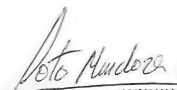


PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA LA VIRGEN

Presentado para:




MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

Preparado por:



Web: www.biogea.com.pe


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Octubre, 2020


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093


Medall Clara Chautis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

INDICE GENERAL

	Folio
1. GENERALIDADES.....	00003
2. ANTECEDENTES.....	00007
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	000016
4. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	000058
5. HUELLA DEL PROYECTO.....	000065
6. LÍNEA BASE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	000069
7. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXISTENTE.....	000257
8. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL.....	000301
9. EXPOSICION TECNICA PREVIA AL INGRESO DE EXPEDIENTE.....	000359
10. MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	000362

Anexos

	Folio
Anexo 1 Vigencia de Poder	000366
Anexo 2 RD de habilitación de Biogea para estudios ambientales.....	000375
Anexo 3 Acogimiento al PAD.....	000377
Anexo 4 Antecedentes del PAD.....	000435
Anexo 5 Descripción de proyecto	000561
Anexo 6 Línea base referencial.....	000581
Anexo 7 Plan de Contingencia.....	000745
Anexo 8 Reunión en cumplimiento del artículo 23 del RPAAE.....	000777

Preparado para:



LA VIRGEN S.A.C.
Av. José Pardo N° 434, Int. 903
Miraflores, Lima, Perú

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

“PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN”

Capítulo 1: Generalidades

Octubre 2020

Ricardo Wilmer Quispe Araya
RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710



Wagner Gim Verde Bedoya
WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

Medellín Clara Chaupis Carrillo
Medellín Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN

Capítulo 1: Generalidades

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES	1-2
1.1. TÍTULO DEL PROYECTO	1-2
1.2. NOMBRE COMPLETO DEL TITULAR Y REPRESENTANTE LEGAL DEL TITULAR	1-2
1.2.1. Nombre Completo del Titular	1-2
1.2.2. Representante Legal del Titular	1-2
1.3. REPRESENTANTES DEL TITULAR, CONSULTORA Y/O PROFESIONALES PARTICIPANTES	1-2
1.3.1. Profesional del Titular encargado de la revisión del PAD	1-2
1.3.2. Nombre de la Consultora Ambiental	1-3
1.3.3. Equipo Profesional Multidisciplinario	1-3
1.4. COMUNICACIÓN DE ACOGIMIENTO AL PAD	1-3



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

LISTA DE CUADRO

Cuadro 1.2.1-1. Datos del Titular	1-2
Cuadro 1.2.2-1. Datos del Representante legal del titular	1-2
Cuadro 1.3.1-1. Profesional del Titular encargado de la revisión del PAD	1-2
Cuadro 1.3.2-1. Datos de la Consultora ambiental	1-3
Cuadro 1.3.3-1. Profesionales a cargo del PAD	1-3



RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123716

1. GENERALIDADES

1.1. TÍTULO DEL PROYECTO

Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica La Virgen (en adelante, la "CH La Virgen").

1.2. NOMBRE COMPLETO DEL TITULAR Y REPRESENTANTE LEGAL DEL TITULAR

1.2.1. Nombre Completo del Titular

Cuadro 1.2.1-1. Datos del Titular

Nombre	LA VIRGEN S.A.C. ("LVSAC")
Número de Registro Único de Contribuyentes (RUC):	20492925030
Domicilio legal:	Av. José Pardo N° 434, Int. 903 - Urb. Cercado de Miraflores
Calle y Número:	Av. José Pardo N° 434, Int. 903 - Urb. Cercado de Miraflores
Distrito:	Miraflores
Provincia:	Lima
Departamento:	Lima
Teléfono:	01-6405261
Correo electrónico:	pgomes@lavirgen.com.pe / kcelis@lavirgen.com.pe

1.2.2. Representante Legal del Titular

Cuadro 1.2.2-1. Datos del Representante legal del titular

Nombres completos:	Rosa Vinicius Andrade de Medeiros.
Carnet de Extranjería N°:	C.E. N° 001487266
Domicilio:	Av. José Pardo N° 434, Int. 903 - Urb. Cercado de Miraflores
Teléfono:	01-6405261
Correo electrónico:	vmedeiros@lavirgen.com.pe
Partida Registros Públicos:	Partida Electrónica N° 12189357 del Registro de Personas Jurídicas de Lima

En el Anexo 1 se adjunta la vigencia de poder del Representante Legal de LA VIRGEN S.A.C. ("LVSAC").

3. REPRESENTANTES DEL TITULAR, CONSULTORA Y/O PROFESIONALES PARTICIPANTES

1.3.1. Profesional del Titular encargado de la revisión del PAD

Cuadro 1.3.1-1. Profesional del Titular encargado de la revisión del PAD

Nombres completos:	Luiz Paulo Gómez Ferraz Moreno
Documento de Identidad N°:	C.E. N° 001566937
Domicilio:	Av. José Pardo N° 434, Int. 903 - Urb. Cercado de Miraflores, Miraflores
Teléfono:	01-6405261
Correo electrónico:	pgomes@lavirgen.com.pe / kcelis@lavirgen.com.pe

1.3.2. Nombre de la Consultora Ambiental

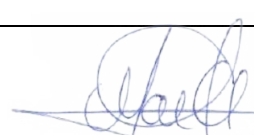
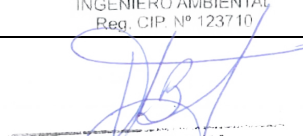
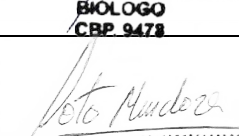
Cuadro 1.3.2-1. Datos de la Consultora ambiental

Razón social:	BIOGEA CONSULTORES S.A.C.
Número de Registro Único de Contribuyentes (RUC):	20600055284
Número de Registro en SENACE:	190-2018-ENE
Profesionales:	Equipo Profesional Multidisciplinario
Domicilio legal:	Jr. Saenz Peña 397 - Urb. Jose Gálvez - V.M.T.-Lima
Teléfono:	01-554-8876
Correo electrónico:	biogea@biogea.com.pe

En el Anexo N° 2 se adjunta RD de habilitación de Biogea para estudios ambientales.

1.3.3. Equipo Profesional Multidisciplinario

Cuadro 1.3.3-1. Profesionales a cargo del PAD

NOMBRES Y APELLIDOS	ESPECIALIDAD	NRO. REGISTRO	FIRMA
Ricardo Wilmer Quispe Apaza	Ing. Ambiental	CIP 123710	 RICARDO WILMER QUISPE APAZA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 123710
Wagner Gim Verde Bedoya	Ing. Agrónomo	CIP 110093	 WAGNER GIM VERDE BEDOYA INGENIERO AGRÓNOMO Reg. CIP N° 110093
Medalit Clara Chaupis Carrillo	Bióloga	CBP: 09478	 Medalit Clara Chaupis Carrillo BIÓLOGO CBP 9478
Martin Soto Mendoza	Sociólogo	CSP 1841	 MARTIN SOTO MENDOZA SOCIOLOGO CSP 1841

1.4. COMUNICACIÓN DE ACOGIMIENTO AL PAD

Mediante el documento LV-264-2019, con registro N° 2970811, ingresado el día 08 de agosto del 2019 a la entidad pública Ministerio de Energía y Minas (MINEM); La Virgen S.A.C. solicito el Acogimiento al Plan Ambiental Detallado – PAD. Se adjunta por medio de Anexo, dicho documento (LV-264-2019, junto con la Ficha Única de Acogimiento al PAD). Ver Anexo N° 3 - Acogimiento al PAD.

Preparado para:



LA VIRGEN S.A.C.
Av. José Pardo N° 434, Int. 903
Miraflores, Lima, Perú

“PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN”

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

Capítulo 2: Antecedentes

Octubre 2020

Ricardo Wilmer Quispe Apaza
RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710



Wagner Gim Verde Bedoya
WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

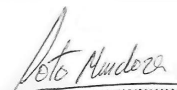
Medellín Clara Chaupis Carrillo
Medellín Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN

Capítulo 2: Antecedentes

TABLA DE CONTENIDO

II. ANTECEDENTES.....	2-2
2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	2-2
2.2. ANTECEDENTES DE GESTIÓN AMBIENTAL	2-3
2.3. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO.....	2-4


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

LISTA DE CUADRO

Cuadro 2.3-1. Normativas de Gestión y Protección ambiental	2-4
--	-----


**RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710

2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En 1994 que se constituye Perené con el fin de promover proyectos hidroenergéticos, dos años más tarde (1996) se terminaron los estudios de los 4 proyectos hidroeléctricos que la empresa disponía en cartera: Yanango, Chimay, Lluclla-2 y La Virgen; y en el año 1997 se decidió fusionar la Compañía Eléctrica del Perené S.A. con Peruana de Energía S.A.

La Central Hidroeléctrica La Virgen es un proyecto de generación de energía, ubicada sobre el río Tarma, cuyos estudios se iniciaron en la década de los 80, oportunidad en que fue propuesto un desarrollo sobre la margen izquierda entre las quebradas Guayabal y Puntayacu.

Concesión definitiva a favor de Peruana Energía S.A.A. para desarrollar la actividad de generación de energía eléctrica en la Central Hidroeléctrica La Virgen: El 12 de octubre de 2005, se otorgó a favor de Peruana de Energía S.A.A. la concesión definitiva para desarrollar la actividad de generación de energía eléctrica en la Central Hidroeléctrica La Virgen, mediante la Resolución Suprema N° 060-2005-EM, aprobándose el Contrato de Concesión N° 253-2005.

Peruana de Energía S.A.A. solicitó a la Dirección General de Electricidad, mediante el documento presentado el 23 de enero de 2012, ingresado bajo el Registro N°2161633, se apruebe la Cesión de Posición Contractual sobre el Contrato de Concesión Definitiva de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica La Virgen, a favor de La Virgen S.A.C., sociedad inscrita en la Partida Electrónica N°12189357 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima.

Transferencia de concesión definitiva para desarrollar actividades de generación de energía eléctrica a favor de La Virgen S.A.C.: El 06 de junio de 2012 mediante la Resolución Suprema N° 054-2012-EM se aprobó la transferencia de concesión definitiva para desarrollar actividades de generación de energía eléctrica a favor de La Virgen S.A.C., asumiendo las obligaciones establecidas en todos los Instrumentos de Gestión Ambiental, autorizaciones, licencias y demás documentos relacionados con la Central Hidroeléctrica La Virgen.(Ver Anexo 4.1 Resolución Suprema N° 054-2012-EM)

Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA):

Con respecto a los restos arqueológicos, el proyecto Central Hidroeléctrica La Virgen cuenta con los siguientes Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA):

CIRA N° 2008-0452 emitido por el Instituto Nacional de Cultura (ahora Ministerio de Cultura – MINCUL) el 17 de noviembre de 2008, concluyendo que no existen vestigios arqueológicos en superficie del área del proyecto “Central Hidroeléctrica de la Virgen I etapa” obteniendo la acreditación para la Zona de captación y la casa de máquinas.

- CIRA N° 2008-0578 emitido por el Ministerio de Cultura el 16 de diciembre de 2008, concluyendo que no existen vestigios arqueológicos en superficie del área del proyecto “Central Hidroeléctrica de la Virgen II etapa”, obteniendo la acreditación indicando la ruta del túnel de conducción que une las dos áreas colindantes con el río Tarma.
- CIRA N°2014-200 emitido por el Ministerio de Cultura el 09 de septiembre de 2014, concluyendo que no existen vestigios arqueológicos en superficie del área del proyecto “Construcción de la Central Hidroeléctrica La Virgen” obteniendo la acreditación de 11 zonas de trabajo anexas al río Tarma.

- CIRA 2015-087-JUN emitido por el Ministerio de Cultura el 03 de junio de 2015, concluyendo que no existen vestigios arqueológicos en superficie del área del proyecto "Construcción de la Central Hidroeléctrica La Virgen - Construcción Ventana 0" obteniendo la acreditación para el Área 1-Ventana 0 (constituye parte de la infraestructura superficial del túnel de conducción) y para el Área 2-Ventana 0 (área de acceso desde la carretera hasta la margen derecha e izquierda del río).

Los CIRA's mencionados líneas arriba se adjuntan en el Anexo 4.2 Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos.

2.2. ANTECEDENTES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la Central Hidroeléctrica La Virgen: El 02 de febrero del 2005 mediante Resolución Directoral N° 044-2005-MEM/AAE, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) aprobó el EIA. De acuerdo con dicho instrumento de gestión ambiental, el proyecto consistía en la utilización de las aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Yanango para generar 58 MW. (Ver Anexo 4.3 Resolución Directoral N° 044-2005-MEM/AAE)

Plan de Manejo Ambiental (PMA) de la Central Hidroeléctrica La Virgen: La Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) dio conformidad al Plan de Manejo Ambiental el 13 de febrero del 2009, mediante Oficio N° 270-2009-MEM/AAE, el cual consistía en una modificación de las obras de conducción y del conducto forzado del proyecto. De acuerdo con dicho Plan de Manejo Ambiental, el proyecto no solo contemplaba la utilización de las aguas turbinadas de la C.H. Yanango, si no también 2,5 m³/s adicionales de la Quebrada Guayabal incrementando la potencia a 64 MW. (Ver Anexo 4.4 Oficio N° 270-2009-MEM/AAE).

Informe Técnico Sustentatorio (ITS) de cambios menores a la Central Hidroeléctrica La Virgen: El 26 de enero del 2015 la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas (DGAAE) aprobó el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) de cambios menores a la Central Hidroeléctrica La Virgen mediante R.D. N°025-2015-MEM-DGAAE. El objetivo de dicho instrumento de gestión ambiental consistió en una mejora tecnológica en el sistema de conducción y aprobó componentes auxiliares al proyecto. (Ver Anexo 4.5. Resolución Directoral N°025-2015-MEM-DGAAE).

Informe Técnico Sustentatorio (ITS) de ampliación de la potencia instalada de la Central Hidroeléctrica La Virgen: El 18 de febrero del 2016 la DGAAE aprobó el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) de ampliación de la potencia instalada de la Central Hidroeléctrica La Virgen mediante la R.D. N°052-2016-MEM/DGAAE. El objetivo de dicho instrumento fue la construcción de un sistema de captación adicional a los contemplados en el PMA, aumentando la potencia instalada para 84MW. (Ver Anexo 4.6. Resolución Directoral N°052-2016-MEM/DGAAE).

Informe Técnico Sustentatorio (ITS) de cambios menores incluyendo la mejora tecnológica de la captación del proyecto Central Hidroeléctrica La Virgen para la mejora del proceso de control de erosión y socavación aguas abajo del vertedero, aprobado el 18 de diciembre por del 2019 por Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), mediante R.D. N° 197-2019-SENACE-PE/DEAR. (Ver Anexo 4. R.D. N° 197-2019-SENACE-PE/DEAR).

Supervisiones y/o fiscalizaciones de OEFA:

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) realizó supervisiones a la Central Hidroeléctrica La Virgen, en el mes de junio de 2018, en el cual se evidencio que no hubo implementación adecuada a su almacén de residuos peligrosos.

A través de la Resolución Subdirectoral N°3019-2018-OEFA-DFAI/DSEM del 31 de diciembre de 2018 (Ver Anexo 4.8), se inició un Procedimiento administrativo sancionador (PAS); al respecto LVSAC subsanó la conducta infractoria, finalmente mediante la RD N° 284-2019-OEFA-DFAI (Ver Anexo 4.9) se concluye declarar el archivo del presente procedimiento administrativo sancionador iniciado contra LVSAC.

2.3. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

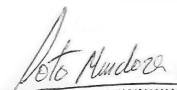
Este numeral pretende identificar y analizar el marco normativo (institucional y legal) del Perú, en el cual se desarrollará el Proyecto PAD. Asimismo, se presentan los dispositivos legales vigentes, relacionados con la conservación, protección y manejo ambiental y social establecido por el Estado Peruano.

Finalmente, es necesario señalar que las normativas a presentarse forman parte del compromiso del Proyecto en cuanto a su cumplimiento durante el periodo de concesión. Así mismo, se debe precisar que el Proyecto PAD no cruza por áreas naturales protegidas, ni pueblos originarios e indígenas en situación de aislamiento, por tal razón no se relaciona la normatividad aplicable a estos.

En el siguiente Cuadro 2.3-1 resume las normativas relacionadas a la gestión y protección ambiental que aplicarían para el Proyecto PAD:

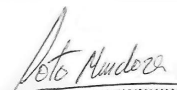
Cuadro 2.3-1. Normativas de Gestión y Protección ambiental

TIPO	NORMA
General	Constitución Política del Perú
	Decreto Ley N° 635 – Código Penal
	Política de Estado N° 19, Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental
	Política Nacional Ambiental aprobado por el D.S N°012-2009-MINAM
	Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General
	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, aprobado con Ley N° 28245
	Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, aprobado con D.S. N° 008-2005-PCM
	Norma que crea al Ministerio del Medio Ambiente, D. L N° 1013
	Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado con Ley N° 27446
	Modificación de la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado con D.L N° 1078
	Aprueban el Reglamento de la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado con Ley N° 27446, aprobado con D.S N° 019-2009- MINAM
	Disposiciones para conducir el registro de Certificaciones Ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, aprobado por R.M N°141-2013-MINAM
	Reglamento del Registro de entidades autorizadas para la elaboración de estudios ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, aprobado por D.S N° 011-2013-MINAM
	Modificación de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, según Ley N° 30011
	Ley del Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, aprobado por el D.L N° 757


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

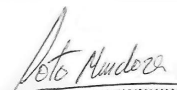

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

TIPO	NORMA
	Decreto Legislativo N° 674: Declara de interés nacional la promoción de la inversión privada en las empresas del estado y se crea la Comisión de Promoción de la Inversión Privada (COPRI), como ente rector del proceso.
	Decreto Legislativo N° 839: Aprueba la Ley de Promoción de la Inversión Privada en Obras Públicas de Infraestructura y Servicios Públicos.
	Decreto Supremo N° 059-96-PCM: Texto Único Ordenado de las normas con rango de ley que regulan la entrega en concesión al sector privado de las obras públicas de infraestructura y servicios públicos.
	Decreto Supremo N° 060-96-PCM: Reglamento del Texto Único Ordenado de las normas con rango de ley que regulan la entrega en concesión al sector privado de las obras públicas de infraestructura y servicios públicos.
	Ley N° 27111: Aprueba la transferencia de PROMCEPRI a la COPRI.
	Decreto Supremo N° 027-2002-PCM: Dispone la fusión de la COPRI, la Comisión Nacional de Inversiones y Tecnologías Extranjeras y la Gerencia de promoción Económica de la Comisión de Promoción del Perú, en la Dirección Ejecutiva FOPRI, la cual pasó a denominarse Agencia de Promoción de la Inversión (PROINVERSIÓN).
	Decreto Supremo N° 028-2002-PCM: Aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Agencia de Promoción de la Inversión.
	Resolución Suprema N° 228-2002-EF: Cambia la denominación del Comité Especial de Promoción de la Inversión Privada en Proyectos de Infraestructura y Servicios Públicos, por Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos.
	Resolución Suprema N° 009-2003-EF: Modifica la conformación del Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos, el mismo que está integrado por tres miembros permanentes.
	Decreto Supremo N° 095-2003-EF: Modifica el Reglamento de Organización y Funciones de la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN).
	Aprueban disposiciones especiales para la ejecución de procedimiento administrativos, aprobado mediante D.S N° 054-2013-PCM
	Aprueban disposiciones especiales para la ejecución de procedimientos administrativos y otras medidas para impulsar proyectos de inversión pública y privada, aprobado mediante D.S N° 060-2013-PCM
	Lineamientos para la Compensación ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por R.M N° 398-2014-MINAM
	Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural, aprobado por R.M N° 409-2014-MINAM
Sobre Servidumbre, electricidad y regulador	Reglamento de Ley de Concesiones Eléctricas aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM
	Ley General de Expropiaciones, Ley N° 27117
	Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado con D.S N° 014-2019-EM
	Franja de Servidumbre de Líneas de Transmisión y su Intangibilidad, DGE – 025-P-1/998
	Norma de Imposición de Servidumbre, Resolución Directoral N°111–88–EM/DGE
	Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011), aprobado por R.M N° 214-2011-MEM-DM
	Aprueban Términos de referencia para Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos de Inversión con Características comunes o similares en el subsector electricidad
	Ley N° 28964, creación del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)
Sobre el organismo	Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, aprobado con Ley N°29325


