 11 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 los componentes PAD C. H. Huayllacho. 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 entorno del área de influencia del proyecto que comprende las estancias de Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa Vilafro, la primera se ubica a unos 522 metros, aproximadamente de la C. H. Huayllacho, mientras que la segunda se ubica a unos 690 metros, aproximadamente. 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 siete (7) entrevistas, todas fueron grabadas con la autorización previa de los actores sociales. De las entrevistas mencionadas, una (1) corresponde a la estancia Cchucho Quipa Vilafro, una (1) a la estancia Jurruruni Huayllacho 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.

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	Toribio Moisés Infa Ilasaca	Propietario de la Estancia Jurruruni Huayllacho	-	Estancia Jurruruni Huayllacho	11/07/2022

N.º	Entrevistado/a	Cargo	Entidad u organización	Lugar de la entrevista	Fecha de entrevista
2	Magno Supo Ccama	Propietario de la Estancia Ccucho Quipa Vilaquio	-	Estancia CCucho Quipa Vilafro	11/07/2022
3	Elba Huamaní Rivera	Directora encargada	I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022
4	Jaime Soto Linguani	Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano	Municipalidad Distrital de Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022
5	Samuel Apaza Quenaya	Gerente Municipal	Municipalidad Distrital de Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022
6	Shamir Aldair Chinga Pochuampa	Médico cirujano	Centro de Salud Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022
7	Luis Roque Chura	Técnico en enfermería	Centro de Salud Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 al 11 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

La sistematización de la información recabada en campo se encuentra en el Anexo 6.3.3 Sistematización de resultados de trabajo de campo social.

#### • 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.

#### 6.3.6 Caracterización socioeconómica y cultural por ámbito geográfico

La caracterización socioeconómica y cultural del ámbito geográfico donde se encuentra el AIP del PAD-CH Huayllacho, 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 de los componentes del PAD, según datos procedentes de fuentes primaria, para las estancias de Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa Vilafro, principalmente, que forman parte del distrito Caylloma.

El análisis de las variables a nivel del distrito, 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 C. H. Huayllacho, 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 sexo<sup>13</sup>.

- **Población y tasa de crecimiento**

De acuerdo con el Censo Nacional 2017, se puede apreciar 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 en el periodo 2007-2017, mientras que en el distrito de Caylloma la tasa de crecimiento es ligeramente negativa (-0.01 %) lo que ha producido un despoblamiento para el mismo periodo.

#### 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 la Sistematización de Resultados de Trabajo de Campo Social (Anexo 6.3.3), en las estancias Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa Vilafro viven doce (12) personas en cada una.

<sup>13</sup> <http://Proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0944/glosario.pdf> Consulta: 27-04-22

- **Densidad poblacional**

Respecto a la densidad poblacional, se puede observar que en el departamento de Arequipa es de 21.83 hab./km<sup>2</sup>, en la provincia de Caylloma es de 7.24 hab./km<sup>2</sup> y en el distrito de Caylloma es de 2.47 hab./km<sup>2</sup>.

**Cuadro 6.3-4 Densidad poblacional**

Lugar	Población	Superficie (km <sup>2</sup> )	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**

Respecto a los grupos poblacionales, el INEI 2017 permite identificar en el distrito de Caylloma a dos bloques poblacionales, el primero comprende a las personas de 25 a 44 años, es el grupo mayoritario con el 35.62 % de la población, es seguido por el bloque que comprende a las personas de 5 a 9 años y representa el 21.88 %; a partir de 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

Categorías	Sexo			
	Hombre	Mujer	Total	
	Casos	Casos	Casos	%
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	1313275	94.98	69455	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	3191
No vive permanentemente en este distrito	3	84	419	506
Total	196	2740	761	3697

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 Viviendas en el ámbito distrital del AIP

Tipo de vivienda (distrito Caylloma)	Casos	%
Casa independiente	1237	84.44
Choza o cabaña	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	
	%	%	%	%	%	N.º	%
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 aprecia que en el distrito de Caylloma existen 1118 casas 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 casas 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	1444	100

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

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 de las paredes de las viviendas del distrito de Caylloma en su mayoría es de 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

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.

En cuanto a las estancias de Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa Vilafro, de acuerdo con el Anexo 6.3.3, se puede señalar en el caso de la primera, la existencia de seis (6) viviendas, las cuales son de un piso con paredes de adobe, calamina y piedra, y todas con techo de calamina; en cuanto al estado de conservación de las ismas se señala que es bueno. En el caso de la segunda estancia, se identificó a cinco (5) viviendas de un piso, las cuales tienen paredes de adobe y techo de calamina; su estado de conservación es regular debido a la antigüedad de estas.

- **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

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 puede señalar que ninguna de las estancias que se ubican en el entorno de la C. H. Huayllacho (Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa Vilafro) cuentan con acceso a una red pública de abastecimiento de agua, en el caso de la estancia Jurruruni Huayllacho se abastecen del líquido elemento del riachuelo Lloquia, el cual es una filtración de la laguna Vilafro. Por otro lado, en la estancia Ccucho Quipa Vilafro se abastecen de agua de un puquio sin nombre que se ubica en la parte superior de la estancia.

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

Fuente: INEI. Censo Nacional 2017: XII de Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas.  
Elaboración: JCI, 2022.

Sobre la eliminación de excretas en las estancias de Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa Vilafro, el informe de sistematización de trabajo de campo (Anexo 6.3.3), refiere que ambas cuentan con letrinas.

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

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 la estancia Jurruruni Huayllacho obtiene energía de la unidad minera Bateas, quienes les comparten el servicio; en cuanto a la estancia Ccucho Quipa Vilafro, en esta se cuenta con paneles solares, servicio por el cual se refiere se tiene que pagar S/ 10.00 al mes.

### 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.

#### A. 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 Instituciones educativas a nivel provincial y distrital de AIP**

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 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 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.

- **Estudiantes matriculados según sexo**

De acuerdo con la información obtenida por Escale 2021, respecto a los estudiantes del distrito de Caylloma, se aprecia 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 Estudiantes 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
Técnico-Productiva	11	68.75	5	31.25	16	1.62
Total	496	50.25	491	49.75	987	100

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (Escale 2021), Ministerio de Educación.

Elaboración: JCI, 2022.

## B. 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**

Categoría	Casos	%
Secundaria	1415	39.29
Primaria	1125	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

Categoría	Casos	%
Básica especial	1	0.03
Total	3601	100

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 puede mencionar que en las estancias de Jurruruni Huayllacho y Ccuho Quipa Vilafro, 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	674 128	100	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	40 527	100	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

Ámbito	Categorías	Varón		Mujer		Total	
		Población	%	Población	%	Población	%
	Total	2172	100	1429	100	3601	100

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 Natclar 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	Sectro Túpa 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), las personas de las estancias Jurruruni Huayllacho y Ccuhco Quipa Vilafro, cuando requieren de atención médica, acuden al Centro de Salud Caylloma. Dicha unidad 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	1385	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	2098	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
<b>Total</b>	<b>1 382 730</b>	<b>100</b>	<b>86 771</b>	<b>100</b>	<b>3 697</b>	<b>100</b>

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 de morbilidad, según grupo de edad en el distrito de Caylloma**

Distrito	Caylloma	Casos según grupo de edad					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 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	3 141	203	13
60 a más años	9 021	462	19
<b>Total</b>	<b>12 820</b>	<b>713</b>	<b>34</b>

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 vertida en el Anexo 6.3.3, se puede señalar que las personas se trasladan desde el distrito de Caylloma hasta la estancia Jurruruni Huayllacho a través de la vía que pasa por la unidad minera Bateas, para ello deben caminar a pie alrededor de 1 hora, y luego abordar una movilidad particular que hayan contratado (camioneta o moto), dicho servicio es llamado “expreso”, tarda 1 y ½ hora en llegar a la sede distrital y tiene un costo de S/ 50.00 (camioneta) y S/ 30.00 (moto). Por otro lado, para dirigirse desde la sede distrital de Caylloma hasta la estancia de Ccucho Quipa Vilafró también se sigue la vía que lleva a la unidad minera Bateas, contratan “expreso” para movilizarse, este tiene un costo que varía entre S/ 60.00 y S/ 70.00 y en caso de que se trasladen a pie, tardan 2 horas.

- **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 la estancia Jurruruni Huayllacho no cuentan con señal de radio, de televisión ni de teléfono. En cambio, en la estancia de Ccucho Quipa Vilafró se

menciona que escuchan Radio Caylloma (emisora de la municipalidad distrital); además, cuentan con cobertura de la operadora de telefonía móvil Bitel.

#### 6.3.6.6 Institucionalidad/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**

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 Canahuire<sup>14</sup>.

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 Chivay<sup>15</sup>.

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 Condo<sup>16</sup>.

- **Organización**

Frente Único de Defensa de los Intereses del Distrito de Caylloma (Fudicau): organización que busca apoyar iniciativas locales y de salvaguarda de los ciudadanos del distrito de Caylloma. En la actualidad su representante es el Sr. Julber Sume.

De acuerdo con la información recabada en campo (Anexo 6.3.3), a continuación, se muestra un cuadro que incluye la información de los actores sociales entrevistados y los representantes identificados como importantes:

<sup>14</sup> Jurado Nacional de Elecciones, Conoce a tus autoridades Nacionales, Regionales y Municipales. Obtenido de: <https://cej.jne.gob.pe/Autoridades>. Consulta: 25/03/2022.

<sup>15</sup> Ídem.

<sup>16</sup> Ídem

**Cuadro 6.3-28 Actores sociales entrevistados y representantes significativos**

N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Ámbito/ubicación
1	Estancia Jururuni Huayllacho	Toribio Moisés Infa Ilasaca	Propietario	Estancia Jurruruni Huayllacho
2	Estancia Ccucho Quipa Vilaquio	Magno Supo Ccama	Propietario	Estancia CCucho Quipa Vilafro
3	I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma	Elba Huamaní Rivera	Directora	Sede distrito Caylloma
4	Municipalidad Distrital de Caylloma	Jaime Soto Linguani	Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano	Sede distrito Caylloma
5	Municipalidad Distrital de Caylloma	Samuel Apaza Quenaya	Gerente municipal	Sede distrito Caylloma
6	Centro de Salud Caylloma	Shamir Aldair Chinga Pochuampa	Médico cirujano	Sede distrito Caylloma
7	Centro de Salud Caylloma	Luis Roque Chura	Técnico en enfermería	Sede distrito Caylloma
8	Ministerio del interior	Raúl Cruz Choquehuanca	Subprefecto distrital	Sede distrito Caylloma
9	Frente único de Defensa de los Intereses del Distrito de Caylloma (FUDICAY)	Julber Sume	Presidente	Sede 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 Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa Vilafro.

### • 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 Jurruruni Huayllacho y Ccuho Quipa Vilaffro no se realiza ninguna festividad.

- **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, esta práctica recibe el nombre de vilachos en la estancia de Jurruruni Huayllacho, se refiere también de que en esta estancia se realiza el chaccu de vicuñas el cual es el corte de lana de vicuñas autorizado por el Estado y se realiza una vez al año.

- **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**

Ámbito	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		0.00
Awajún / Aguaruna	25	0.00	1	0.00		0.00
Shipibo - Konibo	64	0.00	9	0.01		0.00
Shawi/Chayahuita	6	0.00		0.00		0.00
Matsigenka/Machiguenga	23	0.00		0.00		0.00
Achuar	15	0.00	1	0.00		0.00
Otra lengua nativa u originaria	24	0.00		0.00		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		0.00		0.00
Kukama kukamiria	1	0.00		0.00		0.00
Harakbut	1	0.00		0.00		0.00
Jaqaru	4	0.00		0.00		0.00
Murui-Muinani	1	0.00	1	0.00		0.00
Ese Eja	1	0.00		0.00		0.00
Ocaina	1	0.00		0.00		0.00
No sabe / No responde	2202	0.17	266	0.32	82	2.28
Total	1 319 538	100.00	82 251	100.00	3 601	100

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, y una gran parte de esta también hablan castellano, esto también se puede observar en las estancias de Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa Vilafro.

- **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	%
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	100.00	67 745	100.00	2926	100.00

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	100.00	86 771	100.00	3697	100.00

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 a 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

**Cuadro 6.3-32 Composición y distribución de la PEA ocupada según actividades en el distrito de Caylloma**

Actividad según agrupación	Distrito Caylloma	
	Casos	%
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
<b>Total</b>	<b>1 616</b>	<b>100.00</b>

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
<b>Total</b>	<b>1268</b>	<b>100.00</b>	<b>279</b>	<b>100</b>	<b>1547</b>	<b>100.00</b>

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
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
<b>Valor Agregado Bruto</b>	<b>26 467 084</b>	<b>100.00</b>	<b>4.07</b>	<b>2.8</b>

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 Jurruruni Huayllacho y Ccucho Quipa Vilafro se cría alpacas, llamas y en el caso del segundo también se cría truchas; del ganado se comercializa la carne y la lana, esta es vendida a intermediarios en Caylloma o comerciantes que van desde Caylloma y Arequipa.

#### 6.3.6.9 Pobreza y desarrollo

A continuación, se detallará aspectos relacionados a la pobreza encontrada al 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**

Según la pobreza monetaria y que se registra en el Mapa de Pobreza Provincial y Distrital del INEI 2018, el departamento Arequipa al 2020 tiene una población proyectada de 1 497 438, 97 458 habitantes en la provincia de Caylloma y 3 688 en el distrito de Caylloma. A nivel distrital, la pobreza monetaria en su límite inferior agrupa al 27.1 de la población y la superior de 54.4, estas cifras son mayores respecto de la provincia y departamento.

**Cuadro 6.3-35 Pobreza monetaria según límites y 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, siendo superior a lo presentado en la provincia y departamento. 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
	%	%	%
<b>Población por número de Necesidades Básicas Insatisfechas</b>			
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
<b>Población por tipo de Necesidad Básica Insatisfecha</b>			
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 una 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 los ubica en el tercer nivel (medio).

Comparativamente la situación del distrito 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 tipos y 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.

En las estancias Jurruruni Huayllacho y Cucho Quipa Vilafro, tomando en cuenta el trabajo de campo (Anexo 6.3.3) coinciden en señalar que una de las problemáticas que afrontan sería la ausencia del estado para cubrir algunas de sus necesidades. En el caso de la primera estancia se señala también que uno de los problemas que tiene en el lugar es su cercanía al campamento de la unidad minera Bateas, puesto que los trabajadores de la mina restringen el paso del ganado en los límites del campamento.

#### 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 uno de los entrevistados refiere tener conocimiento de la empresa y lo que conoce es que ha comprado centrales hidroeléctricas con la finalidad de posicionarse en el mercado.

En cuanto al conocimiento acerca de la elaboración del Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Huayllacho, 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.

- **Recomendaciones**

Entre las recomendaciones realizadas por los entrevistados, se tiene lo siguiente:

- La empresa debería abastecer de energía a las estancias en el entorno de la central hidroeléctrica Huayllacho.
- Se plantea que sería positivo poder utilizar el agua residual para la crianza de truchas.
- 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.

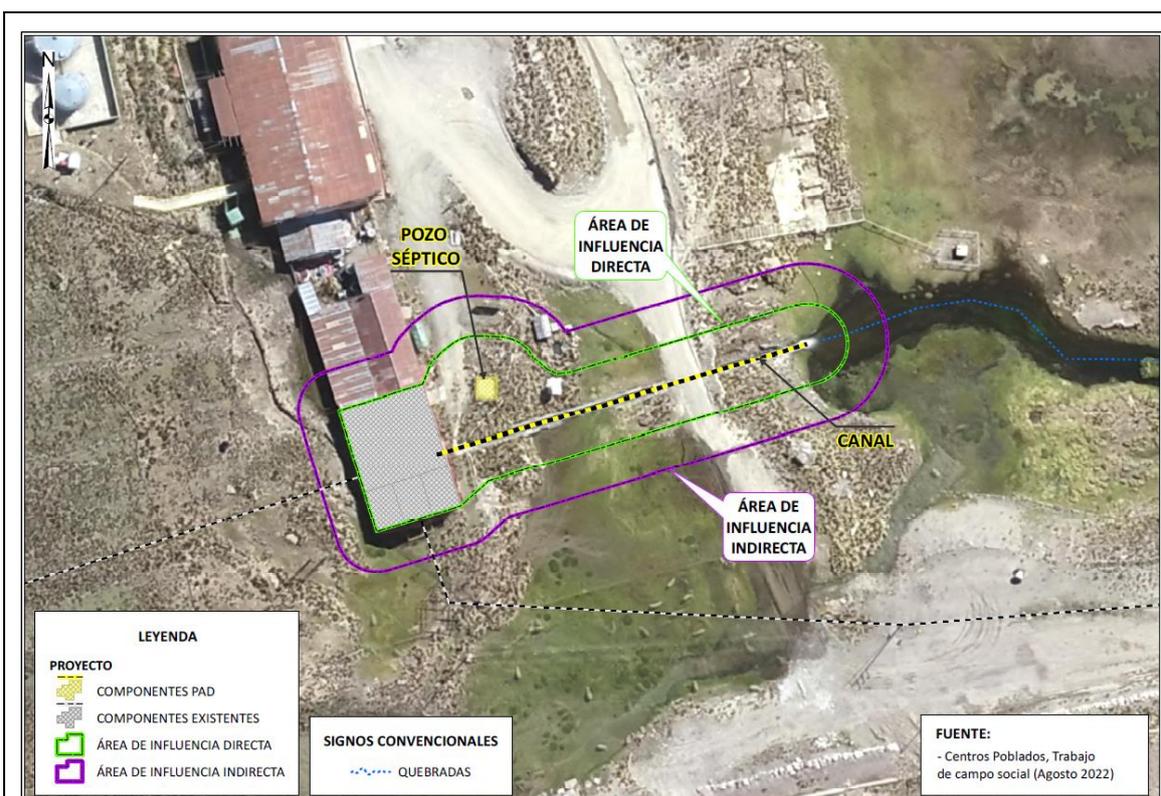
### 6.3.7 Caracterización del entorno social cercano al AIP del PAD C. H. Huayllacho

Se ha realizado una ficha del área de influencia social del proyecto en relación a los componentes PAD C. H. Huayllacho, que contiene la caracterización social considerando el entorno cercano de la misma, además de otras características generales que se obtuvieron a través del trabajo de campo (Anexo 6.3.3) y gabinete.

Ello, con el fin de enfatizar las características existentes en el entorno inmediato al AIP del PAD C. H. Huayllacho y que permita un mejor análisis para la determinación de impactos en un capítulo posterior.

**Cuadro 6.3-38 Ficha de caracterización del entorno del AIP PAD Central Hidroeléctrica Huayllacho**

Área de influencia del proyecto (AIP)	Central hidroeléctrica Huayllacho
Componentes PAD	Pozo séptico de uso doméstico y canal
Ámbito geográfico	Distrito Caylloma, provincia Caylloma, departamento Arequipa
Ámbito comunal involucrado	El AIP no involucra ámbito comunal
Imagen satelital del AIP y entorno	



Zona y características naturales del entorno del AIP	Poblaciones/actividades sociales y económicas	Principales accesos y comunicación
<p>El espacio donde se ubica la C. H. Huayllacho se ubica a 9.9 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, pasa el río Apurímac que nace en la laguna Vilafro, la cual se encuentra en la parte superior de la C. H. Huayllacho, a 1.14 km, aproximadamente.</p>	<p>El AIP no registra poblaciones en su interior. Las estancias más cercanas es Jurruruni Huayllacho a 522 metros. Poco distante a esta se halla Ccucho Quipa Vilafro a 690 metros.</p> <p>Las actividades económicas que se practican en el entorno son la crianza de alpacas, llamas y la crianza de truchas. Se comercializa la carne, la lana y la trucha, estos productos son vendidos a intermediarios en Caylloma o comerciantes que van al lugar del mismo Caylloma y Arequipa.</p> <p>Asimismo, en el entorno también se practica a la actividad minera, se encuentra la unidad minera Bateas, donde se explota plomo, plata y zinc.</p>	<p>El principal acceso para llegar al AIP es la trocha afirmada que parte de la vía vecinal AR-671 que lleva hasta la unidad minera Bateas y luego por una vía que pasa por el interior de la unidad minera hasta la C. H. Huayllacho.</p> <p>La señal de telefonía móvil en el entorno del AIP es malo, prácticamente nula, solo en la estancia Ccucho Quipa Vilafro se cuenta con cobertura de Bitel. Del mismo modo se da con la señal de televisión y radio, solo en la estancia Ccucho Quipa Vilafro llegan las ondas sonoras de Radio Caylloma (emisora de la municipalidad distrital).</p> <p>Asimismo, en el entorno del AIP no se cuenta con</p>

		distribución de periódicos locales o departamentales.
--	--	---

Fuente: Trabajo de campo, del 10 al 11 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

### 6.3.8 Conclusiones

- No se ubican poblaciones en el área de influencia social del componente PAD Central hidroeléctrica Huayllacho. Los poblados más cercanos son las estancias Jurruruni Huayllacho y Ccucho quipa Vilafro, las que se ubican a 522 y 690 metros de distancia, 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 Huayllacho 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. Mientras que para dirigirse a la central hidroeléctrica Huayllacho se toma la vía que va con rumbo a la unidad minera Bateas.

- 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 Huayllacho la cobertura de telefonía móvil es casi nula, solo en la estancia Jurrurruni Huayllacho se cuenta con señal de Bitel.
- El quechua y el castellano son los dos idiomas hablados por la mayor parte de la población (cada uno con el 48.40 % de su población). Por otro lado, la mayoría profesa la religión católica.
- 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 Huayllacho se dedican a la crianza de alpacas, llamas y truchas, 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](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](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/](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/](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](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 Panel fotográfico
  - Anexo 6.2.2 Informe de laboratorio
  - Anexo 6.2.3 Mapas
  - Anexo 6.2.4 Materia orgánica
  - Anexo 6.2.5 Densidad aparente
  - Anexo 6.2.6 Resultado de 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 Mapa



# 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 6.1.1.1

### INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

#### PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

#### ESTACIÓN CONVENCIONAL SENAMHI

<b>Estación:</b>	Caylloma	<b>Altitud:</b>	4327 m s. n. m.	<b>Departamento:</b>	Arequipa
<b>Cuenca:</b>	Alto Apurímac	<b>Este:</b>	202 346	<b>Provincia:</b>	Caylloma
<b>Administración:</b>	Senamhi	<b>Norte:</b>	8 318 902	<b>Distrito:</b>	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	43.4	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
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	110.7	30.3	55.2	36.6	682.1
2015	182.4	297.2	162.3	69.3	5.6	0.0	4.4	34.8	57.0	30.5	489.3	130.8	1463.6
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	34.0	48.8	111.5	838.6
Máxima	307.0	311.9	370.0	114.4	37.8	42.8	20.2	34.8	110.7	128.0	173.0	168.2	370.0
Mínima	82.9	57.2	87.6	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	8.0	36.6	0.0
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	6.6	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	6.6	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	3.9	-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	-7.0	-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	5.7	-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	7.4	8.8	-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	1.5	0.2	7.5	-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	1.7	-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	

**Rojos:** Datos completados con Hec04

**Negros:** Senamhi, datos hidrometeorológicos a nivel nacional. (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

**REGISTRO DE VELOCIDAD MEDIA MENSUAL  
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

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual
1	2003	1.7	2.0	1.7	2.0	2.1	1.6	2.6	2.6	2.3	1.6	2.8	2.4	2.1
2	2004	2.3	2.2	2.5	2.2	2.5	2.6	2.5	2.6	2.2	2.6	2.8	3.5	2.5
3	2005	2.4	2.2	S/D	2.4	2.2	2.9	2.8	3.8	3.4	3.3	2.8	2.2	2.8
4	2006	1.6	2.8	3.0	2.5	2.2	1.9	2.5	3.6	3.2	3.2	2.7	3.0	2.7
5	2007	S/D	S/D	2.9	2.1	2.6	2.3	3.1	3.6	4.3	3.0	3.6	3.7	3.1
6	2008	3.0	3.3	2.5	2.8	2.8	3.9	3.7	4.6	S/D	S/D	3.7	2.6	3.3
7	2009	2.8	2.5	2.9	2.7	3.3	2.3	S/D	2.2	S/D	2.7	2.1	1.8	2.5
8	2010	1.5	0.8	1.1	1.0	2.0	2.8	2.7	2.5	2.9	2.9	1.5	1.3	1.9
9	2011	2.5	1.7	2.6	2.4	2.5	2.9	2.8	3.7	S/D	3	3.6	3.1	2.8
10	2012	1.6	1.1	1.7	2.0	1.9	1.0	2.4	2.3	1.0	1.5	1.9	0.9	1.6
11	2013	1.2	0.5	1.3	1.6	1.8	1.3	1.8	1.8	1.5	1.5	2.5	1.1	1.5
12	2014	S/D	-											
13	2015	2.1	S/D	1.1	1.4	1.3	1.6	2.1	2.8	3.1	S/D	2.3	1.8	2.0
14	2016	S/D	-											
15	2017	2.5	1.7	2.6	2.4	2.5	2.9	2.8	3.7	S/D	3.0	3.6	3.1	2.8
16	2018	1.7	1.7	2.8	1.7	1.4	1.9	1.9	2.2	1.7	1.9	3.0	2.4	2.0
17	2019	1.2	1.7	2.0	2.0	2.2	2.1	3.0	2.0	2.5	3.4	S/D	S/D	2.2
<b>Promedio</b>		<b>2.0</b>	<b>1.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.6</b>	<b>2.9</b>	<b>2.6</b>	<b>2.6</b>	<b>2.8</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>
<b>Máximo</b>		<b>3.0</b>	<b>3.3</b>	<b>3.0</b>	<b>2.8</b>	<b>3.3</b>	<b>3.9</b>	<b>3.7</b>	<b>4.6</b>	<b>4.3</b>	<b>3.4</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.3</b>
<b>Mínimo</b>		<b>1.2</b>	<b>0.5</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	<b>1.0</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.0</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>0.9</b>	<b>1.5</b>

Negro: Senamhi

**REGISTRO DE DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO MENSUAL  
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

Nº	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1	2003	SE	NE	NE	NE	NE	NE	SW	SW	NW	SW	SW	SW
2	2004	SW											
3	2005	SW	SW	S/D	SW								
4	2006	SW											
5	2007	S/D	S/D	SW	SE	SW	SE	SW	SW	SW	SW	SW	SW
6	2008	SE	SW	S/D	S/D	SE	SW						
7	2009	S/D											
8	2010	SE	SE	SE	SE	SW	SE	SW	SE	S/D	SE	SE	SE
9	2011	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SW	SW	SE	SE	SW	SE

10	2012	SW	SE	SW	SE	SW	SW	SW	SW	SE	SW	SW	SW
11	2013	SW	SE	SE	SW	SW							
12	2014	S/D											
13	2015	SE	S/D	SW	SE	SW	SW	SW	SW	SW	S/D	SW	SW
14	2016	S/D											
15	2017	NE	SW	NE	NE	SW	SW	SW	SW	S/D	SW	SW	SW
16	2018	NE	SW	NE	NE	SW							
17	2019	SW	SE	SW	S/D	S/D							

Negro: Senamhi

## 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

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
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	0.0	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	0.0	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)	Cuerpo de Agua	FECHA	dd	mm	aaaa
			11	7	2022
NOMBRE DE LA FUENTE	Cuerpo de Agua Antropizado	HORA	12:34		
CÓDIGO DE MONITOREO	AF-HUA-02				
CUENCA	Intercuenca Alto Apurimac				
ALA	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	Estancia Jurruruni Huayllacho	PROVINCIA	Caylloma
DISTRITO	Caylloma	DEPARTAMENTO	Arequipa

**C. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

ZONIFICACIÓN UTM	19 S	CAMINO PEATONAL	SI
	WGS84	CARRETERA SIN AFIRMAR	-
MICROCUENCA	Intercuenca SN-1	CARRETERA AFIRMADA	SI
Para ríos, el punto de desembocadura		NO EXISTE	-
COORDENADA UTM NORTE Y (m)	Na		
COORDENADA UTM ESTE X (m)	Na		
ALTITUD	Na		

**D. CARACTERÍSTICAS DE RÍO/QUEBRADA**

ANCHO DE CAUCE	MÍNIMO (m)	Na	MÁXIMO (m)	Na	CAUDAL AFORADO (L/S)	272.5
ALTURA DE CAUCE	MÍNIMO (m)	Na	MÁXIMO (m)	Na	TIPO DE AFORO	Correntómetro
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTO DE AFORO (UTM)					FRECUENCIA DE CAUDAL CONTINUO	SI
COORDENADA UTM NORTE Y (m)	8 316 870				ESPORÁDICO	-
COORDENADA UTM ESTE X (m)	192 381					
ALTITUD (msnm)	4463					

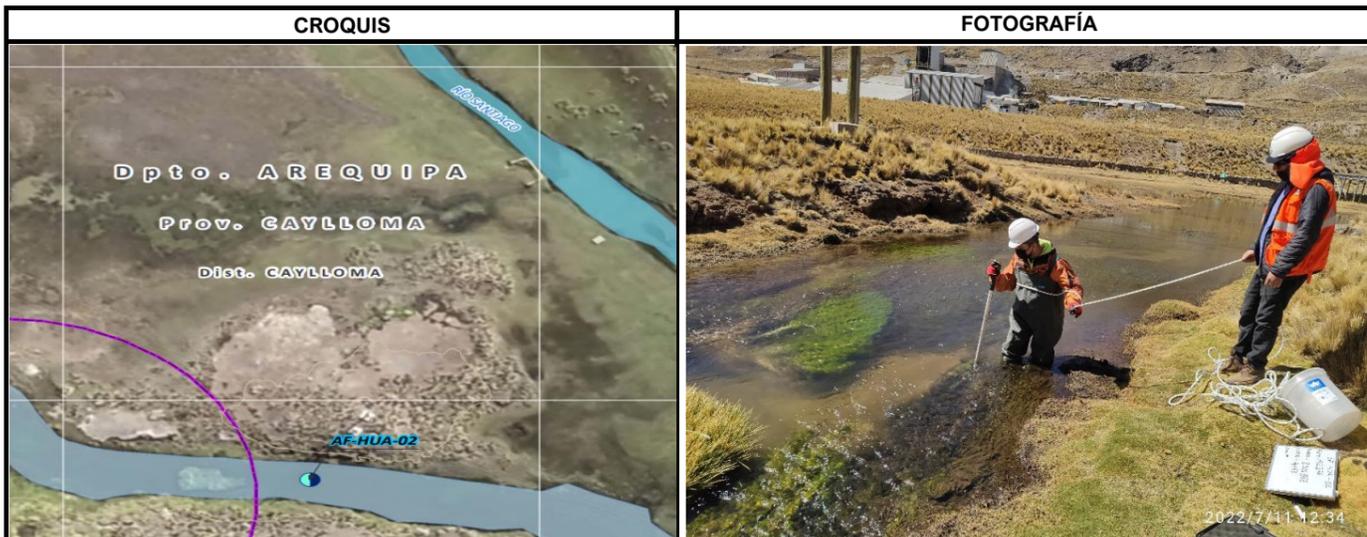
(2) Método de aforo Vo=Volumétrico, F=Flotador, Ve=Vertedero, C=Correntometro

**E. CALIDAD FÍSICA DEL AGUA**

pH	7.44	CONDUCTIVIDAD (uS/cm)	83.4
OD (mg/l)	6.21	TEMPERATURA (°C)	9.4
TIPO DE EQUIPO	Multiparámetro		

**F. TIPO Y DERECHO DE USO**

CENTRO POBLADO MENOR	Na	CLASES DE USO (4)	Primario	TIPO DE USO (5)	Energético
CLASES DE DERECHO (6)	Na	CONFLICTOS (7)	No existe		



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 = 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

**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="11"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="2022"/>
NOMBRE DE LA FUENTE	<input type="text" value="Canal de Conducción"/>	HORA	<input type="text" value="12:12"/>		
CÓDIGO DE MONITOREO	<input type="text" value="AF-HUA-01"/>				
CUENCA	<input type="text" value="Intercuenca Alto Apurímac"/>				
ALA	<input type="text" value="Apurímac-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="Estancia Jurruruni Huayllacho"/>	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="SI"/>
	<input type="text" value="WGS84"/>		CARRETERA SIN AFIRMAR	<input type="text" value="-"/>
MICROCUENCA	<input type="text" value="Intercuenca SN-1"/>		CARRETERA AFIRMADA	<input type="text" value="SI"/>
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/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="265"/>
ALTURA DE CAUCE	MÍNIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	MÁXIMO (m)	<input type="text" value="Na"/>	TIPO DE AFORO	<input type="text" value="Correntómetro"/>
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTO DE AFORO (UTM)					FRECUENCIA DE CAUDAL	
COORDENADA UTM NORTE Y (m)	<input type="text" value="8 316 860"/>		CONTINUO	<input type="text" value="SI"/>		
COORDENADA UTM ESTE X (m)	<input type="text" value="192 292"/>		ESPORÁDICO	<input type="text" value="-"/>		
ALTITUD (msnm)	<input type="text" value="4479"/>					

(2) Método de aforo Vo=Volumétrico, F=Flotador, Ve=Vertedero, C=Correntometro

**E. CALIDAD FÍSICA DEL AGUA**

pH	<input type="text" value="7.4"/>	CONDUCTIVIDAD (uS/cm)	<input type="text" value="84.1"/>
O.D (mg/l)	<input type="text" value="6.25"/>	TEMPERATURA (°C)	<input type="text" value="9.1"/>
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"/>		

<b>CROQUIS</b>	<b>FOTOGRAFÍA</b>
	

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

Elaboración: JCI, 2021



**ANEXO 6.1.2**  
Caracterización de suelos

## ANEXO 6.1.2.1

### UBICACIÓN Y PANEL FOTOGRÁFICO

#### CALICATAS EVALUADAS

En esta fase de trabajo se excavaron dos (2) 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**

Orden	UTM (WGS84-19S)		Altitud m s. n. m.	Clasificación Taxonómica				Regímenes de suelo	
	Este	Norte		Orden	Sub Orden	Gran Grupo	Sub Grupo	Por humedad	Por temperatura
CA-HU-01	192 257	8 316 852	4471	Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents	Ustico	Cryico/Isofrígido
CA-HU-02	192 312	8 316 847	4464	Entisols	Aquents	Cryaquents	Typic cryaquents	Acuico	Cryico/Isofrígido

Fuente: JCI, 2022

ANEXO 6.1.2.2  
PERFILES MODALES

ASOCIACIÓN TABLAZO-DUNA  
SUELO TABLAZO  
CA-VIR-03

<b>Clasificación Natural:</b>	Soil Taxonomy (2014): Lithic torriorthents	<b>Pendiente:</b>	Plana (0-4 %) a Empinada (25-50 %).
<b>Geología:</b>	Depósitos eólicos sobre tablazo de Talara.	<b>Micro relieve:</b>	Ondulado suave
<b>Geomorfología:</b>	Tablazo de Talara.	<b>Pedregosidad superficial:</b>	Libre a ligeramente pedregoso (< 0.1 %).
<b>Fisiografía:</b>	Campos de arena y dunas sobre tablazo.	<b>Modificadores texturales:</b>	Libre a ligeramente gravoso (< 15 %)
<b>Ecología o zona de vida:</b>	Desierto superárido-Premontano Tropical (ds-PT).	<b>Profundidad efectiva de raíces:</b>	Muy superficiales (<25 cm).
<b>Régimen de Humedad:</b>	Árido o Tórrido	<b>Presencia de raíces:</b>	Muy finas a medianas y muy pocas a comunes cerca de zapotales y algarrobos.
<b>Régimen de temperatura:</b>	Isohipertérmico	<b>Drenaje:</b>	Excesivamente drenado.
<b>Altitud media:</b>	32 m s. n. m.	<b>Riesgo de erosión:</b>	Hídrica muy ligera y Eólica.
<b>Uso actual de la tierra:</b>	Sapotales y algarrobos dispersos en paisaje desértico y de dunas.	<b>Riesgo de Inundabilidad y clima:</b>	Sin riesgo en años normales.
<b>Capacidad de uso mayor:</b>	Tierras de Protección (X) destinada a uso minero.	<b>Vegetación:</b>	Algarrobos y zapote

## DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DEL SUELO

Horizonte o Capa	Prof (cm)	Características Físicas	Características Químicas
C1	0 – 4	Color de gris (arena), textura Arenosa, sin estructura (grano suelto), consistencia suelta en seco, sin modificadores texturales, raíces muy finas y muy pocas a comunes, límite abrupto y suave con el horizonte subyacente.	pH 8.07, CE 2.31 ds/m, 1.25 % carbonatos, 0.34 % materia orgánica, CIC 4.16 Cmol+/kg, 100 % Sat. Bases, 0.2 % PSI.
2C2 <sub>k</sub>	4-20	Color blanco (coquina) (7.5YR 8.5/1) en seco, textura Franco Arenosa, sin estructura (masivo), consistencia suave en seco, sin modificadores texturales, raíces muy finas a medianas y muy pocas, límite claro y ondulado con el horizonte subyacente.	pH 8.12, CE 3.17 ds/m, 20.57 % carbonatos, 0.41 % materia orgánica, CIC 3.20 Cmol+/kg, 100 % Sat. Bases., 0.3 % PSI.
R	20 - +35	Color blanco (coquina) (9/N) en seco, sin textura, estructura de roca, consistencia extremadamente dura, sin modificadores texturales, sin presencia de raíces.	
			
<b>Perfil Artificial del Suelo Tablazo</b>			
 			
<b>Perfil Natural del Suelo Tablazo</b>			
<b>Paisaje de Suelo Tablazo</b>			

Elaboración: JCI, 2022.

ASOCIACIÓN TABLAZO-DUNA  
SUELO DUNA  
CA-VIR-05

<b>Clasificación Natural:</b>	Soil Taxonomy (2014): Typic torriorthents	<b>Pendiente:</b>	Ligeramente inclinada (4-8 %) a empinada (25-50 %).
<b>Geología:</b>	Depósitos eólicos sobre tablazo de Talara.	<b>Micro relieve:</b>	Ondulado
<b>Geomorfología:</b>	Tablazo de Talara.	<b>Pedregosidad superficial:</b>	Libre a ligeramente pedregoso (< 0.1 %).
<b>Fisiografía:</b>	Campos de arena y dunas sobre tablazo.	<b>Modificadores texturales:</b>	Libre a ligeramente gravoso (< 15 %)
<b>Ecología o zona de vida:</b>	Desierto superárido-Premontano Tropical (ds-PT).	<b>Profundidad efectiva de raíces:</b>	Moderadamente profundo (50-100 cm).
<b>Régimen de Humedad:</b>	Árido o tórrido	<b>Presencia de raíces:</b>	Muy finas y muy pocas.
<b>Régimen de Temperatura:</b>	Isohipertérmico	<b>Drenaje:</b>	Excesivamente drenado.
<b>Altitud media:</b>	38 m s. n. m.	<b>Riesgo de Erosión:</b>	Hídrica muy ligera y eólica.
<b>Uso actual de la tierra:</b>	Vegetación herbácea rastrera.	<b>Riesgo de Inundabilidad y Clima:</b>	Sin riesgo en años normales.
<b>Capacidad de uso mayor:</b>	Tierras de protección (X) destinada a uso minero.		

### DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DEL SUELO

Horizonte o capa	Prof (cm)	Características físicas	Características químicas
C1	0-30	Color de gris (arena), textura Arenosa, sin estructura (grano suelto), consistencia suelta en seco, sin modificadores texturales, raíces muy finas y muy pocas, límite abrupto y suave con el horizonte subyacente.	pH 8.25, CE 2.03 ds/m, 1.07 % carbonatos, 0.27 % materia orgánica, CIC 2.72 Cmol+/kg, 100 % Sat. Bases, 0.3 % PSI.
C2	30-55	Color marrón amarillento claro (2.5Y 6/3) en seco, textura Arena Franca, sin estructura (grano suelto), consistencia suelta en seco, moderadamente gravoso (29 %), raíces muy finas y muy pocas, límite abrupto y ondulado con el horizonte subyacente.	pH 7.81, CE 1.84 ds/m, sin presencia de carbonatos, 0.27 % materia orgánica, CIC 6.08 Cmol+/kg, 100 % Sat. Bases., 0.1 % PSI.