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

TIPO	NORMA
fiscalizador	Aprueban inicio del proceso de transferencia de funciones de supervisión, fiscalización y sanción en materia ambiental del OSINERGMIN al OEFA, aprobado por D.S N° 001-2010-MINAM
	Aspectos de objeto de la transferencia de las funciones de supervisión, fiscalización y sanción ambiental en materia de hidrocarburos y electricidad entre el OSINERGMIN y la OEFA, aprobado por R N° 001-2011-OEFA/CD
	Escala de multas y sanciones que aplicará OSINERGMIN por infracciones a las leyes de Concesiones Eléctricas de Hidrocarburos y demás normas complementarias, aprobado con R.M N° 176-99-EM/SG
	Tipificación de infracciones y escala de multas y sanciones del OSINERGMIN, aprobado con Resolución de Consejo Directivo N° 028-2003-OS-SD
	Reglamento de Supervisión de actividades Energéticas y Mineras, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 040-2017-OS-CD
Sobre el ambiente y los recursos naturales	Ley General del Ambiente, aprobado por Ley N° 28611
	Modificatoria de la Ley General del Ambiente, aprobado por el Decreto Legislativo N° 1055
	Título XIII del Código Penal, Delitos contra la Ecología, D.L. N° 635 modificado por Ley N° 29263
	Convenio Sobre Diversidad Biológica (CDB), aprobado mediante Resolución N° 26181
	Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales, aprobado por Ley N° 26821
	Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica, aprobado mediante Ley N° 26839
	Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica, aprobado mediante D.S N° 102-2001-PCM
	Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Ley N° 29338
	Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, aprobado mediante D.S N° 017-2009-AG
Sobre vegetación, flora y fauna	Decreto Supremo N° 013-2010-AG, que aprueba el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos
	Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas, aprobado por D.S N° 004-2014-MINAGRI
	Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, aprobado mediante D.S N° 043-2006-AG
	Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado mediante Ley N° 29763
	Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante D.S N° 018-2015- MINAGRI
	Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado mediante D.S N° 019-2015-MINAGRI
	Reglamento para la Gestión de Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales, aprobado mediante D.S N° 020-2015
	Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas, aprobado por Decreto Supremo N° 021-2015-MINAGRI.
Sobre seguridad y salud en el trabajo	Ley que crea el organismo de supervisión de los recursos forestales y de fauna silvestre, aprobado mediante D.L N° 1085
	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado con Ley N° 29783
	Modificación de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado con Ley N° 30222
	Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado por D.S N° 005-2012-TR
	Modifican el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado por D.S N° 006-2014-TR

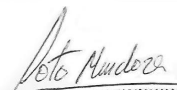

MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
 INGENIERO AGRÓNOMO
 Reg. CIP N° 110093

TIPO	NORMA
Sobre calidad ambiental	Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas, R.M N° 111-2013-MEM-DM
	Reglamento Nacional de Edificaciones-RNE, aprobado mediante D.S N° 010-2009-VIVIENDA
	Protocolos Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad, aprobado mediante R.M. N° 312-2011-MINSA
	Modifican Documento Técnico "Protocolos de Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad" – R.M. N° 571-2014-MINSA.
	Decreto Supremo N° 001-2016-MIMP, Decreto Supremo que desarrolla la Ley N° 29896, Ley que establece la implementación de lactarios en las instituciones del sector público y del sector privado promoviendo la lactancia materna.
	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias, aprobado por D.S N° 003-2017-MINAM
	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, aprobado por D.S N° 085-2003-PCM
Sanidad y residuos sólidos	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, aprobado por D.S N° 011-2017-MINAM
	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, aprobado por D.S N° 004-2017-MINAM
	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes, aprobado por D.S N° 010-2005-PCM
	Resolución Jefatural N° 030-2016-ANA, que aprueba la clasificación de cuerpo de agua marino - costero
	Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, que aprueba la clasificación de los cuerpos de agua continentales superficiales
	Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por D.L N° 1278
	Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por D.S N° 014-2017-MINAM
Arqueológico	Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, aprobado con Ley N° 28256
	Reglamento de la Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, aprobado con D.S N° 021-2008-MTC
	Ley General de Salud, aprobado mediante Ley N° 26842
	Ley General del Patrimonio Cultural, aprobado mediante Ley N° 28296
	Decreto Supremo N° 011-2006-ED, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación.
	Delitos Contra el Patrimonio Cultural, para el D.L N° 635 Código Penal
	Resolución Ministerial N° 253-2014-MC, Aprueban alcance del concepto de infraestructura preexistente, para efecto de lo dispuesto en el numeral 2.3 del artículo 2 del Decreto Supremo N° 054-2013- PCM.
Sobre el ámbito social	Resolución Directoral N° 000005-2016-DCS-DGDP-VMPCIC/MC, Aprueban mediante Resolución Directoral el nuevo Reglamento de Sanciones Administrativas por Infracciones en contra del Patrimonio Cultural de la Nación.
	Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado pro D.S N° 003-2014-MC
	Resolución Viceministerial N° 238-2017-VMPCIC-MC, que aprueba la Guía para la Expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA.

TIPO	NORMA
	Aprueba Lineamientos para la Participación Ciudadana en la Actividades Eléctricas, aprobado por Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIÓLOGO
 CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710

Preparado para:



LVSAC
Av. José Pardo N° 434, Int. 903
Miraflores, Lima, Perú

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

“PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN”

Capítulo 3: Descripción del proyecto

Octubre 2020

Ricardo Wilmer Quispe Apaza
RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710



Wagner Gim Verde Bedoya
WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

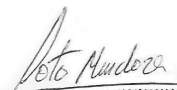
Medellín Clara Chaupis Carrillo
Medellín Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN

3. Descripción del proyecto

TABLA DE CONTENIDO

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3-5
3.1. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3-5
3.1.1. Objetivo	3-5
3.1.2. Justificación.....	3-5
3.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	3-5
3.2.1. Ubicación geopolítica.....	3-5
3.2.2. Cuenca hidrográfica	3-10
3.2.3. Comunidades campesinas	3-12
3.2.4. Área Natural Protegida y/o Zona de Amortiguamiento y/o Área de Conservación Regional	3-12
3.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	3-15
3.3.1. Componentes Principales.....	3-15
3.3.2. Componentes Auxiliares.....	3-15
3.3.3. Estado Actual de los Componentes Auxiliares y/o temporales (Etapa Constructiva).....	3-31
3.4. ACTIVIDADES DEL PROYECTO	3-32
3.4.1. Actividades Etapa Post – Construcción	3-32
3.4.2. Actividades en la Etapa de Operación y Mantenimiento	3-32
3.4.3. Actividades en abandono	3-38
3.5. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES Y USO DE RRHH	3-39
3.5.1. Fuente de Agua.....	3-39
3.5.2. Fuente de energía	3-39
3.5.3. Abastecimiento de Combustible	3-40
3.5.4. Equipos y maquinarias	3-40



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841



RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

3.5.5. Emisiones atmosféricas.....	3-40
3.5.6. Generación de Residuos Sólidos.....	3-40
3.5.7. Generación de Residuos Líquidos.....	3-41
3.5.8. Personal a emplear	3-41
3.6. COSTOS OPERATIVOS ANUALES	3-42

LISTA DE CUADROS

Cuadro 3.2.1-1 Ubicación política del Proyecto.....	3-5
Cuadro 3.2.1-2 Ubicación geográfica de los componentes contemplados en el Plan Ambiental Detallado (PAD)	3-9
Cuadro 3.2.3-1 Tipos de propiedad en el área de Influencia.....	3-12
Cuadro 3.3.2-1. Componente Auxiliar – Enrocado en la casa de máquinas.....	3-16
Cuadro 3.3.2-2. Componentes Auxiliares – Subestación elevadora y línea corta.....	3-20
Cuadro 3.3.2-3. Características del transformador ascensor	3-20
Cuadro 3.3.2-4. Componentes Auxiliares - Instalaciones Sanitarias	3-21
Cuadro 3.3.2-5. Componente auxiliar – Sistema de enfriamiento	3-26
Cuadro 3.4.2-1. Actividades en la etapa de operación y mantenimiento.	3-32
Cuadro 3.4.2-2. Actividades de mantenimiento del Sistema de enfriamiento	3-34
Cuadro 3.4.2-3. Actividades de mantenimiento correctivo - bombas.....	3-37
Cuadro 3.4.3-1. Actividades en la etapa de abandono.....	3-38
Cuadro 3.5.1-1. Estimación de consumo de agua.....	3-39
Cuadro 3.5.4-1. Equipos y maquinarias a utilizar- Etapa de operación y mantenimiento. 3-40	
Cuadro 3.5.8-1. Mano de obra requerida para la operación y mantenimiento del proyecto	3-42
Cuadro 3.5.8-1. Costos operativos anuales	3-42

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.3.2-1. Arreglo general enrocado-planta general	3-17
Figura 3.3.2-2. Protección del talud de la Casa de Máquinas - Sección transversal	3-17
Figura 3.3.2-3. Atagüa Existente de la Casa de Máquinas - Sección transversal.....	3-18
Figura 3.3.2-4. Protección del talud de la Casa de Máquinas Muro Nuevo - Sección transversal.....	3-18
Figura 3.3.2-5. Protección del talud de la Subestación - Sección transversal 1.....	3-19
Figura 3.3.2-6. Protección del talud de la Subestación - Sección transversal 2 - Anclajes3-	

19

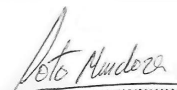
Figura 3.3.2-7. Instalaciones sanitarias con su respectivo biodigestor	3-23
Figura 3.3.2-8. Esquema de colocación del biodigestor	3-24
Figura 3.3.2-9. Tubería de infiltración	3-24
Figura 3.3.2-10. Sección de las zanjas de infiltración.....	3-25
Figura 3.3.2-11. Funcionamiento del biodigestor	3-25
Figura 3.3.2-12. Dimensiones de las torres de enfriamiento	3-28
Figura 3.3.2-13. Detalle de las dimensiones de la torre de enfriamiento	3-28
Figura 3.3.2-14. Almacén de productos peligrosos y área de residuos peligros	3-30
Figura 3.4.2-1. Procedimiento en caso de obstrucción de lodos	3-36

LISTA DE MAPAS

Mapa 3-1. Mapa BG-19860B-1-GN-01 Ubicación y división política.	3-7
Mapa 3-2. BG-19860B-1-GN-02 Mapa de componentes del PAD.....	3-8
Mapa 3-3. Mapa BG-19860B-1-AM-04 Cuencas y red hidrográfica.	3-11
Mapa 3-4. BG-19860B-1-GN-03 Comunidades y vías de acceso.	3-13
Mapa 3-5. BG-19860B-1-AM-14 Área Natural Protegida.	3-14

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.3.2-1. Hoja de datos de las torres de enfriamiento.....	3-27
Gráfico 3.5.6-1. Estimación de residuos sólidos a generar	3-41


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
 INGENIERO AGRÓNOMO
 Reg. CIP N° 110093

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

3.1.1. Objetivo

El objetivo del presente capítulo es la descripción de los componentes auxiliares del proyecto cuya instalación o modificación fue realizada sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente. Todo ello, precisando la naturaleza, relevancia y efectos de los componentes implementados y proponiendo las medidas necesarias para su óptima gestión ambiental y social.

3.1.2. Justificación.

De acuerdo al Literal b) del primer párrafo del artículo 46.- Supuestos de aplicación del Plan Ambiental Detallado del "Reglamento para la protección ambiental en las actividades de Actividades Eléctricas" aprobado por el Decreto Supremo N° 014-2019-EM, se indica que el titular de manera excepcional, puede presentar un PAD en caso desarrolle actividades de electricidad que cuenten con Estudio de 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.

En este escenario se enmarcan las variaciones del proyecto Central Hidroeléctrica La Virgen, las cuales involucran mejoras técnicas con las instalaciones de los componentes auxiliares, los cuales además favorecen a una menor intervención del ambiente. Estos cambios involucran: el enrocado en la casa de máquinas, la elevación de la tensión en la Subestación elevadora y línea corta, instalaciones sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras), sistema de enfriamiento, almacén de residuos peligrosos y área de acopio de residuos sólidos.

Cabe indicar que el proyecto de la CH La Virgen cuenta con su principal instrumento de Gestión Ambiental Aprobado mediante Resolución Directoral N° 044-2005-MEM/AAE, Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la Central Hidroeléctrica La Virgen.

Finalmente, las áreas donde se encuentran los componentes auxiliares contemplados en el presente Plan Ambiental Detallado (PAD), presentan condiciones físicas y biológicas compatibles al área aprobada en el IGA principal, y se encuentran dentro del área de influencia aprobada en el referido IGA.

3.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

3.2.1. Ubicación geopolítica

El presente Plan Ambiental Detallado de la CH La Virgen contempla siete (07) componentes auxiliares dentro instalaciones, tales como: Casa de máquinas, Subestación elevadora y línea corta, Garita de la casa de máquinas, Captación, Subestación de maniobras; estos componentes se ubican en el distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, Región Junín. (Ver Mapa BG-19860B-1-GN-01 Ubicación y división política). En el siguiente Cuadro 3.2.1-1 se detalla la ubicación del presente proyecto.

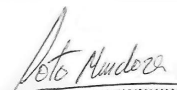
Cuadro 3.2.1-1 Ubicación política del Proyecto

Departamento	Provincia	Distrito
Junín	Chanchamayo	San Ramón

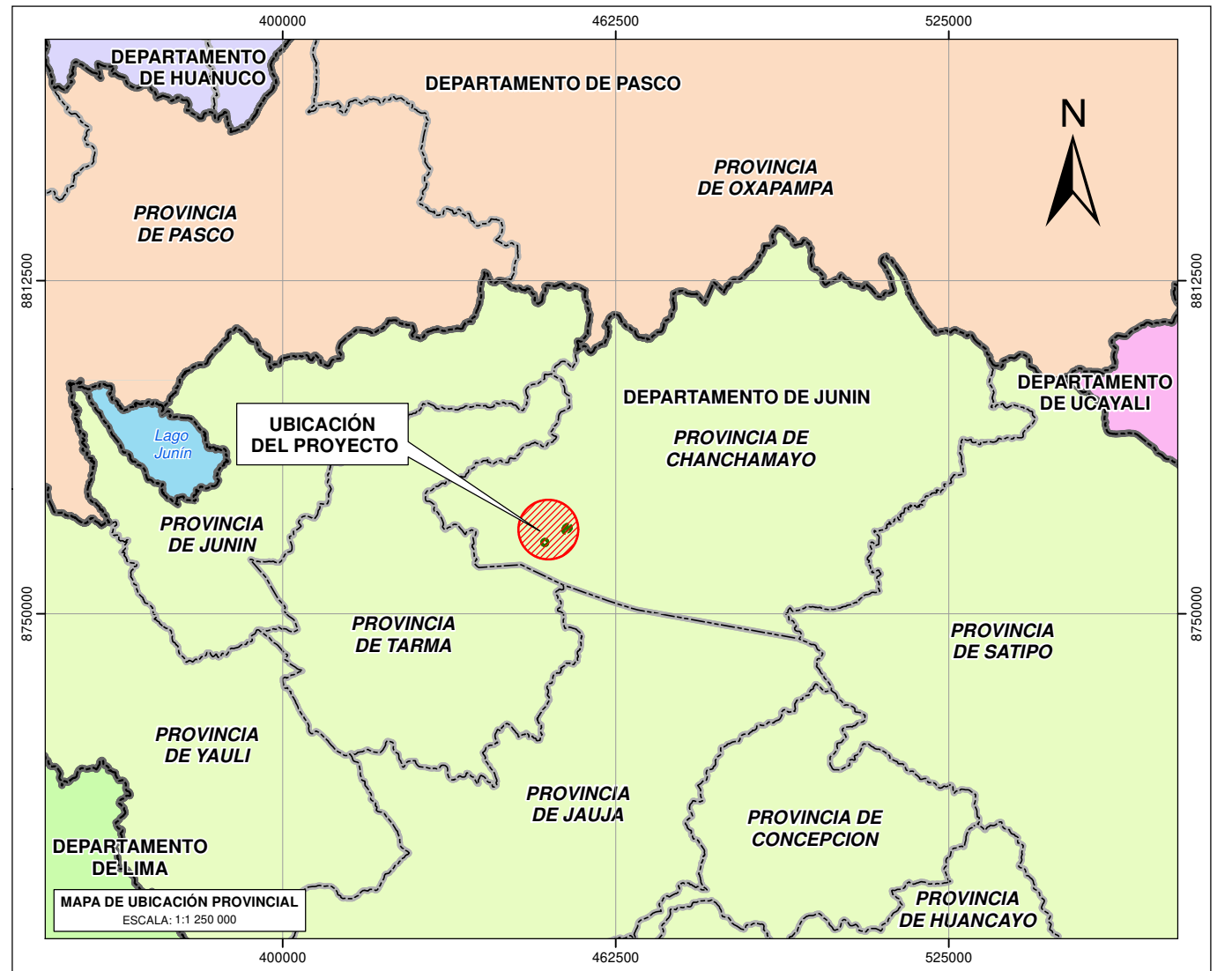
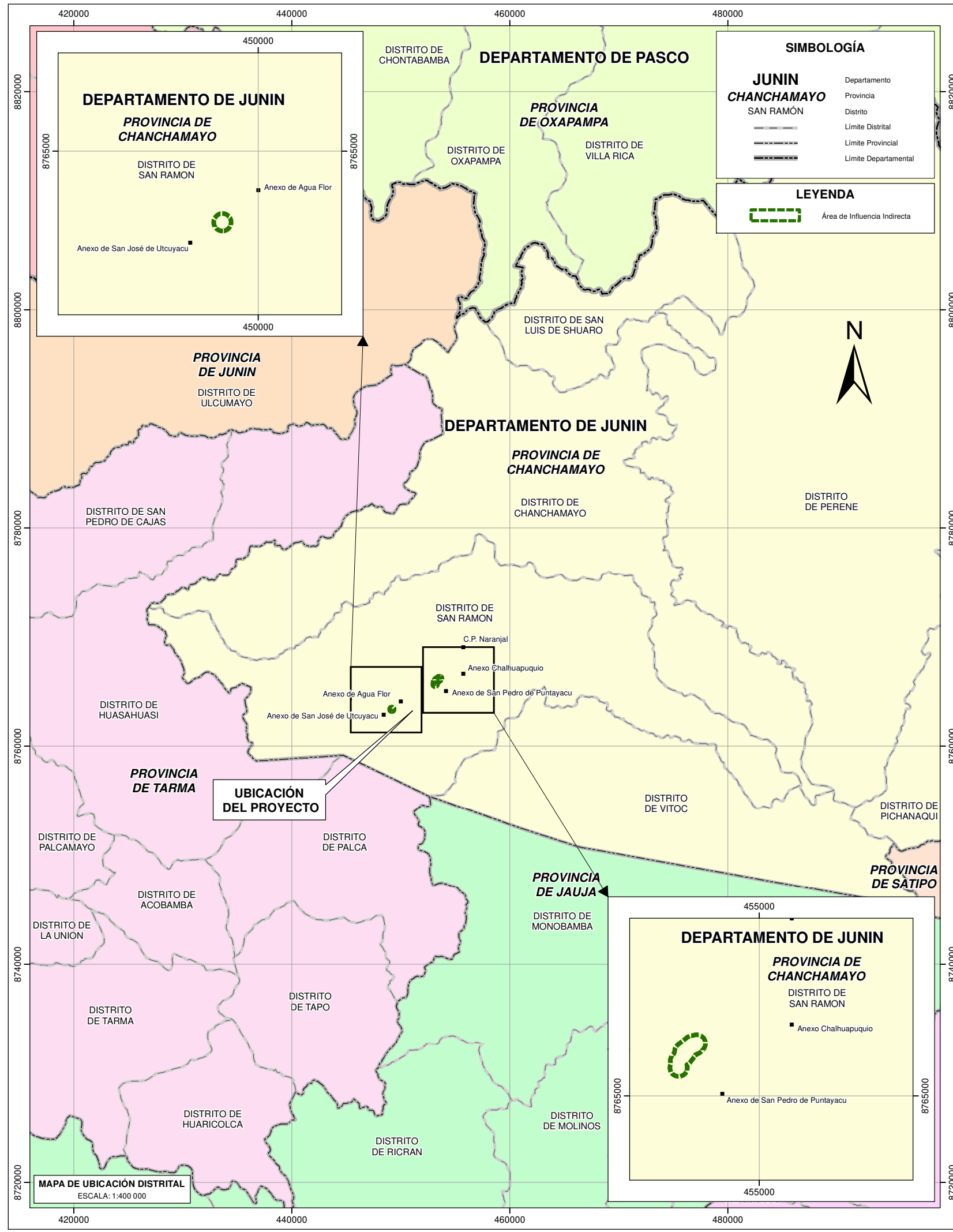
Elaborado por: Biogea, 2020.

La ubicación específica de los componentes propuestos se presenta en el Cuadro 3.2.1-2, y en el Mapa BG-19860B-1-GN-02 a una escala menor donde se puede visualizar los componentes.

El acceso a la zona del proyecto, se realiza a través de la carretera asfaltada de doble carril que une Lima-La Oroya (174 km) y La Oroya – Tarma- San Ramón (119 km).


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710




RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

NOTAS:
1.- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84
2.- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000.

1:400 000 0 4 8 12 16 20 km
1:1 250 000 0 12,5 25 37,5 50 62,5 km

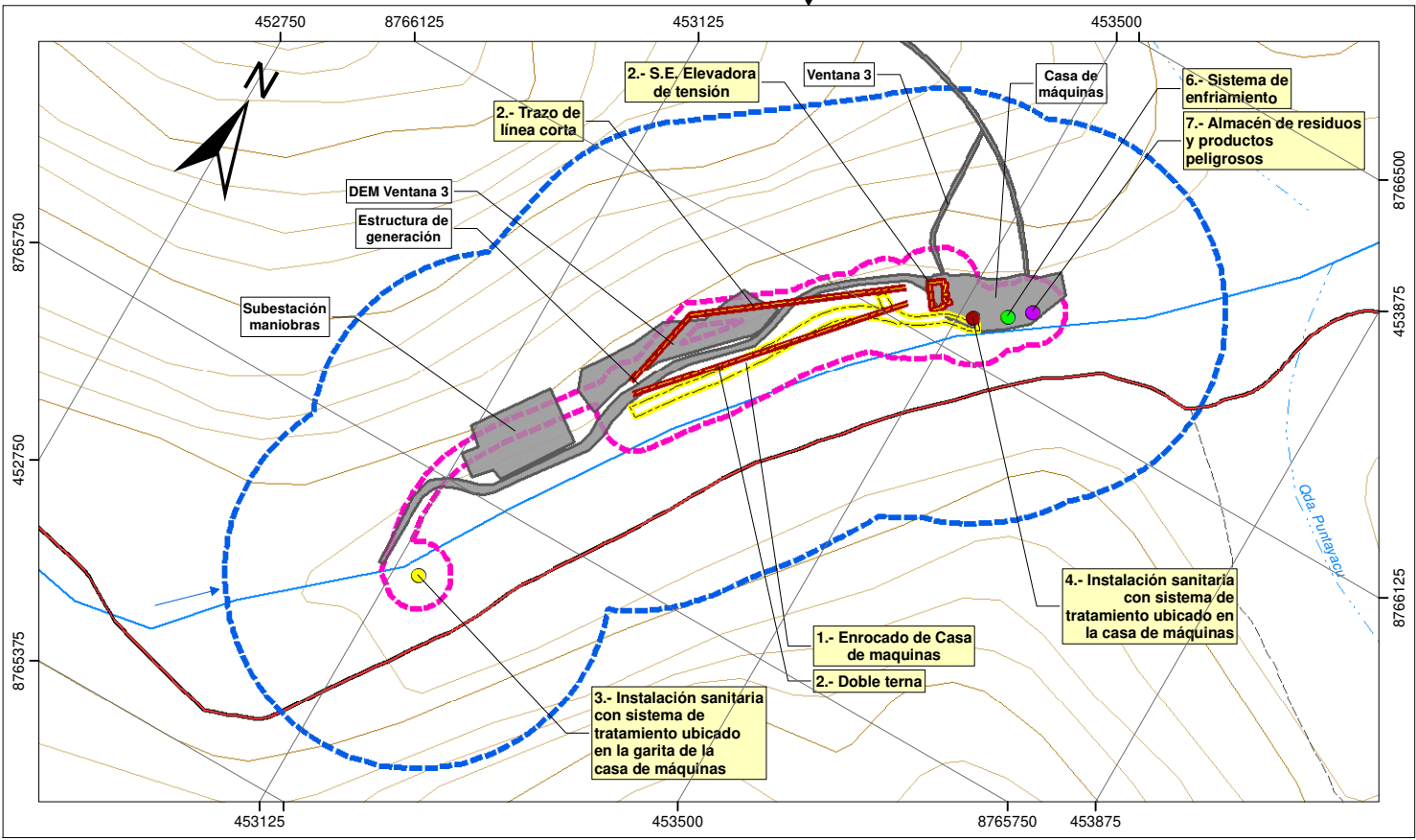
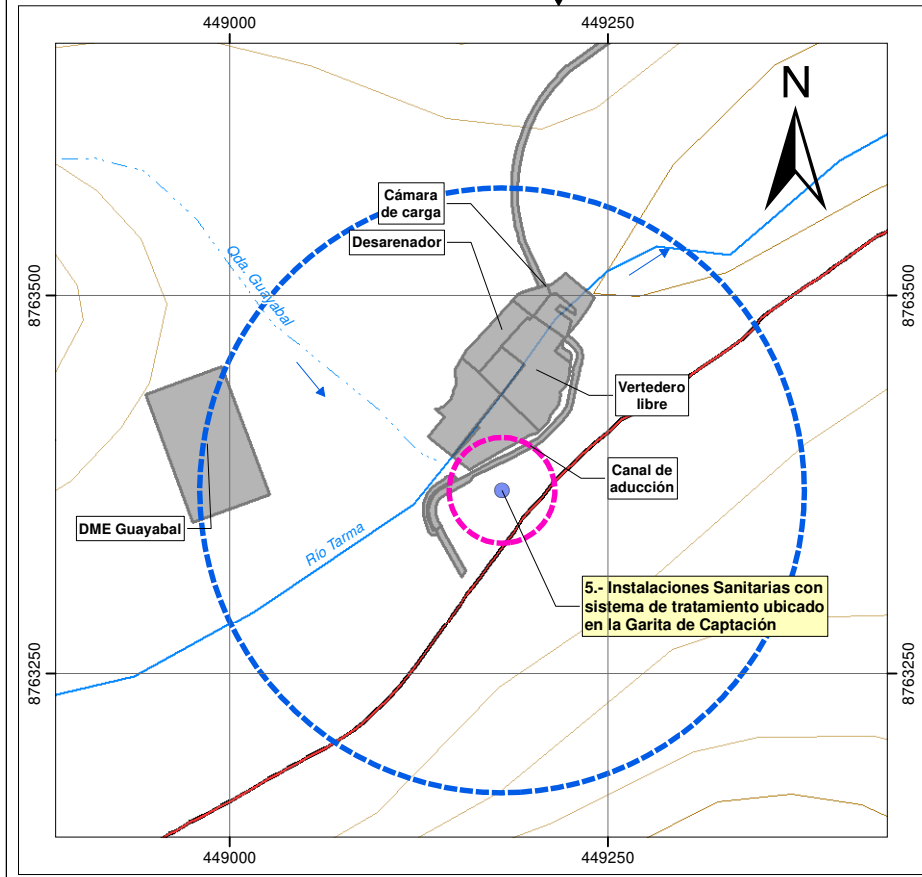
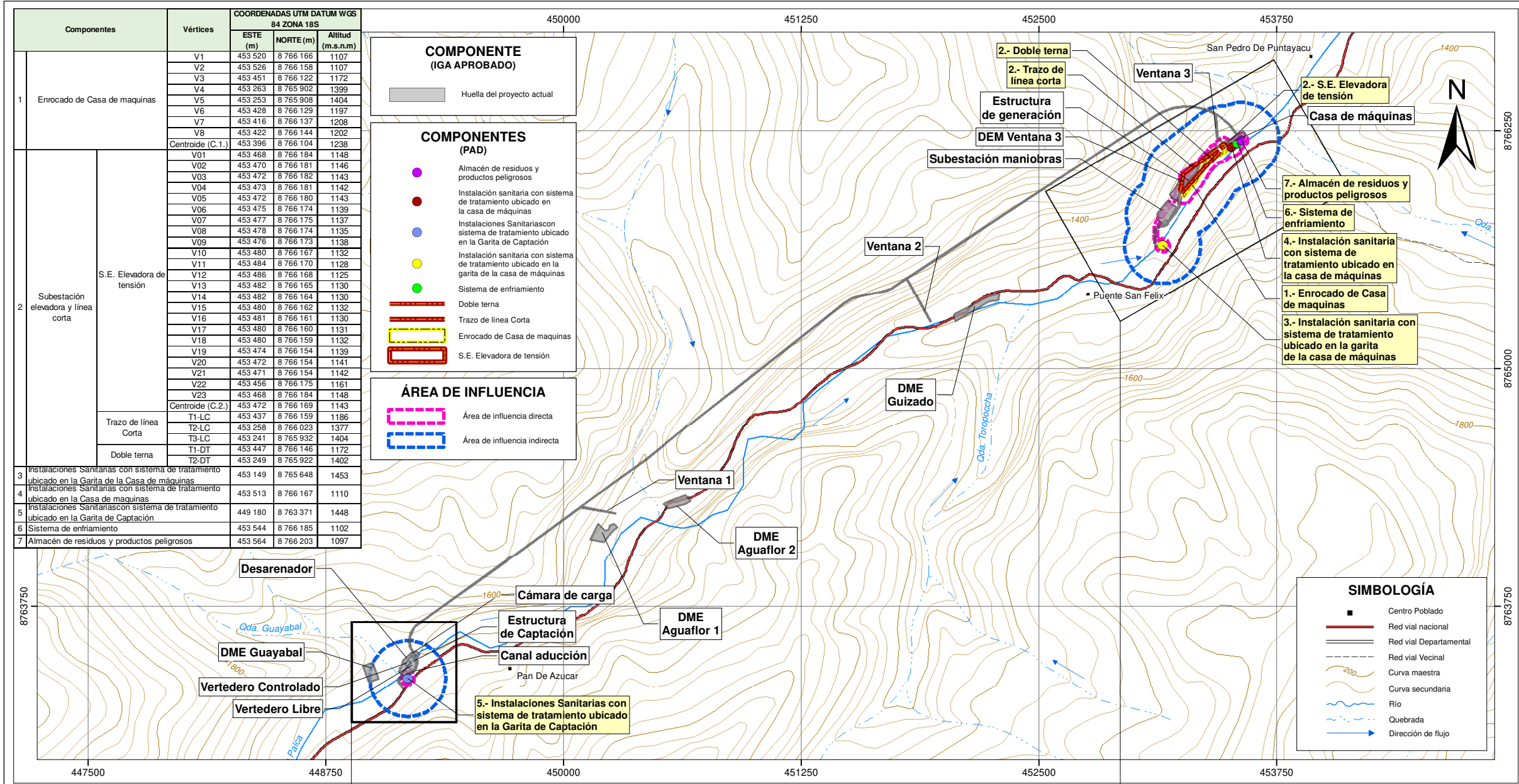

LA VIRGEN
generación de energía

PROYECTO :
Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen

TÍTULO :
MAPA DE UBICACIÓN Y DIVISIÓN POLÍTICA

DATUM: WGS84 Z18S	ELABORÓ : R.Q.A.	ESCALA : INDICADA	PROYECTO: 19860B
DIBUJÓ : M.G.O.		FECHA : OCTUBRE 2020	PLANO N° : BG-19860B-1-GN-01


BIO GEA



RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

NOTAS:

- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84
- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000.

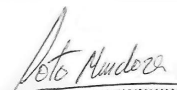
1:25 000 INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL CADA 50 METROS.

0 0.25 0.5 0.75 1 1.25 km

LA VIRGEN generación de energía			
PROYECTO : Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen			
TÍTULO : MAPA DE COMPONENTES DEL PAD			
DATUM: WGS84 Z18S	ELABORÓ : R.Q.A.	ESCALA : 1:25 000	PROYECTO: 19810
DIBUJÓ : M.G.O.		FECHA : OCTUBRE 2020	PLANO N° : BG-19860B-1-GN-02

Cuadro 3.2.1-2 Ubicación geográfica de los componentes contemplados en el Plan Ambiental Detallado (PAD)

Nº	Componentes		Vértices	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84 ZONA 18S		
				ESTE (m)	NORTE (m)	Altitud (m.s.n.m.)
1	Enrocado de Casa de maquinas		V1	453 520	8 766 166	1107
			V2	453 526	8 766 158	1107
			V3	453 451	8 766 122	1172
			V4	453 263	8 765 902	1399
			V5	453 253	8 765 908	1404
			V6	453 428	8 766 129	1197
			V7	453 416	8 766 137	1208
			V8	453 422	8 766 144	1202
			Centroide (C.1.)	453 396	8 766 104	1238
2	Subestación elevadora y línea corta	S.E. Elevadora de tensión	V01	453 468	8 766 184	1148
			V02	453 470	8 766 181	1146
			V03	453 472	8 766 182	1143
			V04	453 473	8 766 181	1142
			V05	453 472	8 766 180	1143
			V06	453 475	8 766 174	1139
			V07	453 477	8 766 175	1137
			V08	453 478	8 766 174	1135
			V09	453 476	8 766 173	1138
			V10	453 480	8 766 167	1132
			V11	453 484	8 766 170	1128
			V12	453 486	8 766 168	1125
			V13	453 482	8 766 165	1130
			V14	453 482	8 766 164	1130
			V15	453 480	8 766 162	1132
			V16	453 481	8 766 161	1130
			V17	453 480	8 766 160	1131
			V18	453 480	8 766 159	1132
			V19	453 474	8 766 154	1139
			V20	453 472	8 766 154	1141
			V21	453 471	8 766 154	1142
			V22	453 456	8 766 175	1161
			V23	453 468	8 766 184	1148
			Centroide (C.2.)	453 472	8 766 169	1143
		Trazo de línea Corta	T1-LC	453 437	8 766 159	1186
			T2-LC	453 258	8 766 023	1377
			T3-LC	453 241	8 765 932	1404
		Doble terna	T1-DT	453 447	8 766 146	1172
			T2-DT	453 249	8 765 922	1402


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

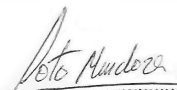

RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Nº	Componentes	Vértices	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84 ZONA 18S		
			ESTE (m)	NORTE (m)	Altitud (m.s.n.m.)
3	Instalaciones Sanitarias - Garita de la Casa de máquinas		453 149	8 765 648	1453
4	Instalaciones Sanitarias - Casa de maquinas		453 513	8 766 167	1110
5	Instalaciones Sanitarias - Garita de Captación		449 180	8 763 371	1448
6	Sistema de enfriamiento		453 544	8 766 185	1102
7	Almacén de residuos y productos peligrosos		453 564	8 766 203	1097

Elaborado por: Biogeo, 2020.