Horizonte o capa	Prof (cm)	Características físicas	Características químicas
2C3 <sub>r</sub> (materiales paralíticos)	55 - 70	Color marrón amarillento claro (2.5Y 6/3) en seco, textura Arena Franca, sin estructura (grano suelto) a estructura de roca, consistencia suelta en matriz arenosa, muy gravoso (81 %), sin presencia de raíces, límite abrupto y ondulado con el horizonte subyacente.	pH 7.81, CE 1.84 ds/m, sin presencia de carbonatos, 0.27 % materia orgánica, CIC 6.08 Cmol+/kg, 100 % Sat. Bases., 0.1 % PSI.
3C4 <sub>k</sub>	70 - +140	Color blanco (coquina) (9/N) en seco, sin textura Franca, sin estructura (grano suelto), consistencia suelta, sin modificadores texturales, sin presencia de raíces.	pH 7.98, CE 2.00 ds/m, 30.85 % carbonatos, 0.27 % materia orgánica, CIC 5.92 Cmol+/kg, 100 % Sat. Bases., 0.1 % PSI.
			
<b>Perfil artificial del suelo duna</b>			
 			
<b>Perfil natural del suelo duna</b> <b>Paisaje de campos de arena y dunas</b>			

Elaboración: JCI, 2022.

### ANEXO 6.1.2.3

## METODOLOGÍA Y RESULTADOS DE LABORATORIO

### 1. 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 cambiabile	Yuan. Extracción con KCl 1N

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelo, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina UNALM, 2019.

## 2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELOS

### ANÁLISIS DE SUELOS: CARACTERIZACIÓN

Solicitante: JCI INGENIERÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.  
 Proyecto: PLANES AMBIENTALES DETALLADOS PARA LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS, EMBALSE Y SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE STATKRAFT PERÚ S.A.

Departamento: AREQUIPA  
 Distrito: CAYLLOMA/CAYARANI/ORCOPAMPA  
 Referencia: H.R. 77627-143C-22

Provincia: CAYLLOMA/CONDESUYOS/  
 CASTILLA  
 Fecha: 12/09/2022

Fact.: 9036

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g			Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases		
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>				Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>
12264	CA-HU-01-1	5.00	0.19	0.00	4.03	6.9	331	41	34	25	Fr.	12.80	7.82	0.99	0.78	0.01	0.15	9.74	9.59	75
12265	CA-HU-01-2	5.05	0.06	0.00	1.75	2.9	181	33	38	29	Fr. Ar.	13.12	5.07	1.76	0.33	0.01	0.10	7.27	7.17	55
12266	CA-HU-01-3	4.96	0.11	0.00	1.68	3.1	159	43	30	27	Fr.	11.20	4.97	1.81	0.35	0.01	0.10	7.24	7.14	64
12267	CA-HU-02-1	4.68	2.04	0.00	5.24	5.8	315	41	44	15	Fr.	10.88	2.85	0.23	0.39	0.01	1.25	4.73	3.48	32
12268	CA-HU-02-2	5.64	1.23	0.00	9.81	6.7	204	69	26	5	Fr. A.	16.00	7.22	0.38	0.28	0.01	0.25	8.13	7.88	49
12269	CA-HU-02-3	5.69	0.37	0.00	4.64	11.4	338	45	36	19	Fr.	16.32	7.81	0.49	0.74	0.01	0.10	9.15	9.05	55

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*

## ANEXO 6.1.2.4

## ESCALAS DE INTERPRETACIÓN DE SUELOS

## 1. 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 cambiable	Cloruro de Potasio 1N

Fuente: UNALM, 2019.

## 2. 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 2: 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 3: % de materia orgánica**

Nivel	%
Bajo	Menos de 2
Medio	2 - 4
Alto	Más de 4

**Tabla 4: Fósforo disponible**

Nivel	ppm
Bajo	Menos de 7
Medio	7 - 14
Alto	Más de 14

**Tabla 5: Potasio disponible**

Nivel	ppm
Bajo	Menos de 100
Medio	100 - 240
Alto	Más de 240

**Tabla 6: 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 cambiable

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 gruesos

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.

### 3. 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.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA DEL DIAGNÓSTICO DEL SUELO

- Dirección General de Asuntos Ambientales. 2009. Reglamento de Clasificación de Tierras. D.S. N.º 017-2009-AG. Lima-Perú. 18 pp.
- Ministerio del Ambiente. 2013. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. D.S. N.º 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

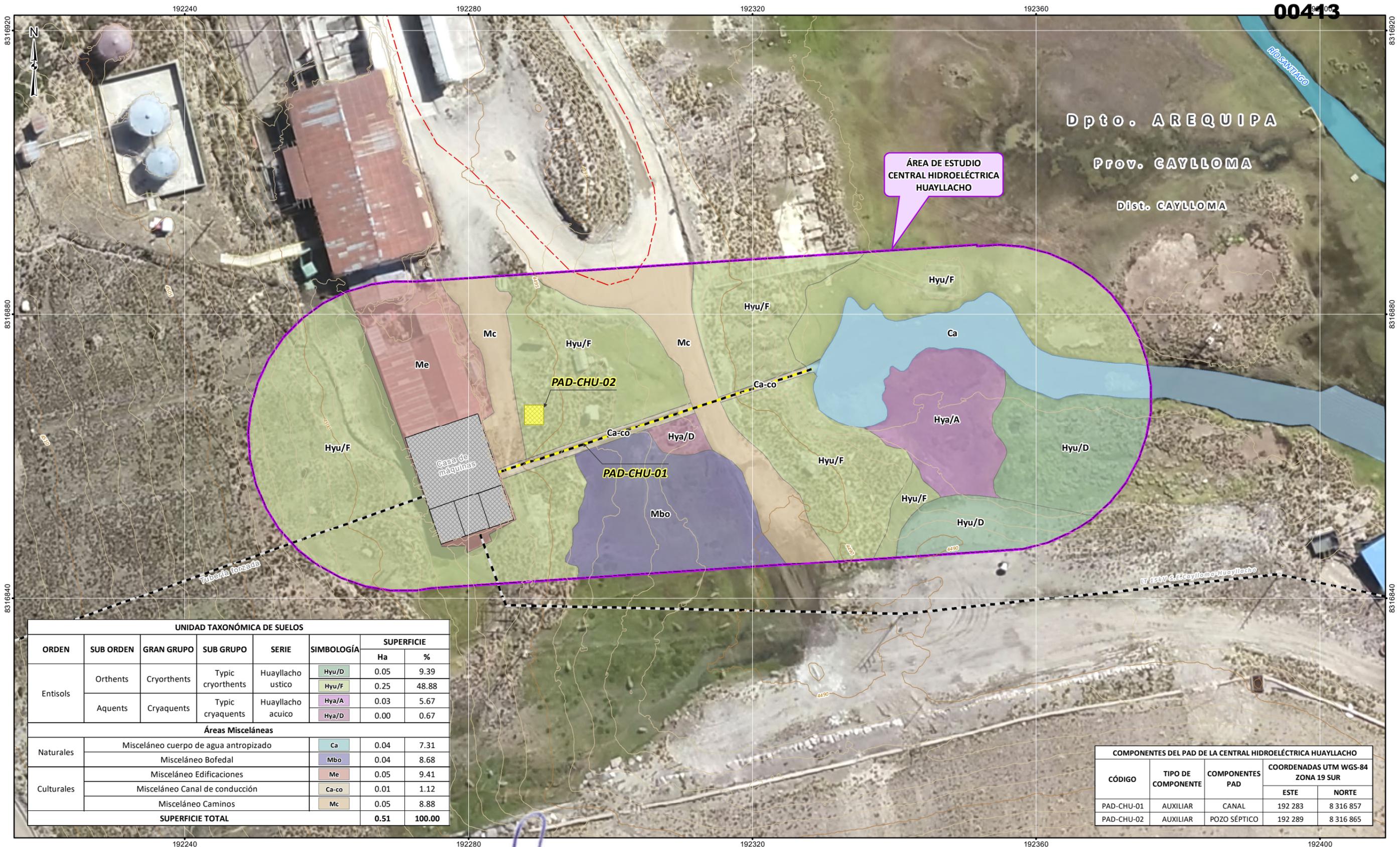
- Anexo 6.1.3.1 Monitoreos ambientales
- Anexo 6.1.3.2 Carta SKP
- Anexo 6.1.3.3 Calidad de agua
- Anexo 6.1.3.4 Calidad de suelos

<https://drive.google.com/uc?export=download&id=11hv0U8pnEoPQSKxWMQEI2lw-JtjXqUd7>

## ANEXO 6.1.4

### Mapas

Mapa 6-1	Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas
Mapa 6-2	Mapa de unidades litoestratigráficas
Mapa 6-3	Mapa de unidades geomorfológicas
Mapa 6-4	Mapa de hidrografía local
Mapa 6-5	Mapa de inventario de fuentes de agua y aforo
Mapa 6-6	Mapa de suelos
Mapa 6-7	Mapa de ubicación de Calicatas
Mapa 6-8	Mapa de capacidad de uso mayor de tierras
Mapa 6-9	Mapa de uso actual de la tierra
Mapa 6-10	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de agua superficial
Mapa 6-11	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de calidad de suelos

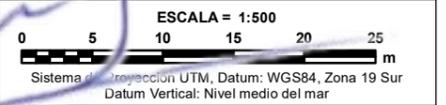


UNIDAD TAXONÓMICA DE SUELOS							
ORDEN	SUB ORDEN	GRAN GRUPO	SUB GRUPO	SERIE	SIMBOLOGÍA	SUPERFICIE	
						Ha	%
Entisols	Orthents	Cryorthents	Typic cryorthents	Huayllacho ustico	Hyu/D	0.05	9.39
					Hyu/F	0.25	48.88
	Aquents	Cryaquents	Typic cryaquents	Huayllacho acuico	Hya/A	0.03	5.67
					Hya/D	0.00	0.67
Áreas Misceláneas							
Naturales	Misceláneo cuerpo de agua antropizado				Ca	0.04	7.31
	Misceláneo Bofedal				Mbo	0.04	8.68
Culturales	Misceláneo Edificaciones				Me	0.05	9.41
	Misceláneo Canal de conducción				Ca-co	0.01	1.12
	Misceláneo Caminos				Mc	0.05	8.88
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>						<b>0.51</b>	<b>100.00</b>

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
RÍO	VECINALES
QUEBRADA	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
PROYECTO	COMPONENTES PAD
COMPONENTES APROBADOS	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO



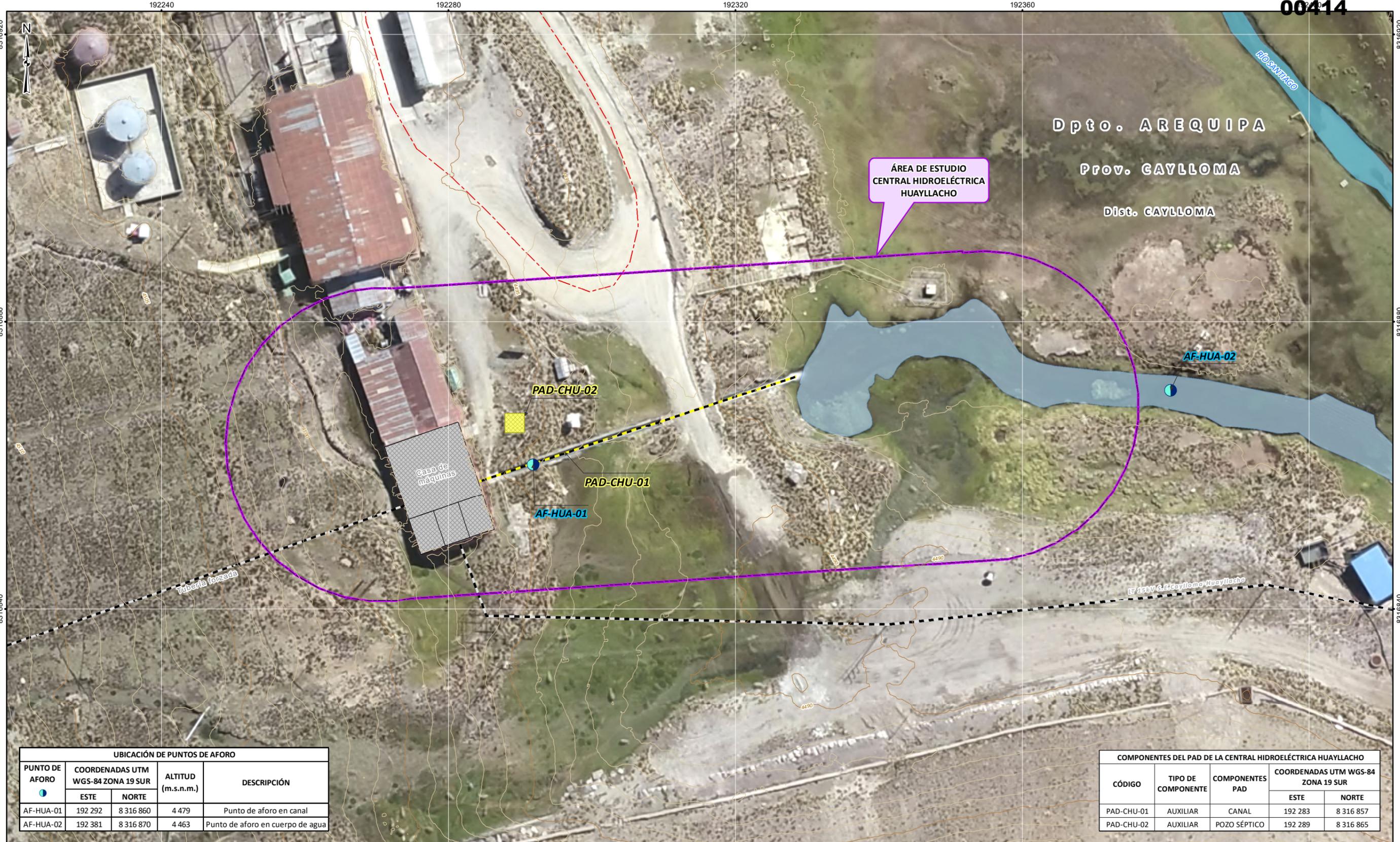
FIRMA:

**EDWIN LOZADA VALDEZ**  
GEOGRAFO  
Reg. CGP N° 061

CLIENTE:			
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO		
TÍTULO:	<b>MAPA DE USO SUELOS</b>		
	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN	ÁREA: FÍSICA
		-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.	<b>MAPA 6-6</b>
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.B.	REVISADO POR: P.R. APROBADO POR: E.L.

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO

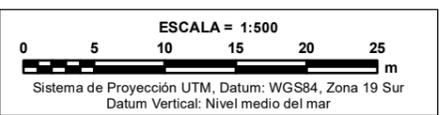


UBICACIÓN DE PUNTOS DE AFORO				
PUNTO DE AFORO	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE		
AF-HUA-01	192 292	8 316 860	4 479	Punto de aforo en canal
AF-HUA-02	192 381	8 316 870	4 463	Punto de aforo en cuerpo de agua

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
CURVAS PRINCIPALES	VECINALES
CURVAS SECUNDARIAS	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	
RÍO	
QUEBRADA	

LEYENDA	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTES APROBADOS	
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	



FIRMA:

**DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA**  
 INGENIERO AGRÍCOLA  
 Reg. CIP N° 105284

CLIENTE:

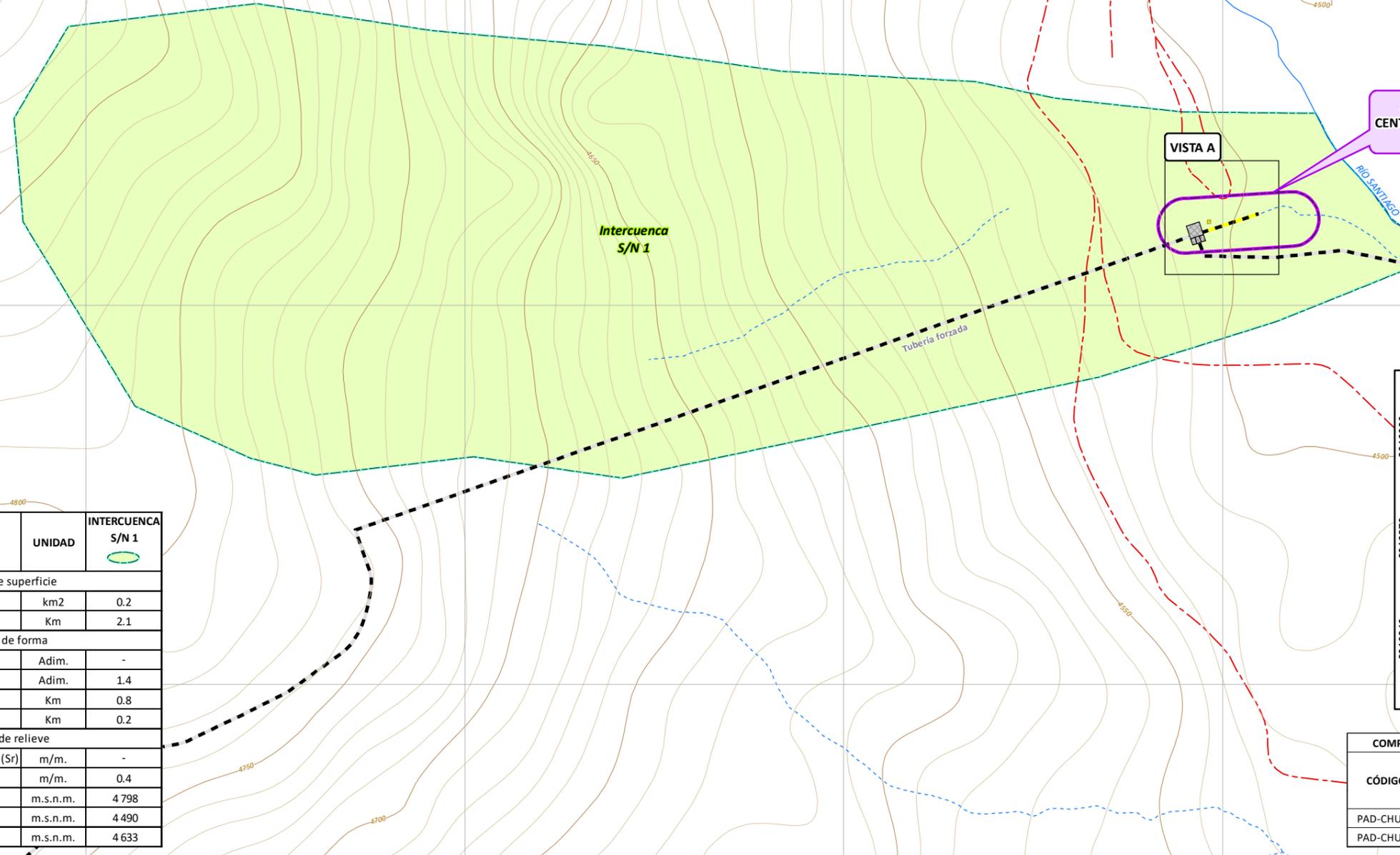
PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: **MAPA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA Y AFORO**

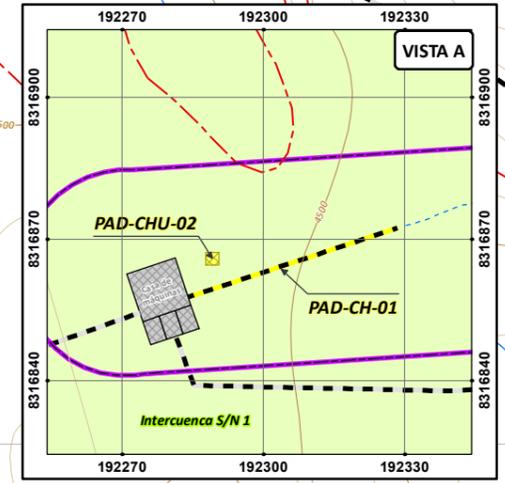
	FUENTE: - INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN - 2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. - 2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. - MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES - 2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. - STATKRAFT PERÚ S.A.	ÁREA: FÍSICA
	<b>MAPA 6-5</b>	REV. 0

FECHA: DIC. 2022    DISEÑADO POR: JCI    DIBUJADO POR: J.B.    REVISADO POR: P.R.    APROBADO POR: E.L.

Dpto. AREQUIPA  
Prov. CAYLLOMA  
Dist. CAYLLOMA



PARÁMETROS FISIográfICOS		UNIDAD	INTERCUENCA S/N 1
Parámetros de superficie			
Área	km2	0.2	
Perímetro	Km	2.1	
Parámetros de forma			
Factor forma	Adim.	-	
Índice de compacidad	Adim.	1.4	
Rectángulo equivalente	Lado mayor (L)	Km	0.8
	Lado menor (l)	Km	0.2
Parámetros de relieve			
Pendiente media del río principal (Sr)	m/m.	-	
Pendiente media de la cuenca	m/m.	0.4	
Altitud	Máxima	m.s.n.m.	4 798
	Mínima	m.s.n.m.	4 490
	Media	m.s.n.m.	4 633



COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

**SIGNOS CONVENCIONALES**

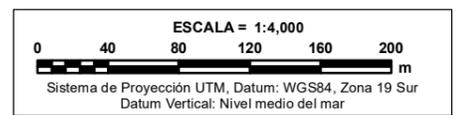
**RIOS**  
 RÍOS  
 QUEBRADAS

**VÍAS**  
 VECINALES

**TOPOGRAFÍA**  
 CURVAS PRINCIPALES  
 CURVAS SECUNDARIAS

**LEYENDA**

**PROYECTO**  
 COMPONENTES PAD  
 COMPONENTES APROBADOS  
 ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO



FIRMA:

**DARWIN EFRAÍN HUAYTA CALISAYA**  
 INGENIERO AGRÍCOLA  
 Reg. CIP N° 105284

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: **MAPA DE HIDROGRAFÍA LOCAL**

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.B.

REVISADO POR: P.R.

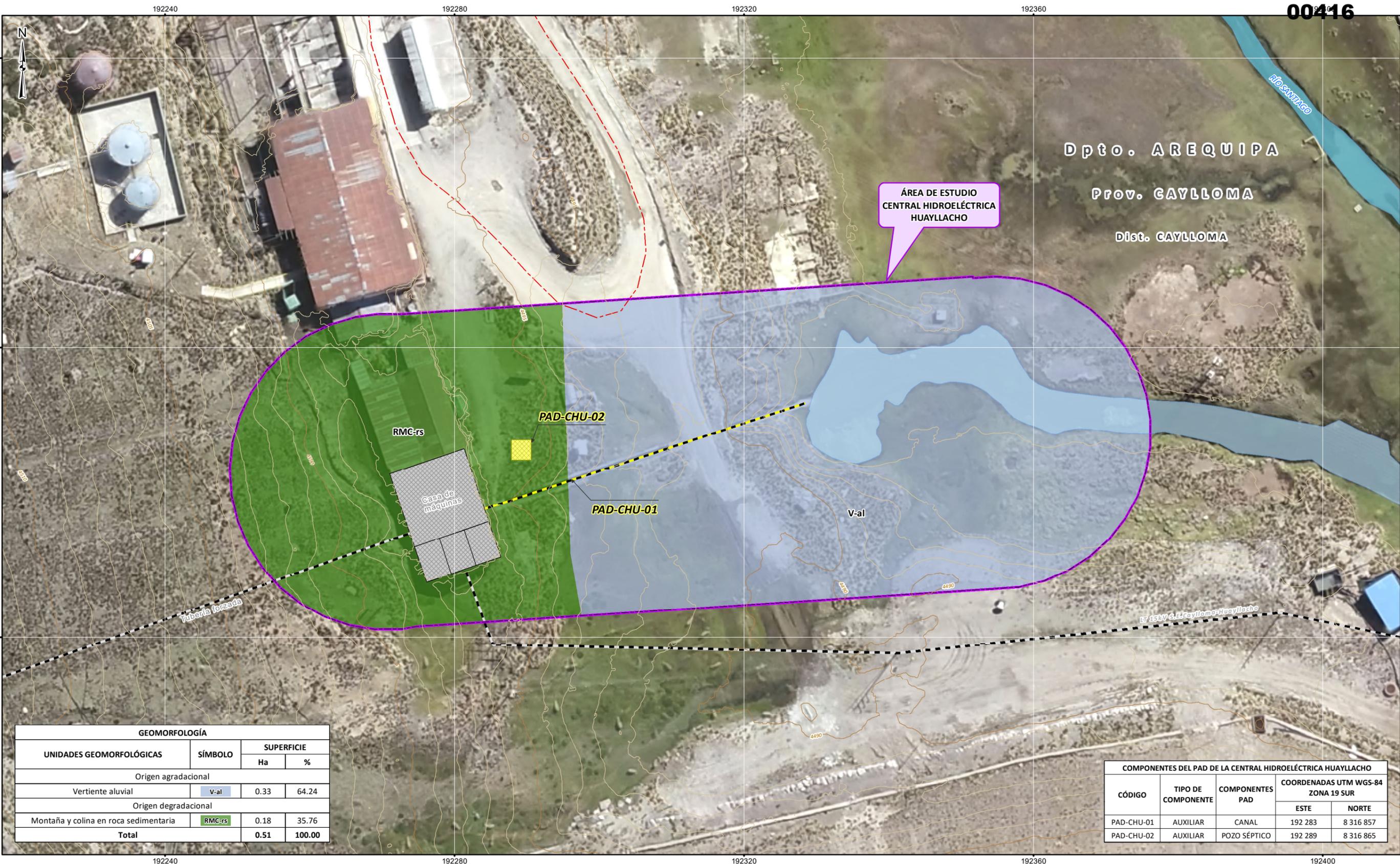
APROBADO POR: E.L.

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 NACIONALES, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.  
 STATKRAFT PERÚ S.A.

ÁREA: FÍSICA

**MAPA 6-4**

REV. 0



Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

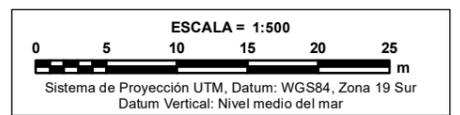
ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO

GEOMORFOLOGÍA			
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	SÍMBOLO	SUPERFICIE	
		Ha	%
Origen agradacional			
Vertiente aluvial	V-al	0.33	64.24
Origen degradacional			
Montaña y colina en roca sedimentaria	RMC-rs	0.18	35.76
<b>Total</b>		<b>0.51</b>	<b>100.00</b>

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>RÍO</li> <li>QUEBRADA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VECINALES</li> </ul>
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>CURVAS PRINCIPALES</li> <li>CURVAS SECUNDARIAS</li> </ul>	

LEYENDA	
<b>PROYECTO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>COMPONENTES PAD</li> <li>COMPONENTES APROBADOS</li> <li>ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO</li> </ul>	



FIRMA:  
  
 EDWIN LOZADA VALDEZ  
 GEOGRAFO  
 Reg. CGP N° 061

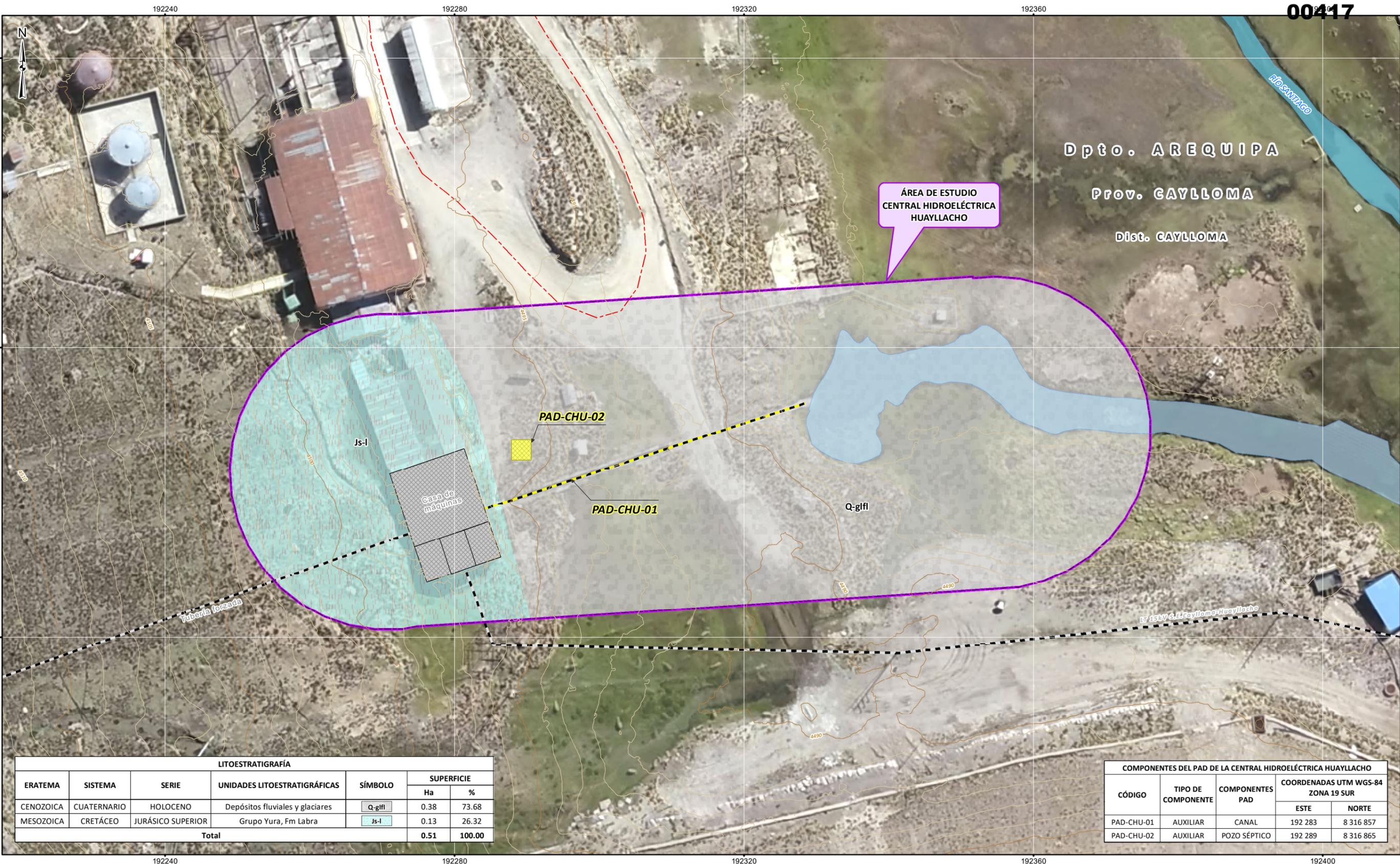
CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: **MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

	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
		<b>MAPA 6-3</b>

FECHA: DIC. 2022    DISEÑADO POR: JCI    DIBUJADO POR: J.B.    REVISADO POR: P.R.    APROBADO POR: E.L.

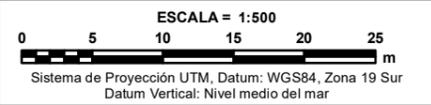


LITOESTRATIGRAFÍA						
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	SÍMBOLO	SUPERFICIE	
					Ha	%
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósitos fluviales y glaciares	Q-gfl	0.38	73.68
MESOZOICA	CRETÁCEO	JURÁSICO SUPERIOR	Grupo Yura, Fm Labra	Js-I	0.13	26.32
<b>Total</b>					<b>0.51</b>	<b>100.00</b>

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
RÍO	VECINALES
QUEBRADA	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTES APROBADOS	
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	



FIRMA:

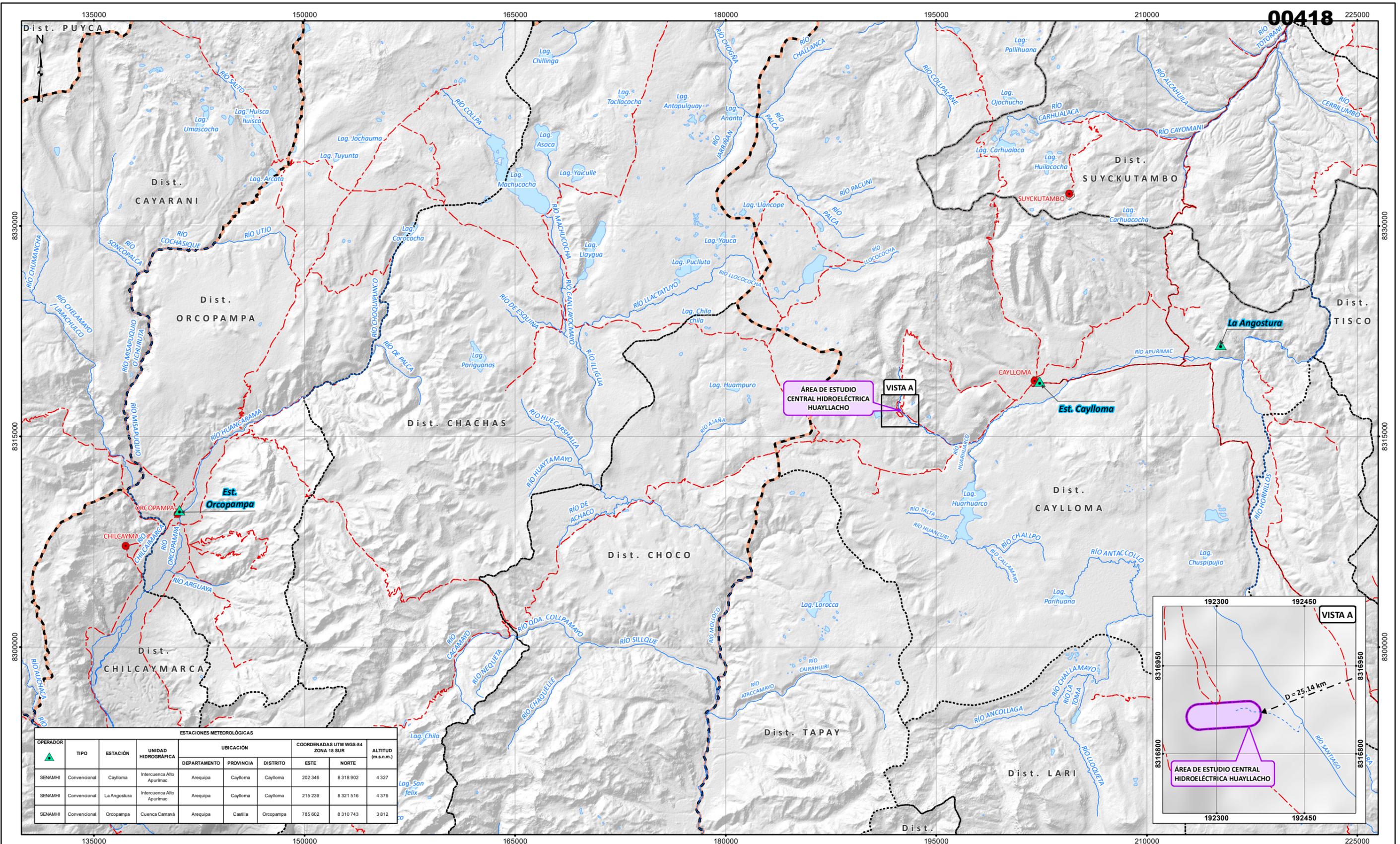
**EDWIN LOZADA VALDEZ**  
GEOGRAFO  
Reg. CGP N° 061

CLIENTE:

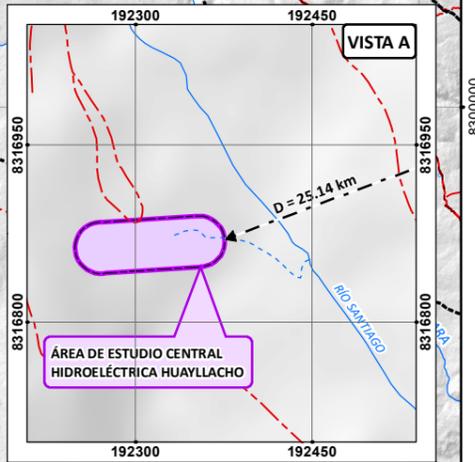
PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: **MAPA DE UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS**

	FUENTE:	ÁREA: FÍSICA
	- 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.	<b>MAPA 6-2</b>
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	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	
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>VÍAS</b>
● CAPITAL DISTRITAL	— DEPARTAMENTALES
■ CASCO URBANO	— VECINALES
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>LÍMITE</b>
— RÍOS	— DEPARTAMENTAL
— LAGOS	— PROVINCIAL
	— DISTRITAL

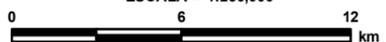
LEYENDA	
■	PROYECTO
■	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

FIRMA :



DARWIN EFRAIM HUAYTA CALISAYA  
INGENIERO AGRÍCOLA  
Reg. CIP N° 105284

ESCALA = 1:250,000



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

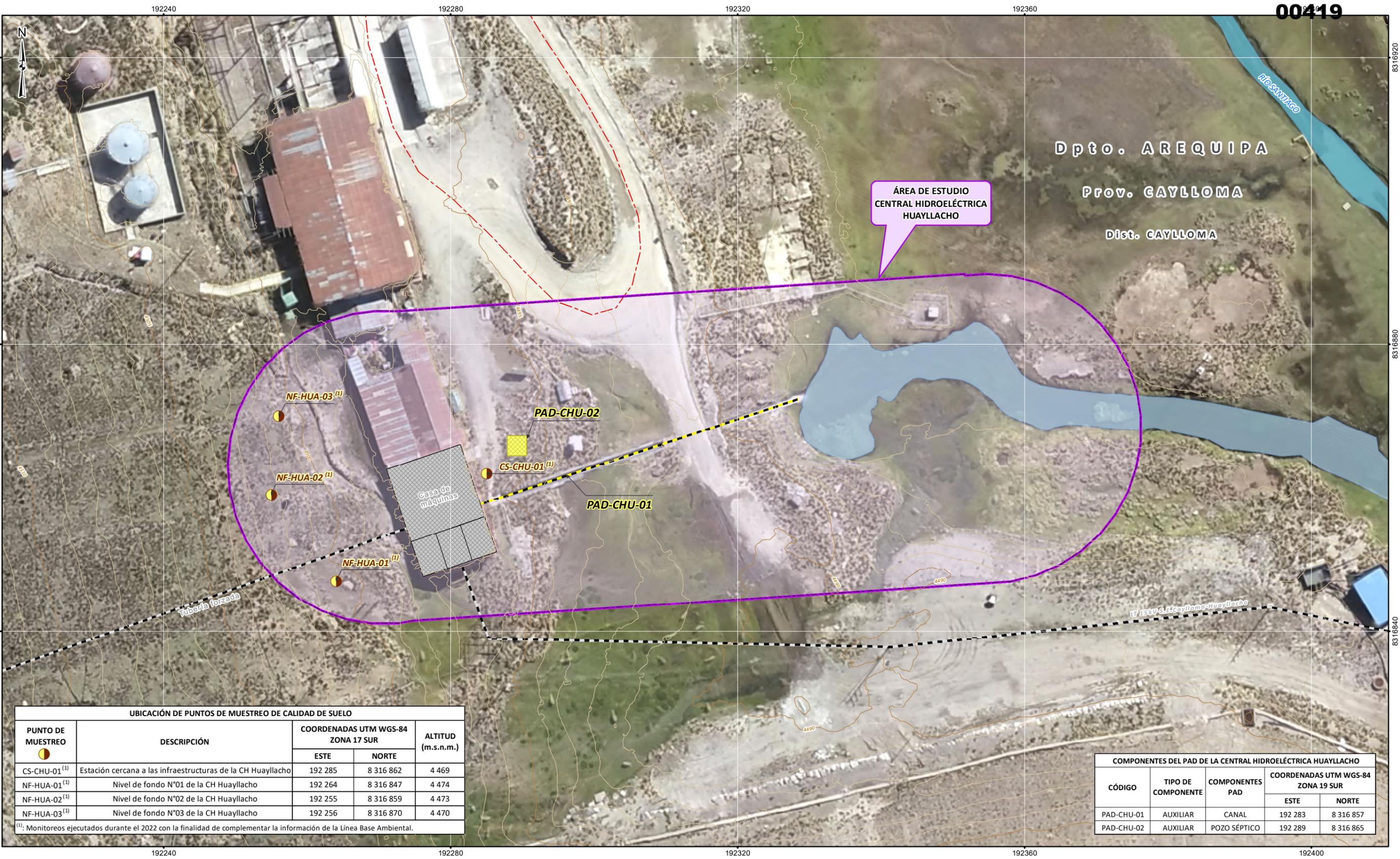
CLIENTE : 

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO : **MAPA DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS**

	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN	ÁREA: FÍSICA
		-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.	<b>MAPA 6-1</b>
	-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.		REV. 0
	-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.		APROBADO POR: E.L.
	STATKRAFT PERÚ S.A.		