3.2.2. Cuenca hidrográfica

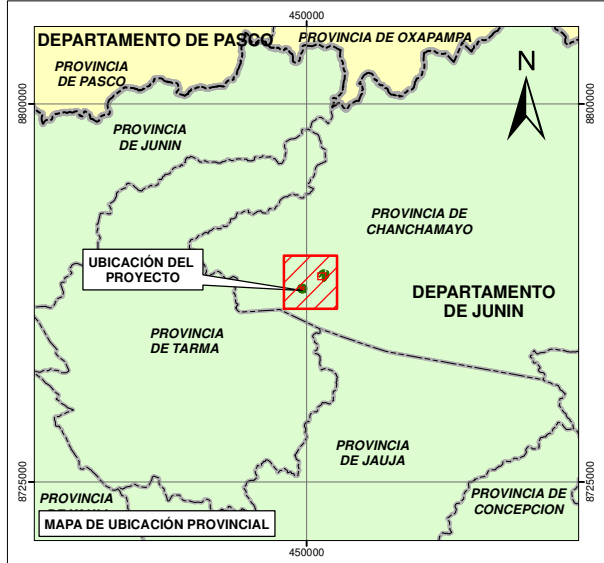
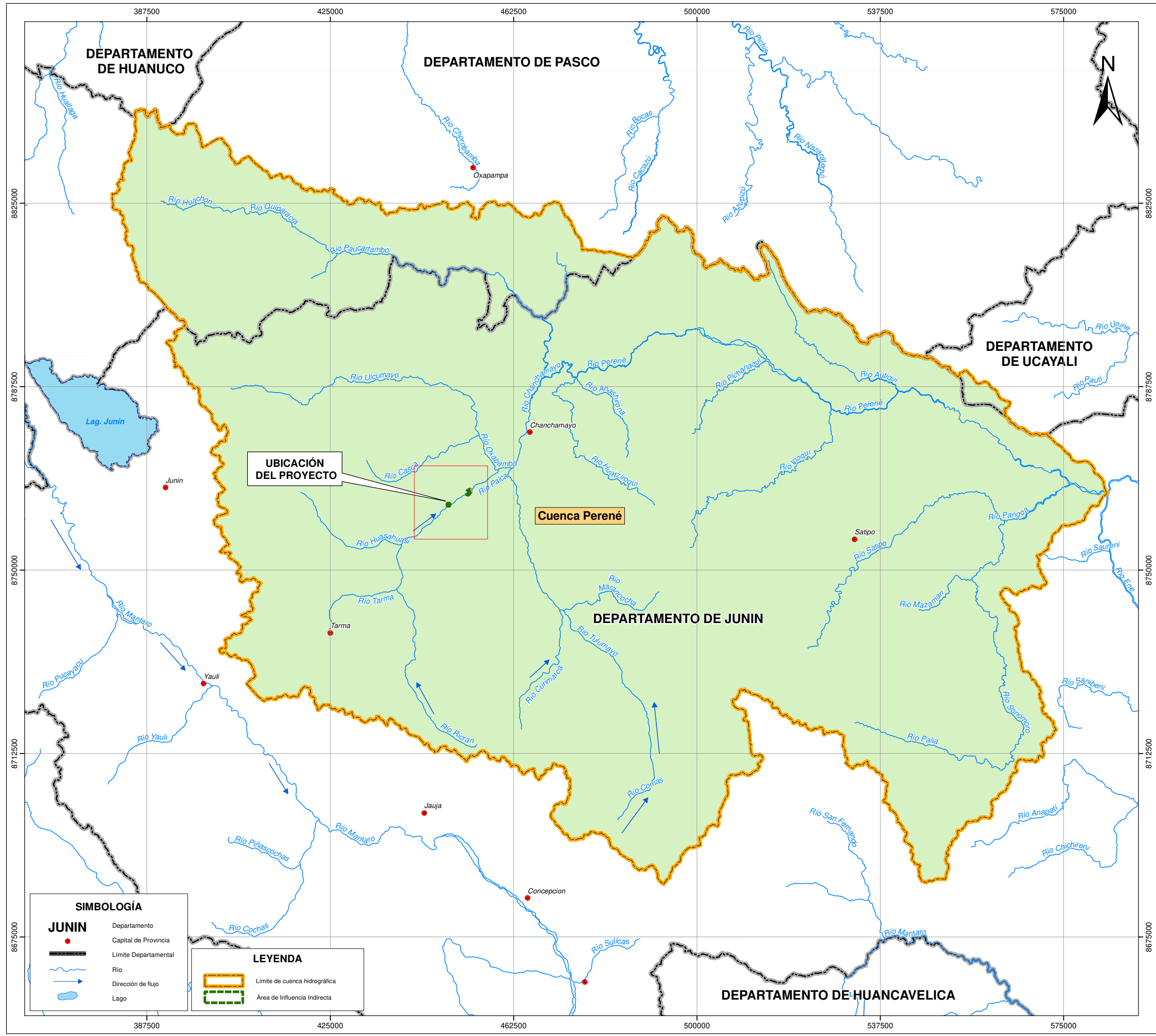
Los componentes contemplados en el PAD de la CH La Virgen se encuentran ubicadas en la región hidrográfica del Amazonas, en la cuenca Perené. Ver Mapa BG-19860B-1-AM-04 Cuencas y red hidrográfica.



MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841



RICARDO WILMER
 QUISPE AZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. Nº 123710




RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

- NOTAS:**
- 1.- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84
 - 2.- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000, SENAMHI.



			
PROYECTO : Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen			
TÍTULO : MAPA DE CUENCA Y RED HIDROGRÁFICA			
DATUM: WGS84 Z18S	ELABORÓ : R.Q.A.	ESCALA : 1:750 000	PROYECTO: 19860B
	DIBUJÓ : M.G.O.	FECHA : OCTUBRE 2020	PLANO N° : BG-19860B-1-AM-04

3.2.3. Comunidades campesinas

Los principales grupos de interés son la población, las autoridades comunales, y las autoridades distritales. Bajo estos criterios se ha contemplado un Área de influencia Social (AIS) que comprende el Área de Influencia del proyecto, la cual está conformada por una (01) comunidad campesina, tal como se muestra en el siguiente cuadro (Ver Cuadro 3.2.3-1). Ver Mapa BG-19860B-1-GN-03 Comunidades y vías de acceso.

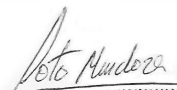
Cuadro 3.2.3-1 Tipos de propiedad en el área de Influencia

Tipo de Propiedad	Nombre	Criterios de inclusión
Comunidad Campesina	Comunidad Campesina Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	Superposición de mapas
Anexos	San José de Utcuyacu	Superposición de mapas y observaciones de campo
	San Pedro de Puntayacu	Observaciones de campo

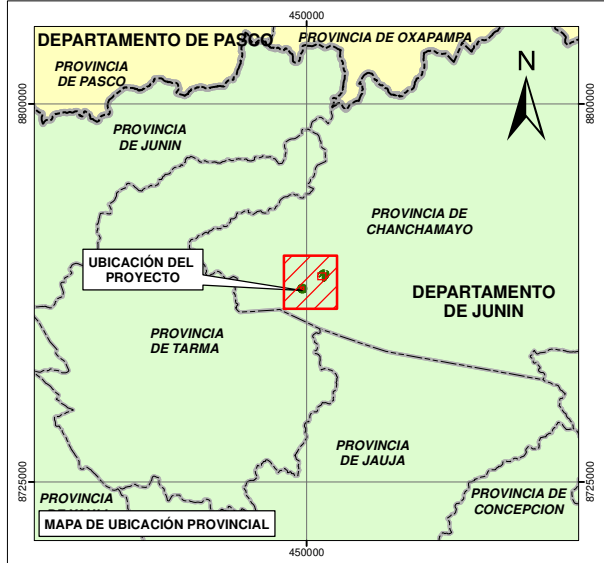
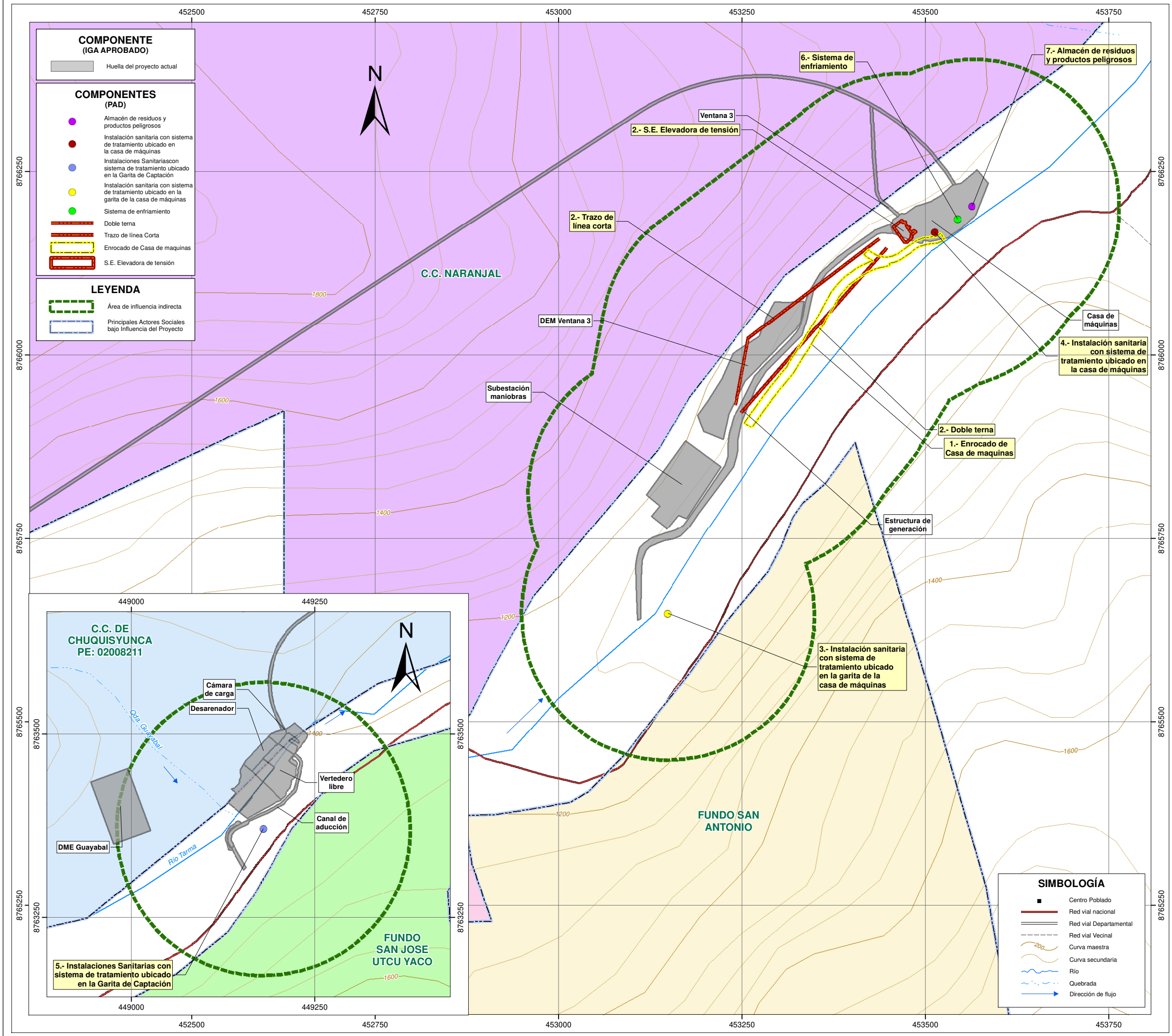
Fuente: Informe Técnico Sustentatorio R.D -227-2014-MEM-DGAAE.
 Elaborado por: Biogea, 2020.

3.2.4. Área Natural Protegida y/o Zona de Amortiguamiento y/o Área de Conservación Regional

El proyecto no atraviesa ningún área natural protegida por el Estado y tampoco por ninguna zona de amortiguamiento, ni mucho menos un área de conservación regional de acuerdo al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). Ver Mapa BG-19860B-1-AM-14 ANP.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

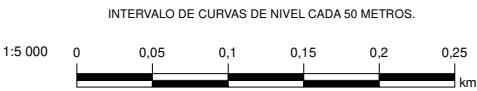

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710



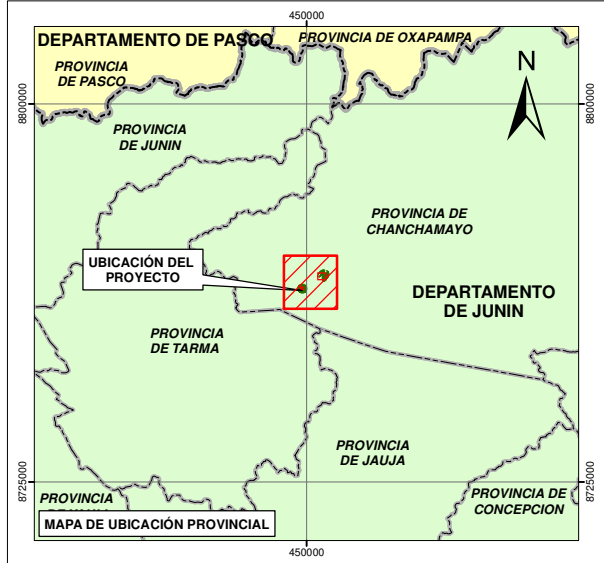
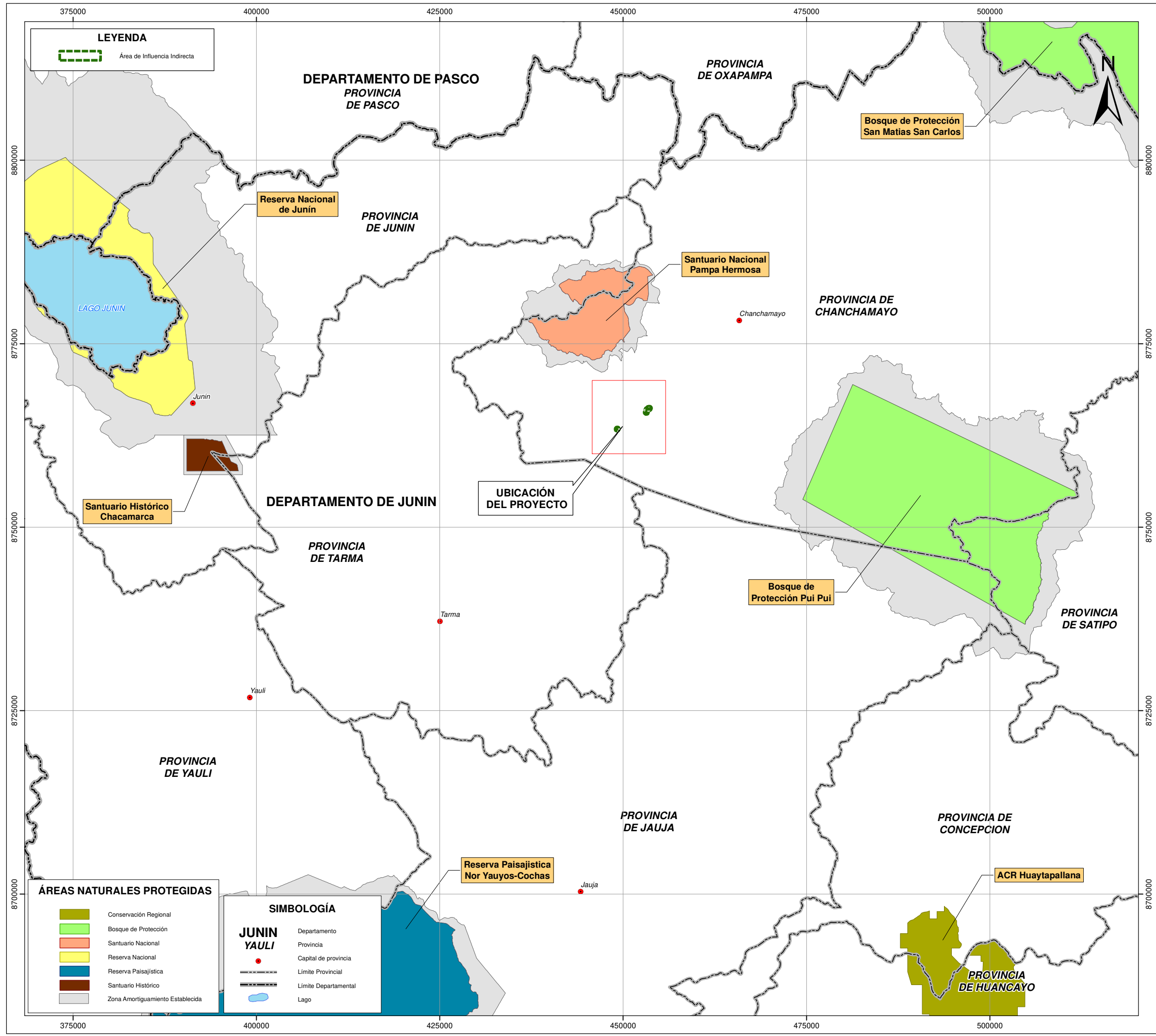

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

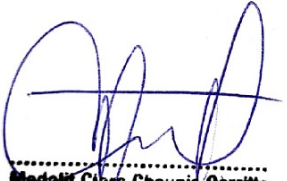
NOTAS:

1.- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84
2.- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000.



			
PROYECTO : Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen			
TÍTULO : MAPA DE COMUNIDADES CAMPESINAS Y ACCESOS			
DATUM:	ELABORÓ :	ESCALA :	PROYECTO:
WGS84 Z18S	R.Q.A.	1:5 000	19860B
DIBUJÓ :	FECHA :	PLANO N° :	
M.G.O.	OCTUBRE 2020	BG-19860B-1-GN-03	

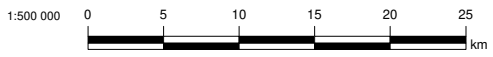



Modesta Clara Chaupis Carrillo
BIÓLOGO
CBP. 9478

NOTAS:

1.- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84

2.- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000, SERNANP.



			
PROYECTO : Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen			
TÍTULO : MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS			
DATUM:	ELABORÓ :	ESCALA :	PROYECTO:
WGS84 Z18S	S.S.J.	1:500 000	19860B
DIBUJÓ :	FECHA :	PLANO N° :	
BIO GEA	M.G.O.	OCTUBRE 2020	
		BG-19860B-1-AM-14	

3.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

En el presente ítem se describen las características de diseño, procesos, entre otros aspectos de cada uno de los componentes que hayan sido ampliados y/o modificados; así como el año en el que se realizó su instalación y estado actual.

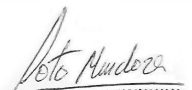
3.3.1. Componentes Principales

La CH La Virgen no cuenta con componentes principales que requieran acogerse al PAD.

3.3.2. Componentes Auxiliares

Los componentes instalados y/o modificados que fueron acogidos dentro del plan Ambiental Detallado de la CH La Virgen son los siguientes:

- Enrocado en la casa de máquinas.
- Subestación elevadora y línea corta.
- Instalaciones sanitarias ubicado en Garita de casa de máquinas.
- Instalaciones sanitarias ubicado en Casa de máquinas.
- Instalaciones sanitarias ubicado en Garita de la Captación.
- Sistema de enfriamiento.
- Almacén de residuos y productos peligrosos.



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

A. Enrocado en la casa de maquinas

Este componente se considera en el PAD debido a que no se contempló inicialmente en los instrumentos de gestión ambiental anteriores de la CH La Virgen, sin embargo, el 28 de marzo de 2019, intensas lluvias afectaron la zona de Chanchamayo, ocasionando un evento extraordinario de una crecida en el río Tarma asociados a intensos derrumbes/huaycos en toda la zona. A razón de dicho evento, las medidas de protección planteadas en los IGAs anteriores y ya construidas en ese momento (ataguías) han sido completamente dañadas con su función de protección comprometida.

Luego de realizada las evaluaciones a nivel de ingeniería se decidió a remplazar las ataguías planteadas en el ITS de Aumento de Potencia, a través de la construcción de un enrocado de protección de toda la estructura de la Casa de máquinas. (Ver Anexo 5-1 Plano de enrocado de protección).



RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Cuadro 3.3.2-1. Componente Auxiliar – Enrocado en la casa de maquinas

Componente	Fotografía	Estado Actual	Periodo de ejecución
Enrocado en la casa de maquinas		Construido	abril - agosto 2019

Elaborado por: Biogea 2020.

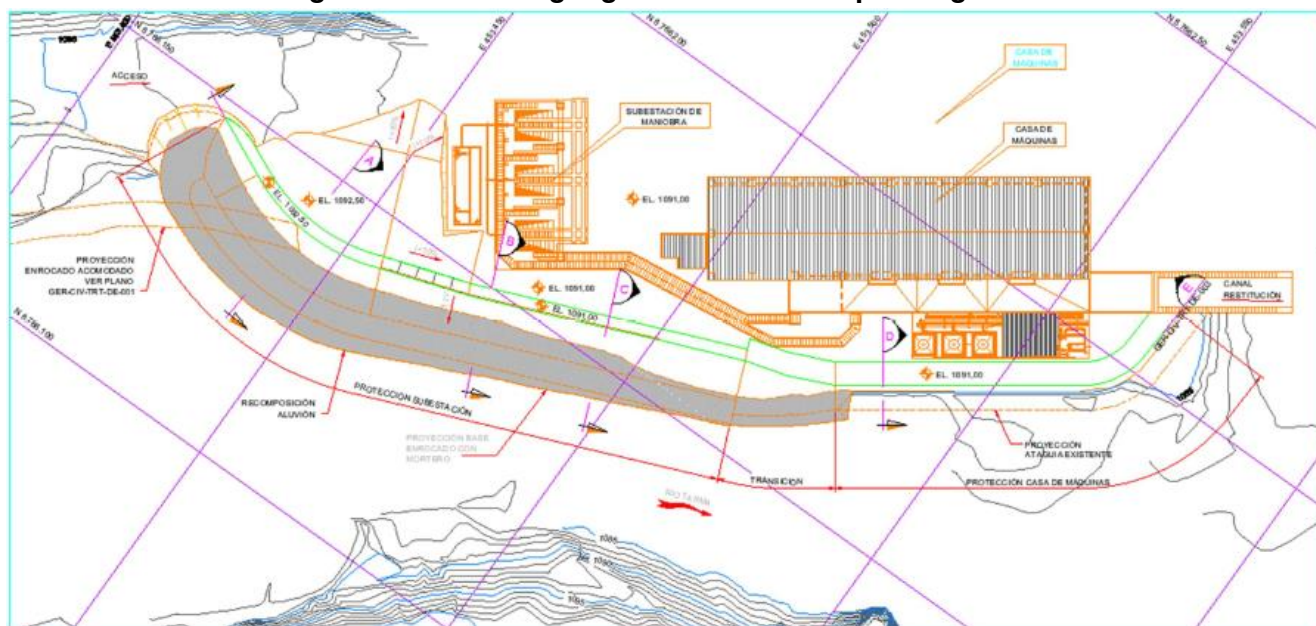
A.1. Descripción técnica**Protección casa de maquinas**

Para implantación de las estructuras de Casa de Máquinas y Subestación de Maniobra, el proyecto original contempló la nivelación del terreno mediante realización de rellenos granulares compactados localizados en la margen izquierda del Rio Tarma. Para tales rellenos y para la protección contra crecidas del rio de las estructuras en ellos colocadas, son estables a las diversas consideraciones de carga con y sin sismo, y se garantiza la estabilidad y durabilidad para las acciones erosivas del rio Tarma.

La solución de tales protecciones se realizó con base en un estudio hidráulico correspondiente a ese trecho del rio.

La Figura 3.3.2-1 presenta un arreglo general en la región de la Casa de Máquinas y de la Subestación, indicando las protecciones de los taludes.

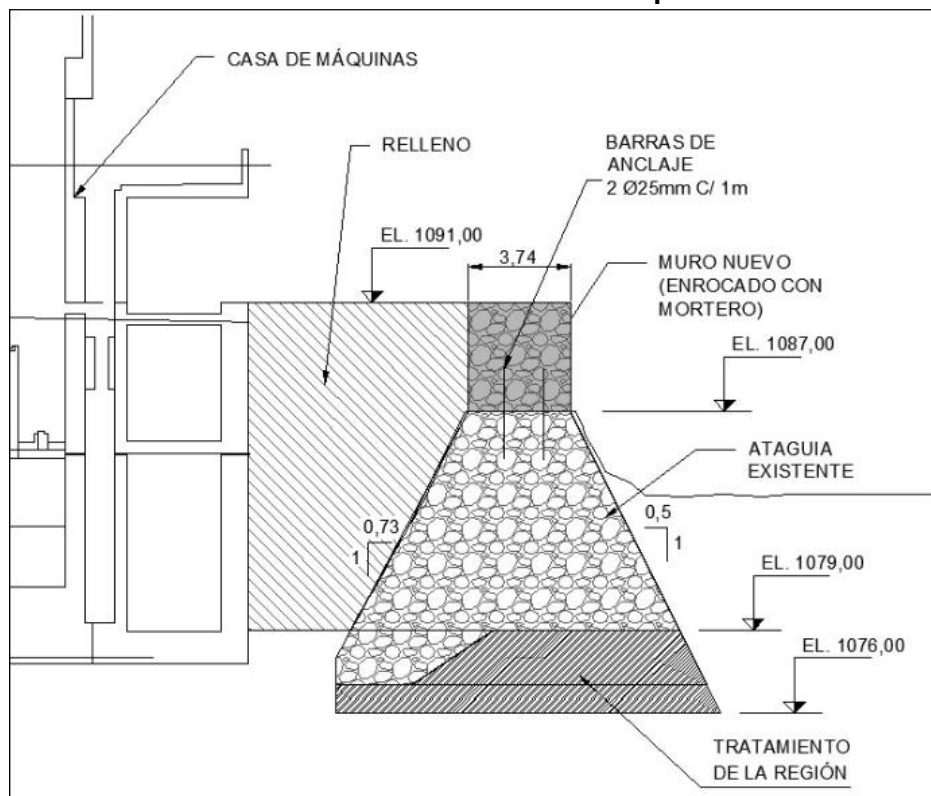
Figura 3.3.2-1. Arreglo general enrocado-planta general



Fuente: LVSAC, 2020.

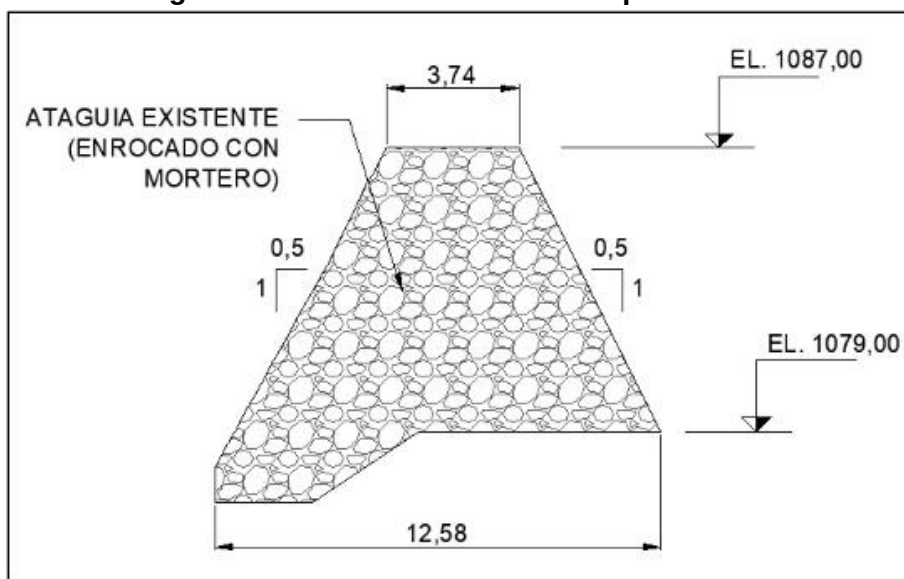
El Figura 3.3.2-2 muestra la sección transversal necesaria para la protección del talud en la región de la Casa de Máquinas.

Figura 3.3.2-2. Protección del talud de la Casa de Máquinas - Sección transversal



Fuente: LVSAC, 2020.

Para esta estructura se consideró la existencia de una estructura de primera fase, conformada por "bolones argamassados" y que conformaron la ataguía en esa primera fase de proyecto. El Figura 3.3.2-3 muestra la sección transversal de la Ataguía existente.

Figura 3.3.2-3. Ataguía Existente de la Casa de Máquinas - Sección transversal


Fuente: LVSAC, 2020.

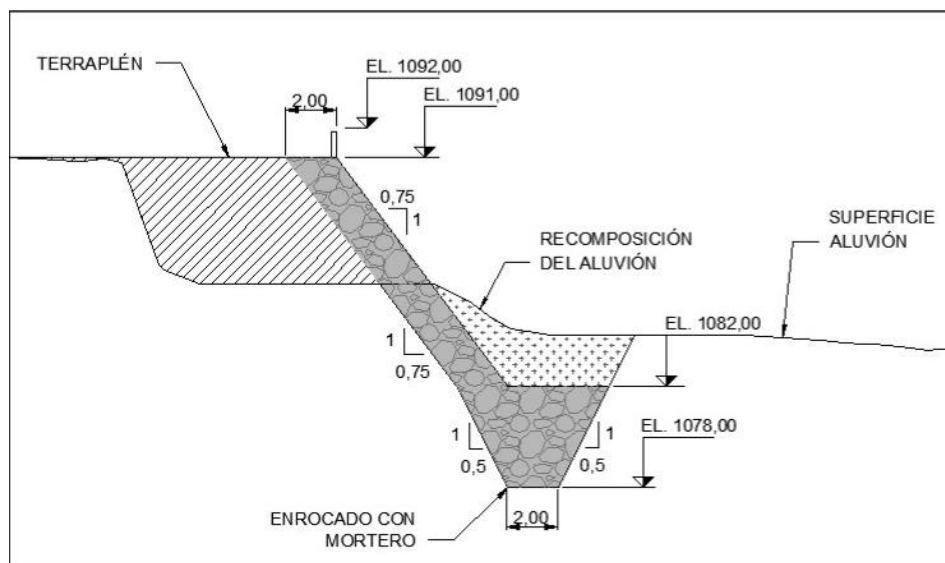
Para garantizar la estabilidad de la estructura de protección para los casos al volcamiento y deslizamiento, fue necesario colocar una nueva estructura de enrocado (bolones) con mortero (ver Figura 3.3.2-4) entre elevaciones EL. 1087 m.s.n.m y EL. 1091 m.s.n.m; como se indica en la Figura 3.3.2-2 la corona de la estructura de la protección del talud es igual a la elevación del piso del área de montaje de la Casa de Máquinas, en la cota 1091,0 m.s.n.m.

Figura 3.3.2-4. Protección del talud de la Casa de Máquinas Muro Nuevo - Sección transversal


Fuente: LVSAC, 2020.

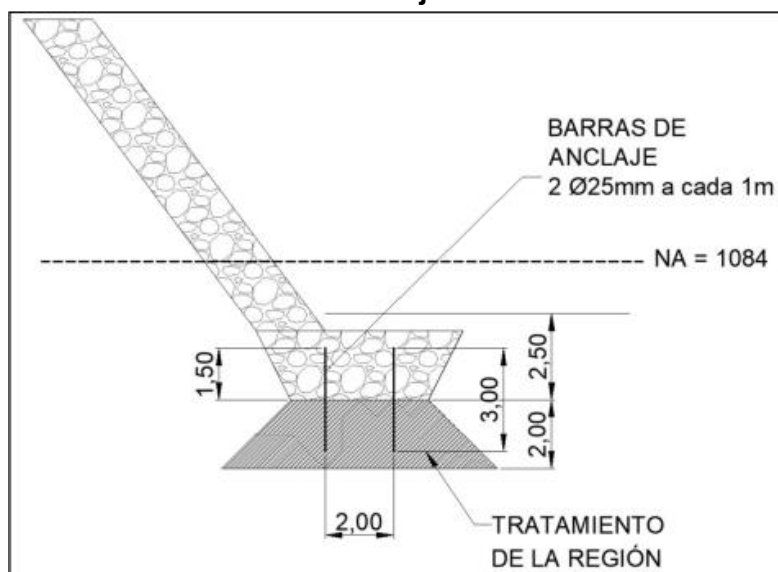
Protección subestación

Para la protección del talud en la región de la subestación fue adoptada la sección presentada en el Figura 3.3.2-5.

Figura 3.3.2-5. Protección del talud de la Subestación - Sección transversal 1

Fuente: LVSAC, 2020.

En las regiones donde no sea posible excavar hasta alcanzar la elevación El.1078 m.s.n.m, fue adoptada una solución alternativa que considera el uso de barras de anclaje pasivo y un tratamiento del aluvión en la región (Figura 3.3.2-6).

Figura 3.3.2-6. Protección del talud de la Subestación - Sección transversal 2 - Anclajes

Fuente: LVSAC, 2020.

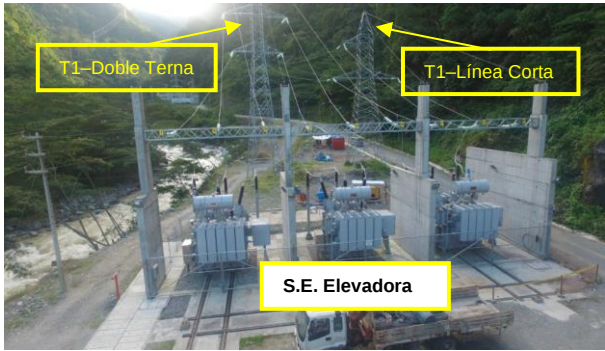
B. Subestación elevadora y línea corta

El componente elevador de tensión dentro de la estructura de generación del proyecto ha sido mencionado en el ITS ampliación de potencia, sin embargo, su ubicación no había sido delimitada. Adicionalmente a la subestación elevadora se construyó la línea corta y doble terna con 5 torres de transmisión, conectando la estructura de generación con la estructura de transmisión del proyecto. En resumen, se acogió a dichos componentes (subestación elevadora y línea corta) en el presente PAD a razón de:

- Subestación elevadora fuera del polígono de la casa de máquinas, aproximadamente 20 metros de distancia.

- Línea corta y sus estructuras no contempladas anteriormente.

Cuadro 3.3.2-2. Componentes Auxiliares – Subestación elevadora y línea corta

Componente	Fotografía	Estado Actual	Periodo de ejecución
S.E. Elevadora de tensión		construido	
Línea corta y doble terna		construido	Noviembre 2016 – Enero 2017

Elaborado por: Biogeo 2020.

B.1. Descripción técnica

La CH La Virgen cuenta con una Subestación Elevadora ubicada cerca de la Casa de Máquinas.

La **Subestación elevadora** recibe su tensión primaria en 13,8 kV, donde se levanta a la tensión para 138 kV promedio de tres transformadores ascensores de 25/32 MVA (ver Cuadro , cada salida compuesta de: 3 TCs en el Aislador Pasatapa (Bushing), 03 (tres) pararrayos; y de ellos es transportado en 03 Líneas de transmisión (**doble terna y línea corta**) estructuras de soporte de equipos, aisladores, cables conductivos de aluminio y cable guarda protección contra descargas atmosféricas, finalmente para que sea conectada con la Subestación de Maniobra en 3 bahías. (Ver Anexo 5-2 Plano de la subestación elevadora y línea corta).

Cuadro 3.3.2-3. Características del transformador ascensor

Potencia nominal	25/32 MVA
Cantidad	3
Sistema de resfriamiento	ONAN - ONAF
Aislamiento	Aceite mineral nafténico(*)
Conexión delta-estrella	dYN1
Tensión nominal en el enrollamiento de baja tensión	13,8 kV
Frecuencia nominal	60Hz

Tensión nominal en el enrollamiento de alta tensión	138 kV
TC en el encerramiento del neutral (TCN) RTC	200-5A
TC en el estropajo del enrollamiento de alta tensión (TR01-TC1) RTC	200-5-5A

(*) Cabe señalar que el aceite que utiliza LVSAC es Aceite mineral nafténico; es decir no adquiere aceite dieléctrico con Bifenilos Policlorados (PCB).

Fuente: LVSAC, 2020.

C. Instalaciones Sanitarias con sistemas de tratamiento ubicados en la Garita de la casa de máquinas, Casa de máquinas y Garita de la Captación

Estos componentes son considerados en el presente PAD ya que no están contempladas en los instrumentos de gestión de Gestión Ambiental previamente aprobados para la CH La Virgen.

Los efluentes domésticos comprenden los residuos líquidos que son generados en la utilización de los servicios higiénicos (SS.HH.) ubicados en la Garita de Casa de máquinas, Casa de máquinas y en la Garita de captación, los cuales son tratados a través de sistemas biodigestores construidos bajo las indicaciones técnicas del proyecto.

Asimismo, indicar que estos biodigestores comparten las mismas características para cada una de las ubicaciones mencionadas.

Las aguas residuales serán conducidas por tuberías de PVC de Ø 4" desde los SS.HH. hasta los biodigestores de capacidad de 600L siendo finalmente dispuestas por las zanjas de infiltración. Cabe mencionar que no se consideró colocar una trampa de grasas como parte del sistema de tratamiento, debido a que la normativa vigente no lo exige para el caso del presente proyecto, considerando que el sistema no recibirá efluentes provenientes de cocina. (Ver Anexo 5-3 Plano de Instalaciones sanitarias).

Cuadro 3.3.2-4. Componentes Auxiliares - Instalaciones Sanitarias

Componente	Fotografía	Estado Actual	Periodo de ejecución
 Instalaciones Sanitarias Ubicadas en la Garita de la Casa de Maquinas (SS. HH con Biodigestor)		construido	Noviembre 2016 – Enero 2017

Componente	Fotografía	Estado Actual	Periodo de ejecución
Instalaciones Sanitarias ubicado en la casa de máquinas. (SS. HH con Biodigestor)		Construido	Noviembre 2016 – Enero 2017
Instalaciones Sanitarias ubicado en Captación. (SS. HH con Biodigestor)		Construido	Abril 2019 – Julio 2019

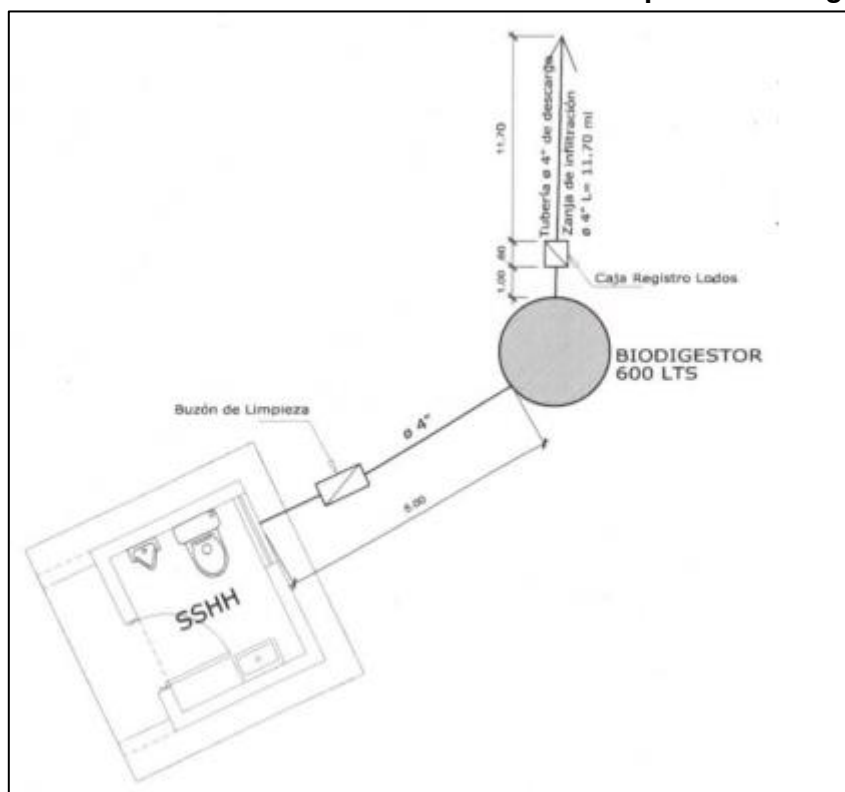
Elaborado por: Biogea 2020.

C.1. Descripción técnica

Este tipo de instalación es proporcionado para la salubridad del personal que se encuentra en la Garita de la casa de máquinas, Garita de captación y Casa de máquinas, las cuales cuentan con su propio sistema de tratamiento de Biodigestor, cuyas características son iguales. Ver Figura 3.3.2-7.


RICARDO WILMER
QUISPE
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Figura 3.3.2-7. Instalaciones sanitarias con su respectivo biodigestor



Fuente: LVSAC, 2020.