FECHA: DIC. 2022    DISEÑADO POR: JCI    DIBUJADO POR: L.M.    REVISADO POR: P.R.    APROBADO POR: E.L.



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-CHU-01 <sup>(1)</sup>	Estación cercana a las infraestructuras de la CH Huayllacho	192 285	8 316 862	4 469
NF-HUA-01 <sup>(1)</sup>	Nivel de fondo N°01 de la CH Huayllacho	192 264	8 316 847	4 474
NF-HUA-02 <sup>(1)</sup>	Nivel de fondo N°02 de la CH Huayllacho	192 255	8 316 859	4 473
NF-HUA-03 <sup>(1)</sup>	Nivel de fondo N°03 de la CH Huayllacho	192 256	8 316 870	4 470

<sup>(1)</sup>: Monitoreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.

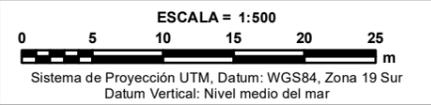
COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

**SIGNOS CONVENCIONALES**

RÍO	VÍAS VECINALES
QUEBRADA	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

**LEYENDA**

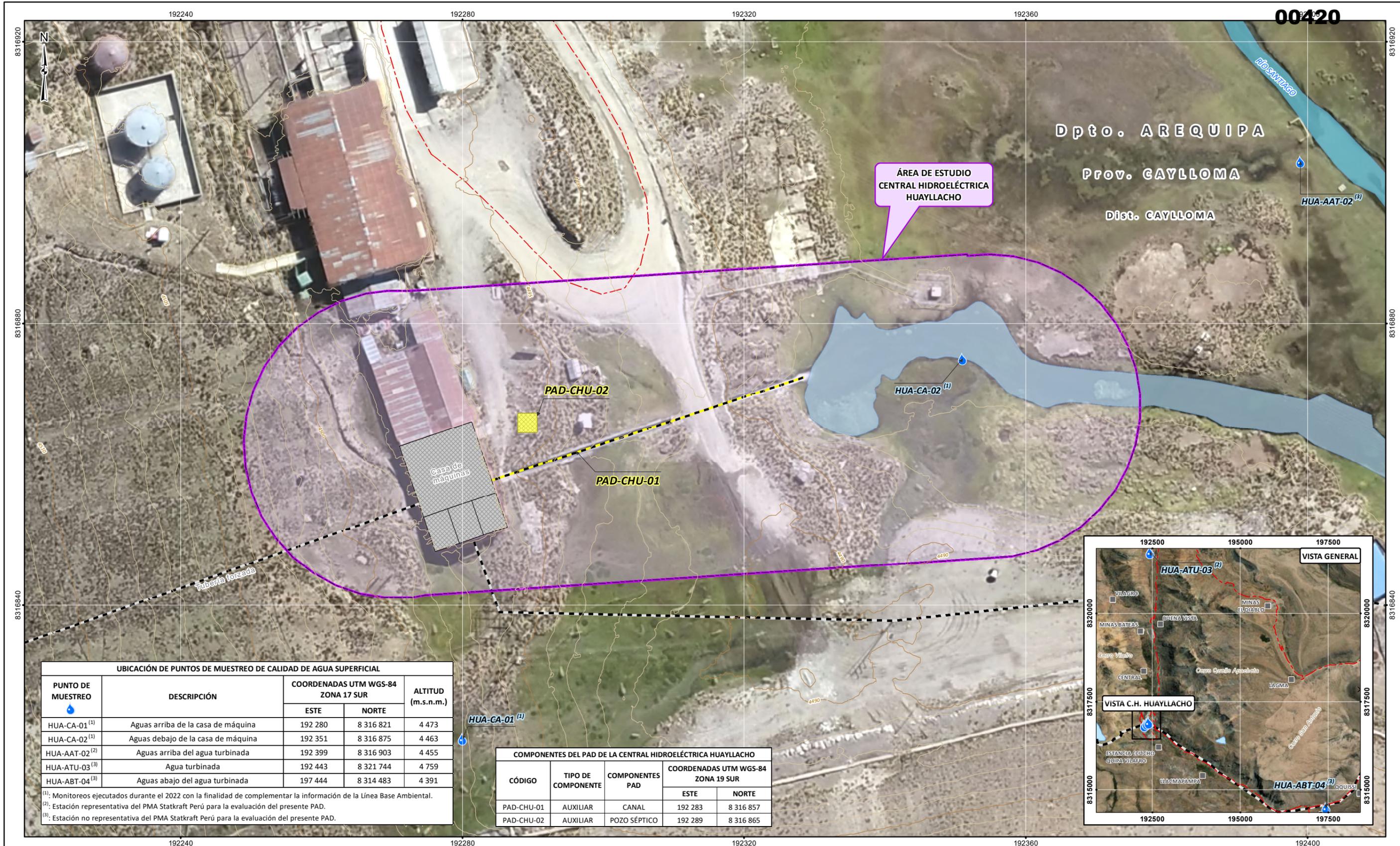
COMPONENTES PAD
COMPONENTES APROBADOS
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO



FIRMA:

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

CLIENTE:			
PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO			
TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE SUELO			
	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.B.	REVISADO POR: P.R.
			APROBADO POR: E.L.



Dpto. AREQUIPA  
 Prov. GAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO

Casa de máquinas

PAD-CHU-02

PAD-CHU-01

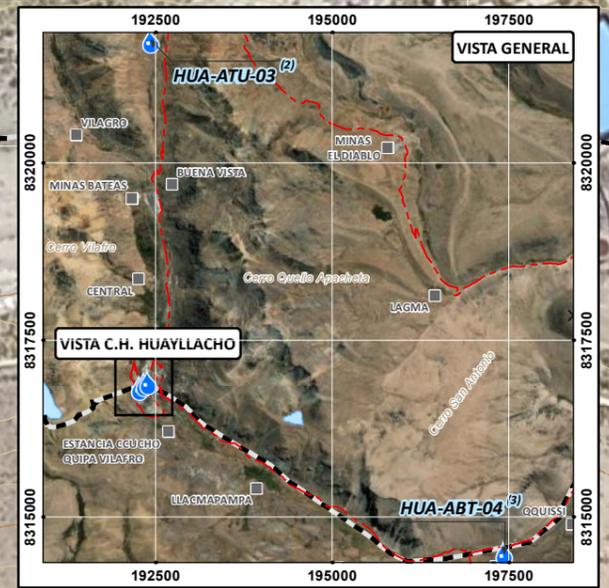
HUA-CA-02 (1)

HUA-CA-01 (1)

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL				
PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 17 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
HUA-CA-01 (1)	Aguas arriba de la casa de máquina	192 280	8 316 821	4 473
HUA-CA-02 (1)	Aguas debajo de la casa de máquina	192 351	8 316 875	4 463
HUA-AAT-02 (2)	Aguas arriba del agua turbinada	192 399	8 316 903	4 455
HUA-ATU-03 (3)	Agua turbinada	192 443	8 321 744	4 759
HUA-ABT-04 (3)	Aguas abajo del agua turbinada	197 444	8 314 483	4 391

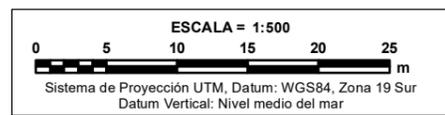
(1): Monitoreos ejecutados durante el 2022 con la finalidad de complementar la información de la Línea Base Ambiental.  
 (2): Estación representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.  
 (3): Estación no representativa del PMA Statkraft Perú para la evaluación del presente PAD.

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865



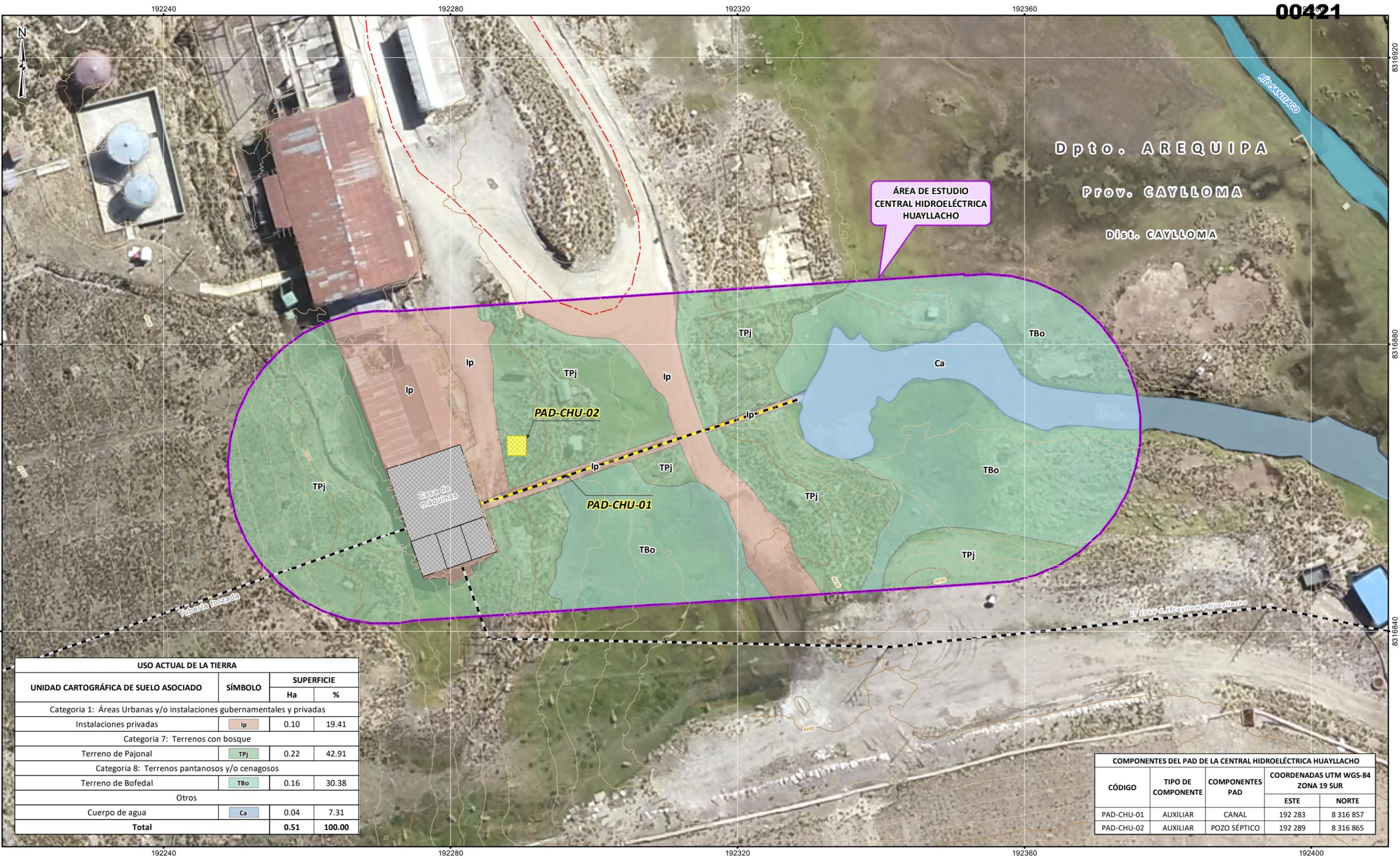
SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINALES
QUEBRADA	
TOPOGRAFÍA	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTES APROBADOS	
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	



FIRMA:  
  
**JULIO CESAR MINGA**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111611

CLIENTE:			
PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO			
TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL			
	FUENTE:	ÁREA: FÍSICA	
	-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.		<b>MAPA 6-10</b>
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.B.	
			APROBADO POR: E.L.

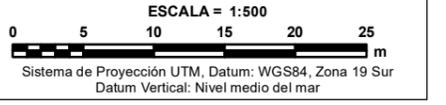


USO ACTUAL DE LA TIERRA			
UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELO ASOCIADO	SÍMBOLO	SUPERFICIE	
		Ha	%
Categoría 1: Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas			
Instalaciones privadas	Ip	0.10	19.41
Categoría 7: Terrenos con bosque			
Terreno de Pajonal	TPj	0.22	42.91
Categoría 8: Terrenos pantanosos y/o cenagosos			
Terreno de Bofedal	TBo	0.16	30.38
Otros			
Cuerpo de agua	Ca	0.04	7.31
<b>Total</b>		<b>0.51</b>	<b>100.00</b>

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
RÍO	VECINALES
QUEBRADA	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTES APROBADOS	
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	



FIRMA:

**EDWIN LOZADA VALDEZ**  
GEOGRAFO  
Reg. CGP N° 061

CLIENTE: Statkraft

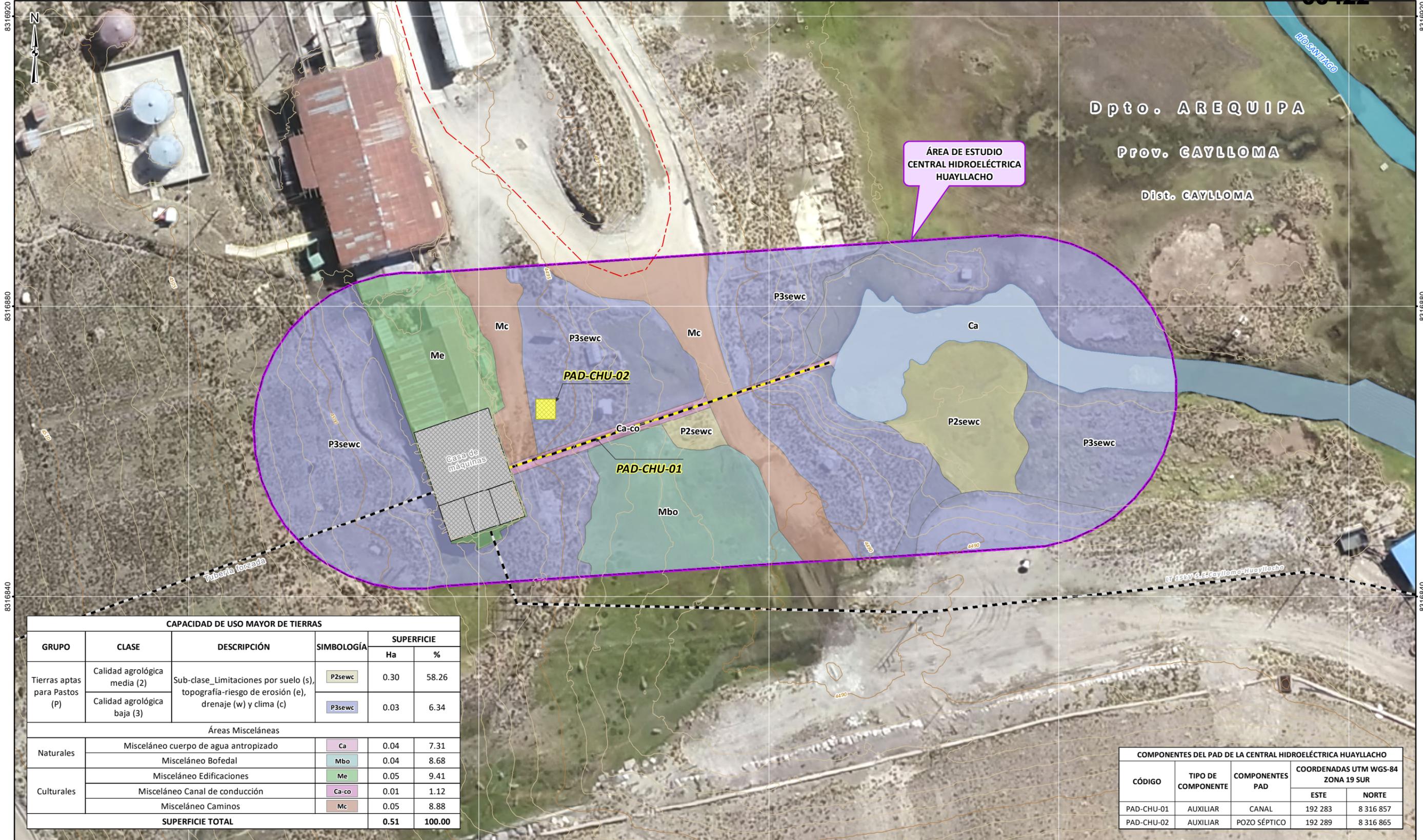
PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: **MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA**

	FUENTE:	ÁREA: FÍSICA
	- 2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. - 2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. - 2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.	<b>MAPA 6-9</b>
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	APROBADO POR: E.L.
	DIBUJADO POR: J.B.	REV. 0
	REVISADO POR: P.R.	

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO



CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

GRUPO	CLASE	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	SUPERFICIE	
				Ha	%
Tierras aptas para Pastos (P)	Calidad agrológica media (2)	Sub-clase_Limitaciones por suelo (s), topografía-riesgo de erosión (e), drenaje (w) y clima (c)	P2sewc	0.30	58.26
	Calidad agrológica baja (3)		P3sewc	0.03	6.34
Áreas Misceláneas					
Naturales	Misceláneo cuerpo de agua antropizado		Ca	0.04	7.31
	Misceláneo Bofedal		Mbo	0.04	8.68
	Misceláneo Edificaciones		Me	0.05	9.41
Culturales	Misceláneo Canal de conducción		Ca-co	0.01	1.12
	Misceláneo Caminos		Mc	0.05	8.88
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>				<b>0.51</b>	<b>100.00</b>

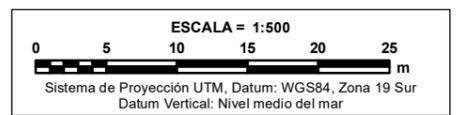
COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

**SIGNOS CONVENCIONALES**

<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
RÍO	VECINALES
QUEBRADA	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

**LEYENDA**

PROYECTO	COMPONENTES PAD
COMPONENTES APROBADOS	
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	



FIRMA:

EDWIN LOZADA VALDEZ  
 GEOGRAFO  
 Reg. CGP N° 061

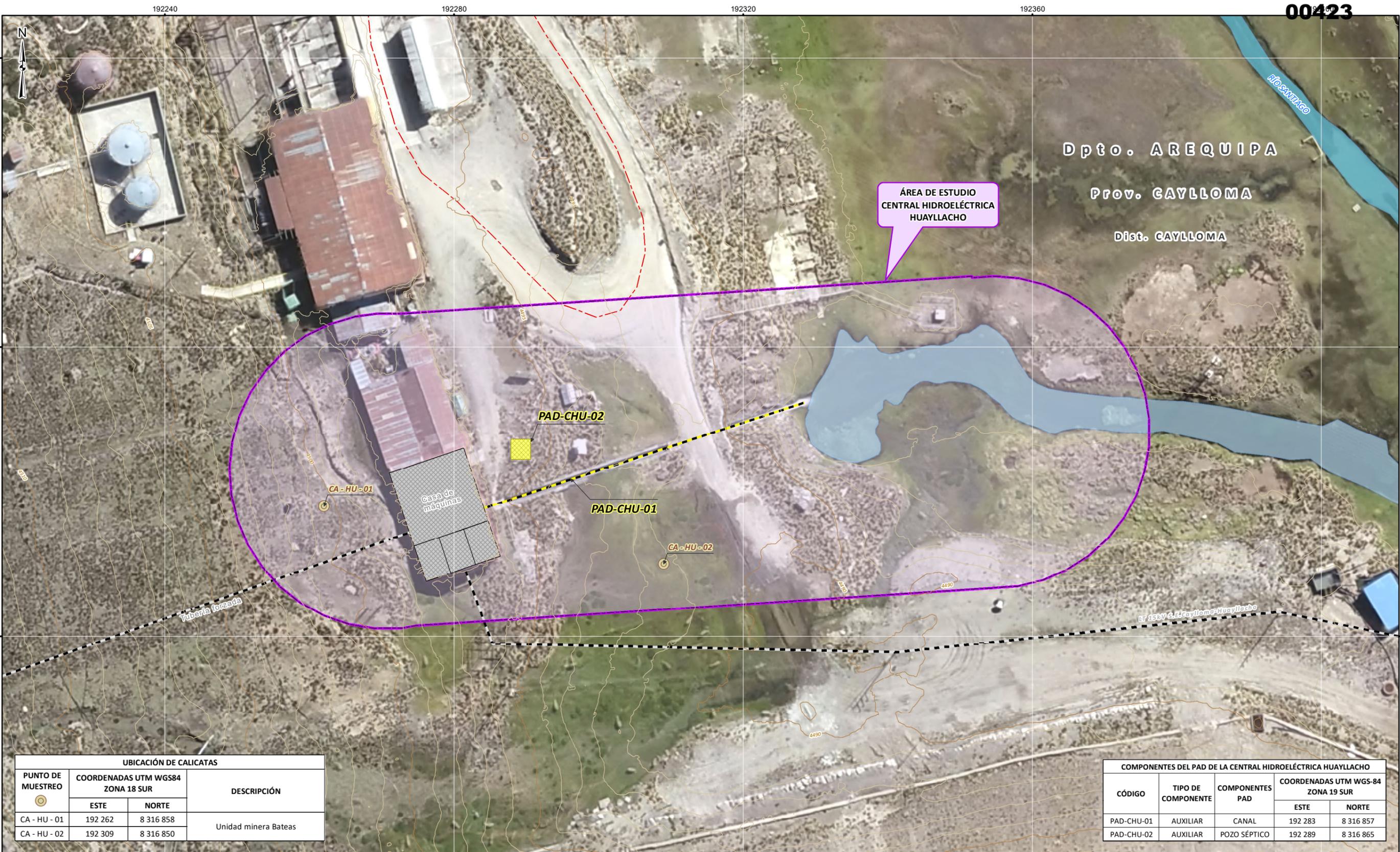
CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: **MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS**

	FUENTE:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN	ÁREA: FÍSICAS
	-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.	-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.	<b>MAPA 6-8</b>
	MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.	REV. 0
	STATKRAFT PERÚ S.A.		APROBADO POR: E.L.

FECHA: DIC. 2022    DISEÑADO POR: JCI    DIBUJADO POR: J.B.    REVISADO POR: P.R.



Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

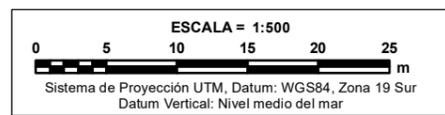
ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO

UBICACIÓN DE CALICATAS			
PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR		DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	
CA - HU - 01	192 262	8 316 858	Unidad minera Bateas
CA - HU - 02	192 309	8 316 850	

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
RÍO	VECINALES
QUEBRADA	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTES APROBADOS	
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	



FIRMA :  
  
 EDWIN LOZADA VALDEZ  
 GEOGRAFO  
 Reg. CGP N° 061

CLIENTE : 	
PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	
TÍTULO : MAPA DE UBICACIÓN DE CALICATAS	
	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.B.	REVISADO POR: P.R.
ÁREA: FÍSICAS	MAPA 6-7
REV. 0	APROBADO POR: E.L.

## ANEXO 6.2

# LÍNEA BASE BIOLÓGICA

- Anexo 6.2.1 Panel fotográfico
- Anexo 6.2.2 Informe de laboratorio
- Anexo 6.2.3 Mapas
- Anexo 6.2.4 Materia orgánica
- Anexo 6.2.5 Densidad aparente
- Anexo 6.2.6 Resultado de biomasa



ANEXO 6.2.1  
Panel fotográfico

ANEXO 6.2.3  
PANEL FOTOGRÁFICO  
TEMPORADA SECA 2022

1. Flora y Vegetación

<b>Foto 1</b>		
<b>Este</b>	192 328	
<b>Norte</b>	8 316 863	
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-BO-01	
<b>Unidad de vegetación - Descripción</b>		
<p>Cuerpo hidromórfico impactado con dominancia de especies invasoras del bofedal como <i>Aciachne acicularis</i>.</p>		<p>HU-MB-Bo-1 9°C 10/7/2022</p>

<b>Foto 2</b>		
<b>Este</b>	192 256	
<b>Norte</b>	8 316 877	
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-PJ-01	
<b>Unidad de vegetación - Descripción</b>		
<p>Pajonal con presencias de pasturas altas mayor a 40 cm y con dominancia de <i>Stipa ichu</i>.</p>		<p>Hu-Mb-Pj-01 9°C 10/7/2022</p>

<b>Foto 3</b>		
Este	192 256	
Norte	8 316 877	
Altitud	4469	
Lugar de Referencia	HU-MB-PJ-01	
Nombre Científico	<i>Werneria pectinata</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica		



<b>Foto 4</b>		
Este	192 328	
Norte	8 316 863	
Altitud	4463	
Lugar de Referencia	HU-MB-BO-01	
Nombre Científico	<i>Calamagrostis rigescens</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Alimento para animales	
Distribución Geográfica		



<b>Foto 5</b>		
Este	192 328	
Norte	8 316 863	
Altitud	4463	
Lugar de Referencia	HU-MB-BO-01	
Nombre Científico	<i>Distichia muscoides</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica		



Foto 6		
Este	192 328	
Norte	8 316 863	
Altitud	4463	
Lugar de Referencia	HU-MB-BO-01	
Nombre Científico	<i>Aciachne acicularis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica		



Foto 7		
Este	192 256	
Norte	8 316 877	
Altitud	4469	
Lugar de Referencia	HU-MB-PJ-01	
Nombre Científico	<i>Baccharis caespitosa</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica		



Foto 8		
Este	192 256	
Norte	8 316 877	
Altitud	4469	
Lugar de Referencia	HU-MB-PJ-01	
Nombre Científico	<i>Lucilia sp.</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica		



<b>Foto 9</b>		
Este	192 256	
Norte	8 316 877	
Altitud	4469	
Lugar de Referencia	HU-MB-PJ-01	
Nombre Científico	<i>Plantago lamprophylla</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica		



Hu-Mb-Pj-01  
9°C  
10/7/2022

<b>Foto 10</b>		
Este	192 328	
Norte	8 316 863	
Altitud	4463	
Lugar de Referencia	HU-MB-BO-01	
Nombre Científico	<i>Alchemilla diplophylla</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Alimento para animales	
Distribución Geográfica		



HU-MB-Bo-01  
9°C  
10/7/2022

<b>Foto 11</b>		
Este	192 256	
Norte	8 316 877	
Altitud	4469	
Lugar de Referencia	HU-MB-PJ-01	
Nombre Científico	<i>Tetraglochin cristata</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica		



Hu-Mb-Pj-01  
9°C  
10/7/2022

<b>Foto 12</b>		
Este	192 256	
Norte	8 316 877	
Altitud	4469	
Lugar de Referencia	HU-MB-PJ-01	
Nombre Científico	<i>Oreomyrrhis andicola</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica		



<b>Foto 13</b>		
Este	192 256	
Norte	8 316 877	
Altitud	4469	
Lugar de Referencia	HU-MB-PJ-01	
Nombre Científico	<i>Stipa ichu</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Alimento para animales	
Distribución Geográfica		



<b>Foto 14</b>		
Este	192 256	
Norte	8 316 877	
Altitud	4469	
Lugar de Referencia	HU-MB-PJ-01	
Nombre Científico	<i>Azorella diapensioides</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	VU	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	LC	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica		



<b>Foto 15</b>		
<b>Este</b>	192 328	
<b>Norte</b>	8 316 863	
<b>Altitud</b>	4463	
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-BO-01	
<b>Nombre Científico</b>	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	
<b>D.S. 004-2014-MINAGRI</b>	-	
<b>Conservación Internacional</b>	IUCN	CITES
	-	-
<b>Usos de la población</b>	-	
<b>Distribución Geográfica</b>		



<b>Foto 16</b>		
<b>Este</b>	192 328	
<b>Norte</b>	8 316 863	
<b>Altitud</b>	4463	
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-BO-01	
<b>Nombre Científico</b>	<i>Werneria pygmaea</i>	
<b>D.S. 004-2014-MINAGRI</b>	-	
<b>Conservación Internacional</b>	IUCN	CITES
	-	-
<b>Usos de la población</b>	Medicinal	
<b>Distribución Geográfica</b>		



## 2. Aves

<b>Foto 17</b>		
<b>Este</b>	192256	
<b>Norte</b>	8316875	
<b>Altitud</b>	4463	
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-Pj-01-1	
<b>Nombre Científico</b>	<i>Cinclodes albiventris</i>	
<b>D.S. 004-2014-MINAGRI</b>	-	
<b>Conservación Internacional</b>	IUCN	CITES
	LC	-
<b>Usos de la población</b>	-	
<b>Distribución Geográfica</b>	En los Andes a 2750 a 4800 m s. n. m., habita en pajonales, cerca a cuerpos de agua.	



<b>Foto 18</b>		
<b>Este</b>	192256	
<b>Norte</b>	8316875	
<b>Altitud</b>	4463	
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-Pj-01-1	
<b>Nombre Científico</b>	<i>Zonotrichia capensis</i>	
<b>D.S. 004-2014-MINAGRI</b>	-	
<b>Conservación Internacional</b>	IUCN	CITES
	LC	-
<b>Usos de la población</b>	-	
<b>Distribución Geográfica</b>	Distribuido ampliamente en la costa y en los Andes hasta los 4500 m s. n. m., Habita en jardines, áreas de cultivo, etc.	



<b>Foto 19</b>		
<b>Este</b>		
<b>Norte</b>		
<b>Altitud</b>		
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-Bo-01-2	
<b>Nombre Científico</b>	<i>Anas flavirostris</i>	
<b>D.S. 004-2014-MINAGRI</b>	-	
<b>Conservación Internacional</b>	IUCN	CITES
	-	-
<b>Usos de la población</b>	-	
<b>Distribución Geográfica</b>	Andes entre 2800 y 4800 m s. n. m., en lagos, bordes de laguna y humedales.	



<b>Foto 20</b>		
<b>Este</b>	192321	
<b>Norte</b>	8316845	
<b>Altitud</b>	4475	
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-Bo-01-2	
<b>Nombre Científico</b>	<i>Ardea alba</i>	
<b>D.S. 004-2014-MINAGRI</b>	-	
<b>Conservación Internacional</b>	IUCN	CITES
	LC	-
<b>Usos de la población</b>	-	
<b>Distribución Geográfica</b>	Principalmente común en la costa y amazonia, muy local en los andes. Habita en humedales, campos irrigados, rivera de ríos	



<b>Foto 21</b>			
<b>Este</b>	192256		
<b>Norte</b>	8316875		
<b>Altitud</b>	4463		
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-Pj-01-1		
<b>Nombre Científico</b>	<i>Geranoaetus polyosoma</i>		
<b>D.S. 004-2014-MINAGRI</b>	-		
<b>Conservación Internacional</b>	IUCN	CITES	
	LC	II	
<b>Usos de la población</b>	-		
<b>Distribución Geográfica</b>	Ampliamente distribuido en la costa y los andes. Habita valles interandinos, bosques húmedos.		

### 3. Mamíferos

<b>Foto 22</b>			
<b>Este</b>	192256		
<b>Norte</b>	8316874		
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-Pj-01-1		
<b>Unidad de vegetación - Descripción</b>			
Instalación de Trampas Sherman (Captura viva).			

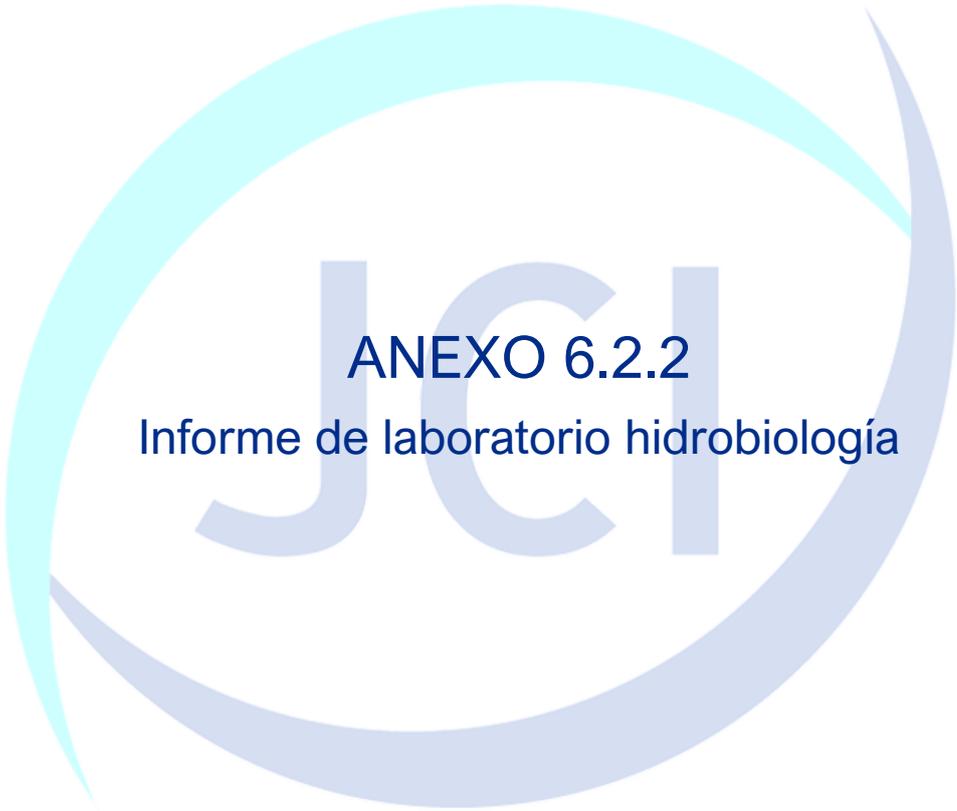
<b>Foto 23</b>			
<b>Este</b>	192256		
<b>Norte</b>	8316874		
<b>Altitud</b>	4463		
<b>Lugar de Referencia</b>	HU-MB-Pj-01-1		
<b>Nombre Científico</b>	<i>Auliscomys pictus</i>		
<b>D.S. 004-2014-MINAGRI</b>	-		
<b>Conservación Internacional</b>	IUCN	CITES	
	LC	-	
<b>Usos de la población</b>	-		
<b>Distribución Geográfica</b>	Esta especie ocurre en los Andes Altos centrales de Perú (Ancash) y Bolivia (La Paz).		

#### 4. Anfibios y reptiles

<b>Foto 24</b>		
<b>Este</b>	1992267	
<b>Norte</b>	8316847	
<b>Lugar de Referencia</b>	VES-01 (Pajonal)	
<b>Unidad de vegetación - Descripción</b>		
Evaluación de anfibios y reptiles		

#### 5. Hidrobiología

<b>Foto 25</b>		
<b>Este</b>	192 351	
<b>Norte</b>	8 316 875	
<b>Lugar de Referencia</b>	HB-01	
<b>Descripción</b>		
Quebrada S/N		HB-01  9°C 10/7/2022



**ANEXO 6.2.2**  
Informe de laboratorio hidrobiología

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

**00436**

Registro N° LE - 047

## 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 - CAYLLÓMA  
**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
<b>AGUA</b>			
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 <sup>3</sup>
Perifiton (Cuantitativo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10300 C.1 23rd, 2017	---	Organismos (células o unidades) /mm <sup>2</sup>
<b>SEDIMENTO</b>			
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.

Ing. Marelú Tello Paucar  
Director Técnico  
C.I.P. N° 219624  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1585 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 1 de 18

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

**00437**

Registro N° LE - 047

## 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
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>				
Taxa <sup>(1)</sup>	Ensayo Cuanitativo de Fitoplancton (Cel/mL)			
<b>PHYLUM BACILLARIOPHYTA</b>				
<i>Achnanthis</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>Rhicosphenia</i> sp.	<1	6	2	1
<i>Tabellaria</i> sp.	1	<1	<1	<1
<i>Ulnaria</i> sp.	<1	269	14	3
<b>FRAGILARIACEAE</b>	<1	267	33	3
<b>GOMPHONEMATACEAE</b>	<1	53	51	23
<b>PHYLUM CHAROPHYTA</b>				
<i>Closterium</i> sp.	<1	1	<1	<1
<i>Cosmarium</i> sp.	2	<1	<1	<1
<i>Mougeotia</i> sp.	1323	13025	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.

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 2 de 18



**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

**00438**



Registro N° LE - 047

## 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
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>				
Taxa <sup>(1)</sup>	Ensayo Cuantitativo de Fitoplancton (Cel/mL)			
<b>PHYLUM CHLOROPHYTA</b>				
<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
<b>RADIOCOCCACEAE</b>	<1	4	<1	<1
<b>PHYLUM CYANOBACTERIA</b>				
<i>Dolichospermum</i> sp.	<1	82	11071	8444
<b>NOSTOCACEAE</b>	20	52	<1	<1
<b>PHYLUM EUGLENOZOA</b>				
<i>Trachelomonas</i> sp.	1	<1	<1	<1
<b>PHYLUM MIOZOA</b>				
<i>Peridinium</i> sp.	1	<1	<1	<1
<b>PERDINIALES</b>	2	<1	<1	<1
<b>PHYLUM OCHROPHYTA: CHRYSOPHYCEAE</b>				
<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.



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

00439



Registro N° LE - 047

## 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			
Código del Cliente	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
Código del Laboratorio	22071368	22071369	22071370	22071371
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>				
Taxa <sup>(1)</sup> Ensayo Cuantitativo de Fitoplancton (Cel/mL)				
<b>PHYLUM BACILLARIOPHYTA</b>				
<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	21	<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
<b>FRAGILARIACEAE</b>	215	91	174	<1
<b>GOMPHONEMATACEAE</b>	2	<1	<1	<1
<b>PHYLUM CHAROPHYTA</b>				
<i>Closterium acerosum</i>	2	<1	<1	<1
<i>Closterium</i> sp.	<1	1	<1	<1
<i>Cosmarium</i> sp.	<1	18026	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.

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 4 de 18



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

00440



Registro N° LE - 047

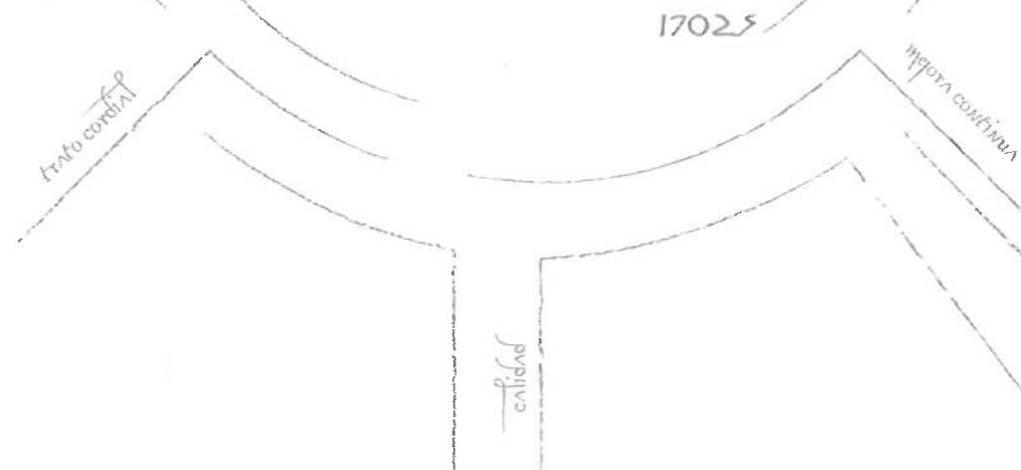
**INFORME DE ENSAYO N° 164305-2022  
CON VALOR OFICIAL**

**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
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>				
Taxa <sup>(1)</sup>	Ensayo Cuantitativo de Fitoplancton (Cel/mL)			
<b>PHYLUM CHLOROPHYTA</b>				
<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	3	<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
<b>CHLAMYDOMONADALES</b>	<1	<1	<1	5
<b>PHYLUM CYANOBACTERIA</b>				
<i>Pseudanabaena</i> sp.	106056	<1	<1	26195
<i>Snowella</i> sp.	<1	<1	80	<1
<b>LEPTOLYNGBYACEAE</b>	2740	<1	50	<1
<b>MICROCOLEACEAE</b>	366	37	<1	114
<b>NOSTOCACEAE</b>	1426	<1	10	5367
<b>PHYLUM EUGLENOZOA</b>				
<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

<sup>(1)</sup> 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.



**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

## 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
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>			
Taxa <sup>(1)</sup> <b>Ensayo Cuantitativo de Fitoplancton (Cel/mL)</b>			
<b>PHYLUM BACILLARIOPHYTA</b>			
<i>Achnanthisp. sp.</i>	<1	<1	5
<i>Asterionella sp.</i>	4541	1210	335
<i>Aulacoseira sp.</i>	2	5	<1
<i>Cocconeis sp.</i>	1	1	<1
<i>Encyonema sp.</i>	<1	1	45
<i>Fragilaria crotonensis</i>	<1	<1	102
<i>Gomphonema sp.</i>	1	<1	2
<i>Melosira sp.</i>	4	<1	5
<i>Navicula sp.</i>	1	1	<1
<i>Nitzschia acicularis</i>	<1	1	1
<i>Nitzschia sp.</i>	<1	<1	24
<i>Surirella sp.</i>	<1	<1	1
<i>Ulnaria sp.</i>	1	3	5
<b>FRAGILARIACEAE</b>	<1	<1	27
<b>GOMPHONEMATACEAE</b>	5	1	<1
<b>PHYLUM CHAROPHYTA</b>			
<i>Mougeotia sp.</i>	<1	<1	381
<b>PHYLUM CHLOROPHYTA</b>			
<i>Eudorina sp.</i>	<1	25	<1
<b>PHYLUM CYANOBACTERIA</b>			
<i>Dolichospermum sp.</i>	2392	4747	<1

<sup>(1)</sup> 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.

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 6 de 18

**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
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>				
Taxa <sup>(1)</sup>	Estadío	Ensayo Cuantitativo de Zooplankton (Org/L)		
<b>PHYLUM AMOEBOZOA</b>				
<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
<b>PHYLUM ARTHROPODA: BRANCHIOPODA</b>				
<i>Chydorus</i> sp.	Adulto	<1	2	1
<b>PHYLUM ARTHROPODA: HEXANAUPLIA</b>				
<i>Boeckella</i> sp.	Adulto	<1	<1	2
COPEPODA	Nauplio	5	5	6
CYCLOPOIDA	Adulto	1	<1	<1
CYCLOPOIDA	Copepodito	1	<1	<1
<b>PHYLUM CERCOZOA</b>				
<i>Euglypha</i> sp.	ND	1	<1	1
<i>Trinema</i> sp.	ND	1	1	<1
<b>PHYLUM CILIOPHORA</b>				
<i>Vorticella</i> sp.	ND	<1	7	9
ND	ND	1	1	2
<b>PHYLUM NEMATODA</b>				
ND	ND	1	2	1
<b>PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA</b>				
<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 pejleri</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
<b>PHYLUM TARDIGRADA</b>				
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

calidad

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Malto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

00443



Registro N° LE - 047

**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 <sup>(1)</sup>	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Zooplankton (Org/L)		
<b>PHYLUM AMOEBOZOIA</b>				
<i>Centropyxis aculeata</i>	ND	6	2	5
<i>Diffugia</i> sp.	ND	37	3	20
<b>PHYLUM ARTHROPODA: BRANCHIOPODA</b>				
<i>Camptocercus</i> sp.	Adulto	2	<1	<1
<i>Chydorus</i> sp.	Adulto	1	1	<1
<i>Daphnia</i> sp.	Adulto	3	<1	<1
<i>Ceriodaphnia</i> sp.	Adulto	1	<1	<1
<i>Macrothrix</i> sp.	Adulto	1	<1	<1
<b>DAPHNIDAE</b>				
	Juvenil	5	1	6
<b>PHYLUM ARTHROPODA: HEXANAUPLIA</b>				
<i>Boeckella</i> sp.	Adulto	3	<1	1
<b>COPEPODA</b>				
	Nauplio	19	1	1
<b>CYCLOPOIDA</b>				
	Copepodito	4	<1	<1
<b>HARPACTICOIDA</b>				
	Adulto	4	<1	<1
<b>HARPACTICOIDA</b>				
	Copepodito	4	<1	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA: OSTRACODA</b>				
ND	Larva	1	<1	<1
<b>PHYLUM CERCOZOA</b>				
<i>Euglypha</i> sp.	ND	6	1	3
<i>Cyphoderia</i> sp.	ND	<1	<1	3
<i>Scutiglypha</i> sp.	ND	<1	<1	2
<i>Trinema</i> sp.	ND	12	1	11
<b>PHYLUM CILIOPHORA</b>				
<i>Vorticella</i> sp.	ND	14	2	5
ND	ND	4	2	<1
<b>PHYLUM NEMATODA</b>				
ND	ND	63	3	11
<b>PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA</b>				
<i>Adineta</i> sp.	ND	10	<1	<1
<i>Cephalodella</i> sp.	ND	6	1	1
<i>Colurella</i> sp.	ND	<1	1	1
<i>Notholca</i> sp.	ND	1	2	<1
<i>Lecane lunaris</i>	ND	1	<1	<1
<i>Lepadella patella</i>	ND	<1	<1	1
<i>Lepadella ovalis</i>	ND	<1	1	<1
<i>Plationus patulus</i>	ND	2	<1	<1
<i>Trichotria</i> sp.	ND	2	1	<1
<b>BDELLOIDEA</b>				
	ND	41	4	10
<b>PHYLUM TARDIGRADA</b>				
ND	ND	55	<1	<1
<b>PHYLUM GASTROTRICHA</b>				
ND	ND	3	<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

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Malto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

00444



Registro N° LE - 047

## 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
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>			
Taxa <sup>(1)</sup>	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Zooplancton (Org/L)	
<b>PHYLUM AMOEBOZOA</b>			
<i>Arcella vulgaris</i>	ND	<1	1
<i>Centropyxis aculeata</i>	ND	3	2
<i>Diffugia</i> sp.	ND	3	1
<b>PHYLUM ARTHROPODA: BRANCHIOPODA</b>			
<i>Daphnia</i> sp.	Adulto	1	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA: HEXANAUPLIA</b>			
<i>Boeckella</i> sp.	Adulto	14	<1
COPEPODA	Nauplio	35	1
CYCLOPOIDA	Adulto	<1	2
<b>PHYLUM CERCOZOA</b>			
<i>Trinema</i> sp.	ND	1	<1
<b>PHYLUM CILIOPHORA</b>			
<i>Vorticella</i> sp.	ND	51	5
ND	ND	3	1
<b>PHYLUM NEMATODA</b>			
ND	ND	2	1
<b>PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA</b>			
<i>Brachionus angularis</i>	ND	7	<1
<i>Brachionus calyciflorus</i>	ND	28	<1
<i>Brachionus</i> sp.	ND	1	<1
<i>Colurella</i> sp.	ND	2	<1
<i>Filinia pejeri</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
<b>PHYLUM TARDIGRADA</b>			
ND	ND	1	<1

<sup>(1)</sup> La identificación se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible, dependiendo del estado de la muestra.

**Nota B:** <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/L.

ND: No determinado

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Malto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 9 de 18



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

00445



Registro N° LE - 047

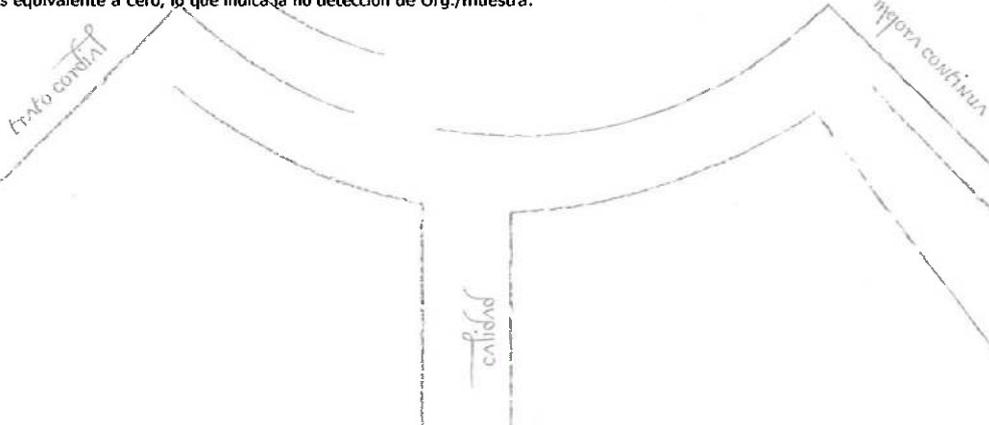
## INFORME DE ENSAYO N° 164305-2022 CON VALOR OFICIAL

### 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)	2022-07-10	2022-07-11	2022-07-11	2022-07-11	
Condiciones de la muestra	01:30	05:00	04:30	04:44	
Código del Cliente	Preservada	Preservada	Preservada	Preservada	
Código del Laboratorio	HB-01	HB-09	HB-10	HB-11	
	22071375	22071376	22071377	22071378	
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>					
Taxa <sup>(1)</sup>	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Macroinvertebrados (Org./muestra)			
<b>PHYLUM ANNELIDA: CLITELLATA</b>					
LUMBRICULIDAE	Adulto	<1	<1	8	17
NAIDIDAE	ND	<1	6	<1	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA: ARACHNIDA</b>					
TROMBIDIFORMES	Adulto	<1	<1	<1	2
<b>PHYLUM ARTHROPODA: COLEOPTERA</b>					
<i>Austrelmis</i> sp.	Larva	1	123	15	3
<i>Austrelmis</i> sp.	Adulto	<1	4	<1	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA: DIPTERA</b>					
<i>Alotanypus</i> sp.	Larva	<1	25	<1	<1
<i>Campocladus</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>Paraheptagya</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
<b>PHYLUM ARTHROPODA: MALACOSTRACA</b>					
<i>Hyalella</i> sp.	Adulto	<1	410	18	2
<i>Hyalella</i> sp.	Juvenil	<1	229	21	4
<b>PHYLUM ARTHROPODA: TRICHOPTERA</b>					
<i>Cailloma</i> sp.	Larva	<1	4	<1	<1
<i>Metrichia</i> sp.	Larva	<1	16	<1	<1
<b>PHYLUM MOLLUSCA: GASTROPODA</b>					
<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.



EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagerperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagerperu.com • Contacto Electrónico sagerperu@sagerperu.com



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

00446



Registro N° LE - 047

**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	2022-07-14	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	Preservada	Preservada	Preservada
Código del Cliente	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
Código del Laboratorio	22071379	22071380	22071381	22071382
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>				
Taxa <sup>(1)</sup>	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Macroinvertebrados (Org./muestra)		
<b>PHYLUM ANNELIDA- CLITELEATA</b>				
ERPODELLIDAE	Adulto	<1	3	8
LUMBRICULIDAE	Adulto	<1	5	4
NAIDIDAE	ND	<1	<1	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA- ARACHNIDA</b>				
OXIDAE	Adulto	<1	4	<1
TROMBIDIFORMES	Adulto	<1	8	8
<b>PHYLUM ARTHROPODA- COLEOPTERA</b>				
<i>Austrelmis</i> sp.	Larva	<1	492	361
<i>Austrelmis</i> sp.	Adulto	<1	9	12
<i>Lancetes</i> sp.	Larva	<1	3	<1
<i>Thinobius</i> sp.	Adulto	<1	10	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA- DIPTERA</b>				
<i>Alotanypus</i> sp.	Larva	<1	5	7
<i>Corynoneura</i> sp.	Larva	<1	29	<1
<i>Cricotopus</i> sp.	Larva	<1	99	50
<i>Limnophora</i> sp.	Larva	<1	4	<1
<i>Lispe</i> sp.	Larva	<1	7	6
<i>Onconeura</i> sp.	Larva	<1	19	<1
<i>Paraheptagya</i> sp.	Larva	<1	9	<1
<i>Podonomus</i> sp.	Larva	<1	11	9
<i>Tabanus</i> sp.	Larva	<1	<1	8
CHIRONOMIDAE	Pupa	<1	20	17
ORTHOCLADIINAE	Larva	<1	297	79
<b>PHYLUM ARTHROPODA- EPIHEMEROPTERA</b>				
<i>Andesiops</i> sp.	Ninfa	<1	11	8
<b>PHYLUM ARTHROPODA- HEMIPTERA</b>				
<i>Ectemnostega</i> sp.	Adulto	<1	3	10
CORIXIDAE	Ninfa	<1	18	16
<b>PHYLUM ARTHROPODA- MALACOSTRACA</b>				
<i>Hyalella</i> sp.	Adulto	<1	32	59
<i>Hyalella</i> sp.	Juvenil	<1	71	112
<b>PHYLUM ARTHROPODA- OSTROTRACODA</b>				
CYPRIDIDAE	Adulto	<1	<1	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA- TRICHOPTERA</b>				
<i>Cailloma</i> sp.	Larva	<1	3	6
<i>Metrichia</i> sp.	Larva	<1	75	39
<b>PHYLUM MOLLUSCA- GASTROPODA</b>				
<i>Biomphalaria</i> sp.	Adulto	<1	<1	10
<i>Biomphalaria</i> sp.	Juvenil	<1	9	11
<i>Physa</i> sp.	Juvenil	<1	<1	8

<sup>(1)</sup> 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.

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
INTERNATIONAL ACCREDITATION  
SERVICE, INC. - IAS  
CON REGISTRO TL - 951



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE - 047

00447



Registro N° LE - 047

**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
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE INACAL-DA (SEDE LIMA 2)</b>			
Taxa <sup>(1)</sup>	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Macroinvertebrados (Org./muestra)	
<b>PHYLUM ANNELIDA: CLITELLATA</b>			
ERPOBELLIDAE	Adulto	4	<1
LUMBRICULIDAE	Adulto	2	<1
NAIDIDAE	ND	<1	9
<b>PHYLUM ARTHROPODA: ARACHNIDA</b>			
Hydrozetes sp.	Adulto	4	<1
TROMBIDIFORMES	Adulto	7	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA: COLEOPTERA</b>			
Austrelmis sp.	Larva	382	32
Austrelmis sp.	Adulto	6	3
<b>PHYLUM ARTHROPODA: DIPTERA</b>			
Alotanypus sp.	Larva	<1	32
Chrysops sp.	Larva	3	<1
Cricotopus sp.	Larva	74	16
Limonía sp.	Larva	3	<1
Lispe sp.	Larva	<1	3
Neoplasta sp.	Larva	<1	<1
Paraheptagya sp.	Larva	6	<1
Podonomus sp.	Larva	9	<1
CHIRONOMIDAE	Pupa	12	<1
CHIRONOMINAE	Larva	<1	6
ORTHOCLADIINAE	Larva	180	32
<b>PHYLUM ARTHROPODA: EPHEMEROPTERA</b>			
Andesiops sp.	Ninfa	12	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA: HEMIPTERA</b>			
Ectemnostega sp.	Adulto	3	<1
CORIXIDAE	Ninfa	9	<1
<b>PHYLUM ARTHROPODA: MALACOSTRACA</b>			
Hyalella sp.	Adulto	118	174
Hyalella sp.	Juvenil	492	542
<b>PHYLUM ARTHROPODA: TRICHOPTERA</b>			
Cailloma sp.	Larva	5	<1
Metrichia sp.	Larva	98	173
<b>PHYLUM MOLLUSCA: GASTROPODA</b>			
Biomphalaria sp.	Adulto	3	<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.

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

## 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 <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2 500 mm <sup>2</sup>	
Código del Cliente	HB-01	HB-09	HB-10	HB-11	
Código del Laboratorio	22071364	22071365	22071366	22071367	
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE IAS-951</b>					
Taxa <sup>(1)</sup>	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos (células & unidades)/mm <sup>2</sup> )			
<b>PHYLUM BACILLARIOPHYTA</b>					
<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 sigmoidea</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	1781	<1	<1
<i>Ulnaria</i> sp.		3	1937	585	63
<b>FRAGILARIACEAE</b>		1501	375	751	1591
<b>GOMPHONEMATACEAE</b>		<1	848	2282	2312

<sup>(1)</sup> 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.

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

## 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)	04:30	05:00	04:30	04:44
Condiciones de la muestra	Preservada; Área: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2 500 mm <sup>2</sup>
Código del Cliente	HB-01	HB-09	HB-10	HB-11
Código del Laboratorio	22071364	22071365	22071366	22071367
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE IAS-951</b>				
Taxa <sup>(1)</sup>	Estadío	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos (células ó unidades)/m <sup>2</sup> )		
<b>PHYLUM CHAROPHYTA</b>				
<i>Closterium</i> sp.		<1	7	186
<i>Cosmarium</i> sp.		20	<1	17
<i>Mougeotia</i> sp.		6005	<1	<1
<i>Spirogyra</i> sp.		41	<1	<1
<i>Staurastrum</i> sp.		7	<1	<1
<b>KLEBSORMIDIALES</b>				
		901	<1	<1
<b>PHYLUM CHLOROPHYTA</b>				
<i>Acutodesmus</i> sp.		<1	<1	27
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		<1	<1	20
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>		<1	7	106
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>		<1	<1	66
<i>Coelastrum</i> sp.		<1	166	<1
<i>Desmodesmus</i> sp.		<1	398	<1
<i>Gonium</i> sp.		<1	<1	60
<i>Monoraphidium</i> sp.		<1	13	<1
<i>Oedogonium</i> sp.		99	166	70
<i>Pseudopediastrum boryanum</i>		<1	15	<1
<i>Stauridium tetras</i>		<1	53	<1
<i>Stigeoclonium</i> sp.		86	<1	<1
<i>Tetrademus</i> sp.		<1	66	40
<i>Ulothrix</i> sp.		<1	<1	616
<b>PHYLUM CYANOBACTERIA</b>				
<i>Oscillatoria</i> sp.		1681	<1	892
<b>APHANIZOMENONACEAE</b>				
		<1	<1	896
<b>HETEROLEIBLEINIACEAE</b>				
		<1	<1	<1
<b>LEPTOLYNGBYACEAE</b>				
		172	199	640
<b>MICROCOLEACEAE</b>				
		<1	113	154
<b>PHYLUM EUGLENOZOA</b>				
<i>Tracheomonas</i> sp.		7	<1	<1
<b>PHYLUM AMOEBOZOA</b>				
<i>Centropyxis</i> sp.	ND	<1	17025	<1
<b>PHYLUM CERCOZOA</b>				
<i>Euglypha</i> sp.	ND	<1	<1	7
<i>Trinema</i> sp.	ND	17	<1	7
<b>PHYLUM CILIOPHORA</b>				
<i>Vorticella</i> sp.	ND	<1	3	3
ND	ND	<1	23	7
<b>PHYLUM NEMATODA</b>				
ND	ND	7	20	<1
<b>PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA</b>				
<i>Colurella</i> sp.	ND	<1	<1	3
<i>Keratella</i> sp.	ND	1	<1	<1
<b>BDELLOIDEA</b>				
	ND	1	3	3

(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)/m<sup>2</sup>

ND: No determinado

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 14 de 18

**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; Área: 2.500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2.500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2.500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2.500 mm <sup>2</sup>
Código del Cliente	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
Código del Laboratorio	22071368	22071369	22071370	22071371
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE IAS-951</b>				
Taxa <sup>(1)</sup>	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos (células o unidades)/mm <sup>3</sup> )		
<b>PHYLUM BACILLARIOPHYTA</b>				
<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
<b>GOMPHONEMATACEAE</b>	<1	58	<1	<1
<b>FRAGILARIACEAE</b>	153	7401	1741	<1
<b>PHYLUM CHAROPHYTA</b>				
<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
<b>PHYLUM CHLOROPHYTA</b>				
<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	17025	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

<sup>(1)</sup> 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)/mm<sup>3</sup>

ND: No determinado

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima

• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

## 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: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Area: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Area: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Area: 2 500 mm <sup>2</sup>
Código del Cliente	HB-05	HB-06	HB-07	HB-08
Código del Laboratorio	22071368	22071369	22071370	22071371
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE IAS-951</b>				
Taxa <sup>(1)</sup>	Estadio	Ensayo Cuantitativo de Perifiton (Organismos (células o unidades)/mm <sup>2</sup> )		
<b>PHYLUM CYANOBACTERIA</b>				
<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
<b>HETEROLEIBLEINIAEAE</b>				
		<1	236	<1
<b>LEPTOLYNGBYACEAE</b>				
		<1	<1	459
<b>MICROCOLEACEAE</b>				
		1723	524	<1
<b>NOSTOCAEAE</b>				
		8707	76	<1
<b>TOLYPOTHRICHACEAE</b>				
		<1	<1	432
<b>PHYLUM EUGLENOZOA</b>				
<i>Euglena</i> sp.		8	<1	5
<i>Monomorphina</i> sp.		<1	<1	2
<i>Trachelomonas</i> sp.		<1	<1	10
<b>PHYLUM AMOEBOZOA</b>				
<i>Arcella</i> sp.	ND	<1	2	<1
<i>Centropyxis</i> sp.	ND	<1	<1	20
<b>PHYLUM CERCOZOA</b>				
<i>Cyphoderia</i> sp.	ND	<1	<1	2
<i>Euglypha</i> sp.	ND	<1	<1	7
<i>Trinema</i> sp.	ND	<1	<1	3
<b>PHYLUM CILIOPHORA</b>				
<i>Vorticella</i> sp.	ND	<1	<1	<1
<b>CILIOPHORA</b>	ND	<1	4	<1
<b>PHYLUM NEMATODA</b>				
<b>NEMATODA</b>	ND	4	2	<1
<b>PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA</b>				
<i>Colurella</i> sp.	ND	<1	1	<1
<b>BDELLOIDEA</b>	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)/mm<sup>2</sup>  
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 <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Área: 2 500 mm <sup>2</sup>
Código del Cliente	HB-02	HB-03	HB-04
Código del Laboratorio	22071372	22071373	22071374
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE IAS-951</b>			
Taga <sup>(1)</sup>	Estadio	Ensayo-Cuantitativo de Perifiton (Organismos (células o unidades)/m <sup>2</sup> )	
<b>PHYLUM BACILLARIOPHYTA</b>			
<i>Achnanthes</i> sp.	<1	<1	2612
<i>Asterionella</i> sp.	1396	2207	1892
<i>Aulacoseira</i> sp.	<1	22	<1
<i>Cocconeis</i> sp.	17	116	<1
<i>Cymbella</i> sp.	3	13	166
<i>Diatoma</i> sp.	139	10	<1
<i>Encyonema</i> sp.	195	99	11890
<i>Epithemia sores</i>	3	<1	<1
<i>Epithemia</i> sp.	41	3	<1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	<1	<1	2357
<i>Gomphonema acuminatum</i>	<1	<1	<1
<i>Gomphonema</i> sp.	3	<1	<1
<i>Hannaea</i> sp.	12	3	17
<i>Melosira</i> sp.	166	17	20
<i>Navicula</i> sp.	182	23	17
<i>Nitzschia acicularis</i>	<1	53	13
<i>Nitzschia linearis</i>	<1	7	33
<i>Nitzschia</i> sp.	129	676	807414
<i>Reimeria</i> sp.	<1	3	7
<i>Rhicosphenia</i> sp.	30	86	7
<i>Rhopalodia</i> sp.	4	3	<1
<i>Surirella</i> sp.	<1	<1	10
<i>Ulnaria</i> sp.	50	33	409
<b>FRAGILARIACEAE</b>	<1	856	6515
<b>GOMPHONEMACEAE</b>	1771	43	<1
<b>PHYLUM CHAROPHYTA</b>			
<i>Cosmarium</i> sp.	<1	<1	23
<i>Closterium</i> sp.	<1	<1	13
<i>Mougeotia</i> sp.	<1	<1	60
<i>Spirogyra</i> sp.	<1	504	<1
<i>Zygnema</i> sp.	<1		46

<sup>(1)</sup> 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)/m<sup>2</sup>

ND: No determinado

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

## 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 <sup>2</sup>	Preservada; Area: 2 500 mm <sup>2</sup>	Preservada; Area: 2 500 mm <sup>2</sup>
Código del Cliente	HB-02	HB-03	HB-04
Código del Laboratorio	22071372	22071373	22071374
<b>ENSAYO ACREDITADO ANTE IAS-951</b>			
Taxa <sup>(1)</sup>	Estado	Ensayo Cuantitativo de Perifiton-(Organismos (células o unidades)/m <sup>2</sup> )	
<b>PHYLUM CHLOROPHYTA</b>			
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>		40	33
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>		<1	<1
<i>Desmodesmus sp.</i>		<1	36
<i>Dictyosphaerium sp.</i>		<1	<1
<i>Gonium sp.</i>		<1	<1
<i>Monoraphidium sp.</i>		<1	7
<i>Oedogonium sp.</i>		33	<1
<i>Stigeoclonium sp.</i>		<1	133
<i>Ulothrix sp.</i>		394	50
<b>PHYLUM CYANOBACTERIA</b>			
<i>Calothrix sp.</i>		80	<1
<b>APHANIZOMENONACEAE</b>		205	282
<b>LEPTOLYNGBYACEAE</b>		10028	<1
<b>MICROCOLEACEAE</b>		<1	<1
<b>NOSTOCACEAE</b>		225	<1
<b>TOLYPOTHRIGACEAE</b>		609	<1
<b>PHYLUM CILIOPHORA</b>			
<i>Vorticella sp.</i>	ND	20	<1
<b>PHYLUM NEMATODA</b>			
ND	ND	4	<1
<b>PHYLUM ROTIFERA: EUROTATORIA</b>			
<i>Colurella sp.</i>	ND	3	<1
<b>BDELLOIDEA</b>	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)/m<sup>2</sup>

ND: No determinado

Lima, 15 de Agosto del 2022.

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 18 de 18

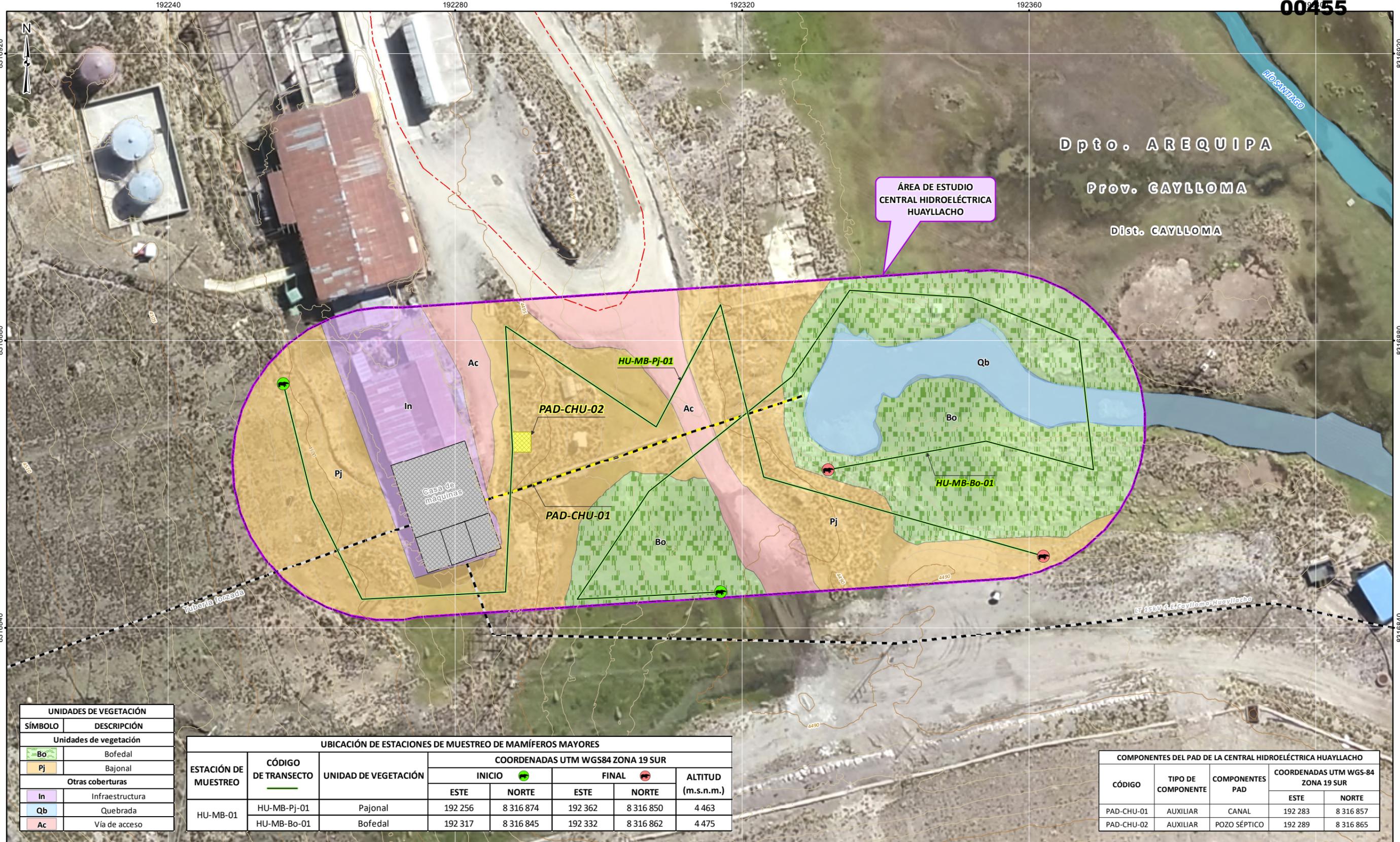
## ANEXO 6.2.3

### Mapas

Mapa 6-12	Mapa de áreas naturales protegidas
Mapa 6-13	Mapa de ecosistemas frágiles
Mapa 6-14	Mapa de unidades de vegetación
Mapa 6-15	Mapa de estaciones de muestreo de flora y vegetación
Mapa 6-16	Mapa de estaciones de muestreo de aves
Mapa 6-17	Mapa de estaciones de muestreo de mamíferos menores
Mapa 6-18	Mapa de estaciones de muestreo de mamíferos menores voladores
Mapa 6-19	Mapa de estaciones de muestreo de mamíferos mayores
Mapa 6-20	Mapa de estaciones de muestreo de anfibios y reptiles
Mapa 6-21	Mapa de estaciones de muestreo de hidrobiología
Mapa 6-22	Mapa de ubicación de estación de muestreo de estado de conservación

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO



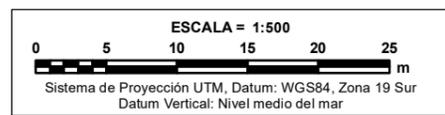
UNIDADES DE VEGETACIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
Bo	Bofedal
Pj	Bajonal
Otras coberturas	
In	Infraestructura
Qb	Quebrada
Ac	Vía de acceso

ESTACIÓN DE MUESTREO	CÓDIGO DE TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR				ALTITUD (m.s.n.m.)
			INICIO		FINAL		
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
HU-MB-01	HU-MB-Pj-01	Pajonal	192 256	8 316 874	192 362	8 316 850	4 463
	HU-MB-Bo-01	Bofedal	192 317	8 316 845	192 332	8 316 862	4 475

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
	RÍO
	QUEBRADA
	CURVAS PRINCIPALES
	CURVAS SECUNDARIAS
	VÍAS VECINALES

LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

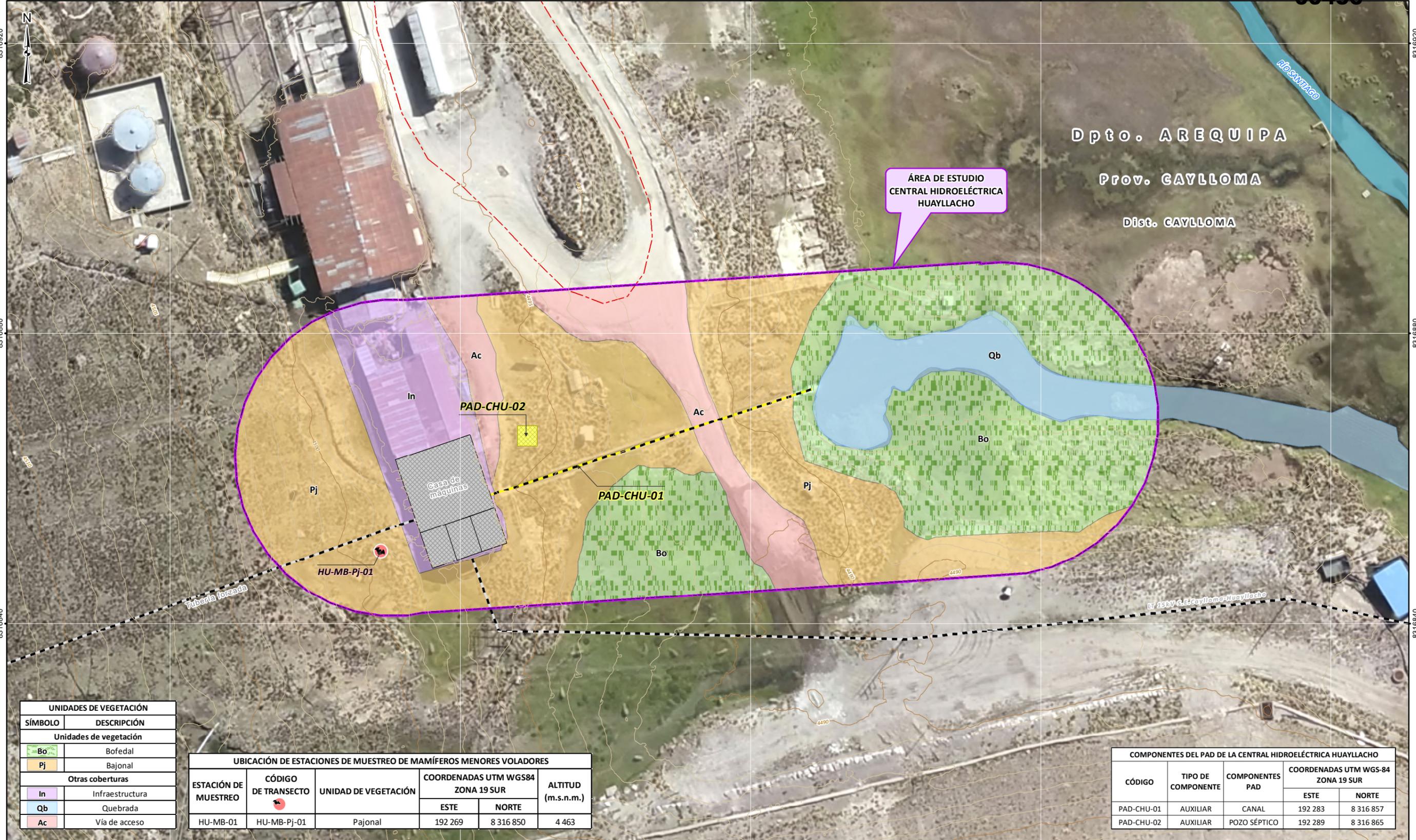


FIRMA:  
  
 Marisela Huamán Maldonado  
 BIÓLOGA  
 CBP. 8775

CUENTE:	
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO
TÍTULO:	MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MAYORES
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI
	DIBUJADO POR: J.B.
	REVISADO POR: M.D.
	APROBADO POR: M. H.

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO



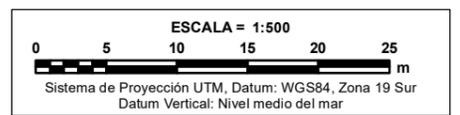
UNIDADES DE VEGETACIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
Bo	Bofedal
Pj	Bajonal
Otras coberturas	
In	Infraestructura
Qb	Quebrada
Ac	Vía de acceso

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES					
ESTACIÓN DE MUESTREO	CÓDIGO DE TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
			ESTE	NORTE	
HU-MB-01	HU-MB-Pj-01	Pajonal	192 269	8 316 850	4 463

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
	RÍO
	QUEBRADA
	CURVAS PRINCIPALES
	CURVAS SECUNDARIAS
	VÍAS VECINALES

LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO



FIRMA:  
  
 Marisela Huamán Maldonado  
 BIÓLOGA  
 CBP. 8775

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.B.

REVISADO POR: M.D.

APROBADO POR: M. H.