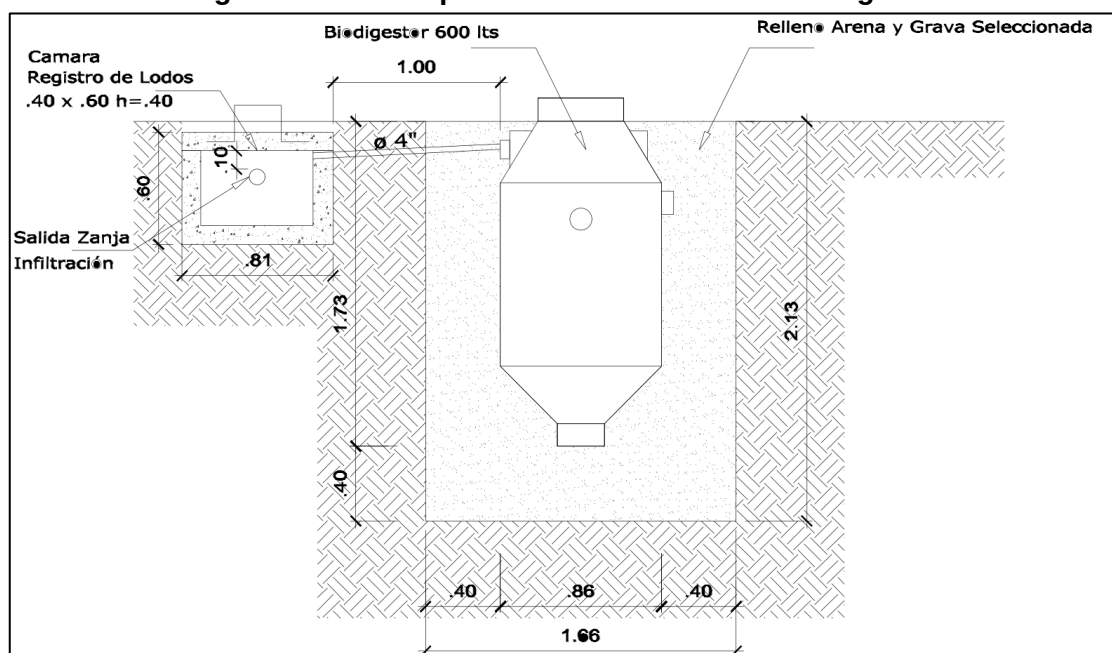
a. Características del biodigestor

- Forma: Cilíndrica.
- Diámetro: 0,86 cm.
- Material: Polietileno.
- Tiempo de retención 1,1 día (26,30 horas)
- Capacidad: 600 L.

Las dimensiones del biodigestor se muestran en la Figura 3.3.2-8.


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Figura 3.3.2-8. Esquema de colocación del biodigestor



Fuente: LV SAC, 2020.

Proceso de Tratamiento

El Biodigestor emplea un proceso de descomposición natural separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico que atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada, para luego pasar por una cámara de desinfección, y finalmente ser infiltrada en los sistemas de percolación que se instalarán.

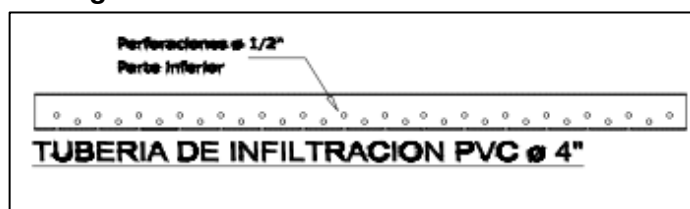
Dispositivos de entrada

El dispositivo de entrada del biodigestor estará constituido por una tubería de PVC de 4" de diámetro. La pendiente de las tuberías al acercarse al biodigestor será aproximadamente de 2%.

Dispositivo de salida

La tubería de descarga de efluente será de 4" diámetro (Ver Figura 3.3.2-9). El biodigestor también contará con una salida hacia una caja de registro de lodos de 0.60 x 0.81 m.

Figura 3.3.2-9. Tubería de infiltración



Fuente: LV SAC, 2020.

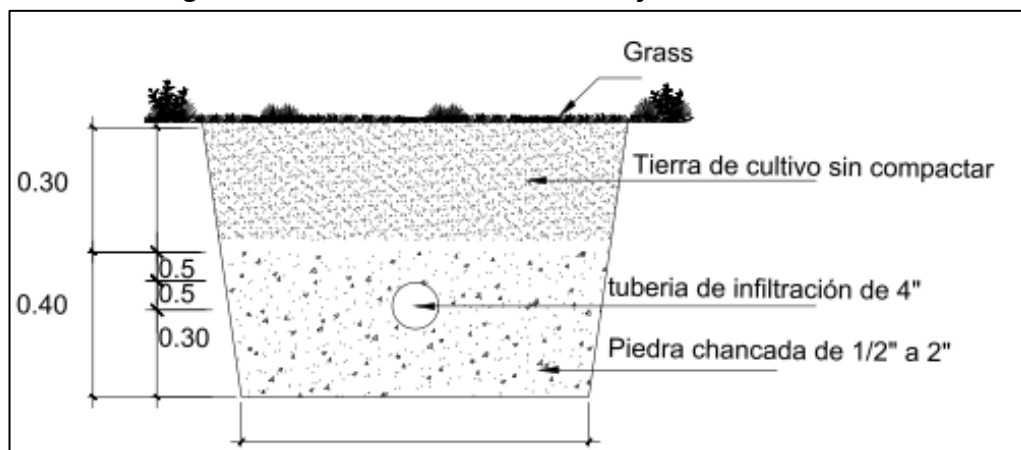
Limpieza del Biodigestor

El biodigestor contará con una tapa "clic" de 18" de diámetro en la parte superior para facilitar la limpieza.

➤ Zanja de infiltración

Las zanjas de infiltración recibirán el efluente del biodigestor mediante una tubería de 4" diámetro, esta zanja de infiltración esta rellena de piedra chancada $\frac{1}{2}$ "2" y tierra de cultivo sin compactar, ver Figura 3.3.2-10.

Figura 3.3.2-10. Sección de las zanjas de infiltración



Fuente: LVSAC, 2020.

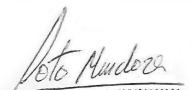
b. Funcionamiento

El agua residual entra por el tubo hasta el fondo del Biodigestor, donde la primera etapa es la separación de lodos y aguas. Posteriormente sube, se da la digestión anaerobia y paso a través de cama de lodos (segunda etapa). Luego pasa por el filtro anaerobio (tercera etapa). El agua tratada sale por el tubo hacia el terreno aledaño mediante una zanja de infiltración. Ver Figura 3.3.2-11.

Figura 3.3.2-11. Funcionamiento del biodigestor



Fuente: Manual de operación y mantenimiento unidades básicas de saneamiento con biodigestores, 2018.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

D. Sistema de enfriamiento

Este componente se considera en el presente PAD debido a que en los IGAS anteriores no se describieron las características técnicas, tan solo hicieron mención que “Los generadores de 13.8 kV/40 MVA contarán con un sistema de enfriamiento en circuito cerrado” (PMA CH La Virgen, 2009). Considerando también que en los IGAs anteriores no se definió la ubicación exacta del sistema de enfriamiento, es por tal motivo en el presente PAD se incluyó dicho componente.

Cuadro 3.3.2-5. Componente auxiliar – Sistema de enfriamiento

Componente	Fotografía	Estado Actual	Periodo de ejecución
Sistema de enfriamiento (cuenta con torres de enfriamiento, área de bombas y sistema de reducción de presión)		Construido	Noviembre 2017 - Diciembre 2017

Fuente: LVSAC, 2020.

D.1. Descripción técnica

El sistema de enfriamiento es un sistema en circuito cerrado con torres de enfriamiento, área de bombas (bombas de circulación de agua), sistema de reducción de presión, tanques de agua ETA, etc. El agua de enfriamiento para cada unidad tiene una derivación de tubería de interconexión con las torres de enfriamiento (Gráfico 3.3.2-1). A partir de esto, el agua es llevado a la unidad de los intercambiadores de calor de generación y desde allí, a través de tuberías y debe regresar a las torres de enfriamiento. El reemplazo de agua es hecho por las cajas de agua que a su vez son suministrados por el agua procedente de la estación de tratamiento de agua. (Ver Anexo 5-4 Plano del Sistema de enfriamiento)

Una válvula de bloqueo motorizada (eléctrica) en la derivación de alimentación del

Sistema de Enfriamiento de cada unidad generadora permite el comando de su alimentación en la "Preparación para Partida de la Unidad Generadora", así como el corte de esa alimentación después de la parada de la misma Unidad.

El Caudal para los intercambiadores de calor se hará regulado por válvulas globo.

Para cada punto de consumo del sistema de agua de enfriamiento está instalada una válvula de bloqueo aguas arriba y una válvula globo para reglaje de Caudal a aguas abajo. En los tramos dedicados a los radiadores del generador está previsto un sistema similar.

Son previstos puntos de drenaje para agotamiento de las líneas en todas las partes bajas de las tuberías de agua de enfriamiento, así como para los equipos.

Además, el sistema incluye también los siguientes equipos:

- Conjunto de tuberías empotradas en hormigón de 2ª etapa;
- Conjunto de tuberías expuestas;
- Conjunto de conexiones, bridas y válvulas;
- Conjunto de instrumentos y controles.

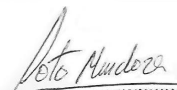
Gráfico 3.3.2-1. Hoja de datos de las torres de enfriamiento

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
03 Torres de Enfriamiento de agua		
Modelo: AP- 100/3-SGC-I-E		
Tipo del tiraje de aire	Inducida	
Número de células	3	
Tipo de llenado	Rejas trapezoidales	
Modelo del ventilador	Axial	
Diámetro del ventilador	1.700,0	mm
Rotación del ventilador	684,0	rpm
Velocidad periférica	60,9	m/s
Tipo de la Transmisión	Engranada	
Potencia consumida (BHP)	11,4	CV
Potencia nominal del motor	12,5	CV
Tipo del Motor Eléctrico (**)	TFVE, IPW-55, Clase F, 4 polos, 60 Hz	
Tensión de la conexión del motor	380 (trifásico)	V
Pierda de agua a través de la evaporación	0,80	%
Pierda de agua a través del arrastre	0,01	%
Altura de recalque total	2,0	mca
Dimensiones externas	Ver figura 3.3.2-12	mm
Escalera de acceso	Sí	

Nota:

(**) tiene resistencia contra el calentamiento del motor.

Fuente: LVSAC, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO VILLALPANDO
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123716


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

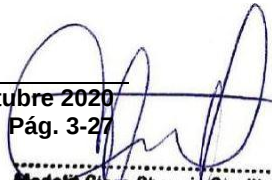
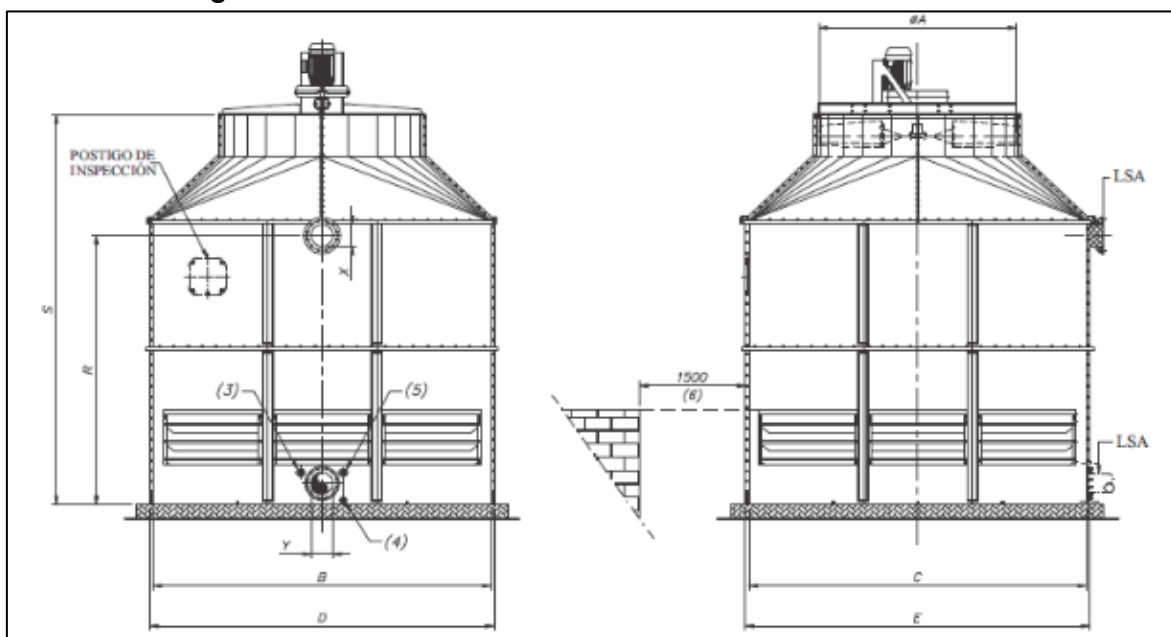

Modestina Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Figura 3.3.2-12. Dimensiones de las torres de enfriamiento



Fuente: LVSAC, 2020.

Figura 3.3.2-13. Detalle de las dimensiones de la torre de enfriamiento

TAMAÑOS	CAMADAS DE RELLENO			DIMENSIONES [mm]												PESOS APROX. [kg]		Volumen de la bacia [m³]	Volumen de la bacia [litros]
				VENT. eA	B	C	D	E	LADOS LIBRES PARA ENTRADA DE AIRE (6)						CONEXIONES		EMBARQUE		
	4 LADOS		3 LADOS						2 LADOS		X (1)	Y (2)							
	R	S	R						S	R			S						
AP-100	2	2/3	—	1700	3260	3260	3370	3370	2805	4110	3045	4350	3545	4850	8"	10"	2180	8140	34
	3	4	—						3255	4560	3495	4800	3995	5300			2400	8390	38
	4	5/6	14/18						3705	5010	3945	5250	4445	5750			2620	8680	42
AP-125	2	2/3	—	2240	4060	3260	4170	3370	2830	4210	3070	4450	3570	4950	10"	10"	2710	9640	40
	3	4	—						3280	4660	3520	4900	4020	5400			2980	9930	46
	4	5/6	14/18						3730	5110	3970	5350	4470	5850			3240	10190	52
AP-155	2	2/3	—	2240	4060	4060	4170	4170	2830	4210	3070	4450	3570	4950	10"	12"	3300	11910	53
	3	4	—						3280	4660	3520	4900	4020	5400			3600	12630	60
	4	5/6	14/18						3730	5110	3970	5350	4470	5850			3950	13220	65
AP-200	2	2/3	—	2500	4790	4000	4950	4160	2910	4420	3110	4620	3510	5020	12"	12"	3890	15500	55
	3	4	—						3360	4870	3560	5070	3960	5470			4410	15980	65
	4	5/6	18/22						3810	5320	4010	5520	4410	5920			4920	16460	70
AP-240	2	2/3	—	2800	4790	4790	4950	4950	2910	4620	3110	4820	3510	5220	12"	12"	4500	16500	60
	3	4	—						3360	5070	3560	5270	3960	5670			5100	17100	75
	4	5/6	18/22						3810	5520	4010	5720	4410	6120			5700	17700	85
AP-310	2	2/3	—	3150	4920	6110	5080	6250	2910	5320	3110	5520	3510	5920	12"	12"	5900	21630	64
	3	4	—						3360	5770	3560	5970	3960	6370			6690	22420	78
	4	5/6	18/22						3810	6220	4010	6420	4410	6820			7470	23200	92
AP-380	2	2/3	—	3550	6110	6110	6250	6250	2910	5290	3110	5490	3510	5890	2x 10"	2x 12"	7640	26840	76
	3	4	—						3360	5740	3560	5940	3960	6340			8300	27800	94
	4	5/6	18/22						3810	6190	4010	6390	4410	6790			9260	28760	112

Observancias Generales:

1. X = Entrada de agua caliente.
2. Y = Salida de agua enfriada.
3. Entrada de agua de reposición (válvula de flotador) = N2"Ø.
4. Conexión para drenaje.
5. Conexión de transbordo.
6. Respetar la distancia mínima de 1,5 m entre la entrada de aire y eventuales obstáculos al flujo de este.
7. Dimensiones en milímetros.
8. El volumen de embarque es estimado y sujeto a variaciones;
9. Opcionalmente, el enfriador puede ser suministrado con escalera y pasarela para acceso al conjunto de accionamiento;
10. Para los tamaños 200, 240, 310, y 380 con relleno "RT", las cotas "R" y "S" son válidas apenas para alturas de entrada de aire por 2 y por 3 lados, no debiendo ser considerada alternativa para entrada por 4 lados.

Fuente: LVSAC, 2020.

E. Almacén de residuos y productos peligrosos

Si bien es cierto que la CH La Virgen ya contaba con área de residuos peligrosos industriales aprobada en el PMA 2009, La Virgen SAC ha construido un almacén de productos y residuos peligrosos con una ubicación no definida anteriormente y con una estructura ligeramente distinta a la que había sido planteada en el PMA 2009.

El almacén de residuos y productos peligrosos está destinado, básicamente, al almacenamiento temporal de estos residuos que se generen en la operación de la CH La Virgen para después ser enviados a instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización o disposición final. El diseño del almacén de residuos y productos peligrosos está de acuerdo a las condiciones establecidas en la normativa (D.S. 014-2017 MINAM). (Ver Anexo 5-4 Plano del Almacén de residuos y productos peligrosos).

Componente	Fotografía	Estado Actual	Periodo de ejecución
Almacén de residuos y productos peligrosos		Construido	Enero 2019

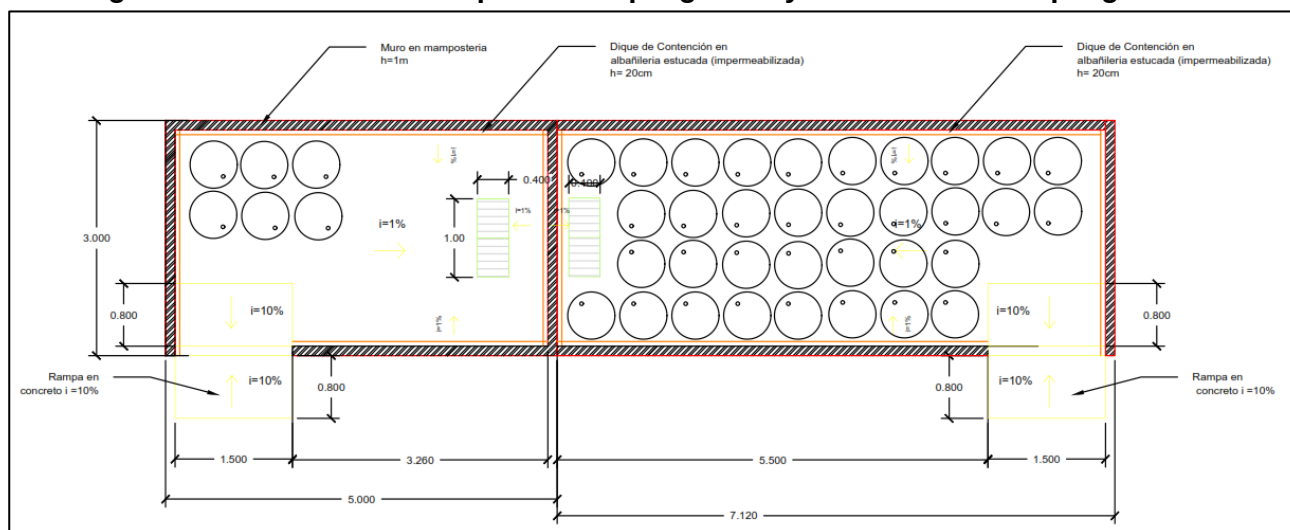
Fuente: LVSAC, 2020.