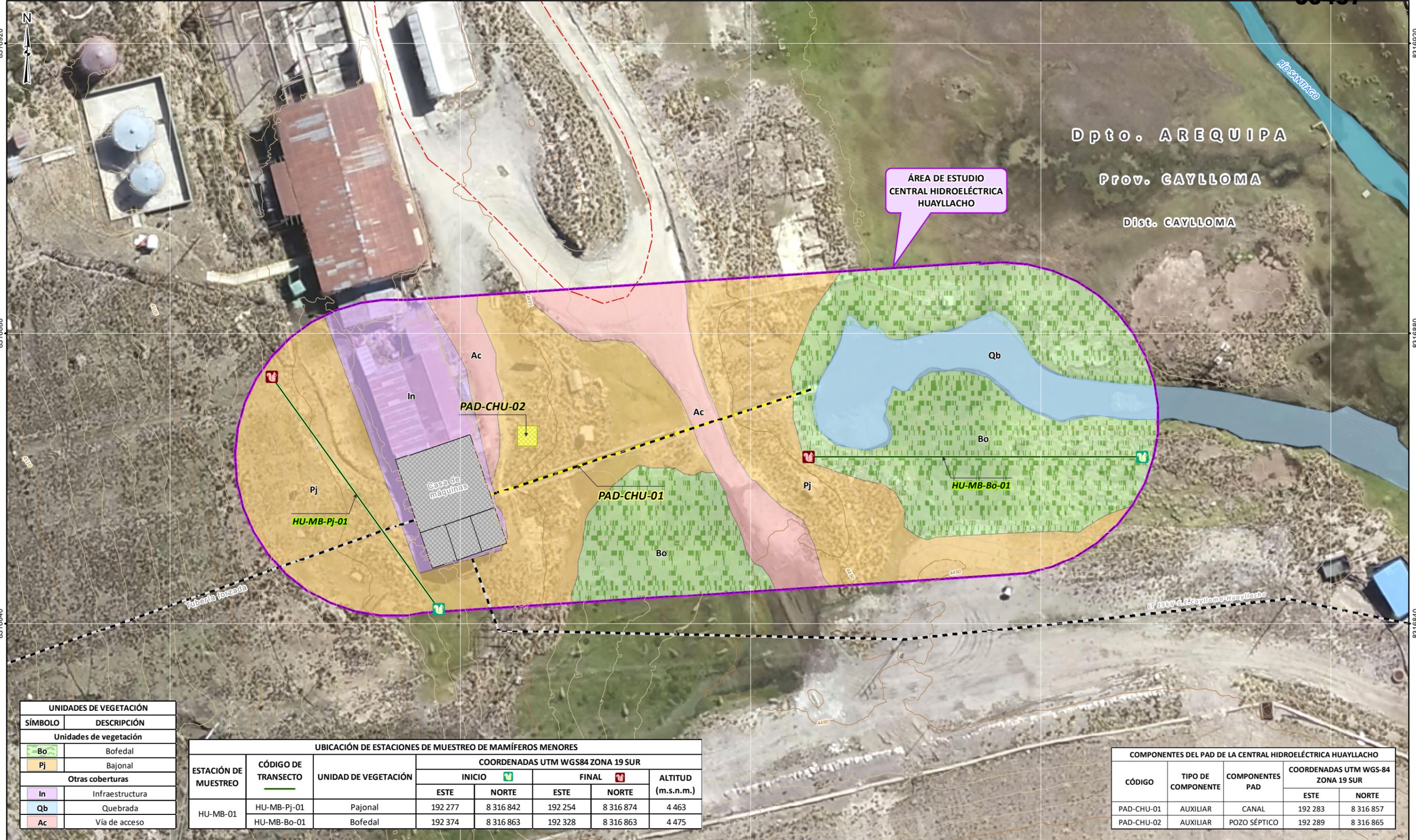
ÁREA: BIODIVERSIDAD

MAPA 6-18

REV. 0

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO



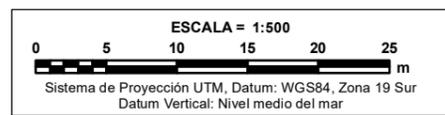
UNIDADES DE VEGETACIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
	Bo Bofedal
	Pj Bajonal
Otras coberturas	
	In Infraestructura
	Qb Quebrada
	Ac Vía de acceso

ESTACIÓN DE MUESTREO	CÓDIGO DE TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR					ALTITUD (m.s.n.m.)
			INICIO		FINAL			
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
HU-MB-01	HU-MB-Pj-01	Pajonal	192 277	8 316 842	192 254	8 316 874	4 463	
	HU-MB-Bo-01	Bofedal	192 374	8 316 863	192 328	8 316 863	4 475	

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
	RÍO
	QUEBRADA
	CURVAS PRINCIPALES
	CURVAS SECUNDARIAS
	VÍAS VECINALES

LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

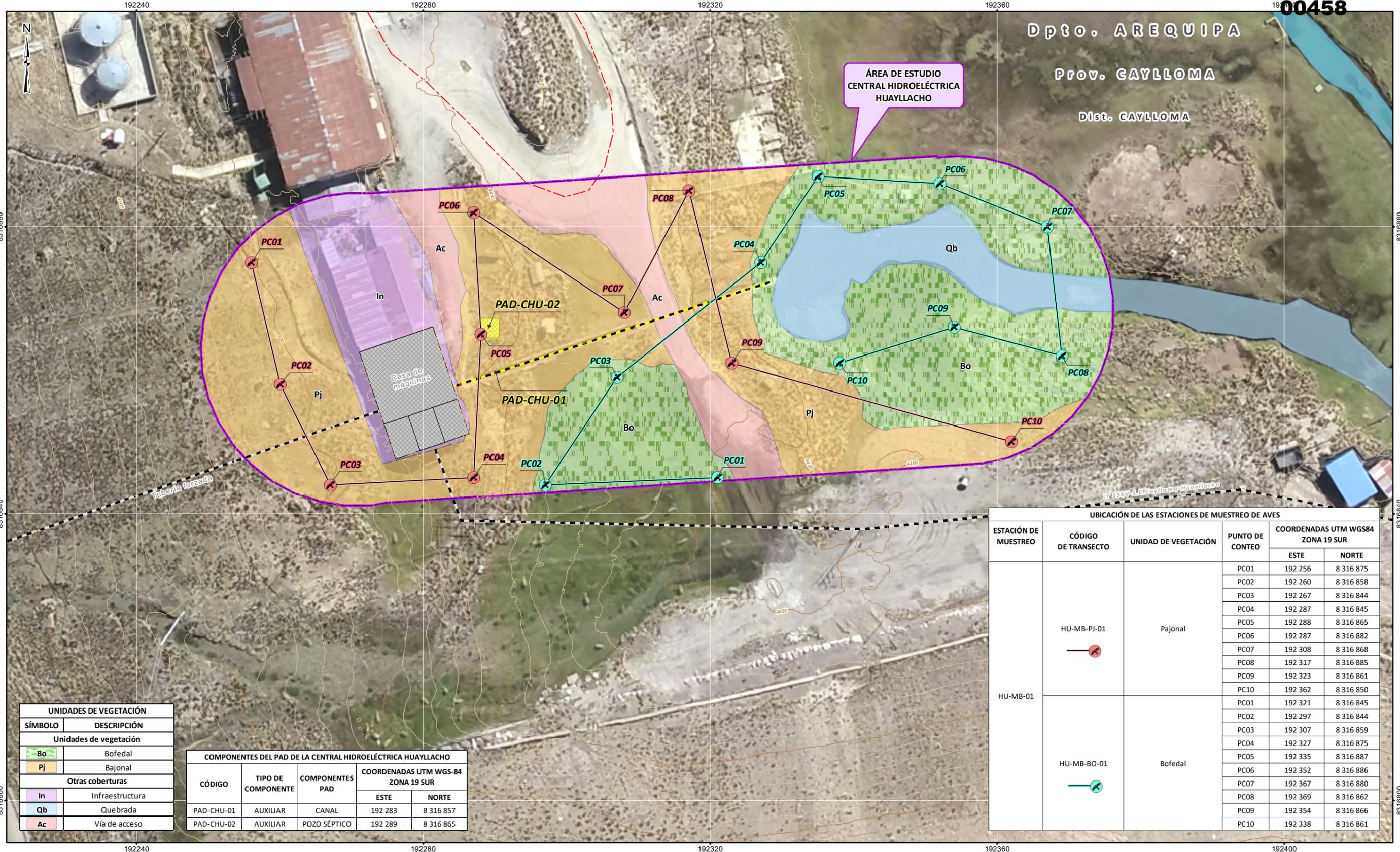


FIRMA :  
  
 Marisela Huamán Maldonado  
 BIÓLOGA  
 GBP. 8775

CLIENTE : 	
PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	
TÍTULO : MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS MENORES	
	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.B.	REVISADO POR: M.D.
ÁREA: BIODIVERSIDAD	MAPA 6-17
REV. 0	APROBADO POR: M. H.

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO



UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES

ESTACIÓN DE MUESTREO	CÓDIGO DE TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	PUNTO DE CONTEO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR	
				ESTE	NORTE
HU-MB-01	HU-MB-PJ-01	Pajonal	PC01	192 256	8 316 875
			PC02	192 260	8 316 858
			PC03	192 267	8 316 844
			PC04	192 287	8 316 845
			PC05	192 288	8 316 865
			PC06	192 287	8 316 882
			PC07	192 308	8 316 868
			PC08	192 317	8 316 885
			PC09	192 323	8 316 861
			PC10	192 362	8 316 850
HU-MB-01	HU-MB-BO-01	Bofedal	PC01	192 321	8 316 845
			PC02	192 297	8 316 844
			PC03	192 307	8 316 859
			PC04	192 327	8 316 875
			PC05	192 335	8 316 887
			PC06	192 352	8 316 886
			PC07	192 367	8 316 880
			PC08	192 369	8 316 862
			PC09	192 354	8 316 866
			PC10	192 338	8 316 861

UNIDADES DE VEGETACIÓN

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
Bo	Bofedal
Pj	Bajonal
Otras coberturas	
In	Infraestructura
Qb	Quebrada
Ac	Vía de acceso

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

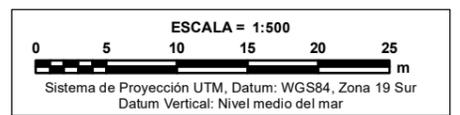
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VÍAS
RÍO	VECINALES
QUEBRADA	
TOPOGRAFÍA	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA

PROYECTO
COMPONENTES PAD
COMPONENTES APROBADOS
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO



FIRMA:

*Marisela Huamán Maldonado*  
 Marisela Huamán Maldonado  
 BIÓLOGA  
 CBP. 8775

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.B.

REVISADO POR: M.D.

APROBADO POR: M. H.

ÁREA: BIODIVERSIDAD

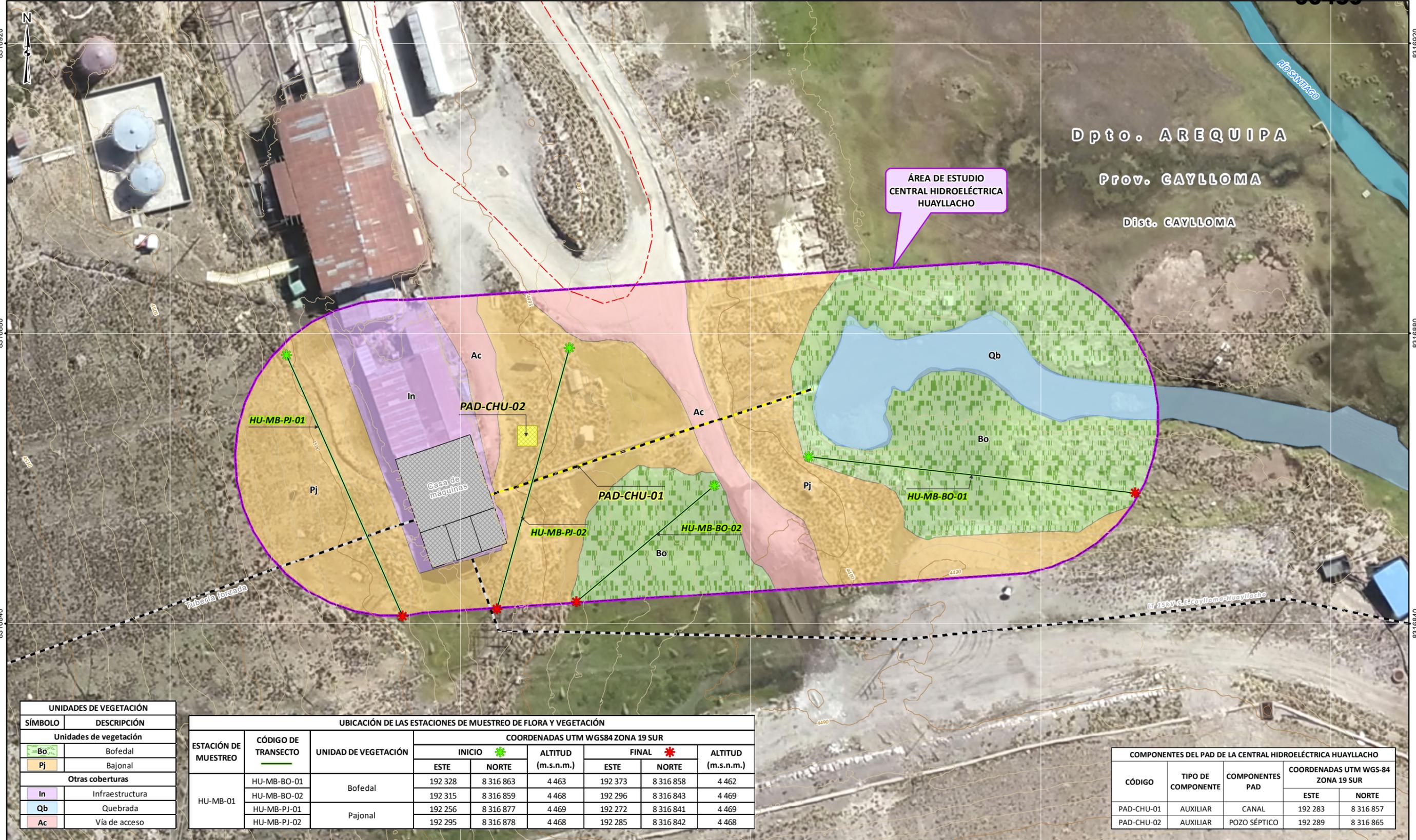
MAPA 6-16

REV. 0

FECHA DE IMPRESIÓN: 21/12/2022

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO



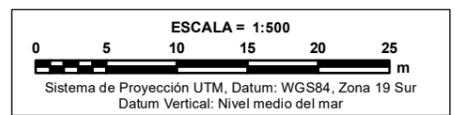
UNIDADES DE VEGETACIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
Bo	Bofedal
Pj	Bajonal
Otras coberturas	
In	Infraestructura
Qb	Quebrada
Ac	Vía de acceso

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA Y VEGETACIÓN								
ESTACIÓN DE MUESTREO	CÓDIGO DE TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR					
			INICIO *		FINAL *		ALTITUD (m.s.n.m.)	
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
HU-MB-01	HU-MB-BO-01	Bofedal	192 328	8 316 863	4 463	192 373	8 316 858	4 462
	HU-MB-BO-02	Bofedal	192 315	8 316 859	4 468	192 296	8 316 843	4 469
	HU-MB-PJ-01	Pajonal	192 256	8 316 877	4 469	192 272	8 316 841	4 469
	HU-MB-PJ-02	Pajonal	192 295	8 316 878	4 468	192 285	8 316 842	4 468

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
RÍO	VECINALES
QUEBRADA	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTES APROBADOS	
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	



FIRMA:  
  
 Marisela Huamán Maldonado  
 BIÓLOGA  
 CBP. 8775

CLIENTE:			
PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO			
TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA Y VEGETACIÓN			
	FUENTE:	ÁREA: BIODIVERSIDAD	
	-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.		<b>MAPA 6-15</b>
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.B.	REVISADO POR: M.D.
APROBADO POR: M. H.		REV. 0	

Dpto. AREQUIPA  
Prov. CAYLLOMA  
Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
HUAYLLACHO



UNIDADES DE VEGETACIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	
		Ha	%
Bo	Bofedal	0.16	30.52
Pj	Bajonal	0.22	42.76
Otras coberturas			
In	Infraestructura	0.05	9.82
Qb	Quebrada	0.04	7.85
Ac	Vía de acceso	0.05	9.06
<b>TOTAL</b>		<b>0.51</b>	<b>100.00</b>

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

**SIGNOS CONVENCIONALES**

**HIDROGRAFÍA**  
 RÍO  
 QUEBRADA

**TOPOGRAFÍA**  
 CURVAS PRINCIPALES  
 CURVAS SECUNDARIAS

**VÍAS**  
 VECINALES

**LEYENDA**

**PROYECTO**  
 COMPONENTES PAD  
 COMPONENTES APROBADOS  
 ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

ESCALA = 1:500

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

FIRMA:

Marisela Huamán Maldonado  
BIÓLOGA  
CBP. 8775

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: **MAPA DE UNIDADES DE VEGETACIÓN**

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.B.

REVISADO POR: M.D.

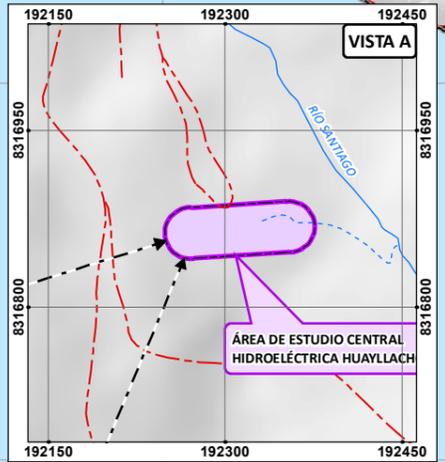
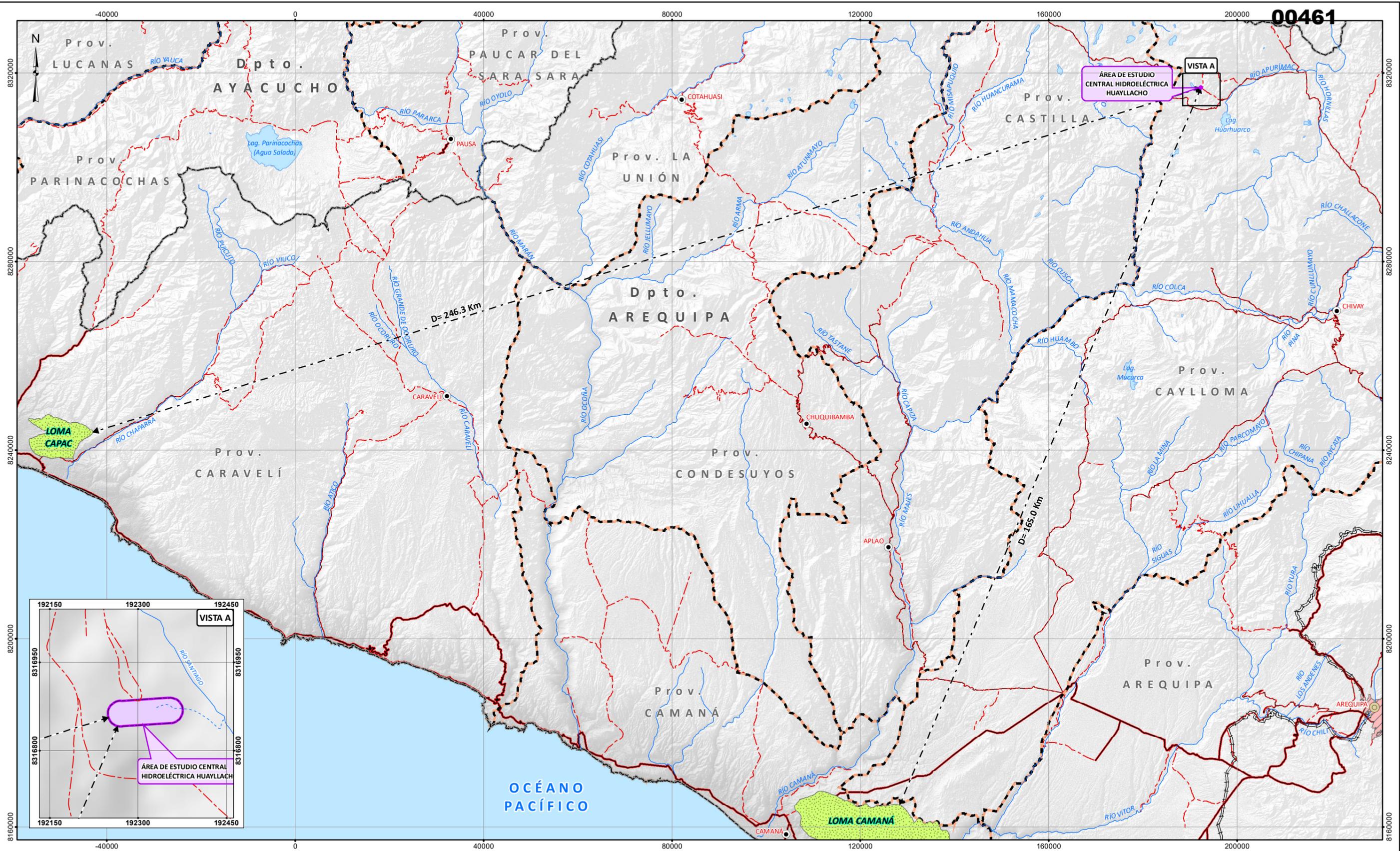
APROBADO POR: M. H.

ÁREA: BIODIVERSIDAD

**MAPA 6-14**

REV. 0

MOA DE IMPRESIÓN S.A.



SIGNOS CONVENCIONALES		
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>VÍAS</b>	<b>LÍMITE</b>
● CAPITAL DEPARTAMENTAL	— VÍAS NACIONALES	▭ DEPARTAMENTAL
● CAPITAL PROVINCIAL	— VÍAS DEPARTAMENTALES	▭ PROVINCIAL
■ CASCO URBANO	— VÍAS VECINALES	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	— VÍA FÉRREA	
— RÍOS		
— LAGOS		

LEYENDA
■ PROYECTO
■ ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO
■ ECOSISTEMAS FRÁGIL

FIRMA:

*Marisela Huamán Maldonado*

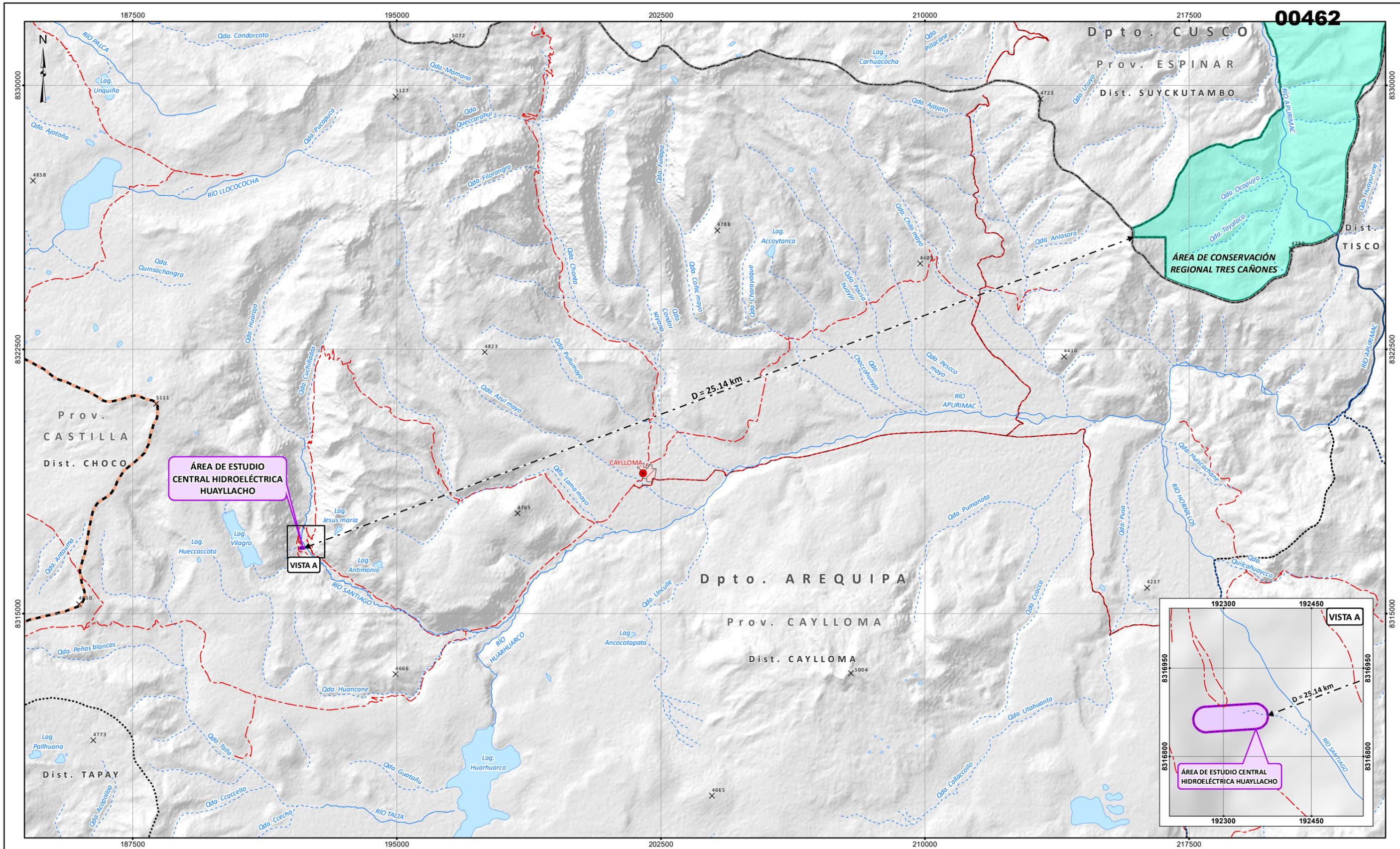
Marisela Huamán Maldonado  
BIÓLOGA  
CBP. 8775

ESCALA = 1:750,000

0 20 40 km

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

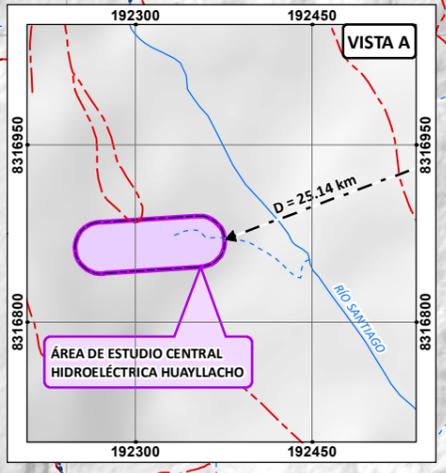
CUENTE:	Statkraft	
PROYECTO:	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	
TÍTULO:	MAPA DE ECOSISTEMAS FRÁGILES	
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.
REVISADO POR: M.D.	APROBADO POR: M.H.	



00462

ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

VISTA A



SIGNOS CONVENCIONALES		
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>TOPOGRAFÍA</b>	<b>LÍMITE</b>
● CAPITAL DISTRITAL	× COTAS	▭ PROVINCIAL
⊞ CASCO URBANO	— VÍAS	▭ DISTRITAL
<b>HIDROGRAFÍA</b>	— DEPARTAMENTALES	
— RÍOS	— VECINALES	
— QUEBRADAS	<b>LÍMITE</b>	
— LAGOS	▭ DEPARTAMENTAL	

LEYENDA	
<b>PROYECTO</b>	▭ ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO
<b>ÁREA NATURAL PROTEGIDA REGIONAL</b>	▭ ÁREA DE CONSERVACIÓN REGIONAL TRES CAÑONES

FIRMA : *Marisela Huamán Maldonado*  
 Marisela Huamán Maldonado  
 BIÓLOGA  
 GBP. 8775

ESCALA = 1:100,000

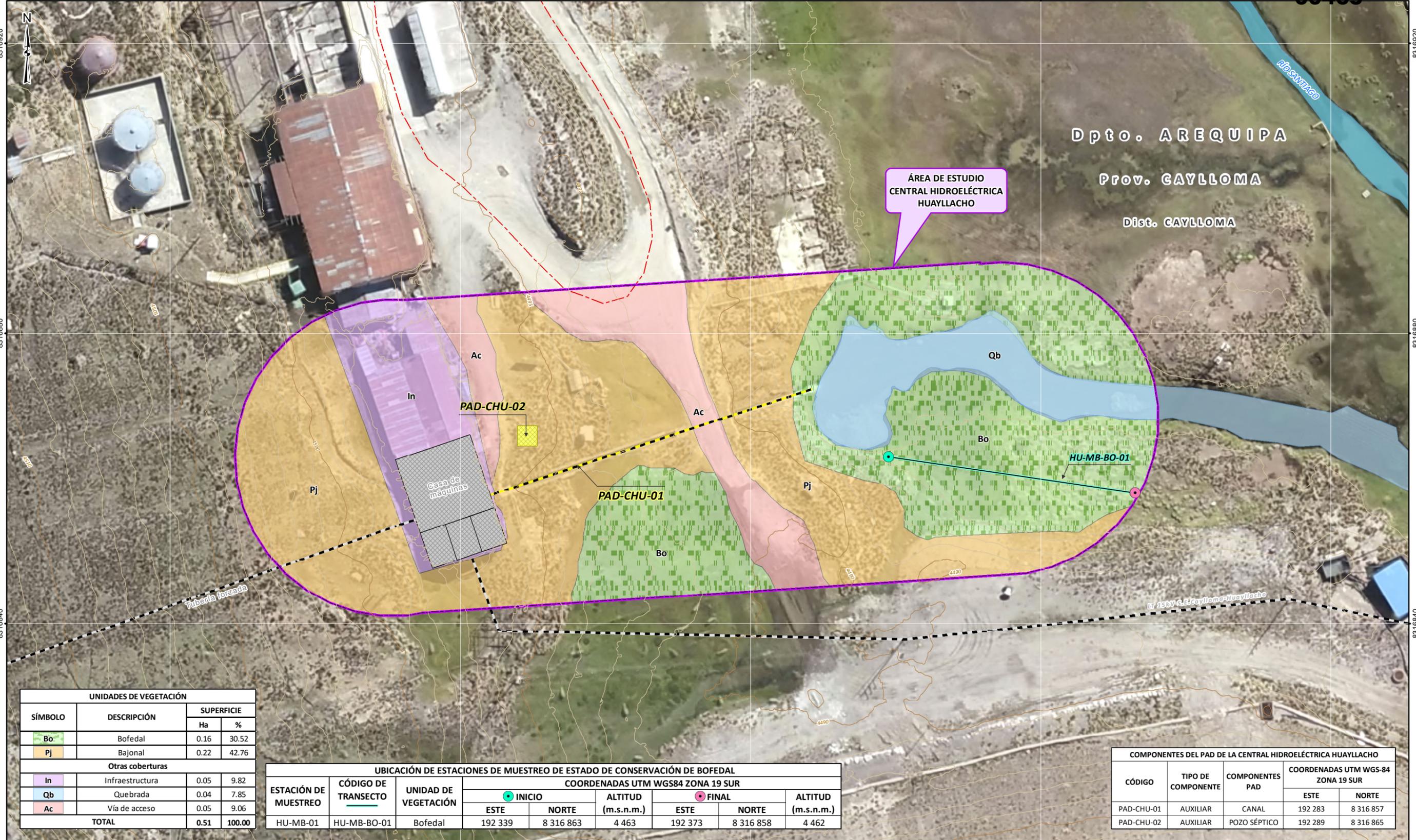
0 2.5 5 km

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 HUAYLLACHO		
TÍTULO :	MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS		
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.M.	ÁREA: BIODIVERSIDAD
			MAPA 6-12
			REV. 0
			APROBADO POR: M. H.

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO



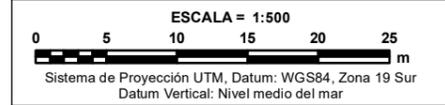
UNIDADES DE VEGETACIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	
		Ha	%
Bo	Bofedal	0.16	30.52
Pj	Bajonal	0.22	42.76
Otras coberturas			
In	Infraestructura	0.05	9.82
Qb	Quebrada	0.04	7.85
Ac	Vía de acceso	0.05	9.06
<b>TOTAL</b>		<b>0.51</b>	<b>100.00</b>

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE ESTADO DE CONSERVACIÓN DE BOFEDAL								
ESTACIÓN DE MUESTREO	CÓDIGO DE TRANSECTO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR				ALTITUD (m.s.n.m.)	
			● INICIO		● FINAL			
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
HU-MB-01	HU-MB-BO-01	Bofedal	192 339	8 316 863	4 463	192 373	8 316 858	4 462

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍO	VÍAS VECINALES
QUEBRADA	
TOPOGRAFÍA	
CURVAS PRINCIPALES	
CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
COMPONENTES PAD	
COMPONENTES APROBADOS	
ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO	



FIRMA:  
  
 Marisela Huamán Maldonado  
 BIÓLOGA  
 GBP. 8775

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE ESTADO DE CONSERVACIÓN DE BOFEDAL

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.B.

REVISADO POR: M.D.

APROBADO POR: M. H.

ÁREA: BIODIVERSIDAD

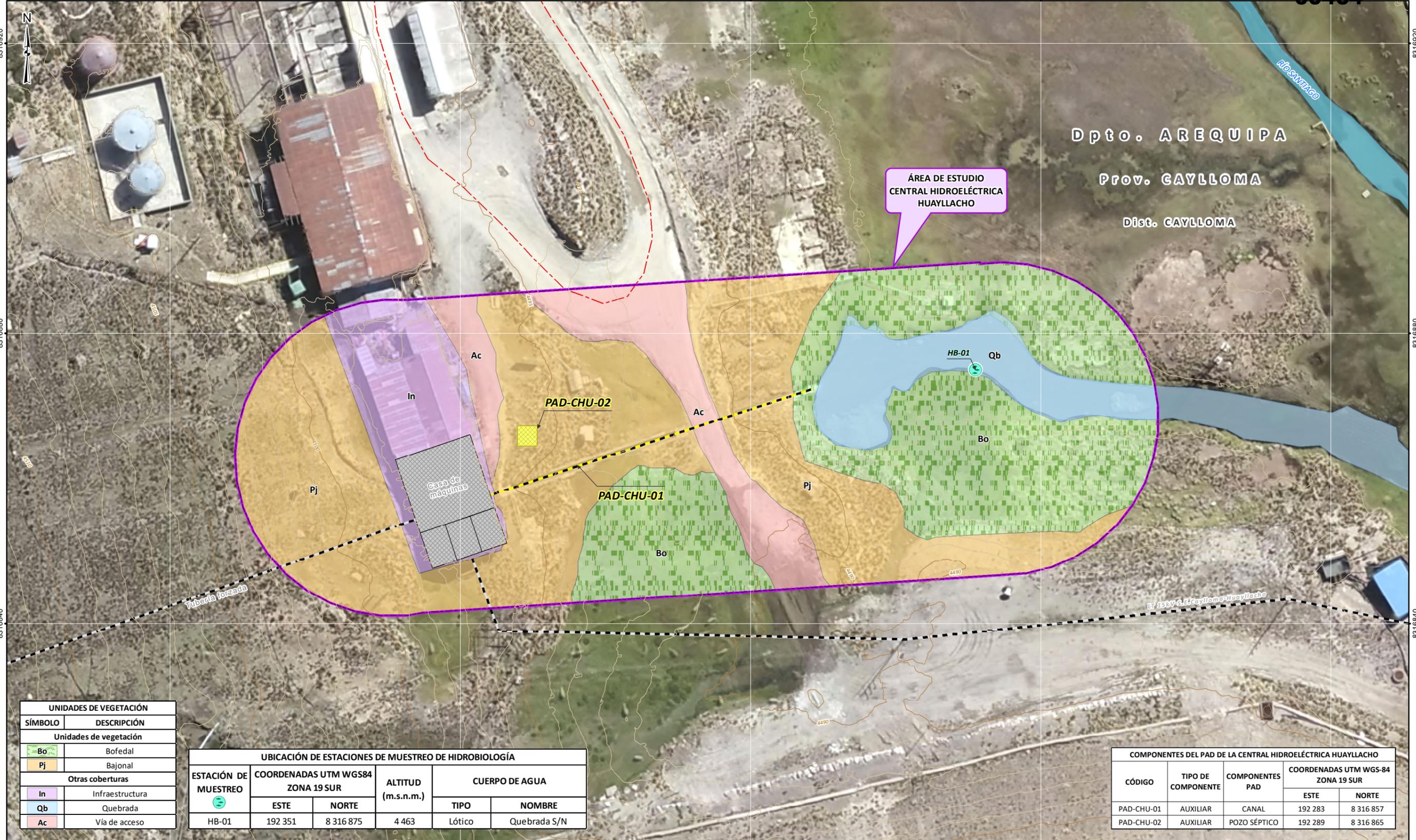
MAPA 6-22

REV. 0

ÁREA DE IMPRESIÓN: A3

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO



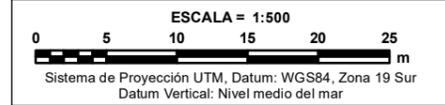
UNIDADES DE VEGETACIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
	Bo Bofedal
	Pj Bajonal
Otras coberturas	
	In Infraestructura
	Qb Quebrada
	Ac Vía de acceso

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE HIDROBIOLOGÍA					
ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)	CUERPO DE AGUA	
	ESTE	NORTE		TIPO	NOMBRE
	192 351	8 316 875	4 463	Lótico	Quebrada S/N

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
	RÍO
	QUEBRADA
	CURVAS PRINCIPALES
	CURVAS SECUNDARIAS
	VÍAS VECINALES

LEYENDA	
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

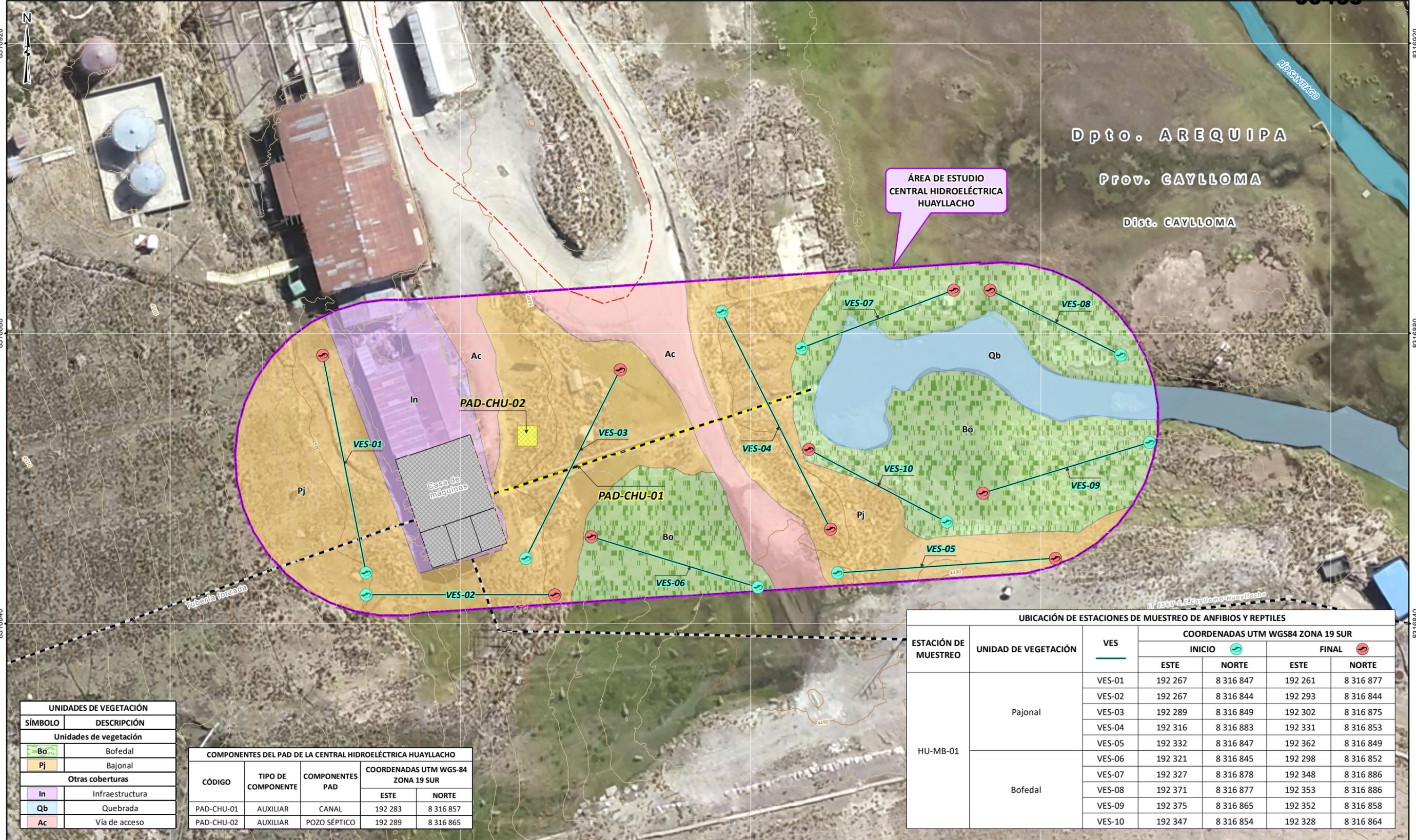


FIRMA:  
  
 Marisela Huamán Maldonado  
 BIÓLOGA  
 CBP. 8775

CLIENTE:			
PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO			
TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE HIDROBIOLOGÍA			
	FUENTE:	ÁREA: BIODIVERSIDAD	
	-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. -2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. STATKRAFT PERÚ S.A.		<b>MAPA 6-21</b>
FECHA: DIC. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: J.B.	REVISADO POR: M.D.
APROBADO POR: M. H.		REV. 0	

Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

ÁREA DE ESTUDIO  
 CENTRAL HIDROELÉCTRICA  
 HUAYLLACHO



UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES

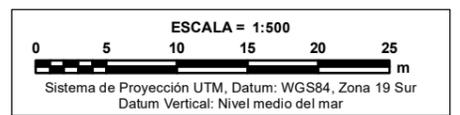
ESTACIÓN DE MUESTREO	UNIDAD DE VEGETACIÓN	VES	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR			
			INICIO		FINAL	
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
HU-MB-01	Pajonal	VES-01	192 267	8 316 847	192 261	8 316 877
		VES-02	192 267	8 316 844	192 293	8 316 844
		VES-03	192 289	8 316 849	192 302	8 316 875
		VES-04	192 316	8 316 883	192 331	8 316 853
		VES-05	192 332	8 316 847	192 362	8 316 849
	Bofedal	VES-06	192 321	8 316 845	192 298	8 316 852
		VES-07	192 327	8 316 878	192 348	8 316 886
		VES-08	192 371	8 316 877	192 353	8 316 886
		VES-09	192 375	8 316 865	192 352	8 316 858
		VES-10	192 347	8 316 854	192 328	8 316 864

UNIDADES DE VEGETACIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Unidades de vegetación	
Bo	Bofedal
Pj	Bajonal
Otras coberturas	
In	Infraestructura
Qb	Quebrada
Ac	Vía de acceso

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865

SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<b>VÍAS</b>
— RÍO	— VECINALES
— QUEBRADA	
<b>TOPOGRAFÍA</b>	
— CURVAS PRINCIPALES	
— CURVAS SECUNDARIAS	

LEYENDA	
	PROYECTO
	COMPONENTES PAD
	COMPONENTES APROBADOS
	ÁREA DE ESTUDIO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO



FIRMA:  
  
 Marisela Huamán Maldonado  
 BIÓLOGA  
 CBP. 8775

CLIENTE:

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO

TÍTULO: MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES

FECHA: DIC. 2022

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: J.B.

REVISADO POR: M.D.

APROBADO POR: M. H.

ÁREA: BIODIVERSIDAD

MAPA 6-20

REV. 0

ÁREA DE IMPRESIÓN: A3



ANEXO 6.2.4  
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 6.2.5

### 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](mailto:lab_pastizales@lamolina.edu.pe)

00471



**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

00472



27	SI-01-BI-01-3	115.00	21.00	81.74	<b>18.26</b>
28	SI-01-BI-02-1	205.00	26.90	86.88	<b>13.12</b>
29	SI-01-BI-02-2	227.00	29.00	87.22	<b>12.78</b>
30	SI-01-BI-02-3	142.00	17.40	87.75	<b>12.25</b>
31	SI-03-BI-01-1	147.00	25.10	82.93	<b>17.07</b>
32	SI-03-BI-01-2	192.00	26.30	86.30	<b>13.70</b>
33	SI-03-BI-01-3	187.00	28.90	84.55	<b>15.45</b>
34	SI-03-BI-02-1	271.00	40.80	84.94	<b>15.06</b>
35	SI-03-BI-02-2	220.00	37.00	83.18	<b>16.82</b>
36	SI-03-BI-02-3	142.00	21.70	84.72	<b>15.28</b>
37	HU-MB-01-1	65.00	38.90	40.15	<b>59.85</b>
38	HU-MB-01-2	3.00	2.67	11.00	<b>89.00</b>
39	HU-MB-01-3	203.00	16.80	91.72	<b>8.28</b>



**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 Mapa



**ANEXO 6.3.1**  
Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA LOCAL Y DE ASPECTOS ECONÓMICOS, Y CULTURALES

INFRAESTRUCTURA/ ASPECTOS	CARACTERÍSTICAS					
	Cantidad		Material de Construcción	Estado	Fotografía	
1. Vivienda						
2. Servicios básicos	Agua (red pública potable o fuentes primarias)	Desagüe/servicio higiénico	Energía eléctrica (domiciliarios y público)	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

INFRAESTRUCTURA/ ASPECTOS	CARACTERÍSTICAS					
	Costumbres	Idioma	Restos arqueológicos/históricos	Gastronomía	Vestimenta	Fotografía
11. Cultura						
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. ¿Cómo 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.º de alumnos, docentes y personal administrativo

Nivel	N.º Alumnos	N.º Docentes	N.º Auxiliares	Servicios Básicos		
				Agua	Desagüe	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?

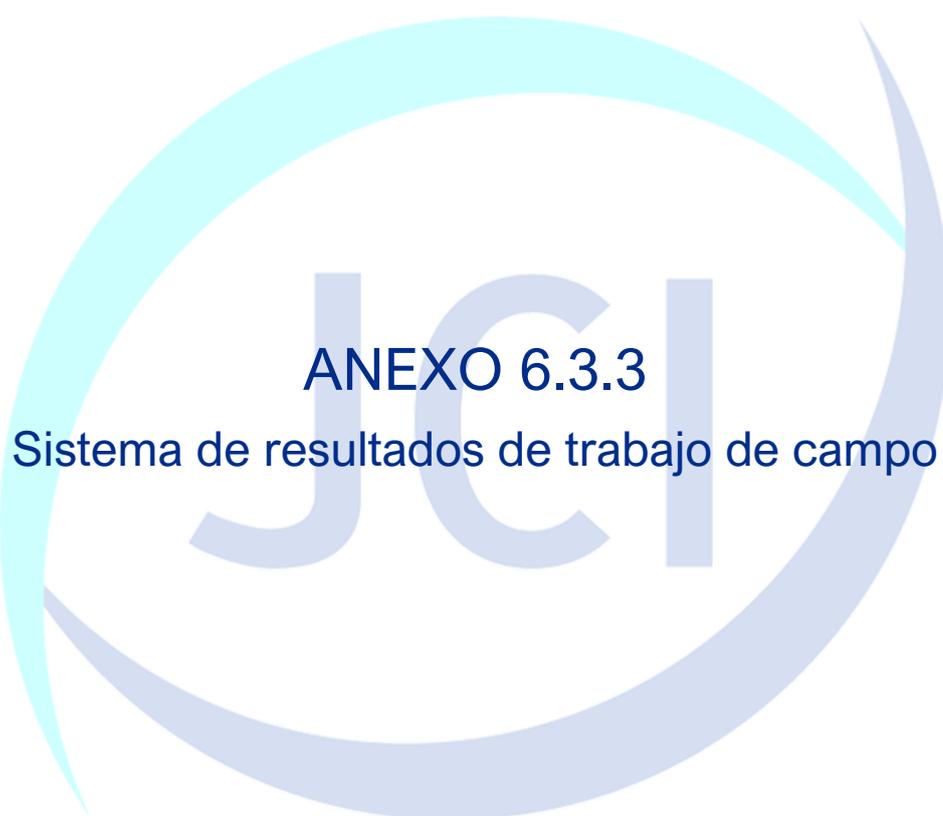
### PROYECTO Y PERCEPCIONES

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 Huayllacho

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios  
Ambientales

PY-2102

Diciembre, 2022

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>3. ÁREA DE INFLUENCIA Y EVALUACIÓN SOCIAL .....</b>	<b>3</b>
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>4</b>
4.1 Estrategia de recolección de datos .....	4
4.2 Entrevistados.....	5
<b>5. INFORMACIÓN AGREGADA POR LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS.....</b>	<b>6</b>
5.1 Precisiones.....	6
5.2 Observación social.....	7
5.3 Entrevistas .....	8
5.4 Panel fotográfico.....	34

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Lista de actores sociales entrevistados según detalles, PAD C. H. Huallacho.....	5
Cuadro 2	Puntos GPS de las estancias en el entorno del área del proyecto.....	6
Cuadro 3	Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas.....	9
Cuadro 4	Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales .....	26
Cuadro 5	Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ámbito de evaluación social.....	4
----------	----------------------------------	---

## 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

El documento presenta los resultados de la recolección, organización y sistematización de los datos obtenidos durante el trabajo de campo realizado del 10 al 11 de julio del año 2022 en el ámbito de evaluación del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica Huayllacho, 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, la información agregada por la sistematización de datos; este último contiene una sección de precisiones sobre los hallazgos en campo proveída por las fichas de observación y las entrevistas, complementado con un panel fotográfico.

Por otro lado, en el apéndice 1 se ha añadido un cuadro 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 Huayllacho.

## 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. Fuera de ello, debido a la pertenencia distrital, se consideró al distrito de Caylloma.

En el plan de trabajo de campo social se identificaron a dos poblados en el entorno del área de influencia, Ccucho Quipa y Huyallacho. Durante el desarrollo de las actividades de campo se pudo conocer que éstas son estancias, entrevistándose a un representante familiar de cada una de ellas.

**Figura 1**      **Ámbito de evaluación social**



Fuente: Google Earth  
Elaboración: JCI, 2022.

## 4. METODOLOGÍA

El trabajo de campo se realizó del 10 al 11 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 por 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 Huayllacho (PAD C. H. Huayllacho).

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 siete (7) entrevistas, todas fueron grabadas con la autorización previa de los actores sociales. De las entrevistas mencionadas, una (1) corresponde a la estancia Cchucho Quipa Vilafro, una (1) a la estancia Jurruruni Huayllacho 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 Lista de actores sociales entrevistados según detalles, PAD C. H. Huallacho**

N.º	Entrevistado/a	Cargo	Entidad u organización	Lugar de la entrevista	Fecha de entrevista
1	Toribio Moisés Infa Ilasaca	Propietario de la Estancia Jurruruni Huayllacho	-	Estancia Jurruruni Huayllacho	11/07/2022
2	Magno Supo Ccama	Propietario de la Estancia Ccucho Quipa Vilaquio	-	Estancia CCucho Quipa Vilafro	11/07/2022
3	Elba Huamaní Rivera	Directora encargada	I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022
4	Jaime Soto Linguani	Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano	Municipalidad Distrital de Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022
5	Samuel Apaza Quenaya	Gerente municipal	Municipalidad Distrital de Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022
6	Shamir Aldair Chinga Pochuampa	Médico cirujano	Centro de Salud Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022
7	Luis Roque Chura	Técnico en enfermería	Centro de Salud Caylloma	Sede distrital Caylloma	11/07/2022

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 al 11 de julio de 2022.

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 e institución educativa se consultó por la central hidroeléctrica Huayllacho, la central hidroeléctrica San Ignacio (C. H. San Ignacio) y la central hidroeléctrica San Antonio (C. H. San Antonio), ya que los tres proyectos comparten el mismo ámbito geopolítico distrital. En ese sentido, la información vertida por dichos actores sociales ha servido a la elaboración de los planes ambientales

detallados de la C. H. San Ignacio y C. H. San Antonio, respecto del tema social, siendo consignados en su respectivo informe PAD.

## 5. INFORMACIÓN AGREGADA POR LA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

En este apartado se ha organizado la información obtenida en las entrevistas y en la observación del entorno del proyecto C. H. Huayllacho, 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 sustente en las entrevistas.

### 5.1 Precisiones

Los poblados identificados en gabinete con información secundaria como Ccucho Quipa y Huayllacho, en campo se pudo conocer que son estancias<sup>1</sup> y sus nombres son Ccucho Quipa Vilafro y Jurruruni Huayllacho, respectivamente. Del mismo modo se corroboró su ubicación tomando los puntos GPS de cada uno.

**Cuadro 2 Puntos GPS de las estancias en el entorno del área del proyecto**

N.º	Lugar	Coordenadas
1	Estancia Ccucho Quipa Vilafro	19L0192689
		UTM8316210
2	Estancia Jurruruni Huayllacho	19L0192210
		UTM8317422

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 al 11 de julio de 2022.  
Elaboración: JCI, 2022.

<sup>1</sup> 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.

## 5.2 Observación Social

### Estancia Ccucho Quipa Vilafro

Infraestructura: se pudo identificar a cinco (5) viviendas, las cuales son de adobe y tienen techo de calamina, el estado en el que se encuentran es regular dada la antigüedad de estas. También se pudo observar seis (6) corrales, los cuales son de piedra, adobe, madera y alambre. Asimismo, junto a cada corral se pudo apreciar a un cobertizo, en total se visualizaron a seis (6) cobertizos, cinco (5) de ellos eran de adobe y uno (1) de alambre, todos tenían techo de calamina.

En el momento en que se realizó la visita, la infraestructura se mostraba vacía, pero se puede inferir, que su uso es para el ganado de camélidos, alpacas.

Servicios básicos: se observa que la estancia no cuenta con conexión de red pública de agua. En cuanto a servicios higiénicos se pudo identificar a tres (3) letrinas, dos de ellas en mal estado y que no se estarían usando. Tampoco cuentan con conexión a una red pública de energía eléctrica, sin embargo, se observó que cada una de las viviendas cuenta con un panel solar y que se evidencia en las imágenes del panel fotográfico.

Vías de acceso: la principal vía de acceso es una trocha que parte de la red vial vecinal AR-671 que lleva hasta la Mina Bateas. El estado en el que se encuentra es malo, aparentemente no recibiría mantenimiento y sería poco transitada.

Otros: en el entorno de la estancia, a la altura del río Santiago, se pudo observar la crianza de alpacas que estaban sueltas.

### Estancia Jurruruni Huayllacho

Infraestructura: en el lugar se visualizan a seis (6) viviendas, las cuales son de paredes de adobe, calamina y piedra, y techo de calamina en todos los casos, de acuerdo con lo observado, las viviendas se encuentran en buen estado de conservación. También se identificó a nueve (9) corrales, todos de piedra, los cuales serían utilizados para las alpacas. En dos de los corrales se pudo identificar un (1) cobertizo de adobe y uno (1) de calamina, ambos con techos de calamina.

Servicios básicos: no se observó la existencia de red pública de desagüe, se identificó la presencia de una letrina, se pudo apreciar que no cuenta con conexión a red pública de agua, pero se pudo visualizar un tanque Rotoplas donde se almacenaría el agua para su consumo. En cuanto a la energía eléctrica, se pudo visualizar que cuentan con una conexión que proviene de la unidad minera Bateas, esto fue corroborado posteriormente con la declaración del actor social entrevistado de esta estancia.

Vías de acceso: para poder acceder a esta estancia se tiene que transitar por la vía AR-671 y luego tomar una vía que transporta por el interior de la unidad minera Bateas y que lleva hasta la central hidroeléctrica Huayllacho, ambas vías se son trochas y se encuentran en buen estado ya que son constantemente mantenidas por compañía minera. Es importante recalcar que para poder acceder a la estancia se debe pasar por la unidad minera y para ello se requiere de una autorización previa, sin ella no se puede acceder.

### 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 obtención de las entrevistas ya que también hablaban perfectamente el castellano. Por otro lado, sobre la obtención de las percepciones respecto a la elaboración del plan ambiental detallado de la C. H. Huayllacho, 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 Sistemización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
1	Toribio Moisés Infa llasaca Propietario de la Estancia Jurruruni Huayllacho	<p>La estancia Jurruruni Huayllacho es propiedad de la familia Infa. En el referido predio viven cinco familias, cada una de ellas correspondiente a uno de los hermanos de la familia Infa. Cuenta con cinco viviendas. Además, se registra una vivienda adicional perteneciente a Domingo Yayacachi, quien es el pastor de la familia. En ese sentido, el mencionado predio cuenta con 12 habitantes.</p> <p>La existencia de la estancia Jurruruni Huayllacho se remonta a los años 1930, momento en el cual pertenecía o vivía la familia Palomino. Posterior al proceso de Reforma Agraria de la década de 1960, los padres del entrevistado pasaron de ser trabajadores a ser propietarios de la estancia.</p> <p>Respecto al abastecimiento de agua, se menciona la no existencia de agua potable. Por tal motivo, el acopio de agua</p>	<p>En el área próxima al predio Jurruruni Huayllacho no hay una institución educativa cercana. De esta manera, el traslado de alumnos de la estancia debe efectuarse hacia la sede distrital de Caylloma.</p> <p>En el poblado Caylloma, se indica, se encuentran instituciones educativas que cuentan con los tres niveles: inicial, primaria y secundaria. Además, el entrevistado considera que las instituciones educativas de Caylloma cuentan con todos los servicios básicos.</p>	<p>Se indica que en el entorno próximo al predio Jurruruni Huayllacho no se encuentra ningún establecimiento de salud administrado por el Ministerio de Salud o el Seguro Social. Sin embargo, señala que, en caso de atención en salud, se dirigen a la posta médica de la empresa minera Bateas, aunque, dada la coyuntura de la pandemia, la referida empresa no ha brindado los servicios médicos de atención.</p> <p>Asimismo, indica que en Caylloma hay establecimientos de salud. Menciona que las unidades de salud ubicadas en Caylloma cuentan con todos los servicios básicos.</p> <p>Indica que las enfermedades más recurrentes en la estancia Jurruruni Huayllacho son: la tos, la gripe, en suma, enfermedades respiratorias a causa del proceso de heladas que se presenta en la</p>	<p>Se indica que la obtención de lana y la comercialización de carne proviene de la crianza de auquénidos. La ganadería es la principal actividad económica del área.</p> <p>En cuanto al comercio de lana, señala que sólo se da una vez al año. Mientras, para el caso del comercio de carne, tiene una frecuencia de medio año. Para ambos casos, el mercado de comercio es Caylloma.</p> <p>Señala que no hay acceso a ferias donde se puedan visibilizar sus productos que genera su actividad económica.</p>

**Cuadro 3    Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores		
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud
		<p>procede del riachuelo Lloquia. Dicho riachuelo es una filtración de la laguna Vilafro. De acuerdo con estudios sobre la calidad del agua realizados por Bateas (empresa minera), el entrevistado menciona la existencia de sólidos (metales pesados) en el agua. Es decir, según la apreciación del entrevistado, se estaría ingiriendo un agua no apta para consumo humano.</p> <p>No cuenta con desagüe; sin embargo, se hace uso de silos y/o letrinas existentes.</p> <p>Sobre el alumbrado eléctrico, menciona que hay un “alumbrado provisional” otorgado por la Mina Hochschild, que luego fue comprada por Bateas. Señala que, actualmente, hay una amenaza de corte respecto al abastecimiento eléctrico por parte de Bateas.</p>		<p>zona y que han emergido desde el mes de junio.</p> <p>Respecto a la situación de la pandemia por el COVID-19, indican, se han tenido que trasladar hacia el poblado de Caylloma a tomar atención médica; esto debido al problema de no atención médica al respecto, por la empresa minera Bateas. Señala que no se ha recibido ningún apoyo.</p> <p>Resalta que uno de los factores que influyeron en la infección de COVID-19 fueron las visitas o traslados de los familiares de un punto a otro.</p>

**Cuadro 3 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
2	<p>Magno Supo Ccama</p> <p>Propietario de la Estancia Ccucho Quipa Vilafro</p>	<p>Sobre la gestión de residuos sólidos, indica que Bateas ha proporcionado dos cilindros donde se acumulan los depósitos de basura que son recogidos por Bateas con una frecuencia de una vez por semana o cada quince días.</p> <p>En la estancia Ccucho Quipa Vilafro viven cuatro familias, aproximadamente doce personas y distribuidas en cinco viviendas.</p> <p>La referida estancia se formó durante la época de los españoles y se encontraba anexada a Espinar (Cusco), no a Caylloma. Su último registro data de 1986, aproximadamente.</p> <p>Los propietarios de la referida estancia fueron Juan de Dios Yayacachi Lacacta y Luisa Cusi Huaman, ambos esposos. El entrevistado es heredero de los propietarios originales ya mencionados.</p>	<p>Señala que la institución educativa más próxima se encuentra en el poblado Caylloma. Asimismo, las instituciones educativas más representativas en dicha zona son la Escuela Santa Rosa y el Colegio Simón Bolívar. No tiene conocimiento de si dichas instituciones cuentan con cobertura de servicios básicos.</p>	<p>Se indica que para recibir atención médica deben acudir al establecimiento de salud ubicado en la sede de Caylloma, pese a tener una posta de salud gestionada por Bateas.</p> <p>Resalta que el servicio de atención médica en Caylloma no es bueno, por los tiempos de espera, la falta de medicina y la carencia de personal médico.</p> <p>El establecimiento de salud ubicado en Caylloma cuenta con servicios básicos.</p> <p>Respecto a las enfermedades indica la presencia de enfermedades respiratorias, como</p>	<p>Respecto a las actividades económicas desplegadas en la estancia, se precisa la importancia de la crianza de llamas y alpacas, además de sus derivados: obtención de lana y carne.</p> <p>Respecto al comercio de carne, se lleva a cabo cada dos o tres meses, mientras que la obtención de lana se efectúa una vez al año.</p> <p>El comercio de lana es desplegado por comerciantes provenientes de Espinar (Cusco). Tanto la venta de carne como de lana se realiza en la sede distrital de Caylloma.</p>

**Cuadro 3    Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	
		<p>Respecto al abastecimiento de agua, proviene de un puquio ubicado encima de la estancia y conducido a un Rotoplas, este puquio se forma con el agua que filtra de la laguna Vilaíro Resalta que, actualmente, la cantidad de agua de la que se abastecen tiende a ser menor debido a las operaciones desarrolladas por la central hidroeléctrica de propiedad de Statkraft (C. H. San Huayllacho), a donde se desvía la mayor cantidad de agua. Según el entrevistado, de continuar así, para el mes de octubre ya no habría agua para consumo. Indica que la calidad de dicha agua es buena.</p> <p>Señala que no hay desagüe; sin embargo, hay una letrina que fue otorgada por Hochschild.</p> <p>Respecto a energía eléctrica, comenta que no existe el servicio. Ni la empresa minera Bateas ni Statkraft han apoyado</p>		<p>bronquios; y respecto a los relaves (a unos 250 metros aproximadamente, de la estancia, se ubica una relavera de propiedad de la Unida Minera Bateas) ha habido casos de infección en la piel.</p> <p>Respecto al desarrollo de la pandemia dado por el COVID-19, indica que Bateas no ha atendido a los pobladores en su posta médica. Señala que Statkraft tampoco no se hizo presente.</p> <p>Indica que, por parte de Bateas, han recibido un pago de 560 soles por persona durante la pandemia. Se precisa que no ha habido casos reportados de COVID-19 en la estancia.</p>	<p>Asimismo, resalta la importancia de la crianza de truchas, la cual se realiza en la laguna Vilaíro, éstas son vendidas en los restaurantes del distrito Caylloma, a donde llevan a ofrecer</p> <p>Entre las dificultades observadas, se precisa la afectación de la crianza de alpacas debido al levantamiento de sólidos que es parte de las operaciones de la minera Bateas. Asimismo, se precisa la escasez de agua para la crianza de truchas. Dicha carencia de agua tiene como factor principal las operaciones de Statkraft, ya que las aguas son derivadas a la C. H. Huayllacho.</p>

**Cuadro 3 Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
3	<p>Elba Huamani Rivera Directora encargada de la I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma</p>	<p>con la gestión del alumbrado. Indica que el Estado le instaló paneles solares con los cuales cuentan en la actualidad, sin embargo, para su uso requiere un pago de 10 soles mensuales.</p> <p>La eliminación primaria de residuos sólidos domésticos es efectuada por los habitantes a través del entierro de dichos residuos.</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>	--	--

**Cuadro 3    Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<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> <p>Sobre la cantidad de ambientes se precisa la existencia de 12 aulas distribuidas de la siguiente manera: 3 secciones de 1º de secundaria, 3 secciones de 2º de secundaria, 2 secciones de 3º de secundaria, 2 secciones de 4º de secundaria y 2 secciones de 5º 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.</p>		

**Cuadro 3    Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<p>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> <p>Indica que el año 2021 se registraron dos casos de embarazo adolescente en 5° de secundaria y un caso en 4° 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>		

**Cuadro 3    Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
			<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 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</p>		

**Cuadro 3 Sistemización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
4	Jaime Soto Linguani Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la Municipalidad Distrital de Caylloma	<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. Finalmente es distribuida a los hogares.</p>	<p>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 hay 19 instituciones educativas en el distrito Caylloma. No hay institutos superiores. De ser el caso, deben migrar a Arequipa, Chivay y Majes.</p> <p>Señala que las instituciones educativas más representativas de Caylloma son la I. E. Simón Bolívar (secundaria) y San Francisco de Asís (primaria y secundaria, se encuentra ubicado en un centro poblado próximo).</p> <p>Precisa que las instituciones educativas cuentan con servicios de agua y luz, aunque,</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 de atención, los pacientes son trasladados a Arequipa o Cusco,</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>

**Cuadro 3 Sistemización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
		<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>actualmente, el sistema de desagüe de la IE Simón Bolívar se encuentra colapsado.</p>	<p>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>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>

**Cuadro 3 Sistemización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
5	Samuel Apaza Quenaya Gerente Municipal del Distrito de Caylloma	<p>Indica que 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>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>Considera que la principal fuente de contagio vino dada por la llegada recurrente del personal que trabaja en la actividad minera en las áreas cercanas a Caylloma.</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>

**Cuadro 3    Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores		
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud
		<p>4 o 5 km del distrito de Caylloma).</p> <p>Sobre infraestructura, señala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Palacio Municipal</li> <li>- Toril</li> <li>- Mercado</li> <li>- Estadio Municipal</li> <li>- Local comunal (2)</li> </ul> <p>Respecto a deficiencias de las infraestructuras, resalta el estado de deterioro de las infraestructuras.</p>		
6	<p>Shamir Aldair Chunga Pochuampa Médico cirujano del Centro de Salud Caylloma</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),</p>

**Cuadro 3    Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				<p>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 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>	

**Cuadro 3    Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				<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 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</p>	

**Cuadro 3** Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores		
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud
7	Luis Roque Chura Técnico en enfermería en el Centro de Salud Caylloma			<p>aglomeraciones: fiestas, campeonatos, etc.</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"> <li>- Médicos</li> <li>- Enfermeras</li> <li>- Obstetrices</li> <li>- Odontólogos</li> <li>- Servicio social</li> <li>- Psicología</li> <li>- Biólogo</li> <li>- Odontólogo</li> </ul> <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>

**Cuadro 3** Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				<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). 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> <p>Señala que hay entre 6 y 8 casos reportados de COVID-19 en los trabajadores de las mineras.</p>	

**Cuadro 3    Sistematización de información sobre vivienda, servicios básicos, educación, salud y actividades económicas**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Vivienda y servicios básicos	Educación	Salud	Actividades Económicas
				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.	

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 al 11 de julio de 2022. JCI.  
Elaboración: JCI, 2022.

**Cuadro 4 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales**

N.º	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
1	Toribio Moisés Infa llasaca Propietario de la estancia Jururuni Huayllacho	<p>Indica que las organizaciones sociales se encuentran presentes en los anexos o poblados cercanos, como Taita Huarhuaco, ubicado a dos horas del predio.</p> <p>Precisa la existencia del FUDICAY (no se precisa el significado de las siglas), quienes ven los problemas sociales. Asimismo, señala la presencia de: Municipalidad Distrital de Caylloma</p>	<p>Respecto al transporte, indica que se debe desplazar por una hora a pie para luego abordar un expreso (camioneta o moto) que demora una hora y treinta minutos en llegar al distrito de Caylloma.</p> <p>El costo del traslado en camioneta es de 50 soles, mientras el costo de la moto es de 30 soles.</p> <p>Indica que no hay televisión, no hay radio, sin embargo, si hay teléfono, pero es propiedad de Bateas. Las familias que conforman la estancia no cuentan con teléfonos.</p>	<p>Respecto a la existencia de otras lenguas o dialectos, el entrevistado señala la existencia del quechua y el castellano.</p> <p>Resalta que las cinco familias asentadas en la estancia hablan quechua.</p> <p>Asimismo, al ser consultados sobre festividades, indico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiesta de las Cruces</li> <li>- Vilachos (pagos a la tierra)</li> <li>- Chaccu de Vicuña (corte de lana de vicuña autorizado por el Estado)</li> </ul> <p>Sin embargo, también preciso que únicamente las dos últimas mantenían su vigencia.</p> <p>Respecto a restos arqueológicos, indicó la existencia del "Cementerio de los Ingleses" ubicado en cerro Huajica (a una</p>	<p>Resalta los problemas en relación con Bateas. Esto debido a que los colaboradores de Bateas restringen el paso del ganado en los márgenes del campamento de la minera.</p> <p>Señala la carencia de una movilidad de emergencia para la localidad debido a la lejanía con Caylloma. Señala que sería positivo que Bateas pueda ofrecer un servicio de transporte de emergencia.</p> <p>Indica que, con la finalidad de que el agua posea una mejor calidad, han solicitado un "Rotoplas" que permita que permita que no consuman un agua turbiaasi, de alguna forma, mejorar su calidad.</p> <p>Resalta la ausencia de la autoridad distrital a la zona en la atención de necesidades.</p>	

**Cuadro 4 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales**

N.º	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
2	Magno Supo Ccama Propietario de la Estancia Ccucho Quipa Vilafro	No precisa la existencia de organizaciones sociales. Sin embargo, cuando se ha buscado gestionar la solución de problemas con autoridades municipales, indica que éstas solamente señalan "que sean resueltas por las empresas".	Indica que el traslado se efectúa en camionetas, aunque se trata de vehículos particulares pertenecientes a la minera.  Con el acceso a la carretera se pueden desplegar mediante expreso (camioneta o moto) cuyo costo oscila entre los 60 y 70 soles y tiene un tiempo estimado de viaje de 25 minutos. Si no se consigue una movilidad, el tiempo estimado de viaje a pie es de dos horas.  Los principales medios de comunicación utilizados en la estancia son la radio y el internet. Respecto a la radio, resalta la emisora local Radio Pellón de la Municipalidad Distrital de Caylloma. Respecto a los operadores	Señala la presencia de quechua hablantes, quienes son la mayoría de los habitantes de la estancia.  Indica que hasta 1992 se realizaban los quincaches (mercado de animales), pero ya no se realizan actualmente. No hay un mayor registro de actividades.	hora de la estancia). Se trata de un cementerio descampado ocupado por ciudadanos ingleses que estuvieron entre 1925 y 1930.	Resalta la ausencia del Estado y de las empresas, como Bateas o Statkraft.  Señala que es importante que tengan responsabilidad social y respeten a los habitantes cercanos a sus áreas de operaciones.  Indica que sería positivo que Bateas permita la atención médica de los habitantes en su posta médica o el apoyo de útiles escolares por parte de Statkraft.  Indica la ausencia de las autoridades distritales en la atención de necesidades de los habitantes.

**Cuadro 4 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales**

N.º	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
3	Elba Huamani Rivera Directora encargada de la I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma	Subprefecto Raúl Cruz Huanca (Cel: 988044555)	teléfonos indica que se cuenta con cobertura de Bitel.	--	Indica que existe una problemática respecto al consumo de bebidas alcohólicas en el distrito.	
4	Jaime Soto Linguani Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la Municipalidad Distrital de Caylloma	Señala que las organizaciones sociales más relevantes del distrito de Caylloma son: - 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 Respecto a entidades de gobierno: - Municipalidad Distrital de Caylloma	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 h, solo 3 veces por semana, Caylloma-Espinar (Cusco), 04:00 h, solo domingos). Señala la existencia de Radio Caylloma, Radio San Andrés y Radio Huatayponcho. Precisa que la parte alta de Caylloma se comunica con radios de Espinar.	Señala que la principal lengua en el distrito de Caylloma es el quechua. Sobre festividades: - Aniversario (octubre) - Virgen del Rosario (octubre) - San Francisco de Asís (setiembre) - Carnavales de Chacatinkai (concurso de danzas autóctonas) Sobre rituales: - Inkachis (de pago a la tierra, asociado al Chacatinkai) - Día de los difuntos	Resalta que uno de los problemas que atraviesa al distrito es la organización social. Esto responde al desinterés, sobre todo de la juventud. Señala que los jóvenes no se involucran en la organización del distrito. Otro problema que detalla es el conflicto con las empresas mineras. Señala que la diada minería-desarrollo no ha tenido éxito en Caylloma. Una de las acciones tomadas por la Municipalidad Distrital de	

**Cuadro 4 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales**

N.º	Entrevistado	Indicadores				Problemas locales
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comisaría</li> <li>- Centro de Salud</li> </ul>		<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<sup>3</sup> Los abrigos rocosos<sup>3</sup> se puede encontrar pinturas rupestres (a tres horas y media del distrito Caylloma).</p>	<p>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>	
5	Samuel Apaza Quenaya Gerente Municipal del Distrito de Caylloma	No precisa conocer organizaciones sociales o entidades públicas.	<p>Señala la existencia de empresas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transportes Reyna (de frecuencia diaria, ruta Arequipa-Caylloma-Orcopampa, entre 40 y 50 soles)</li> <li>- L&amp;S (ruta Espinar-Caylloma, martes y domingos, entre 15 a 18 soles, aprox. 2 horas)</li> </ul> <p>Precisa el uso de la radio y emisoras como Radio Huatayponcho y la</p>	<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> <p>Indica que es necesario mejorar la gestión de los servicios básicos, particularmente el agua. La problemática del agua también</p>	

**Cuadro 4 Sistematización de información sobre organizaciones, entidades presentes, transporte, comunicación, cultura y problemas locales**

N.º	Entrevistado	Indicadores			
		Organizaciones y entidades presentes	Transporte y comunicación	Cultura	Problemas locales
			radio de la Municipalidad Distrital de Caylloma.  Indica haber observado el uso de servicios de cable para mirar canales de televisión.  Respecto a operadores de telefonía móvil, precisa la cobertura de Claro.		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.
6	Shamir Aldair Chunga Pocohuampa Médico cirujano del Centro de Salud Caylloma	--	--	--	--
7	Luis Roque Chura Técnico en enfermería en el Centro de Salud Caylloma	--	--	--	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 empresa que tiene frecuencia diaria es Transporte Reyna.

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 al 11 de julio de 2022.  
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	Recomendaciones generales
1	Toribio Moisés Infa Ilasaca Propietario del predio Jururuni Huayllacho	<p>Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Huayllacho</p> <p>Considera que mientras el proyecto no conlleve un impacto ambiental al entorno, no habría problema con el plan ambiental detallado.</p>	<p>Indica no tener conocimiento exacto sobre Statkraft; sin embargo, tiene conocimiento sobre los anteriores propietarios de la central hidroeléctrica, como Hochschild.</p>	<p>Sugiere que, al ser cercano al área de influencia de la central hidroeléctrica, sería positivo que puedan ser abastecidos de energía eléctrica.</p> <p>Resalta que sería positivo utilizar el agua residual para la crianza de truchas en cooperación con la empresa Statkraft.</p> <p>Adicionalmente, sugiere la necesidad de efectuar una mejor comunicación con Statkraft.</p>
2	Magno Supo Ccama Propietario de la Estancia Ccucho Quipa Vialfro	<p>Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Huayllacho.</p> <p>Refiere no contar con la información necesaria para poder brindar una opinión al respecto</p>	<p>Indica que Statkraft es una empresa que ha venido comprando las centrales hidroeléctricas de otras empresas con la finalidad de posicionarse en el mercado nacional.</p>	<p>Resalta que es importante que Statkraft no olvide el enfoque de responsabilidad social para con las áreas de influencia próximas a sus operaciones.</p> <p>Indica que han enviado oficios a la empresa con la finalidad de que puedan tener un primer acercamiento; sin embargo, no han sido respondidas. Ante tal contexto, resalta que el problema podría devenir en un conflicto.</p>

**Cuadro 5 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones**

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
3	Elba Huamani Rivera Directora encargada de la I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma	<p>Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. Huayllacho, C. H. San Ignacio y C. H. San Antonio.</p> <p>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 entrevistas a representantes, autoridades 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.</p>	Desconoce a la empresa Statkraft.	<p>Indica que es importante que Statkraft pueda acercarse a las poblaciones cercanas, explicarles el funcionamiento de sus operaciones y sus beneficios.</p> <p>Indica que la difusión de las operaciones puede aclarar muchas ideas difundidas entre pobladores, como es el caso de que “las aguas disminuyen su cantidad por las operaciones de la hidroeléctrica”.</p>
4	Jaime Soto Linguani Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la Municipalidad Distrital de Caylloma	<p>Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. Huayllacho, C. H. San Ignacio y C. H. San Antonio</p> <p>Señala que le parece favorable, pero que debería ser oportuno tener acceso a la información del proyecto y las operaciones de Statkraft.</p>	Desconoce a la empresa Statkraft.	<p>Señala que sería positivo dar a conocer y difundir las operaciones que Statkraft lleva a cabo, así como del proyecto del Plan Ambiental Detallado.</p> <p>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.</p>
5	Samuel Apaza Quenaya Gerente Municipal del Distrito de Caylloma	Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. Huayllacho, C. H. San Ignacio y C. H. San Antonio.	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.

**Cuadro 5 Sistematización de información sobre el proyecto y percepciones**

N.º	Entrevistado	Proyecto y Percepciones		
		Aspectos favorables o desfavorables	Conocimiento sobre Statkraft	Recomendaciones generales
6	Shamir Aldair Chunga Pocohuampa Médico cirujano del Centro de Salud Caylloma	<p>Señala que le parece interesante y beneficioso el proyecto, debido a que permite controlar el nivel de antigüedad que posee la central hidroeléctrica.</p> <p>Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. Huayllacho, C. H. San Ignacio y C. H. San Antonio.</p> <p>Señala que es positivo observar que los planes ambientales se estén realizando ya que permitirían observar si hay daños en la salud y el contexto inmediato del ambiente.</p>	Desconoce a la empresa Statkraft.	<p>Sugiere que se priorice el plan ambiental.</p> <p>Precisa que es importante que para la elaboración del PAD se haga un trabajo cabal y honesto, no corrupto.</p>
7	Luis Roque Chura Técnico en enfermería en el Centro de Salud Caylloma	<p>Desconoce sobre el Plan Ambiental Detallado de la C. H. Huayllacho, C. H. San Ignacio 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).

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 al 11 de julio de 2022, JCI.  
Elaboración: JCI, 2022.

## 5.4 Panel fotográfico



**Fotografía 1:** Vista general de la estancia Ccucho Quipa Vilafro. Se puede observar las viviendas de adobe con techo de calamina, también se puede visualizar que cada una de las viviendas cuenta con un panel solar. Por otro lado, también se llegan a apreciar los corrales de piedra y alambre.



**Fotografía 2:** Cobertizos y corrales en estancia Ccucho Quipa Vilafro. En esta imagen se pueden visualizar dos cobertizos de la estancia, uno de adobe y el otro de alambre, ambos con techo de calamina. Asimismo, se puede apreciar la existencia de un corral de alambre.



**Fotografía 3:** Letrina de estancia Ccucho Quipa Vilafro. La letrina que se puede apreciar en la imagen es la única, en buen estado con la que cuenta la estancia.



**Fotografía 4:** Crianza de alpacas en estancia Ccucho Quipa Vilafro. Las alpacas que se observan en la imagen se encuentran en la parte baja de la estancia, a la altura del río que pasa por el lugar. Dichos animales se crían sueltos.



**Fotografía 5:** Crianza de alpacas en estancia Ccucho Quipa Vilafro. Alpacas regresando a la estancia en horas de la tarde.



**Fotografía 6:** Vista general de la estancia Ccucho Quipa Vilafro. En la imagen se pueden apreciar algunas de las viviendas de la estancia Jurruruni Huayllacho y uno de los corrales de piedra.



**Fotografía 7:** Cobertizos y corrales de la estancia Jurruruni Huayllacho. En la fotografía se muestran los corrales de piedra de la estancia, así como dos de los cobertizos identificados, uno de piedra y el otro de calamina.



**Fotografía 8:** Recolección de agua en la estancia Jurruruni Huayllacho. En la imagen se observa un tanque Rotoplas donde se almacena el agua para el consumo.



**Fotografía 9:** Letrina de la estancia Jurruruni Huayllacho. La letrina que se aprecia en la imagen es la única que se puede observar en la estancia.



**Fotografía 10:** Centro de Salud de Caylloma. Aplicación de entrevista a Shamir Aldair Chunga Pocoahuampa, médico cirujano del centro médico.



**Fotografía 11:** Centro de Salud de Caylloma. Aplicación de entrevista a Luis Roque Chura, técnico en enfermería del centro médico.



**Fotografía 12:** Municipalidad Distrital de Caylloma. Aplicación de entrevista a Jaime Soto Linguani, Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la municipalidad.