E.1. Descripción Técnica

El almacén de residuos y productos peligrosos está construido en base al art. 54 del Reglamento del D.L. N° 1278; cuenta con un área de 36.6m² elaborada con estructura metálica, laminas galvanizadas, muros de block perimetral, malla ciclónica y firmes de concreto, así como obras complementarias indicadas en la normatividad ambiental para la prevención de accidentes y disminución del riesgo tales como diques de contención, rejillas y cámaras receptoras de derrame.

Se trata de un almacén de productos peligrosos de 5.00 x 3.00 m y un área de residuos peligrosos que tiene las siguientes dimensiones: 7.12m x 3.00 m., en donde se almacenarán temporalmente los contenedores metálicos de residuos sólidos peligrosos (capacidad de 200 litros). Ver Figura 3.3.2-14.

Figura 3.3.2-14. Almacén de productos peligrosos y área de residuos peligrosos



Fuente: LVSAC,2020.

La capacidad de almacenamiento total de los residuos es del orden de 34 tambores aproximadamente. Se contemplan de igual manera pasillos y áreas para maniobras de los equipos y del personal que laborará en el Almacén de residuos y productos peligrosos.

Este almacén tiene características donde prevalece elementos de seguridad y de prevención que se mencionan a continuación:

- Se ubica en una área acondicionada y techada ubicada a una distancia determinada teniendo en cuenta el nivel de peligrosidad del residuo.
- En el interior del Área se cuenta con un muro de separación para evitar posibles contaminaciones y/o mezclas entre residuos y productos peligrosos, el cual consta de 1m de muro de albañilería y 2 metros de malla olímpica.

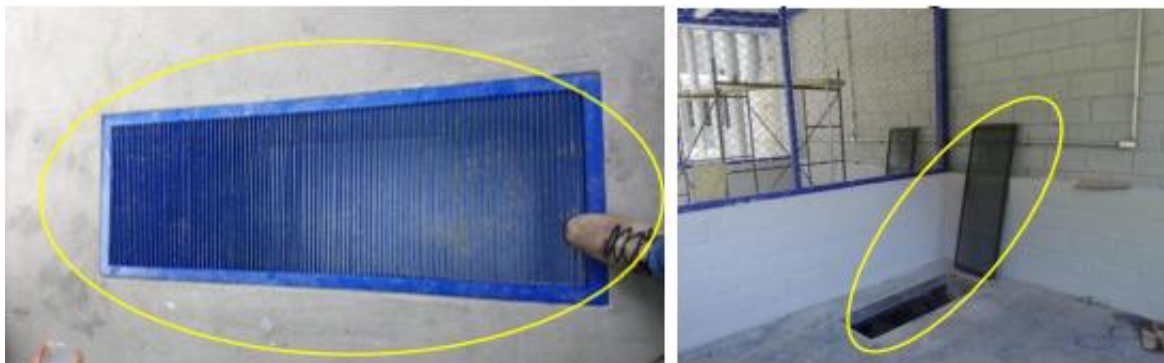
Fotografía 3.3.2-1. Interior del del área y/o almacén de materiales y residuos peligrosos



Fuente: LVSAC,2020.

- Sistema de impermeabilización, contención y drenaje acondicionado.

Fotografía 3.3.2-2. Rejillas y cámara receptora del área y/o almacén de materiales y residuos peligrosos



Fuente: LVSAC, 2020.

- Área de tránsito
- Señalización y letreros alusivos a la peligrosidad en lugares visibles
- Rampa de acceso al área de maniobras
- Malla ciclónica (sistema de ventilación natural), para mejorar las condiciones para mejorar las condiciones de seguridad del personal que labora en esta área.

Fotografía 3.3.2-3. Malla ciclónica y conexiones eléctricas de ambos ambientes



Fuente: LVSAC, 2020.

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

Ricardo Wilmer Quispe Araya
RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Sistemas de extinción contra incendios.

3.3.3. Estado Actual de los Componentes Auxiliares y/o temporales (Etapas Constructiva)

Al término de la etapa constructiva se realizó el cierre y limpieza de los frentes de obra, teniendo como premisa que las áreas utilizadas y las zonas de emplazamiento de los componentes se dejaron en iguales o similares condiciones a las encontradas al inicio de las actividades.

Los residuos sólidos fueron manejados de acuerdo con sus características siguiendo los lineamientos establecidos en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Legislativo N° 1278 y su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.

Cabe indicar que la empresa La Virgen elaboró un programa de Manejo Ambiental (PMA), el cual fue aprobado mediante Oficio N° 270-2009-MEM/AAE, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de todas las medidas ambientales necesarias establecidos en dicho Instrumento de Gestión Ambiental.

3.4. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

3.4.1. Actividades Etapa Post – Construcción

Al término de la etapa constructiva se realizó el cierre y limpieza de los frentes de obra, teniendo como premisa que las áreas utilizadas y las zonas de emplazamiento de los componentes se dejaron en iguales o similares condiciones a las encontradas al inicio de las actividades.

Los residuos sólidos fueron manejados de acuerdo con sus características siguiendo los lineamientos establecidos en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

3.4.2. Actividades en la Etapa de Operación y Mantenimiento

Esta etapa comprende las actividades de los componentes contemplados en el PAD CH La Virgen.

En el siguiente Cuadro 3.4.2-1 se describe las actividades relacionada a la etapa de operación y mantenimiento.

Cuadro 3.4.2-1. Actividades en la etapa de operación y mantenimiento.

Etapa del Proyecto	Componente	Actividades
Operación y Mantenimiento	Enrocado de Casa de maquinas	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada.
		Transporte de personal y/o maquinarias.
		Mantenimiento del enrocado de Casa de máquinas.
	Subestación elevadora y Línea corta	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada.
		Transporte de personal .
		Funcionamiento de la subestación elevadora, línea corta y doble terna.
		Mantenimiento de Subestación elevadora (transformadores) y Línea corta.
		Mantenimiento de la franja de servidumbre de la línea corta y doble terna.
	Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, Casa de máquinas)	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada.
		Transporte de personal.
		Uso y Mantenimiento de instalaciones sanitarias y biodigestores.
	Sistema de enfriamiento	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada.
		Transporte de personal.
		Operación del sistema de enfriamiento.
		Mantenimiento de torres de

Etapa del Proyecto	Componente	Actividades
		enfriamiento área de bombas y sistema de reducción de presión.
	Almacén de productos y residuos peligrosos	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada.
		Transporte de personal.
		Operación y Mantenimiento del Almacén de residuos y productos peligrosos.

Elaborado por Biogea, 2020.

A. Actividades de Mantenimiento Preventivo

A.1. Enrocado de la casa de máquinas

La necesidad del mantenimiento preventivo del enrocado de la Casa de Máquinas es mínima restringiéndose a inspecciones oculares constantes dada la proximidad con el cauce del río Tarma. Del resultado de dichas inspecciones podrá requerir actividades correctivas que confieran estabilidad estructural al enrocado.

A.2. Subestación elevadora de línea corta y doble terna

El mantenimiento programado se efectúa a un equipo, servicio o instalación en la subestación elevadora de línea corta y doble terna con el propósito de reducir la probabilidad de fallo, mantener condiciones seguras y preestablecidas de operación, prolongar la vida útil y evitar accidentes.

Las actividades programadas dentro de este componente son las siguientes:

- Inspección visual de campo de las torres, conductores y herrajes.
- Medición de resistencia de puesta a tierra.
- Trabajos correctivos en puesta a tierra.
- Limpieza o despeje de las áreas cercanas a las torres de línea corta y doble terna.
- Poda de ramas y corte de árboles que tengan aproximación o interferencia en la franja de servidumbre sobre conductores de fase y/o guarda (línea corta y doble terna).
- Inspección de tableros de control y protección en la subestación.
- Limpieza de aisladores.
- Evaluación del estado del aceite aislante en los transformadores, se efectúa atendiendo a los siguientes índices de control: aspecto y color, contenido en agua, índice de neutralización, factor de pérdidas dieléctricas y tensión de ruptura, así como, cantidad de partículas que por tamaño son contabilizadas. Revisión de los contenedores del transformador.

A.3. Instalación Sanitaria (Garita de la casa de máquinas, Garita de Captación, Casa de Máquinas)

El mantenimiento de las instalaciones sanitarias se realiza desde el inodoro, lavaderos y duchas (elementos sanitarios utilizado para recoger y evacuar residuos líquidos) hasta la instalación de saneamiento (biodigestor).

- Revisión del estado de los inodoros, lavaderos y duchas de manera frecuente, de acuerdo al uso de estos servicios.
- No utilizar insumos químicos para los aparatos de limpieza, como ácido muriático u otros similares.
- Antes de dar mantenimiento al biodigestor, destape el tanque y deje ventilar durante 10 minutos.
- Limpieza de los biofiltros anaeróbicos en el biodigestor, echando agua con una manguera después de una obstrucción y cada 3 o 4 extracciones de lodos.
- Las inspecciones de los biodigestores se darán con frecuencia anual.

A.4. Sistema de enfriamiento

Cuadro 3.4.2-2. Actividades de mantenimiento del Sistema de enfriamiento

INDICADORES DE NIVEL	No se requiere mantenimiento especial alguno durante el régimen normal de funcionamiento.
BOMBAS	El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.
	Labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.
	Comprobar regularmente el nivel del lubricante.
	Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.
	Supervisar presión de cierre.
	Controlar la bomba de reserva.
	Controlar la temperatura de los cojinetes. La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en el soporte de cojinetes).
	Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (con un manómetro diferencial)
TORRE DE ENFRIAMIENTO	Inspecciones en los sistemas de distribución de agua caliente, en los rellenos de contacto y eliminadores de gotas, para detectar la eventual necesidad de limpieza, retirada de cuerpos extraños y eliminación de sólidos decantados o limos.
	Limpieza general de la parte interna
	Elimine este biolodo por medio de colocación de aditivo de biocidas al agua en circulación.
	Sólidos depositados en el interior del equipo, así como también el lodo acumulado en el fondo del recipiente del agua fría, consecuencia de la decantación del polvo aspirado por el ventilador, deben ser eliminados periódicamente por chorros de agua fresca, con descarga por el drenaje de limpieza.
	Eliminadores de gotas: Permiten lavado con chorro de agua o limpieza mecánica para la eventual eliminación de biolimo.
	Ventiladores: Elimine sólidos acumulados en las palas por medio de lavado o raspado cuidadoso, para no causar falta de balanceo en el conjunto.
	Ventiladores: Los tornillos de fijación de las palas deben ser cambiadas cada 2 años.
VÁLVULAS	Limpieza el exterior del aparato, utilizando un paño

Fuente: LVSAC, 2020.

A.5. Almacén de residuos y productos peligrosos

El personal encargado efectuará la limpieza del almacén y áreas adyacentes, se contará

actividades de mantenimiento preventivos para evitar cualquier contingencia que pudiera generar afectación al medio ambiente y a la salud del personal que trabajará en la empresa.

- Verificación de equipos de prevención (extinguidores, lámparas, sistema de comunicación)
- Respetar la capacidad de almacenamiento
- Respetar los señalamientos colocados de acuerdo
- Limpieza con un paño húmedo los señalamientos una vez por mes.
- Verificación que los señalamientos se encuentren en su lugar, bien sujetos a la cerca.
- Verificación que, en el almacén de residuos peligrosos, haya siempre material para depositar los residuos peligrosos (cilindros).

El mantenimiento preventivo se realizará con frecuencia de 90 días.

B. Actividades de mantenimiento correctivo

Es la reparación que se realiza a la instalación una vez que se ha producido el fallo con el objetivo de restablecer el funcionamiento y eliminar la causa que ha producido la falla. El mantenimiento correctivo tiene la finalidad de reemplazar los elementos o equipos averiados y que no pueden funcionar operativamente de los componentes a regularizarse en el presente PAD, el reemplazo también se da cuando los equipos han cumplido las horas de trabajo para las que fue fabricado.

B.1. Enrocado de Casa de maquinas

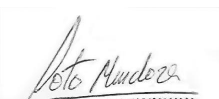
Ante eventos extremos de la naturaleza (crecidas del río Tarma, huaycos e intensas lluvias) se requerirán inspecciones oculares de forma a definir posibles afectaciones al enrocado. De confirmar daños que comprometan la estructura funcional del enrocado se evaluará la intervención a través de las siguientes acciones, las cuales no se llevarán a cabo en épocas de avenida:

- Construcción de ataguías provisionales con material rocoso del propio río Tarma.
- Descolmatación.
- Reacomodación de las rocas movidas y limpieza de la zona afectada.
- Reconformación de taludes
- Restablecimiento de la estabilidad geotécnica.
- Colocación de la base y cuerpo del muro con material enrocado.

B.2. Subestación elevadora y Línea corta

Se consideran contingencias en la operación y mantenimiento de la Subestación elevadora, Línea corta y doble terna, para actividades no programadas como son:

- Cambio de cadena de aisladores.
- Retemplado de conductores de fase.
- Retemplado de conductores de guarda.



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

- Reubicación de amortiguadores en conductores de fase y guarda.
- Mantenimiento correctivo de observaciones críticas.

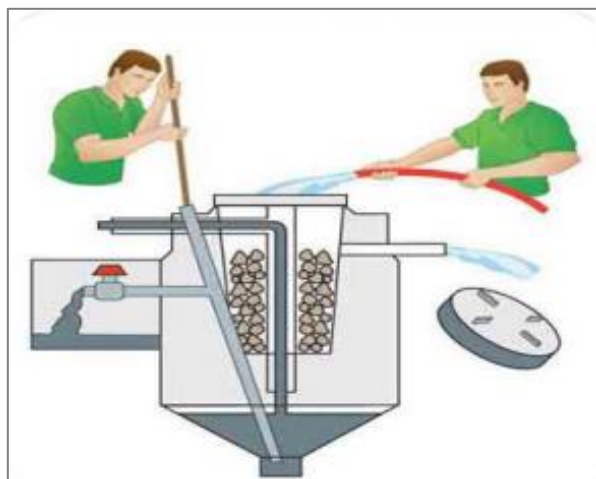
A la fecha no se registró la necesidad de la ejecución de estas actividades ya que no se presentaron.

B.3. Instalaciones sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, Casa de máquinas)

En caso de obstruirse el filtro debe ser limpiado.

Para su limpieza: se procede a abrir la tapa; removiendo los tornillos o pijas y se verifica el estado del filtro, con una escoba se frota el filtro para remover sólidos acumulados. También se puede utilizar una manguera y chorro de agua para facilitar esa actividad. Se limpia la cubeta dentro del tanque con una escoba. Se regresa el material filtrante a la cubeta y finalmente se tapa nuevamente. Ver Figura 3.4.2-1.

Figura 3.4.2-1. Procedimiento en caso de obstrucción de lodos



Fuente: Manual de operación y mantenimiento unidades básicas de saneamiento con biodigestores, 2018.

B.4. Sistema de enfriamiento

Generalmente suele presentarse problemas como: ensuciamiento, incrustación, corrosión y crecimientos orgánicos; los cuales son causantes de fallas en los equipos del sistema de enfriamiento, por lo que se realizará la reposición del equipo.

Indicadores de nivel

Se realiza una limpieza de la membrana, ante incrustaciones fuertes y especialmente endurecimientos de productos.

Bombas

Las siguientes actividades requieren de un mantenimiento correctivo:

- Caudal demasiado bajo de la bomba
- Sobrecarga del motor
- Presión final de la bomba muy alta
- Temperatura elevada del cojinete
- Escape en la bomba
- Fuga excesiva en el cierre del eje

- Marcha inestable de la bomba
- Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

Cuadro 3.4.2-3. Actividades de mantenimiento correctivo - bombas

- Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías - Cambiar la tubería - Instalar válvulas de purga de aire - Corregir el nivel del líquido - Bajar la bomba - Abrir totalmente la/s válvula/s de la alimentación - Cambiar la tubería de alimentación si la caída de presión en la misma fuera demasiado alta. - Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración - Mantener una velocidad de reducción de presión permisible - Transportar líquido barrera o aumentar la presión - Sustituir el cierre del eje - Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control. - Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencias.	- Comprobar la tensión - Renovar las piezas gastadas - Regular el punto de servicio con exactitud - Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del rodete - Alinear el grupo motobomba - Equilibrar de nuevo el rodete - Aumentar la presión en la aspiración de la bomba - Orientar el grupo motobomba - Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas. - Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones - Limpiar los orificios de descarga del rodete - Cambiar los anillos partidos - Aportar, retirar o sustituir el lubricante - Sustituir el fusible defectuoso - Comprobar las conexiones del cable eléctrico - Limpiar el rodete
--	---

Fuente: LVSAC, 2020.

Torre de enfriamiento y ventiladores

Se requiere el cambio o reparación de equipos cuyo funcionamiento se detecta anormal.

B.5. Almacén de residuos y productos peligrosos

En caso se presente algún derrame de los residuos o productos peligrosos se deberá realizar las siguientes actividades:

- El personal que detecte el derrame dará aviso a Sala de Control, informando al Jefe de Respuesta, activándose el Plan.
- Seguidamente el Jefe de Respuesta dispondrá aislar el área, concluir cualquier maniobra y las acciones para paralizar el derrame.
- Se dispondrán las acciones para el drenaje y limpieza del área afectada.

Sistema de vigilancia

C.1. Enrocado de Casa de maquinas

Se visualizará el componente, cuando se presente un incremento irregular del nivel del río, o cuando hay un evento anormal de crecida.

C.2. Subestación elevadora y Línea corta

Respecto al sistema de vigilancia de la Subestación elevadora y Línea corta contempla lo siguiente:

- Supervisión por sistema SCADA
- Supervisión de videovigilancia

- Supervisión en campo (inspecciones periódicas de cada uno de los componentes para supervisar su condición y reportar oportunamente cualquier observación).

C.3. Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras)

Para las instalaciones sanitarias, el sistema de vigilancia se realizará a través del mantenimiento preventivo y correctivo (reporte por parte del personal de presentarse una falla o fuga dentro de dichas instalaciones).

C.4. Sistema de enfriamiento

Inspecciones periódicas (semestral) del sistema de enfriamiento donde se encuentran las torres de enfriamiento, área de bombas y sistema de reducción de presión; para supervisar su condición y reportar oportunamente cualquier observación.

C.5. Almacén de residuos y productos peligrosos

Inspecciones periódicas (trimestral) del almacén para supervisar su condición y reportar oportunamente cualquier observación.

3.4.3. Actividades en abandono

Para el cumplimiento de la gestión ambiental, se describe de manera conceptual el procedimiento que deberá ser adoptado para la etapa de abandono del proyecto. Futuramente a través del plan de abandono que será aprobado previamente a la remoción de las estructuras del proyecto se describirán con mayor detalle las actividades aplicadas. Ver Cuadro 3.4.3-1.