**Fotografía13:** Frontis del Centro de Salud Caylloma.



**Fotografía 14:** Frontis de la I. E. Gran libertador Simón Bolívar.

## SECCIÓN APÉNDICES

### APÉNDICE 1

#### DATOS DE CONTACTO DE ACTORES SOCIALES ENTREVISTADOS (AUTORIDADES, JEFES DE HOGAR Y OTROS)

N.º	Institución / Organización	Nombre de representante	Cargo	Poblado
1	Torbio Moisés Infa Ilasaca	Propietario de la Estancia Jururuni Huayllacho	Estancia Jurruruni Huayllacho	900819590
2	Magno Supo Ccama	Propietario de la Estancia Ccucho Quipa Vilaquio	Estancia CCucho Quipa Vilafro	928764535
3	Elba Huamani Rivera	Directora encargada de la I. E. Gran Libertador simón Bolívar de Caylloma	Distrito Caylloma	947533151
4	Jaime Soto Linguani	Subgerente de Desarrollo Social y Bienestar Humano de la Municipalidad Distrital de Caylloma	Distrito Caylloma	973364129
5	Samuel Apaza Quenaya	Gerente Municipal del Distrito de Caylloma	Distrito Caylloma	958870287
6	Shamir Aldair Chinga Poccohuampa	Médico cirujano del Centro de Salud Caylloma	Distrito Caylloma	925507063
7	Luis Roque Chura	Técnico en enfermería del Centro de Salud Caylloma	Distrito Caylloma	973261629

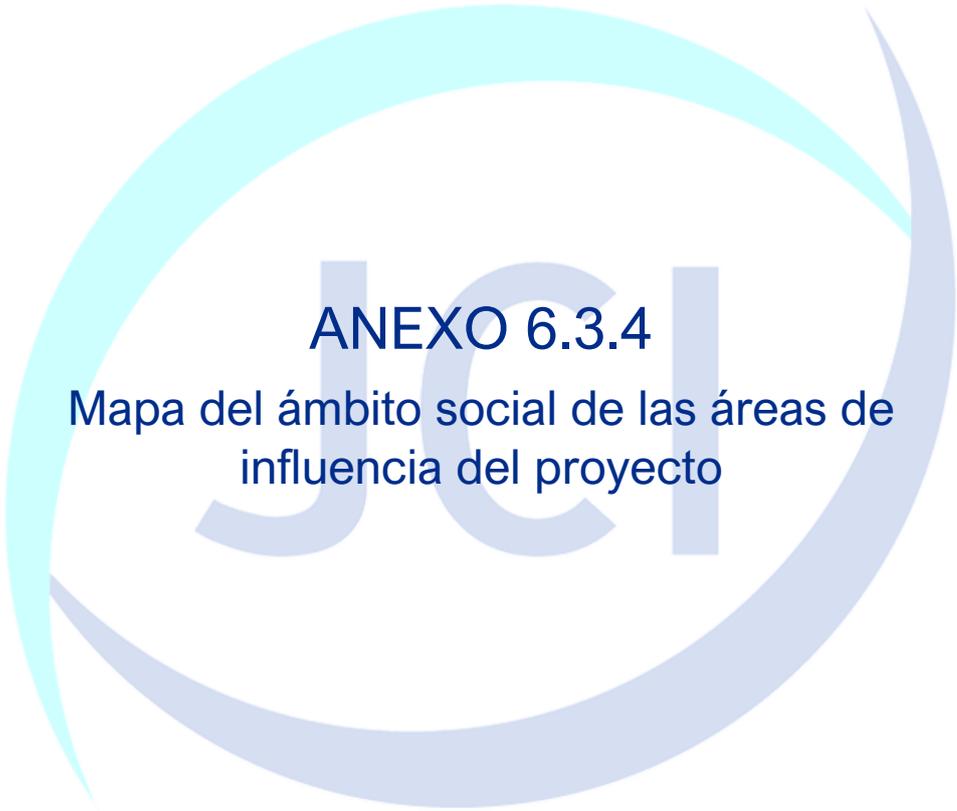
Fuente: Trabajo de campo, del 10 al 11 de julio de 2022, JCI.

Elaboración: JCI, 2022.

**APÉNDICE 2**
**DIRECTORIO DE ACTORES SOCIALES OBTENIDOS DURANTE EL TRABAJO DE CAMPO**

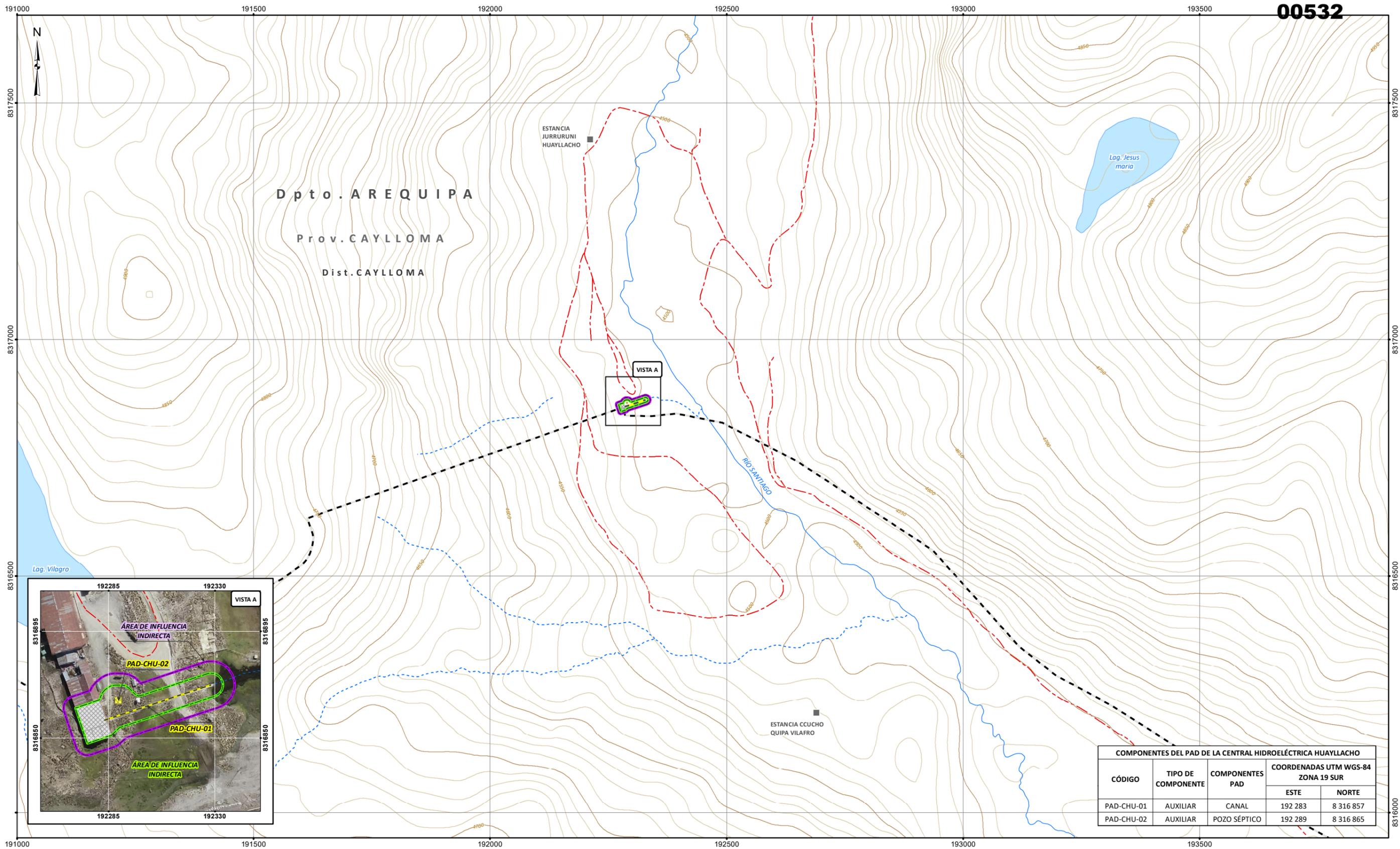
N.º	Entidad/organización comunidad	Nombre de representante	Cargo	Celular	Correo	Poblado/dirección	Distrito	Provincia
1	Estancia Jurruruni Huayllacho	Toribio Moisés Infa llasaca	Propietario	928764535	--	Estancia Jurruruni Huayllacho	Caylloma	Caylloma
2	Estancia Ccucho Quipa Vilafro	Magno Supo Ccama	Propietario	947533151	--	Estancia Ccucho Quipa Vilafro	Caylloma	Caylloma
3	I. E. Gran Libertador Simón Bolívar de Caylloma	Elba Huamani Rivera	Directora	947533151	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma
4	Municipalidad Distrital de Caylloma	Jaime Soto Linguani	Subgerente	973364129	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma
5	Municipalidad Distrital de Caylloma	Samuel Apaza Quenaya	Gerente Municipal	958870287	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma
6	Centro de Salud Caylloma	Shamir Aldair Chunga Pocohuampa	Médico Cirujano	973261629	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma
7	Centro de Salud Caylloma	Luis Roque Chura	Técnico en Enfermería	973261629	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma
8	Subprefectura distrital	Raúl Cruz Choquehuanca	Subprefecto distrital	988044555	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma
9	Frente de Defensa de los Intereses del Distrito de Caylloma (FUDICAAAY)	Juilber Sume	Presidente	--	--	Caylloma	Caylloma	Caylloma

Fuente: Trabajo de campo realizado del 10 al 11 de julio de 2022, JCI.  
Elaboración: JCI, 2022.



## ANEXO 6.3.4

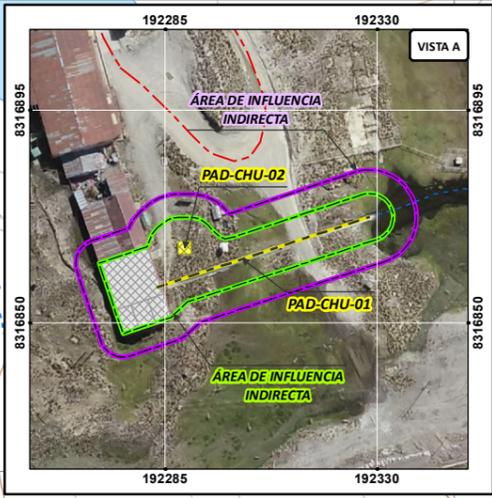
Mapa del ámbito social de las áreas de  
influencia del proyecto



00532

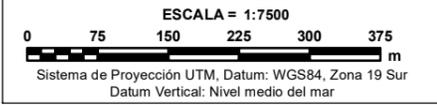
Dpto. AREQUIPA  
 Prov. CAYLLOMA  
 Dist. CAYLLOMA

COMPONENTES DEL PAD DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO				
CÓDIGO	TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES PAD	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19 SUR	
			ESTE	NORTE
PAD-CHU-01	AUXILIAR	CANAL	192 283	8 316 857
PAD-CHU-02	AUXILIAR	POZO SÉPTICO	192 289	8 316 865



SIGNOS CONVENCIONALES	
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>TOPOGRAFÍA</b>
■ CENTROS POBLADOS	— CURVAS PRINCIPALES
<b>HIDROGRAFÍA</b>	— CURVAS SECUNDARIAS
— RÍOS	<b>VÍAS</b>
- - - QUEBRADAS	— VECINALES
— LAGOS	

LEYENDA	
<b>PROYECTO</b>	
■ COMPONENTES PAD	
■ COMPONENTES APROBADOS	
■ ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA	
■ ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA	



FIRMA :  
*Ada M. Huamán Rom*  
 SOCIÓLOGA  
 C.S.P. N° 0986

CLIENTE :	Statkraft		
PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUAYLLACHO		
TÍTULO :	ÁMBITO SOCIAL DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO		
FECHA: AGO. 2022	DISEÑADO POR: JCI	DIBUJADO POR: L.C.	ÁREA: SOCIAL
			<b>LBS-01</b>
REV. 0	APROBADO POR: L. U.	REVISADO POR: G.C.	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. -TRABAJO DE CAMPO SOCIAL. STATKRAFT PERÚ S.A.

# CAPÍTULO 7

---

## MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## ÍNDICE GENERAL

---

<b>7.</b>	<b>MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EVALUACIÓN DEL PAD.....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Objetivo.....	7-1
7.2	Normas vinculadas .....	7-1
7.3	Mecanismos de participación ciudadana.....	7-2
7.3.1	Presentación del estudio PAD CH Huayllacho.....	7-2
7.3.2	Acceso del PAD CH Huayllacho en Portal web.....	7-2
7.3.3	Aviso digital en redes sociales.....	7-3

## 7. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EVALUACIÓN DEL PAD

Para el Plan Ambiental Detallado de la CH Huayllacho (PAD CH Huayllacho) se propone un proceso de participación ciudadana que se sustenta en varias normativas vinculadas como el D. S. N.º 014-2019-EM Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades eléctricas, que en el inciso 111.2 del artículo 111º 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 señalados en el presente Reglamento*”; asimismo se tiene en cuenta R. M. N.º 223-2010-MEM/DM Lineamientos para la Participación Ciudadana en Actividades Eléctricas y el artículo 5º del D. L N.º 1500, entre otras.

Teniendo en cuenta la naturaleza del PAD CH Huayllacho, 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 Huayllacho, a través de mecanismos de participación que se desarrollen durante la evaluación del PAD CH Huayllacho 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.º 014-2019-EM Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades eléctricas.
- Decreto Supremo N.º 002-2009- MINAM. Reglamento sobre la transparencia, acceso a la información pública ambiental, participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales.
- Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Ley N.º 27446.
- Resolución Ministerial N.º 223-2010-MEM/DM. Lineamientos para la Participación Ciudadana en Actividades Eléctricas.

- Decreto Legislativo N.º 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 presentan los mecanismos de participación ciudadana que se implementarán para el PAD CH Huayllacho:

#### 7.3.1 Presentación del estudio PAD CH Huayllacho

Según el artículo 25º del Decreto Supremo N.º 014-2019-EM, para la solicitud de evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental complementario, el Titular deberá presentar lo dispuesto en el TUO 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 Huayllacho).

Asimismo, Statkraft presentará vía mesa de partes virtual o en físico, según corresponda, el PAD CH Huayllacho 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 Huayllacho.

Statkraft remitirá a la autoridad competente los cargos de recepción de la entrega del PAD CH Huayllacho de la DREM Arequipa y autoridades municipales antes mencionadas.

#### 7.3.2 Acceso del PAD CH Huayllacho en Portal web

Adicionalmente, Statkraft pondrá a disposición del público interesado el PAD CH Huayllacho en su portal web: [www.statkraft.com.pe](http://www.statkraft.com.pe).

Dicho portal indicará también, 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](mailto: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 Huayllacho 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 el 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 Huayllacho 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 CH Huayllacho:

*“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 Huayllacho, 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 Huayllacho que no fueron incluidos ni descritos en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la UP “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](mailto: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

<b>8</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales.....	8-1
8.1.1	Criterios de Evaluación .....	8-2
8.1.2	Cálculo de la Importancia del impacto ambiental .....	8-5
8.1.3	Jerarquización de impactos ambientales existentes .....	8-7
8.2	Matriz de identificación de impactos de los componentes con fines de adecuación ambiental (causa/efecto).....	8-7
8.2.1	Identificación de acciones existentes .....	8-7
8.2.2	Componentes y factores ambientales afectados .....	8-9
8.2.3	Identificación de aspectos ambientales.....	8-11
8.3	Descripción de los impactos ambientales reales .....	8-13
8.4	Matriz de evaluación de los impactos ambientales reales.....	8-15
8.5	Descripción y análisis de los impactos ambientales evaluados.....	8-15
8.5.1	Medio Físico .....	8-15
8.5.1.1	Paisaje .....	8-15
8.5.1.2	Aire.....	8-16
8.5.1.3	Suelos.....	8-19
8.5.2	Medio Biológico .....	8-21
8.5.2.1	Flora terrestre.....	8-21
8.5.2.2	Fauna terrestre.....	8-21

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 8.1-1	Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (Conesa, 2010). 8-5
Cuadro 8.1-2	Equivalencia entre importancia (Conesa, 2010) y significancia del impacto (Minam, 2018)..... 8-7
Cuadro 8.2-1	Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD Huayllacho..... 8-8
Cuadro 8.2-2	Componentes y factores ambientales afectados o con riesgo de afectación .....
	8-9
Cuadro 8.2-3	Matriz de aspectos reales y de riesgo – Etapa de operación & mantenimiento y abandono..... 8-12
Cuadro 8.3-1	Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales – Etapa de operación & mantenimiento y abandono .....
	8-14
Cuadro 8.5-1	Calificación del impacto ambiental: Alteración de los niveles de ruido ambiental .....
	8-18

Cuadro 8.5-2	Área de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental CH Huayllacho .....	8-19
Cuadro 8.5-3	Porcentaje de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental .....	8-21
Cuadro 8.5-4	Calificación del impacto ambiental: Ahuyentamiento temporal de fauna local .....	8-22

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 8.2-1	Distancia de los componentes PAD de la CH Huayllacho con respecto a cuerpos de agua superficial.....	8-10
Figura 8.5-1	Superficie de los componentes del PAD CH Huayllacho .....	8-15
Figura 8.5-2	Uso actual de suelo en la CH Huayllacho .....	8-20

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Matriz de Evaluación de impactos ambientales – Etapa de operación & mantenimiento& abandono
---------	---

---

## 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 Identificación, Caracterización y Evaluación de Impactos Existentes ambientales generados por los componentes a regularizar en el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica Huayllacho (en adelante, CH Huayllacho). 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 Huayllacho, se utilizará 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 % 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”.
- Si 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 8.1-1 y luego se obtiene la Importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto.

**Cuadro 8.1-1 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 Inmediato Crítico	1 2 3 4 (+4)	MO > 15 años 10 año < MO < 15 año 1 año < MO < 10 año MO < 1 año MO = 0
Persistencia	PE	Fugaz o efímero Momentáneo	1 1	PE = 0 PE < 1 año 1 año < PE < 10 año

Atributo	Clave	Escala de valoración		
		Temporal o transitorio	2	10 año < PE < 15 año
		Pertinaz o persistente	3	
		Permanente y constante	4	
Reversibilidad	RV	Corto plazo	1	RV < 1 año
		Mediano plazo	2	1 año < RV < 10 año
		Largo plazo	3	10 año < RV < 15 año
		Irreversible	4	RV > 15 años
Sinergia	SI	Sin energismo o simple	1	Las acciones no se potencian. Moderado en relación con una situación extrema. Se potencian la manifestación de forma sostenible.
		Sinérgico moderado	2	
		Muy sinérgico	4	
			4	
Acumulación	AC	Simple	1	Manifestación sobre un solo componente. Se prolonga en el tiempo e incrementa progresivamente su gravedad.
		Acumulativo	4	
Relación Causa-Efecto	EF	Indirecto o secundario	1	Ocurren en el ambiente como resultado de una acción humana.
		Directo o primario	4	Ocurren en el mismo tiempo y en el mismo lugar en que se realiza la acción humana.
Periodicidad	PR	Irregular	1	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		Periódico	2	El efecto se manifiesta de manera cíclica. Efecto constante en el tiempo.
		Continuo	4	
Recuperabilidad	MC	De manera inmediata	1	PE = 0
		Corto plazo	2	PE < 1 año
		Mediano plazo	3	1 año < PE < 10 año
		Largo plazo	4	10 año < PE < 15 año
		Mitigable, sustituible	4	PE > 15 años
		Irrecuperable	8	

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 anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$I_i = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

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 8.1-2.

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 siguiente Cuadro se muestra la equivalencia entre los niveles de importancia del impacto (Ii) y la significancia.

**Cuadro 8.1-2 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)	
		[Ii] < 25	Irrelevante
25 ≤ [Ii] < 50	Moderado	Medio Negativo	Medio Positivo
50 ≤ [Ii] < 75	Severo	Alto Negativo	Alto Positivo
75 ≤ [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 y operación & mantenimiento, tal como se muestra en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 8.2-1 Matriz de actividades y componentes con fines de adecuación ambiental del PAD Huayllacho**

Código PAD	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Código	Descripción
PAD-CHU-01	Operación y Mantenimiento	OPA	Infraestructura	Canal	OPA-01	Conducción del agua turbinada que sale de la casa de máquinas sin pérdida de caudal hasta el punto de descarga.
PAD-CHU-02	Operación y Mantenimiento	OPA	Infraestructura	Pozo séptico	OPA-02	Recibe las aguas generadas en la caseta de control y de los servicios higiénicos de la CH Huayllacho.
-	Abandono	ABA	Infraestructura	Componentes Auxiliares (infraestructura): Abandono	ABA-01	Demolición de obras civiles y limpieza del área intervenida.

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 CH Huayllacho, porque el área que fue intervenida para la construcción de estos componentes “auxiliares” es de extensión puntual, 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 afectados

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 Huayllacho.

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.

En el siguiente Cuadro se presenta el listado de los componentes y factores ambientales afectados por las actividades de los componentes con fines de adecuación ambiental.

**Cuadro 8.2-2 Componentes y factores ambientales afectados o con riesgo de afectación**

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental
Físico	Suelos	Suelo / Calidad de suelo
Biológico	Fauna Terrestre	Abundancia
		Diversidad

Fuente: Guía MINAM, 2018.

Elaborado por: JCI, 2022.

Con respecto al medio físico, es importante precisar que, dadas las características de los componentes con fines de adecuación ambiental no se genera afectación a los niveles de radiación no ionizante ni calidad de agua subterránea.

En relación con la **cantidad y calidad de agua subterránea**, es importante precisar que se cuenta con Licencias de uso de agua superficial con fines energéticos aprobado mediante Resolución Directoral N.º 1017-2015-ANA/AAA.XI-PA, con fecha 20 de febrero del 2015 (Ver ítem 3.5.1 Fuentes de agua) otorgada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), por tanto, no se prevé un impacto en la cantidad de agua subterránea.

Con respecto a **efluentes domésticos**, se precisa que la CH Huayllacho es operada de manera remoto, por lo que no cuenta con ningún operario permanente, el operario (ítem 3.5-7 del capítulo 3) acude a las instalaciones eventualmente, según requerimiento de la operación; no se contempla el vertimiento de efluentes en cuerpos de agua superficial, sino que son derivados a un pozo séptico sin vertimiento en cuerpos de agua superficial y que cuentan con Autorización Sanitaria del Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales Domésticas con Infiltración en el Terreno aprobado mediante *Resolución Directoral N.º 1457-2017-DCEA/DIGESA/SA* con fecha 03 de julio del 2017. Asimismo, la ubicación de los componentes con fines de adecuación ambiental se encuentra alejados de cuerpos de agua naturales, por encontrarse dentro de las

instalaciones de la UM Bateas. Por lo tanto, no se prevé un impacto en la calidad de agua superficial ni subterránea producto de la operación de los componentes con fines de adecuación ambiental.

Cabe recalcar, que no se afectará la calidad del agua subterránea, dado que el componente con fines de adecuación ambiental “pozo séptico” se encuentra diseñado de tal manera que no filtren las aguas residuales y a una distancia de 40 m del agua superficial. Asimismo, el pozo séptico se encuentra en las instalaciones de la CH. Huayllacho. (Ver detalle en el Plano 2102-CHU-02-AR-PL-001).

**Figura 8.2-1 Distancia de los componentes PAD de la CH Huayllacho con respecto a cuerpos de agua superficial**



Elaborado por: JCI, 2022.

Con respecto al **medio biológico**, el área estudio cuenta con presencia de ecosistema frágil, como bofedales, en un porcentaje de 0.16 ha., sin embargo, sobre las huellas de los componentes adecuar (Pozo séptico y canal), no se emplaza sobre ninguno de ellos, prevaleciendo, una cobertura vegetal de “pajonal”, según el levantamiento de información biológica (ver ítem 6.2.3), por ende, no se evidencia impacto sobre dicho ecosistema.

Asimismo, los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Huayllacho no generan impactos en la calidad y cantidad de agua superficial, en consecuencia, no se contempla impactos en la fauna y flora acuática (hidrobiología), ver ítem 6.2.6.4.

Con respecto al **medio social**, tal como se menciona en el Capítulo 3 Descripción del Proyecto, durante la operación de la CH Huayllacho, debido a su carácter especializado (manejo remoto), no se identificaron impactos en el factor social economía, para la etapa de operación, y en el caso de la etapa de abandono, se prevé contar con el mismo personal Staff de Statkraft, el mismo que será detallado en el respectivo Plan de Abandono Total de la CH Huayllacho.

Por otra parte, se precisa que los componentes con fines de adecuación ambiental se encuentran dentro de la CH Huayllacho y la UM Bateas, la cual corresponde a un área

industrial antropizada, por lo que no se ha identificado restos arqueológicos en superficie o zonas con ocupación probable de filiación arqueológica dentro del área del proyecto.

### 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 8.2-3 para la etapa de operación & mantenimiento y abandono.

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 8.2-3 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	
OPA-01	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Canal	Conducción de agua turbinada hasta el punto de descarga	No presenta aspecto ambiental real	---	---
OPA-01	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Canal	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	Debido a que solo se contempla inspección visual anual del estado de la infraestructura del canal.	---
OPA-01	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Canal	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/repación de infraestructura dañada o de limpieza del canal	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPA-02	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de algún derrame accidental, al momento de la limpieza del pozo séptico.	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
OPA-02	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de reconstrucción/repación de infraestructura dañada	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	Producto de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración de la calidad de aire por material particulado
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	Producto de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración de los niveles de ruido ambiental
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	Producto de las actividades de demolición de infraestructuras	Ahuyentamiento temporal de fauna local
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de demolición de infraestructuras	Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)
ABA-01	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 de los niveles de ruido ambiental
ABA-01	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	Ahuyentamiento temporal de fauna local
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Limpieza y sellado del pozo séptico	Generación y/o disposición de residuos sólidos	Producto de las actividades de limpieza y sellado del pozo séptico	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**

- Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)

#### **Impactos en la etapa de abandono**

- Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado
- Alteración de los niveles de ruido ambiental
- Ahuyentamiento temporal de fauna local

Cuadro 8.3-1 Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales reales – Etapa de operación &amp; mantenimiento y abandono

Código	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico												Medio Biológico				Medio Social	
				Fisiografía		Aire			Agua Superficial		Agua Subterránea		Suelos		Flora		Fauna Terrestre		Hidrobiología	Social	
				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	Diversidad	Hidrobiología continental	Economía	Sociocultural
OPA-01	Canal	Conducción de agua turbinada hasta el punto de descarga	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPA-01	Canal	Mantenimiento preventivo	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPA-01	Canal	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RA-01	-	-	-	-	-	-	-	-
OPA-02	Pozo séptico	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RA-01	-	-	-	-	-	-	-	-
OPA-02	Pozo séptico	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RA-01	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	-	-	FIS-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	-	-	-	FIS-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BIO-01	-	-	-	-
ABA-01	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RA-01	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	-	-	-	FIS-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BIO-01	-	-	-	-
ABA-01	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Limpieza y sellado del pozo séptico	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RA-01	-	-	-	-	-	-	-	-

Elaboración: JCI, 2022.

## Leyenda de Impacto y Riesgo Ambiental Real:

Símbolo	Impacto Ambiental
FIS-01	Alteración de la calidad de aire por material particulado
FIS-02	Alteración de los niveles de ruido ambiental
BIO-01	Ahuyentamiento temporal de fauna local

Símbolo	Riesgo Ambiental
RA-01	Riesgo de Alteración a la calidad del suelo

## 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 Huayllacho, 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 1 para la etapa de operación & mantenimiento y abandono respectivamente.

### 8.5.1 Medio Físico

#### 8.5.1.1 Paisaje

Durante la etapa de Construcción se alteró el paisaje local durante la habilitación de los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental en una extensión total de 36.28 m<sup>2</sup> (0.003 ha) aproximadamente, distribuido en 7.48 m<sup>2</sup> para el pozo séptico; 28.8 m<sup>2</sup>, para el canal de salida de aguas turbinadas, tal como se puede observar en la siguiente Figura:

**Figura 8.5-1 Superficie de los componentes del PAD CH Huayllacho**



Componente PAD = **Pozo séptico**

Superficie = 7.48 m<sup>2</sup>



Componente PAD = **Canal**

Superficie = 28.8 m<sup>2</sup>

Elaborado por: JCI, 2022.

Es importante precisar que estos componentes con fines de adecuación ambiental son auxiliares, y se ubican dentro de los terrenos superficiales de Statkraft. Asimismo, no se identificaron impactos que continúen alterando el paisaje post construcción ni durante la etapa operativa de la CH Huayllacho. Cabe indicar que durante la etapa de abandono se prevé el impacto denominado *Alteración de la calidad visual del paisaje local* (de naturaleza positiva), el cual se describe a continuación:

#### Etapa de Operación & Mantenimiento

Es importante precisar que **no se considera este impacto** 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 contemplando inicialmente.

#### Etapa de Abandono

Es importante precisar que **no se considera este impacto** en la presente etapa, pues posterior a las actividades de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental, no se contempla una revegetación de áreas intervenidas, dada las condiciones naturales del pajonal, comprendida en el área de estudio con una extensión de 0.22 ha lo que representa el 42.76 %, finalizando con la remoción y limpieza de la zona intervenida.

### 8.5.1.2 Aire

#### 8.5.1.2.1 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 los componentes con fines de adecuación ambiental correspondiente a la CH Huayllacho en sus diferentes etapas.

#### Etapa de Operación & Mantenimiento

Es importante precisar que no se considera este impacto en la etapa de Operación & Mantenimiento pues se cuenta con una vía de acceso 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 de la CH Huayllacho que podrían afectar la calidad de aire por material particulado es la demolición de obras civiles y remoción de escombros.

Las actividades de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental generarán un aporte de material particulado y gases producto de la combustión de motores de maquinaria y/o vehículos, por lo tanto, se determina que el impacto alteración de la calidad del aire por material particulado y gases es de naturaleza negativa (N=-1); de intensidad baja (IN=1) y extensión puntual (EX=1), dado que esta actividad se desarrollará en el perímetro de estos componentes en relación con el área de influencia de la CH Huayllacho, además de la superficie de ocupación de estos es de aproximadamente 52.36 m<sup>2</sup>; el momento de manifestación del impacto es inmediata (MO=4) ya que el impacto se manifiesta luego de producirse la actividad, 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 abandono 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); de 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 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 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 y gases, en la etapa de abandono, corresponde a un impacto de importancia Bajo Negativo (Ii=-19).

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.	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 (Ii)	N.A.	N.A.	Bajo Negativo	-19

N.A. = No Aplica

Elaborado por: JCI, 2022.

#### 8.5.1.2.2 Alteración de los niveles de ruido ambiental

##### Etapa de Operación & Mantenimiento

Es importante precisar que no se considera este impacto en la etapa de Operación & Mantenimiento, dado que las actividades de limpieza de pozo séptico, se da con una frecuencia anual, o cuando sea requerido, dado la cantidad de operarios en la CH Huayllacho (ver ítem 3.5.7) y la operatividad de manera remota. Adicionalmente dichos componentes con fines de adecuación ambiental se encuentran sobre una zona intervenida, y dentro de la Unidad Minera Bateas, por ende, no se prevé la alteración de los niveles de ruido ambiental.

### Etapa de Abandono

En esta etapa se generará el Alteración de los niveles de ruido ambiental con relación a las actividades de desmantelamiento de limpieza y el sellado del pozo séptico, demolición de obras civiles, remoción de escombros y limpieza.

Este impacto tiene una naturaleza negativa ( $N=-1$ ), una intensidad baja ( $IN=1$ ) y una extensión puntual ( $EX=1$ ), dado que las actividades de abandono se realizarán de manera superficial, asimismo, los componentes ocupan un área superficial de 52.36 m<sup>2</sup>. Respecto al momento es inmediato ( $MO=4$ ) ya que el impacto se manifiesta luego de producirse la actividad. De persistencia fugaz ( $PE=1$ ) ya que una vez que se genere el ruido, se iniciaría de inmediato el proceso de decaimiento de su intensidad respecto a la distancia. De reversibilidad a corto plazo ( $RV=1$ ) pues ya que una vez se ejecuten las actividades el factor ambiental podrá retornar sus condiciones iniciales. Es de sinergismo simple, debido a que no se espera que el impacto actúe como efecto multiplicador en conjunto con otros factores ( $SI=1$ ), y de acumulación simple, debido a que la ocurrencia constante de una actividad que genere incremento de ruido no es de carácter aditivo en el tiempo ( $AC=1$ ), de efecto directo, debido a la ejecución de actividades propiamente dichas ( $EF=4$ ), es de periodicidad irregular, dado que las actividades que generen ruido tendrán corta duración y se limitarán a las áreas donde se ejecuten los trabajos de abandono, asimismo, se dará en concordancia al cronograma de abandono de los componentes con fines de adecuación ambiental ( $PR=1$ ), y de recuperabilidad inmediata, en cuanto se implementen las medidas de manejo ambiental y hayan cesado las actividades, las condiciones volverán inmediatamente a las originales ( $MC=1$ ). Considerando estas características se tiene que este impacto tiene Importancia Bajo Negativo ( $li=-20$ ).

**Cuadro 8.5-1 Calificación del impacto ambiental: Alteración de los niveles de ruido ambiental**

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	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 (li)	N.A.	N.A.	Bajo Negativo	-20

Elaborado por: JCI, 2022.

### 8.5.1.3 Suelos

#### 8.5.1.3.1 Uso actual del suelo

Durante la etapa de construcción de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Huayllacho, se intervino una extensión total de 36.28 m<sup>2</sup> (0.003 ha) aproximadamente, distribuidos tal como se detalla en el siguiente Cuadro:

**Cuadro 8.5-2 Área de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental CH Huayllacho**

Componente PAD	Área (m <sup>2</sup> )
Pozo séptico	7.48
Canal	28.8
Total	36.28

Elaboración: JCI, 2022.

Es importante precisar que estas instalaciones se emplazan en zonas intervenidas, continuas a los componentes existentes de la CH Huayllacho por lo cual no se considera impacto sobre el factor ambiental suelo.

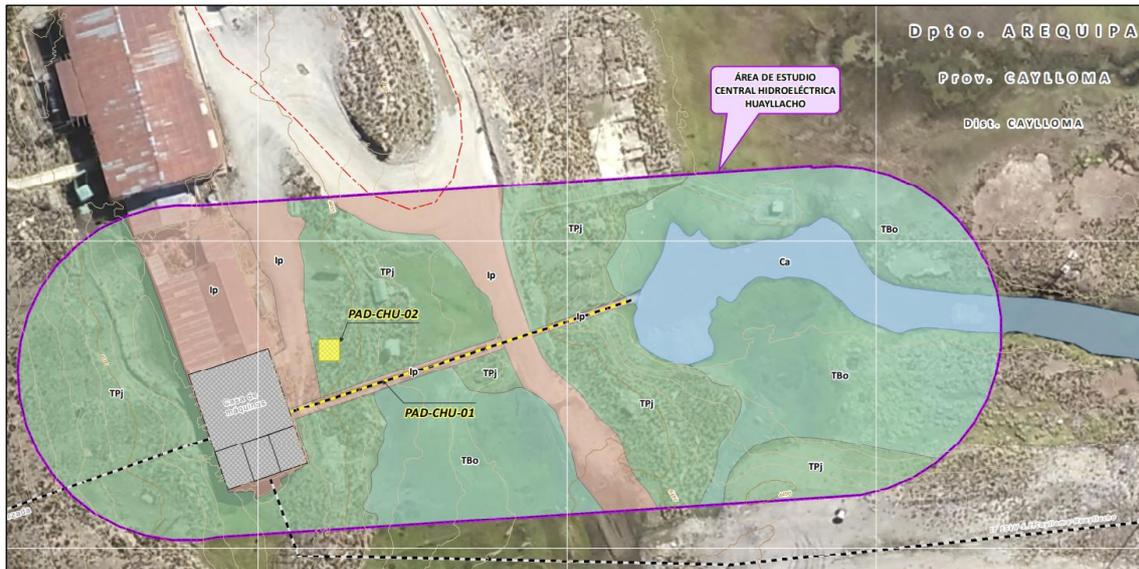
#### Etapa de Operación & Mantenimiento

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 contemplando 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 adecuar, uno se encuentra sobre instalaciones privadas (Ip) para el caso de Canal (PAD-CHU-01), quien mantendrá las mismas condiciones dado que se encuentran sobre una zona de unidad minera Bateas, y el pozo séptico (PAD-CHU-02) sobre un área de pajonal (TPj) el cual mantendrá las mismas condiciones naturales, por ende, no se prevé actividades que generen un cambio adicional al contemplando inicialmente.

Figura 8.5-2 Uso actual de suelo en la CH Huayllacho



Elaboración: JCI, 2022.

#### 8.5.1.3.2 Aspecto ambiental de riesgo en 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 accidentalmente al momento de la succión y limpieza de los pozos sépticos**, que se realizan una vez al año por una EO-RS debidamente registrada en MINAM, eventualmente bajo condiciones muy extremas e incontroladas, pueden alcanzar el suelo, afectando su calidad en la etapa de operación & mantenimiento. Principalmente, ligado a actividades de mantenimiento preventivo de los componentes como pozo séptico y correctivo del canal, los mismos que serán mínimos dada la frecuencia y cantidad del personal operario, tal como se detalla en el ítem 3.4.2.2.

Durante eventos de riesgo de afectación de suelos se pondrá en marcha el Plan de Contingencias (Ver ítem 9.5).

## 8.5.2 Medio Biológico

### 8.5.2.1 Flora terrestre

Durante la etapa de construcción de los componentes auxiliares con fines de adecuación ambiental se calcula que se intervino una extensión total de 55.48 m<sup>2</sup> (0.005 ha) las cuales se emplazan en zonas continuas a los componentes aprobados de la CH Huayllacho.

Según el Mapa 6-13 Unidades de vegetación, el área intervenida de los componentes con fines de adecuación ambiental respecto al área de influencia indirecta del presente Proyecto es equivalente al 4.53 %, por lo que el impacto sobre el factor ambiental flora terrestre fue de significancia baja.

En el siguiente Cuadro se presenta el área de los componentes con fines de adecuación ambiental con relación a la Formación vegetal en la que se superponen:

**Cuadro 8.5-3 Porcentaje de intervención de componentes con fines de adecuación ambiental**

Componente PAD	Área (m <sup>2</sup> )	Formación vegetal	% de intervención de los componentes PAD
Pozo séptico	7.48	Pajonal	0.34 %
Canal	28.8	Pajonal	1.30 %

Elaboración: JCI, 2022.

Por las razones expuestas, no se prevé un impacto ambiental en el factor ambiental flora terrestre, tanto para la etapa de operación & mantenimiento y abandono.

#### Etapa de Operación & Mantenimiento

Actualmente, en la etapa de operación & mantenimiento, no se proyecta recuperación de hábitat terrestre, en consecuencia, no se prevé un impacto ambiental en el factor ambiental Flora terrestre.

#### Etapa de Abandono

En la etapa de abandono, no se proyecta recuperación de hábitat terrestre, dada las condiciones naturales del pajonal, comprendida en el área de estudio con una extensión de 0.22 ha lo que representa el 42.76 %, finalizando con la remoción y limpieza de la zona intervenida, en consecuencia, no se prevé un impacto ambiental en el factor ambiental Flora terrestre.

## 8.5.2.2 Fauna terrestre

### 8.5.2.2.1 Ahuyentamiento temporal de fauna local

#### Etapa de Operación & 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, por lo que no se prevé el Ahuyentamiento temporal de fauna local.

#### Etapa de Abandono

La calificación del impacto para la etapa de abandono es de naturaleza negativa (N=-1), ya que como parte de las actividades de abandono se contempla la generación de ruido en la demolición de obras civiles y remoción de escombros y limpieza, la intensidad será baja (IN=-1) dado que corresponden a componentes auxiliares, la extensión del impacto será puntual (EX=1), ya que este impacto se prevé en una superficie de 36.28 m<sup>2</sup> aproximadamente, el momento del impacto es corto plazo (MO=4) y momentáneo (PE=1), ya que al finalizar las actividades de abandono se prevé el cese de la generación de ruido. El impacto será reversible a corto plazo (RV=1) pues una vez realizada las actividades de desmantelamiento y limpieza del área, se prevé el retorno de la fauna local. El impacto presenta sinergismo y acumulación simple (SI=1, AC=1) debido a que no se generarán impactos adicionales o de mayor magnitud. Es de efecto indirecto (EF=1) pues es consecuencia directa de las actividades de abandono. El impacto será de periodicidad irregular (PR=1) pues se ejecutará de acuerdo con el cronograma de abandono. Se prevé que el impacto sea recuperable a corto plazo (MC=2).

Según lo expuesto se concluye que la calificación del impacto para la Ahuyentamiento temporal de fauna local en la **etapa de abandono** será de importancia Bajo negativo (Ii=-17).

#### **Cuadro 8.5-4 Calificación del impacto ambiental: Ahuyentamiento temporal de fauna local**

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.	Indirecto	1
Periodicidad (PR)	N.A.	N.A.	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)	N.A.	N.A.	Corto plazo	2
Importancia (Ii)	N.A.	N.A.	Bajo Negativo	-17

N.A.: No Aplica.

Elaborado por: JCI, 2022.

# ANEXO CAP. 8

## CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Anexo 8.1 Matriz de evaluación de impactos ambientales  
(etapa de operación & mantenimiento y abandono)

## ANEXO 8.1

Matriz de evaluación de impactos ambientales  
(etapa de operación & mantenimiento y abandono)

**ANEXO 1**
**Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Operación & Mantenimiento y abandono**

Código	Etapa	Operación Unitaria	Subtipo	Componentes por regularizar	Actividad	Aspecto Ambiental	Medio Físico						Medio Biológico	
							Fisiografía		Aire			Suelos	Flora	Fauna
							Relieve	Paisaje	Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Suelo / Calidad de suelo	Uso actual / Capacidad de Uso Mayor de Tierras	Abundancia y diversidad
OPA-01	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Canal	Conducción de agua turbinada hasta el punto de descarga	No presenta aspecto ambiental real	-	-	-	-	-	-	-	-
OPA-01	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Canal	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
OPA-01	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Canal	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
OPA-02	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Mantenimiento preventivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
OPA-02	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Mantenimiento preventivo	Generación de ruido	-	-	-	-19	-	-	-	-
OPA-02	Operación y mantenimiento	Auxiliares	Infraestructura	Pozo séptico	Mantenimiento correctivo	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Emisión de material particulado	-	-	-19	-	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	-	-	-	-20	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación de ruido	-	-	-	-	-	-	-	-17
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Demolición de obras civiles	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	-	-	-	-20	-	-	-	-
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Remoción de escombros y limpieza	Generación de ruido	-	-	-	-	-	-	-	-17
ABA-01	Abandono	Auxiliares	Infraestructura	Componentes auxiliares (infraestructura): Abandono	Limpieza y sellado del pozo séptico	Generación y/o disposición de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-

Elaboración JCI, 2022

# CAPÍTULO 9

---

## ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

## ÍNDICE GENERAL

<b>9.</b>	<b>ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	Plan de manejo ambiental.....	9-1
9.1.1	Programa del medio físico .....	9-1
9.1.2	Programa del medio biológico .....	9-6
9.2	Plan de vigilancia ambiental .....	9-7
9.2.1	Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental.....	9-8
9.3	Plan de compensación .....	9-10
9.4	Plan de relaciones comunitarias .....	9-12
9.4.1	Población objetivo.....	9-12
9.4.2	Desarrollo de los programas del PRC .....	9-13
9.5	Registro de la atención de las quejas y reclamos recibidos mediante los canales virtuales.Plan de contingencia .....	9-14
9.5.1	Estudio de riesgos.....	9-15
9.5.2	Diseño del plan de contingencia.....	9-21
9.6	Plan de abandono .....	9-26
9.6.1	Objetivos.....	9-26
9.6.2	Ejecución del plan de abandono.....	9-26
9.6.3	Metodología.....	9-26
9.6.4	Descripción de actividades de abandono.....	9-27
9.7	Cronograma y presupuesto de la Estrategia de manejo ambiental (EMA)...	9-28
9.8	Resumen de compromisos ambientales.....	9-28

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 9.2-1	Estación de monitoreo de niveles de ruido ambiental etapa de abandono .....	9-9
Cuadro 9.4-1	Grupos de interés del PRC.....	9-12
Cuadro 9.5-1	Determinación del nivel de eficiencia .....	9-15
Cuadro 9.5-2	Determinación del nivel de exposición .....	9-16
Cuadro 9.5-3	Determinación del nivel de probabilidad .....	9-17
Cuadro 9.5-4	Significado de los diferentes niveles de probabilidad .....	9-17
Cuadro 9.5-5	Determinación del nivel de consecuencias.....	9-18
Cuadro 9.5-6	Determinación del nivel de riesgo y de intervención.....	9-18

---

Cuadro 9.5-7	Significado del nivel de intervención .....	9-18
Cuadro 9.5-8	Valoración y clasificación de riesgos .....	9-19
Cuadro 9.5-9	Determinación del nivel de riesgo .....	9-20
Cuadro 9.5-10	Costo de aplicación del plan de contingencia .....	9-25
Cuadro 9.7-1	Cronograma y presupuesto referencial de la Estrategia de Manejo Ambiental .....	9-28
Cuadro 9.8-1	Resumen de compromisos ambientales.....	9-29

## LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 9.1	Procedimiento de atención de quejas y reclamos
Anexo 9.2	Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales

## 9. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

La Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) está conformada por medidas de manejo de los medios físico, biológico y socioeconómico, en caso aplique como consecuencia de los impactos identificados y evaluados en el Capítulo 8 Caracterización del impacto ambiental existente, medidas que deberán ser implementadas durante el desarrollo y ejecución del referido proyecto para sus distintas etapas (operación & mantenimiento y abandono).

Cabe acotar que si bien, el proyecto cuenta con un instrumento de gestión ambiental aprobado que no contempló la descripción de los componentes auxiliares que forman parte del presente PAD, fueron analizados los impactos no significativos de dichos componentes por separado, los cuales, como era de esperarse no presentaron diferencias significativas, pero requieren, en algunos casos, de la inclusión de mayor detalle en las 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, según aplique), en respuesta a los impactos ambientales identificados y evaluados, durante las etapas de Operación & mantenimiento y Abandono de la CH Huayllacho (ver Capítulo 8).

Cabe mencionar, que las medidas aprobadas a tomar para el presente Plan de Manejo Ambiental se encuentran descritas en su totalidad en el estudio ambiental Resolución Directoral N.º 087-97-EM/DG, de fecha 06 de marzo de 1997 se aprueba el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la U.P “Caylloma”.

#### 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 (operación&mantenimiento y abandono); 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 del aire

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL				PM-01
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DEL AIRE				
<b>Objetivo</b>				
Establecer medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o controlar la alteración en el componente aire, que se producirá durante las actividades de abandono.				
<b>Metas</b>				
Asegurar la calidad del aire considerando los Estándares de Calidad Ambiental.				
<b>Etapas de aplicación</b>				
Operación & Mantenimiento		Abandono		<b>x</b>
<b>Impactos a controlar</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de material particulado (etapa de abandono)</li> <li>Incremento de los niveles de ruido (etapa abandono)</li> </ul>				
<b>Tipo de medida</b>				
Prevención	x	Minimización	Rehabilitación	Compensación
<b>Acciones a desarrollar</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Humedecimiento de infraestructura a demoler, sólo será aplicable para la etapa de abandono.</li> <li>Programa de monitoreo de calidad de ruido ambiental.</li> </ul>				
<b>Lugar de aplicación</b>				
Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto				
<b>Población beneficiada</b>				
Trabajadores de la CH Huayllacho				
<b>Mecanismo y estrategias participativas</b>				
No aplica				
<b>Personal requerido</b>				
Supervisor Ambiental de Statkraft				
<b>Indicadores de seguimiento y monitoreo</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de Ensayo</li> <li>Cadena Custodia</li> </ul>				
<b>Responsable de la ejecución</b>				
Statkraft Perú S.A.				
<b>Cronograma</b>				
Una sola vez durante la etapa de abandono				

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL	PM-01
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DEL AIRE	
<b>Presupuesto</b>	
3000 USD	

### 9.1.1.2 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 &amp; mantenimiento y abandono de los componentes con fines de adecuación y manejo ambiental de la CH Huayllacho en concordancia con la Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos, aprobado mediante el D.L. N° 1278, su reglamento aprobado mediante el D.S. N° 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 9.2)</i>.</p>			
Metas			
Minimizar la afectación a los componentes ambientales a partir de un adecuado manejo de residuos sólidos.			
Etapa de aplicación			
Operación & Mantenimiento	x	Abandono	x
Impactos a controlar			
Alteración a la calidad del suelo (aspecto ambiental de riesgo)			
Tipo de medida			
Prevención	x	Minimización	x
		Rehabilitación	
		Compensación	
Acciones a desarrollar			
<p><u>Segregación:</u></p> <p>La segregación de los residuos sólidos 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>Durante la etapa de operación no se cuenta con punto de almacenamiento temporal de residuos, por la nula generación de residuos, y a toda generación excepcional de menor cuantía se dará el transporte por cuenta propia hacia CH San Ignacio, y sobretodo porque las actividades relacionadas a los componentes del presente PAD no generan residuos sólidos. Para el caso del pozo séptico la EO-RS retirará los residuos semisólidos (lodos) una vez al año. El canal no requiere de mantenimientos preventivos y</p>			

**FICHA DE MANEJO AMBIENTAL**
**PM-03**
**Nombre del Programa: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

solamente en caso de un mantenimiento correctivo podría generarse alguna cantidad menor de residuos, los cuales serán segregados en los puntos de almacenamiento temporal de la CH San Ignacio. (el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos que se adjunta en el anexo 9.2 es aplicable a la CH Huayllacho solamente para la etapa de abandono parcial).

Para la etapa de abandono parcial 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. Para realizar una adecuada segregación de los residuos generados en la etapa de abandono, se utilizarán contenedores o cilindros de 220L de la CH San Ignacio asignados según el "Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos no municipal de la NTP 900.058.2019".

Tipo de residuo		Recipiente	Color	Descripción
Residuos reaprovechables	Residuos domésticos no peligrosos		AMARILLO	<b>Para metales:</b> latas de alimentos, clavos, láminas de hierro, chatarra metálica, entre otras.
			PLOMO	<b>Para vidrio:</b> Botellas de bebidas, gaseosas, vasos, envases de alimentos, etc.
			AZUL	<b>Para papel y cartón:</b> Periódicos, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, artículos de papel y cartón.
			BLANCO	<b>Para plástico:</b> Envases de alimentos. Vasos, platos y cubiertos descartables. Botellas de bebidas. Empaques o bolsas, sacos de polietileno, entre otros.
			MARRÓN	<b>Para orgánicos:</b> Restos de la preparación de alimentos, de comida, fruta, verduras, bolsas filtrantes de infusión, residuos de madera o similares.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL				PM-03
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS				
Residuos no reaprovechables	Residuos industriales peligrosos		ROJO	<b>Para peligrosos:</b> aceites usados, grasas, lubricantes.
	Residuos no peligrosos		NEGRO	<b>Para generales:</b> 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, entre otros.

Almacenamiento temporal:

En la etapa de operación no se cuenta con dicho almacenamiento en la CH Huayllacho, principalmente porque opera remotamente, no genera residuos y las actividades de mantenimiento son en el pozo séptico (retiro de lodos) con una frecuencia anual, el mismo que estará a cargo de una EO-RS autorizada.

Para la etapa de abandono parcial 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.

Recolección:

Respecto al tiempo de permanencia, se considera anualmente, en concordancia con la frecuencia de succión y limpieza del pozo séptico a cargo de una EO-RS, para la etapa de operación.

Transporte:

Durante la etapa de operación, el transporte de los residuos semisólidos del pozo séptico 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.

Disposición final:

Los residuos sólidos y semisólidos serán dispuestos finalmente en un relleno sanitario, operada por una EO-RS autorizada.

**Lugar de aplicación**

Área de ubicación del pozo séptico.

Área en donde se encuentre ubicado el punto de acopio de residuos sólidos (Etapa de abandono).

**Población beneficiada**

Trabajadores de la CH Huayllacho

**Mecanismo y estrategias participativas**

Capacitación ambiental anual

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		PM-03
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
<b>Personal requerido</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisor Ambiental</li> </ul>		
<b>Indicadores de seguimiento y monitoreo</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro interno de generación de residuos sólidos</li> <li>Registro de Capacitación ambiental anual</li> <li>Declaración anual del manejo de residuos sólidos</li> </ul>		
Responsable de la ejecución		
Statkraft Perú S.A.		
Cronograma		
Durante la etapa de operación & mantenimiento y abandono		
Presupuesto		
4000 USD		

### 9.1.2 Programa del medio biológico

Se consideran las siguientes acciones para el impacto biológico identificado, durante la **etapa de abandono** del proyecto; donde se establecen las medidas a implementar, en esta también se indica objetivo, meta impacto, lugar de aplicación, frecuencia e intensidad.

#### 9.1.2.1 Programa de Protección y Conservación de Especies de Fauna

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL		PM-04
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE		
<b>Objetivo</b>		
Establecer medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o controlar el Ahuyentamiento de la fauna silvestre, que se producirá durante las actividades de abandono.		
<b>Metas</b>		
Protección de la fauna silvestre.		
<b>Etapa de aplicación</b>		
Operación & Mantenimiento		Abandono
		<b>x</b>
<b>Impactos a controlar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ahuyentamiento temporal de fauna local</li> </ul>		

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL					PM-04
Nombre del Programa: PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE					
<b>Tipo de medida</b>					
Prevención	x	Minimización		Rehabilitación	Compensación
<b>Acciones a desarrollar</b>					
- Capacitación ambiental anual.					
<b>Lugar de aplicación</b>					
Áreas en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto					
<b>Población beneficiada</b>					
Trabajadores de la CH Huayllacho					
<b>Mecanismo y estrategias participativas</b>					
No aplica					
<b>Personal requerido</b>					
Supervisor Ambiental de Statkraft					
<b>Indicadores de seguimiento y monitoreo</b>					
o Registro de capacitación ambiental anual					
<b>Responsable de la ejecución</b>					
Statkraft Perú S.A.					
<b>Cronograma</b>					
Durante la etapa de abandono					
<b>Presupuesto</b>					
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 Estudio Ambiental aprobado, para los componentes aire, ruido ambiental, agua y biológico.

### **C. Impactos a controlar**

Los impactos a controlar mediante la implementación del Plan de Vigilancia son los siguientes:

Impacto al medio físico:

- Incremento de los niveles de ruido ambiental

Cabe indicar que estos impactos son los considerados en la evaluación de impactos ambientales para la etapa de Abandono (Ver Capítulo 8).

### **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, periodo de reporte y costos serán establecidos en cada uno de los programas de monitoreo, mencionados en el ítem 9.2.

#### **9.2.1 Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental**

##### **9.2.1.1 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 abandono** de los componentes con fines de adecuación ambiental sobre los niveles de ruido ambiental.

##### **9.2.1.2 Componente ambiental a monitorear**

El componente ambiental a monitorear es el ruido ambiental.

##### **9.2.1.3 Impacto a controlar**

El impacto a controlar es la alteración en los niveles de ruido ambiental.

#### 9.2.1.4 Localización

Para la etapa de operación, y debido a que los componentes por sí solo no implican un aumento o aporte a los niveles de ruido ambiental, no se agregan puntos de monitoreo de ruido adicionales a los reportados a través del Informe de Monitoreo Ambiental Trimestral (IMAT).

Para la etapa de abandono se prevé un punto de monitoreo de ruido ambiental durante las actividades de demolición del canal:

#### Cuadro 9.2-1 Estación de monitoreo de niveles de ruido ambiental etapa de abandono

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Descripción	Etapa / Frecuencia	Parámetros <sup>1</sup>
	Este	Norte			
HUA-RUI-ABA	192306	8316879	Contiguo al canal (1)	Abandono: una vez durante demolición de canal	Niveles de presión sonora (LAeqT) para el horario diurno.

<sup>1</sup> En cumplimiento del Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM-ECA Ruido.

Elaboración: JCI, 2022.

Cabe indicar que el periodo de entrega de reportes a la autoridad competente se realizará de manera posterior a la **etapa de abandono**.

#### 9.2.1.5 Periodicidad de muestreo

Abandono: puntual, una sola vez durante actividades de demolición de canal.

El lapso de muestreo en horario diurno será considerando lo establecido en la NTP-ISO 1996-2:2021 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de presión sonora. 2ª Edición.

#### 9.2.1.6 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. Cabe indicar que se realizará el comparativo con los monitoreos anteriores para analizar la evolución de las concentraciones de los parámetros monitoreados.

#### 9.2.1.7 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

Cabe indicar que el periodo de entrega de reportes a la autoridad competente ser realizará posterior a la etapa de abandono.

#### 9.2.1.8 Costo

El monto de inversión para el Programa de Monitoreo de Niveles de Ruido Ambiental asciende a la suma de 1000 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 Huayllacho no aplica este ítem debido a que:

- Los componentes son de tipo auxiliar y de una extensión puntual.
- Los componentes declarados en el presente PAD se ubican dentro de áreas en zonas ya intervenidas o disturbadas.
- 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 emisiones gaseosas, alteración en los niveles de ruido ambiental, las medidas de manejo implementadas permiten prevenir, controlar y/o minimizar los impactos ambientales identificados.
- Los dos (02) componentes con fines de adecuación ambiental del presente PAD no se encuentra sobre 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 Huayllacho.
- En este sentido las nuevas áreas puntuales ocupadas por los componentes del PAD CH Huayllacho serán rehabilitadas 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 y las poblaciones del área de influencia involucrados por el proyecto del PAD C. H. Huayllacho.

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. Huayllacho no se ubican poblaciones; por ende, los actores sociales identificados 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) de la U.P. Caylloma, que fue aprobado mediante R. D. N.º 087-97-EM/DG 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. Huayllacho tendrá 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.

A dicho grupo se sumarán 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/organización local en el 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 Arequipa	Municipalidad Provincial de Caylloma
Distrito Caylloma	Municipalidad del distrito de Caylloma
	Subprefectura del distrito de Caylloma
	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. Huayllacho, 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. Huayllacho”.

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 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 956390617
- Vía correo electrónico: [juan.romero@statkraft.com](mailto:juan.romero@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:
  - o 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.
  - o 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.
  - o 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 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 la atención de las quejas y reclamos recibidos mediante los 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 Huayllacho.

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.

Nivel de Eficiencia		Significado
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	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción 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
-----------------------	-------------

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 a la calidad del suelo* como aspecto ambiental de riesgo) 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	El área de estudio se ubica en una zona de menor incidencia sísmica, debido a que la mayor liberación de energía se produce en la zona entre la Fosa de Lima, el Océano Pacífico y la costa, así como en la zona de fallamiento sub andino en la cordillera occidental. La conformación intrusiva y deformación estructural moderada del área del proyecto Huayllacho son aspectos favorables para la estabilidad de las obras.
Endógenas	
Accidentes laborales	Las actividades de mantenimiento, abandono (desmantelamiento, demolición) podrían generar accidente de los trabajadores por condiciones o actos subestándares.
Derrame de lodos fecales producto de las actividades de limpieza del pozo séptico	El derrame de lodos fecales se puede dar por malas maniobras del personal a cargo (EO-RS).

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	1	2	Bajo	10	III	Mejorar si es posible
Accidentes laborales	2	2	4	Bajo	10	III	Mejorar si es posible
Derrame de lodos fecales producto de las actividades de limpieza del pozo séptico	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

#### **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 PAD (Canal y pozo séptico)** de la CH Huayllacho.

#### **Alcance**

El Plan es para todo el personal que labore en la CH Huayllacho en las distintas etapas del Proyecto, en concordancia con el personal contratista, encargado de la limpieza del pozo séptico.

#### **Cobertura geográfica**

La cobertura geográfica considera el área de influencia ambiental de los componentes con fines de adecuación ambiental de la CH Huayllacho (para mayor detalle ver el **Anexo 4.1 Mapas**).

#### **Infraestructura y características físicas de la zona**

La característica central de la zona es presentar formas suaves, onduladas y pendientes y/o elevaciones de terreno. Existen dos procesos que han dado lugar a la forma del relieve, una del 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 y el otro de origen degradacional y erosional.

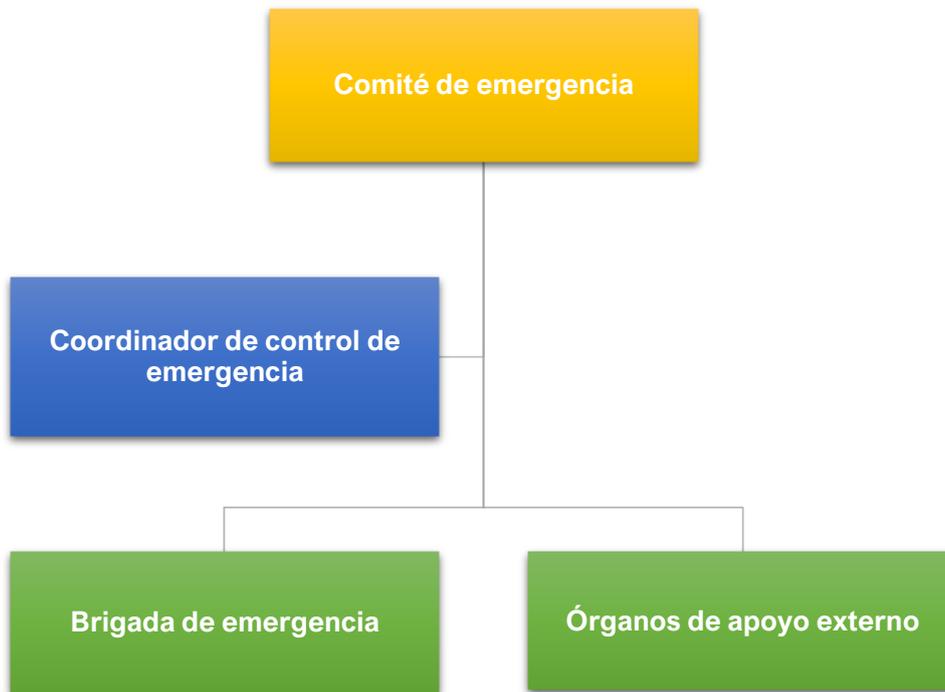
#### **Análisis de riesgo**

El análisis de riesgo indica que se deberá establecer medidas de control para niveles de intervención de clase II y clase III.

#### **Organización**

Esta organización técnica de contingencia mantendrá coordinaciones permanentes con entidades de apoyo externo, tales como Policía Nacional y el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) del distrito de Caylloma pertenecientes a la provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, así como el inmediato comunicado al OEFA.

**Figura 9.5-1 Unidad de contingencia**



Elaboración: JCI, 2022

Los jefes, empleados y/o 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.

#### 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.

## 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, cabe mencionar que se continuara con medidas aprobados en la Resolución Directoral N.º 087-97-EM/DG, de fecha 06 de marzo de 1997 que aprueba el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de la U.P “Caylloma”.

#### 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 señalar 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 Huayllacho.
- 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 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.
- Contar con unidad móvil de desplazamiento rápido para el traslado de los accidentados.
- 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.

#### 9.5.2.2.3 Procedimiento en caso de derrames de lodos fecales producto de las actividades del pozo séptico

Procedimiento preventivo (antes del evento)

- Solicitar a EO-RS el entrenamiento debido a su personal en el manejo de equipos, accesorios y dispositivos de limpieza del pozo séptico.

Procedimiento de acción (durante el evento)

- Se alertará sobre la ocurrencia del derrame, avisando de inmediato al responsable operativo y brigada de emergencia.
- Se procederá con la limpieza según los tiempos de respuesta de gestión interna de la CH Huayllacho.

Procedimiento de evaluación (después del evento)

- Evaluar los daños que pudieron ocasionar al suelo, así como la prevención de arrastre hacia los cuerpos de agua cercanos.

#### 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		Costo global	Materiales		Costo Total <sup>2</sup> (USD)
	Costo unitario	Frecuencia		Materiales	Costo global (1)	
Movimientos sísmicos	250	Anual	250	Radio, pilas AA, Kit de primeros auxilios, linterna, Kit de herramientas	300	550

Accidentes laborales	250	Anual	250	Kit de medicina, kit de primeros auxilios	200	450
Derrames de lodos fecales producto de las actividades del pozo séptico	-	De acuerdo a los tiempos de respuesta de gestión interna	-	Kit de limpieza	100	100
Total (USD)						1100

Elaboración: JCI, 2022.

## 9.6 Plan de abandono

El Plan de Abandono comprenderá las acciones a cargo de Statkraft para abandonar sus infraestructuras y/o áreas intervenidas una vez concluida su actividad de los componentes PAD 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 ocupada 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, 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, cuando se realice el retiro total de los componentes aprobados y a regularizar.

### 9.6.2 Ejecución del plan de abandono

Es importante precisar que los lineamientos establecidos en el presente Plan se llevarán a cabo para los componentes del presente PAD de la CH Huayllacho, 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 Huayllacho.

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 y demolición de obras civiles: Desmantelamiento de infraestructura, acondicionamiento final de terreno, 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 en el caso de los componentes PAD:

- 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 la demolición de obras civiles y remoción de escombros, 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 realizará un **monitoreo de ambiental de ruido** según lo indicado en el ítem 9.2 Plan de vigilancia ambiental.

A continuación, se detallan las actividades a realizar.

##### A. Limpieza y sellado del pozo ciego

- Se realizará la limpieza y el sellado del pozo ciego conforme a las directivas de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.

##### B. Demolición de obras civiles

- Durante la demolición de las obras civiles, el área será delimitada.
- Las infraestructuras serán demolidas y trasladadas por una EO-RS para su disposición final.

##### C. Remoción de escombros y limpieza

Todos los residuos provenientes de la remoción de escombros y limpieza de las áreas intervenidas serán trasladados por una EO-RS registrada ante el MINAM y dispuestos para su reutilización o disposición final.

## 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 y ruido ambiental		x	3000
1.3 Programa de manejo de residuos sólidos	x	x	4000
1.4. Programa de Protección y Conservación de Especies de Fauna		x	1000
2. Plan de vigilancia ambiental			
2.1. Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental		x	1000
3. Plan de relaciones comunitarias	x	x	
4. Plan de contingencia	x	x	1100
5. Plan de abandono		x	

\*Presupuesto anual  
Elaboración: JCI, 2022.

## 9.8 Resumen de compromisos ambientales

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los compromisos ambientales del presente capítulo:

**Cuadro 9.8-1 Resumen de compromisos ambientales**

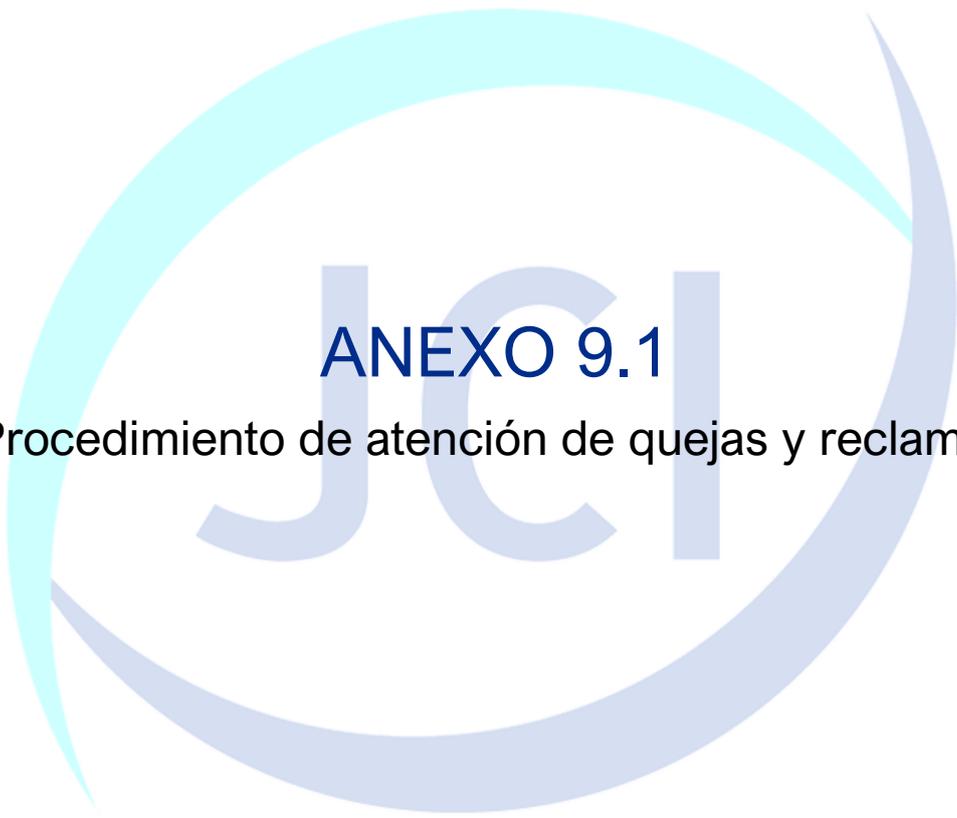
Programa	Medida	Frecuencia	Etapa
<b>Plan de Manejo Ambiental</b>			
Programa de manejo de calidad de aire y ruido ambiental	Incremento de material particulado, sólo será aplicable para la etapa de abandono. Programa de monitoreo de calidad de ruido ambiental, aplicable en etapa de abandono.	Según requerimiento	Abandono
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	Se realizará una capacitación ambiental anual.	Según requerimiento	Abandono
<b>Plan de Vigilancia Ambiental</b>			
Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental	Monitoreo de niveles de ruido ambiental en una (1) estación para la etapa abandono. Se tomará como referencia los ECA aprobados mediante D.S. N°085-2003-PCM.	Abandono: Una vez	Abandono
Plan de relaciones comunitarias	<b>Programa de comunicación información ciudadana (ver ítem 9.4)</b> -Canales de comunicación -Atención de quejas y reclamos	Durante el tiempo de vida del proyecto	Operación
Plan de contingencia	Aplicar los procedimientos para atender: accidentes laborales, derrames de lodos fecales, movimientos sísmicos, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Contingencias (ítem 9.5).	Según requerimiento	Operación & Mantenimiento
Plan de abandono	Limpieza y sellado del pozo ciego, demolición de obras civiles, remoción de escombros y limpieza y una correcta disposición y transporte de los residuos sólidos generados (ítem 9.6).	Una vez durante la etapa de abandono	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 minimización y manejo de residuos sólidos no municipales de STATKRAFT PERÚ S.A.



## ANEXO 9.1

### Procedimiento de atención de quejas y reclamos

Elaborado para:



PROCEDIMIENTO QUEJAS Y RECLAMOS  
Responsabilidad Social  
(Statkraft Perú)

PY-2259  
Diciembre, 2022

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ALCANCE</b> .....	<b>3</b>
2.1	Mecanismos de orden.....	3
<b>3.</b>	<b>DEFINICIONES</b> .....	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>CONSIDERACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO</b> .....	<b>4</b>
4.1	Responsabilidades del personal de Statkraft.....	4
4.2	Actores externos .....	6
4.3	Estado de quejas.....	6
<b>5.</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROCESO</b> .....	<b>6</b>
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
<b>6.</b>	<b>MONITOREO Y EVALUACIÓN QUEJAS</b> .....	<b>9</b>
<b>7.</b>	<b>DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN</b> .....	<b>9</b>
7.1	A nivel interno.....	9
7.2	A nivel externo.....	10

## APÉNDICES

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° y/o 3° 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.

## APÉNDICE A

<b>FORMULARIO PARA NOTIFICACIÓN</b>		Numeración: <input type="text"/>		 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

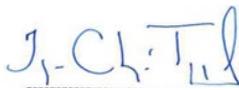


<b>FORMULARIO DE RESULTADO DE REVISIÓN DE QUEJA</b>		 Statkraft	
Número de referencia			
Nombre del Reclamante			
Central		Comunidad	
Número de teléfono			
Título breve de la Queja			
Fecha de término de la revisión			
Comentarios de la revisión			
<b>Acuso recibo de la recepción del resultado de esta Recepción</b>			
Nombre del reclamante	Firma del Reclamante	Fecha	
<b>Declaro haber sido informado sobre el resultado de la revisión y no tengo objeciones</b>			
Nombre del Reclamante	Firma del Reclamante	Fecha	

## ANEXO 9.2

Plan de minimización y manejo de residuos sólidos  
no municipales de STATKRAFT PERÚ S.A.

# 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
<b>FECHA:</b> 20/enero/2023	<b>FECHA:</b> 23/enero/2023	<b>FECHA:</b> 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**

<b>N°</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Descripción</b>
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.	<b>Jefe de Gestión Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Identifica y establece la ubicación de los puntos de almacenamiento primario para los residuos sólidos.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Evalúa las propuestas técnicas de las EO-RS para brindar el</li> </ul>

## 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"> <li>• Verifica y vigila el cumplimiento de la normativa vigente en materia de residuos sólidos.</li> <li>• Administra y verifica el cumplimiento técnico-legal del contrato del servicio recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Implementa medidas de control o mejoras a la gestión de residuos sólidos para SKP.</li> <li>• Reporta toda emergencia ambiental a la autoridad competente.</li> <li>• Archiva y conserva por cinco (5) años los manifiestos de residuos sólidos peligrosos.</li> <li>• 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.</li> </ul>
2.	<p align="center"><b>Jefes JC/JM/Supervisores</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Garantiza y asegura en sus áreas de trabajo un espacio para el almacenamiento primario de residuos sólidos, teniendo especial consideración en los residuos peligrosos.</li> <li>• Facilita los trabajos de la EO-RS en las diversas instalaciones de SKP.</li> <li>• Anticipa al área de Gestión Ambiental sobre actividades, trabajos u otros que generen residuos sólidos para la planificación del recojo de los mismos.</li> <li>• Comunica y/ coordina oportunamente al área de Gestión Ambiental los requerimientos adicionales de recojo de residuos sólidos y semisólidos.</li> </ul>
3.	<p align="center"><b>Responsable de almacenes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegura un adecuado almacenamiento de los aceites, fluorescentes, pilas, baterías, entre otros utilizando áreas y dispositivos especiales de almacenamiento.</li> <li>• Verifica y reporta las condiciones del almacén central.</li> <li>• 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).</li> </ul>
4.	<p align="center"><b>Todo el personal de SKP en las CH y contratistas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>

## Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

N°	Responsable	Descripción
		colores para la segregación de residuos sólidos). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunica y/o reportar todo evento o incidente ambiental a la línea de mando directa y al área de Gestión Ambiental</li> <li>• Verifica el cumplimiento del presente plan en los procedimientos de contratistas.</li> <li>• 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.</li> </ul>
5.	<b>Todo el personal de SKP en Lima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
6.	<b>Contratista de limpieza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
7.	<b>Empresa Operadora de Residuos Sólidos EO-RS</b>	Zonas Centro, Norte y Sur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza la recolección, transporte y la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos hacia un Relleno Sanitario autorizado por el MINAM.</li> <li>• Realiza la recolección, transporte y la disposición final de residuos sólidos peligrosos hacia un Relleno de Seguridad autorizado por el MINAM.</li> </ul> General <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Entrega al área de Gestión Ambiental los Certificados de disposición final de residuos sólidos no peligrosos.</li> <li>• Archiva y conserva por cinco (5) años los manifiestos de residuos sólidos peligrosos.</li> </ul>

### 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	Huayallacho	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

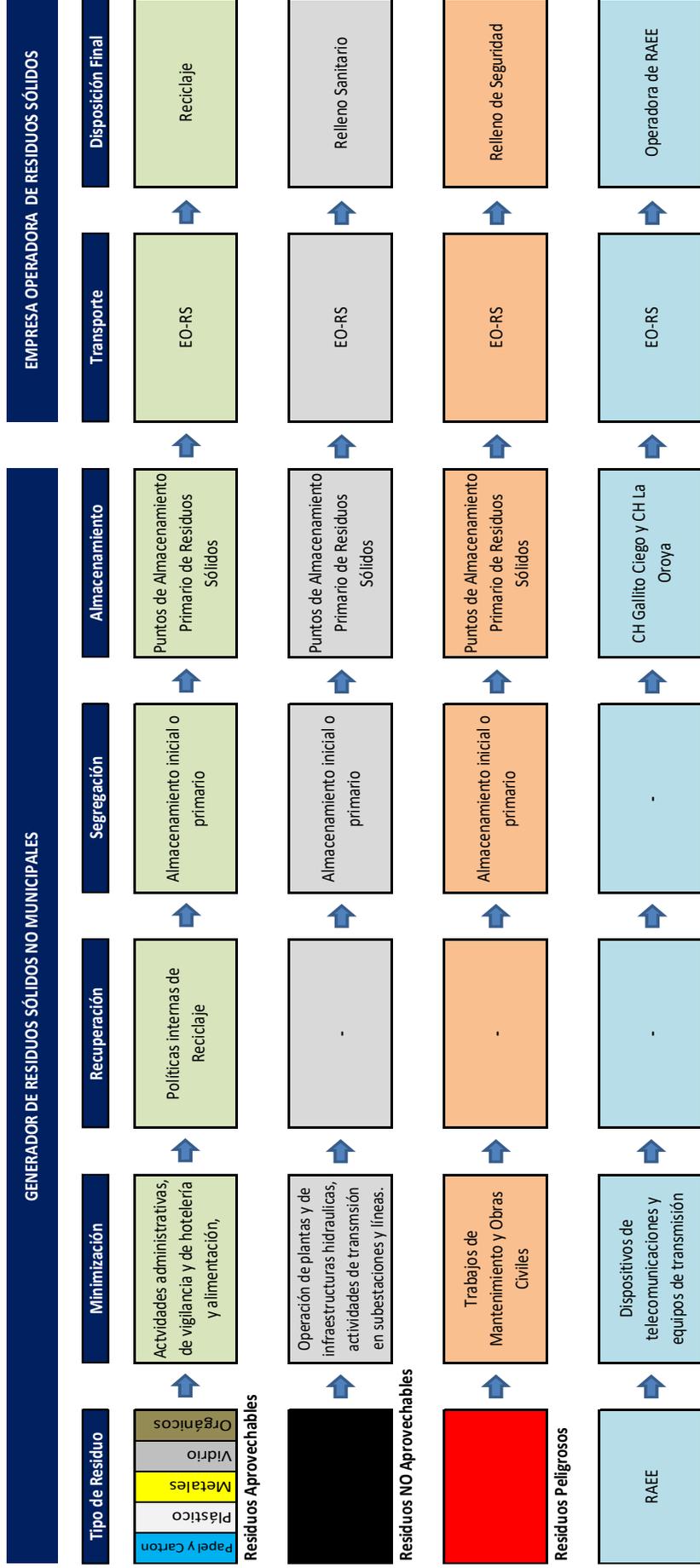
### ANEXO N° 3

#### 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

## 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				Capacidad (TM) _____				N° Servicios: _____				Volumen (TM): _____			
Tipo _____								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 _____			
									Alquilado: _____			Otros: _____			
												N° de Ejes _____			
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				Capacidad (TM) _____				N° Servicios: _____				Volumen (TM): _____			
Tipo _____								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 _____			
									Alquilado: _____			Otros: _____			
												N° de Ejes _____			
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: _____			
												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

<b>1.0 GENERADOR - Datos Generales</b>			
Razón social y siglas:			
N° RUC:		E-MAIL:	Teléfono(s):
<b>DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)</b>			
Av. [ ] Jr. [ ] Calle [ ]			N°
Urbanización:		Distrito:	
Provincia:	Departamento:		C. Postal:
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero responsable:			C.I.P.:
<b>1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)</b>			
<b>1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO:</b>			
<b>1.1.2 CARACTERISTICAS</b>			
<b>a) Estado del Residuo</b>		<b>b) Cantidad Total (TM):</b>	
Sólido <input type="checkbox"/>	Semi-Sólido <input type="checkbox"/>		
<b>c) Tipo de Envase</b>			
<b>Recipiente (Especifique la forma)</b>	<b>Material</b>	<b>Volumen (m³)</b>	<b>N° de Recipientes</b>
<b>1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):</b>			
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
<b>1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA</b>			
<b>a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:</b>			
<b>Derrame</b>			
<b>Infiltración</b>			
<b>Incendio</b>			
<b>Explosión</b>			
<b>Otros accidentes</b>			
<b>b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia:</b>			
<b>Empresa / dependencia de Salud</b>	<b>Persona de contacto</b>	<b>Teléfono (Indicar el código de la ciudad)</b>	
<b>Observaciones:</b>			

## Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos no municipales

### MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROS – AÑO 20\_\_

<b>2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA</b>			
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)

<b>REFRENDOS</b>			
Generador – responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre	Firma:		
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre	Firma:		
Lugar:	Fecha:	Hora:	

<b>3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL</b>			
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.:
<b>Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados – (TM):</b>			
Observaciones:			

<b>REFRENDOS</b>			
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre	Firma:		
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsbles			
Nombre	Firma:		
Lugar:	Fecha:	Hora:	

<b>REFRENDOS – Devolución del manifiesto al Generador</b>			
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						
<b>RESIDUOS COMUNES RECICLABLES</b>						
Papel y Cartón					0	
Plástico					0	
Vidrio					0	
Metales					0	
Subtotal Reciclables	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	
<b>RESIDUOS COMUNES NO RECICLABLES</b>						
Generales					0	
Orgánicos					0	
Desmonte					0	
Subtotal NO Reciclables	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	0 Kg	
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>						
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