Cuadro 3.4.3-1. Actividades en la etapa de abandono

Etapa del Proyecto	Componente	Actividades
Abandono	Subestación elevadora y Línea corta	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Demolición de cimientos y desarme de la Línea de Transmisión y Conexión
		Adecuación del área según corresponda
	Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras)	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Demolición y desarme del Instalaciones sanitarias y sus sistemas de tratamiento
		Adecuación del área según corresponda
	Sistema de enfriamiento	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Retiro de equipos
		Adecuación del área según corresponda
	Almacén de residuos y productos peligrosos	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Demolición y desarme del almacén de residuos peligrosos
		Adecuación del área según corresponda

Elaborado por Biogea, 2020.

Demolición y desarme

Consiste en realizar excavaciones para demoler las fundaciones que sobrepasen el nivel del suelo, realizando relleno, compactación y empradización de las mismas.

Para esta actividad, se implementará un área de acopio y apilamiento del materiales y residuos, producto del desmonte y retiro de las partes que conforman cada una de los componentes del presente PAD.

La disposición de los residuos generados en la etapa de abandono en torres será realizada por una EORS (empresa operadora de residuos sólidos) y su disposición final se dará en cumplimiento a lo establecido por el D.S N°014-2017MINAM.

Adecuación al área

La última etapa de la fase del Proyecto o término de las actividades es la de reacondicionamiento, que consiste en devolver las propiedades del ecosistema a un nivel adecuado. El trabajo puede incluir aspectos de descompactación, relleno, reconstrucción y devolución en la medida de lo posible el entorno natural, y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas.

3.5. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES Y USO DE RRHH

3.5.1. Fuente de Agua

Agua de consumo

Para la etapa de Operación y mantenimiento, el agua para consumo del personal es abastecida a través de botellas y bidones de proveedores locales; y el agua que provee los servicios higiénicos (Garita de la casa de máquinas, Garita de captación, Casa de máquinas) son abastecidas mediante la compra en cisternas, siempre que estas cumplan con los requisitos de inocuidad de la normativa peruana. La dotación de consumo de agua por persona será aproximadamente de 50 l/día por persona. Ver Cuadro 3.5.1-1.

Para la etapa de Operación, el agua para consumo del personal es abastecida a través de botellas y bidones de proveedores locales.

Agua industrial

Para la etapa de Operación y mantenimiento, no se esperan mayores necesidades de agua industrial puesto que el proyecto solo contempla la derivación de una porción del agua del río Tarma y su aprovechamiento para la generación eléctrica.

Para la etapa de abandono, las fuentes de abastecimiento de agua para uso industrial serán adquiridas a través de empresas distribuidoras de dicho recurso, las cuales contarán con todos los permisos y autorizaciones legales para su venta.

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 3.5.1-1. Estimación de consumo de agua.

Etapa	Agua industrial (m3)	Agua de consumo (m3)
Operación y mantenimiento*	--	0.25

Elaborado por Biogeo, 2020.

-- para esta etapa no se considera el uso de agua industrial debido a que sus actividades no lo requieren

* Cálculo realizado por día.

3.5.2. Fuente de energía

La energía eléctrica necesaria para la operación de la central hidroeléctrica será autoabastecida por la misma operación de la central.

3.5.3. Abastecimiento de Combustible

El requerimiento de combustible para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto es poco significativo, ya que solo se requerirá combustible para los vehículos empleados para las labores de mantenimiento y supervisión, este suministro será realizado en servicentros de las localidades cercanas al proyecto.

Asimismo, las actividades de mantenimiento, como lubricación y cambio de aceite de los vehículos de transporte, se realizarán en los centros de servicio autorizados y ubicados cerca de la zona del proyecto

Por otro lado, los equipos y maquinarias menores utilizadas durante la etapa de abandono podrían abastecerse de combustible en los frentes de trabajo, siempre y cuando cumplan con criterios de protección de suelo (kits antiderrames, suelo impermeabilizado, contenedores), así como el personal debidamente capacitado.

3.5.4. Equipos y maquinarias

Las maquinarias que operaran durante la etapa de operación/mantenimiento se detallan a continuación. Ver Cuadro 3.5.4-1.

Cuadro 3.5.4-1. Equipos y maquinarias a utilizar- Etapa de operación y mantenimiento.

Cantidad	Descripción
01	Camionetas pick-up 4x4
02	Vehículo liviano
01	Retroexcavadora*
01	Volquete *

Nota:

* maquinarias utilizadas solamente en el caso de presentarse la necesidad de ejecutarse el mantenimiento correctivo del enrocado de la casa de máquina.

Elaborado por: Biogea, 2020.

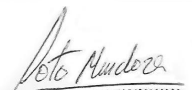
La cantidad de equipos y maquinarias a utilizar durante la etapa de abandono se abordará con más detalle en su respectivo instrumento de gestión ambiental (Plan de abandono).

3.5.5. Emisiones atmosféricas

No se espera un aumento en las emisiones de material particulado y gases en relación al proyecto original. En general, las cantidades que se llegarían a emitir tanto de material particulado como de gases son poco significativas dada la magnitud de las actividades a realizarse.

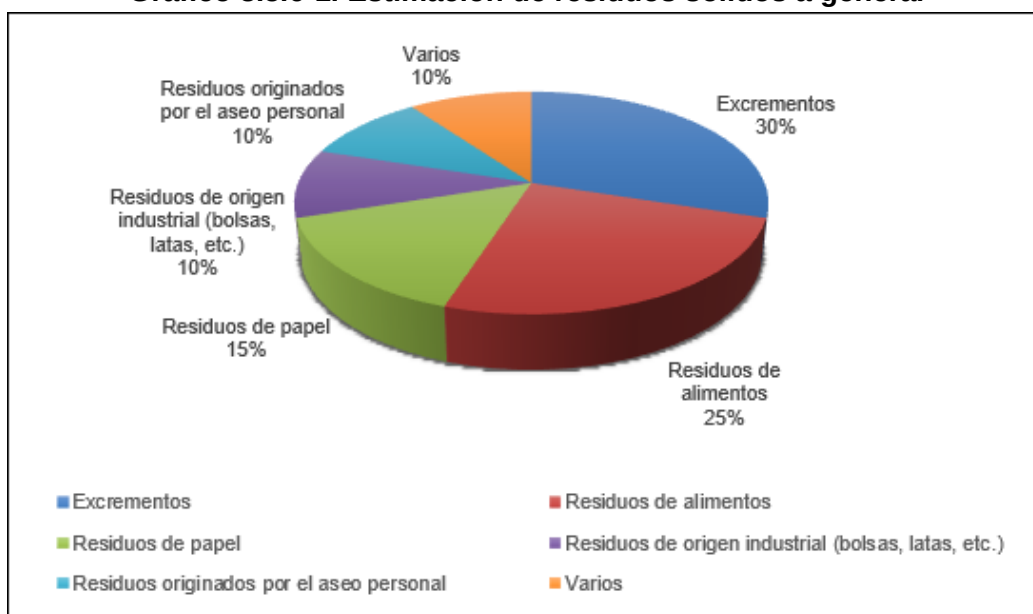
3.5.6. Generación de Residuos Sólidos

En las diferentes etapas del Proyecto (operación/mantenimiento y abandono) y teniendo en cuenta la naturaleza del mismo y las actividades se prevé generar residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo a sus características y los lineamientos establecidos en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ley N°1278 y su Reglamento, DS N° 014-2017-MINAM.

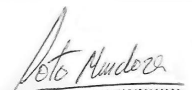

MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMAN
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 12345

Gráfico 3.5.6-1. Estimación de residuos sólidos a generar



Fuente: EIA de la de la Línea de Transmisión 138Kv SE La Virgen – SE Caripa
Elaborado por: Biogea, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

3.5.7. Generación de Residuos Líquidos

Efluentes industriales

Debido a la naturaleza del Proyecto no se generarán efluentes industriales. Como ya se mencionó líneas arriba, el mantenimiento y lavado del vehículo será realizado en los autoservicios ubicados en las localidades más cercanas.

Efluentes domésticos

En la etapa de operación se utilizan las instalaciones sanitarias (Garita de la casa de máquinas, casa de máquinas, Garita de la Captación), por parte del personal, la cual cuenta con un sistema de tratamiento de biodigestor, conforme ya presentado y descrito anteriormente.

3.5.8. Personal a emplear


RICARDO WILMER
QUISPE PAZ
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123041

Durante la etapa de operación/mantenimiento y abandono de la línea de transmisión eléctrica demanda de mano de obra calificada y/o no calificada, asimismo, por las metodologías de trabajo desarrollado para estos proyectos, que es por etapas, la cantidad de mano de obra es reducida en la etapa de operación/ mantenimiento.

Por tanto, la contratación de mano de obra local se da en porcentajes pequeños para trabajos de operación y mantenimiento, así también será en la etapa de abandono; los trabajadores que se tendrán en cuenta son pobladores locales de los anexos y Comunidades Campesinas del área de influencia del proyecto. Ver Cuadro 3.5.8-1.

Asimismo, se precisa que el detalle del personal a emplear, serán descritos en el respectivo plan de abandono.

Cuadro 3.5.8-1. Mano de obra requerida para la operación y mantenimiento del proyecto

Componente	Etapas	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada
Enrocado de la casa de maquinas	OyM	01	02
Subestación elevadora, línea corta y sistema de enfriamiento		01	02
Instalaciones sanitarias, almacén de residuos y productos peligrosos y área de acopio de residuos sólidos comunes		01	02
Enrocado de la casa de maquinas	Abandono*	01	06
Subestación elevadora, línea corta y sistema de enfriamiento			
Instalaciones sanitarias, almacén de residuos y productos peligrosos y área de acopio de residuos sólidos comunes			

Nota:

** Este cálculo puede ser variable.

OyM: Operación y mantenimiento

Elaborado por Biogea, 2020.

3.6. COSTOS OPERATIVOS ANUALES

El costo anual de operación del Proyecto CH La Virgen, asciende a la suma de USD 1,000,000.00 Dólares Americanos, monto que corresponde al presupuesto anual de operación y mantenimiento de todos los componentes de la Central Hidroeléctrica La Virgen, es decir, costo anual aplicado al funcionamiento de los componentes aprobados en los instrumentos de gestión ambiental anteriores y también componentes contemplados en el presente PAD. Ver Cuadro 3.5.8-1.

Cuadro 3.5.8-1. Costos operativos anuales

Costo total anual de operación de la CH La Virgen	
Costo CH La Virgen	USD 1,000,000.00

Fuente: LVSAC, 2020.



RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Preparado para:



LA VIRGEN S.A.C.
Av. José Pardo N° 434, Int. 903
Miraflores, Lima, Perú

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

“PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN”

Capítulo 4: Identificación del Área de Influencia

Octubre 2020

Ricardo Wilmer Quispe Araya
RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710



Wagner Gim Verde Bedoya
WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

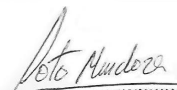
Medellin Clara Chauptis Carrillo
Medellin Clara Chauptis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN

Capítulo 4: Identificación del Área de Influencia

TABLA DE CONTENIDO

IV. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	4-3
4.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	4-3
4.1.1. Criterios de carácter técnico	4-3
4.1.2. Criterios de carácter físico	4-4
4.1.3. Criterios de carácter Socioeconómico	4-6
4.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	4-6



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

LISTA DE CUADRO

Cuadro 4.1-1. Área de ocupación de los componentes.....	4-4
Cuadro 4.1-2. Valores de LAeqT (dBA) para equipos y/o maquinaria	4-4
Cuadro 4.1-3. Niveles de presión sonora resultante a diferentes distancias	4-5

LISTA DE MAPAS



RICARDO WILMAR
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Mapa IV-1. BG 19860-AM-01 Área de Influencia Directa e Indirecta.....	4-7
---	-----

4. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

De acuerdo al Artículo 3 (definiciones) de la RM N° 223-2010-MEM/DM, define como área de influencia al espacio geográfico sobre el que las actividades eléctricas ejercen algún tipo de impacto considerable. En este caso el espacio en donde el proyecto se ubica puede ser impactado directamente o indirectamente y su naturaleza puede ser positivo o negativo.

La determinación del área de influencia del presente Plan Ambiental Detallado de la C.H. La Virgen, consiste en definir el alcance espacial que pueden tener los impactos ambientales en el medio físico, biológico y socioeconómico. El concepto de área de influencia, está relacionado con el espacio físico en el cual los impactos ambientales, tanto directos como indirectos productos de una determinada actividad, pueden ser percibidos.

Los criterios para la delimitación del área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII), son los siguientes:

- Áreas ocupadas: De manera permanente por el proyecto, como son los componentes principales y auxiliares.
- Cuerpos de agua: recurso hídrico que ejerce influencia bajo los límites establecidos en una cuenca hidrográfica.
- Accesibilidad: Referido a las vías de acceso utilizadas para llegar al área del proyecto.
- Grupos de interés: Los principales grupos de interés son las poblaciones (anexos, barrios, distritos, comunidades campesinas, cooperativas y empresas privadas) y autoridades locales.

Teniendo en cuenta los criterios señalado líneas arriba, se ha diferenciado el área de influencia (AI) en área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII). (**Ver Mapa BG 19860-AM-01 Área de Influencia Directa e Indirecta**)

4.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Se ha definido el área de influencia directa del proyecto, como el espacio correspondiente al emplazamiento de cada uno de los componentes auxiliares del proyecto, puesto que es ahí donde se generan los impactos directos y con mayor intensidad.

Asimismo, se ha tenido en consideración lo indicado en el Artículo 27 de la R.M N° 223-2010-MEM-DM el cual indica "Con la finalidad de determinar el alcance del área de influencia directa se podrá tomar como referencia el impacto ambiental significativo que puede ocurrir sobre la flora, fauna, agua, aire, poblaciones, paisajes, restos arqueológicos, entre otros, como consecuencia del desarrollo de la Actividad Eléctrica". (**Ver Mapa BG 19860-AM-01 Área de Influencia Directa e Indirecta**)

A continuación, se relacionan los criterios técnicos, legales, ambientales y sociales que se consideraron para la delimitación de las AID:

4.1.1. Criterios de carácter técnico

Como criterio técnico se estableció el área ocupada por los componentes auxiliares del Proyecto, en lo que se ha denominado área de intervención y que hace parte del AID. En el siguiente Cuadro 4.1-1 se identifica los componentes auxiliares del proyecto, indicando

el área que ocupa, estimada en 2.07117ha.

Cuadro 4.1-1. Área de ocupación de los componentes

Nº	Componentes	Superficie (ha)
1	Enrocado de Casa de maquinas	0.36
2	Subestación elevadora y Línea corta	S.E. Elevadora de tensión 0.04
		Trazo de línea Corta y doble terna 1.64
3	Instalaciones Sanitarias con sistema de tratamiento	Casa de Maquinas 0.0018
4		Garita de Captación 0.0027
5		Garita de Casa de Maquinas 0.0027
6	Sistema de enfriamiento (cuenta con torres de enfriamiento, área de bombas y sistema de reducción de presión)	0.02037
7	Almacén de residuos peligrosos	0.0036
TOTAL		2.07117

Fuente: LVSAC.

Elaborado por Biogea, 2020.

4.1.2. Criterios de carácter físico

- Componente físico- cuerpos de agua

Dentro del criterio para la delimitación del área de influencia Directa se incluyen los drenajes, acequias y divisoria de aguas, que se encuentran dentro del área de intervención, considerando la dirección de flujo de los mismos, 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 Tarma como principal cuerpo de agua permanente cercano al proyecto, debido a que los componentes auxiliares se encuentran en la margen izquierda del río Tarma.

- Componente físico – ruido ambiental

Para el Área de influencia Directa se adoptaron como criterios los resultados obtenidos de distintos cálculos sobre potenciales impactos que las actividades del proyecto podrían producir en el medio físico y biótico, para tal efecto se explica el procedimiento de estos cálculos.

Para la determinación del ruido generado se procedió a establecer la LAeqT en la etapa de Operación y mantenimiento, se asumiendo que los valores de LAeqT para los equipos y/o maquinarias se asemejan a los que se utilizarán.

Cabe indicar que los valores han sido registrados a 10 metros de la fuente. En el siguiente cuadro indica los niveles de ruido para cada equipo.

Cuadro 4.1-2. Valores de LAeqT (dBA) para equipos y/o maquinaria

Equipo	Nivel de ruido a 10m dB(A)
Cisterna de agua	80
Compresor de aire	53.2
Bomba estacionaria	53.8

Equipo	Nivel de ruido a 10m dB(A)
Camión	57.7

Fuente: Manual "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", Sr. Harris Miller & Hanson Inc Chapter 10: Noise and Vibration during Construction.

Para este análisis se consideró el escenario más crítico, es decir cuando todos los equipos y/o maquinas funcionarán al mismo tiempo, para el cual, utilizamos la siguiente formula de sumatoria de decibelios:

$$dbt = 10 \log \sum 10^{dB_i/10} \text{ dB} \dots \dots \dots (1)$$

Como resultado se obtuvo que el nivel de presión sonora total es de 80.04 dB, es decir que a 10 metros de distancia el nivel de presión sonora total es de 80.04 dB.

Con la finalidad de conocer los valores de nivel de presión sonora resultante y su relación con su área de influencia y su cumplimiento con el ECA, se ha calculado el nivel de presión sonora resultante, considerando el nivel de presión sonora total a diferentes distancias utilizando la siguiente fórmula 2 .

$$NPSrt = NPSft - 10 \log 4\pi d^2 \text{ dB} \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

NPSrt = nivel de presión sonora resultante expresado en dB(A)
 NPSft = nivel de presión sonora en la fuente expresado en dB(A)
 d = Distancia expresada en metros

En el siguiente cuadro muestra los cálculos realizados a diferentes distancias con la finalidad de determinar a qué distancia se cumple el estándar de calidad ambiental.

Cuadro 4.1-3. Niveles de presión sonora resultante a diferentes distancias

Distancia d (m)	ECA Ruído (D.S N° 085-2003-PCM)		Nivel de presión sonora resultante (NPSrt)**
	Zona Industrial		
	Diurno (dBA)	Nocturno (dBA)	(dBA)
10	80	70	80.04
15	80	70	76.5
20	80	70	73.99
25	80	70	72.04
30	80	70	70.44
35	80	70	69.09

Nota: ** <http://calcular.org/index.php?view=article&id=28>
 Elaborado por Biogea, 2020.

Como se observa en el cuadro anterior, a una distancia de 35 metros, el nivel de presión sonora resultante cumple con el estándar de calidad ambiental para la zona industrial, horario diurno y nocturno. Considerando esta distancia, el área de influencia de ruido está dentro del área de influencia directa del proyecto.

4.1.3. Criterios de carácter legal

Para el Caso de la Línea corta y doble terna se considera la franja de terreno que abarca el derecho de vía cuyas dimensiones son 20 m de ancho (a razón de 10 m a cada lado del eje de la línea), además incluye los caminos de acceso.

Cuadro 4.1-4. Anchos mínimos de fajas de servidumbre

Tensión nominal de la línea (KV)	Ancho (m)
10-15	6
20-36	11
50-70	16
115-145	20
220	25
500	64

Código Nacional de Electricidad (suministro 2011).

4.1.4. 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 no hay población cercana a dichos componentes.

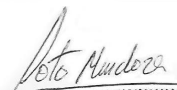
4.1.5. Delimitación final del Área de Influencia Directa (AID)

Considerando todos los criterios anteriormente descritos, se puede finalmente concluir que el área de influencia directa se delimita a 35 metros de distancia de cada componente del proyecto, ocupando una superficie de 6.04ha.

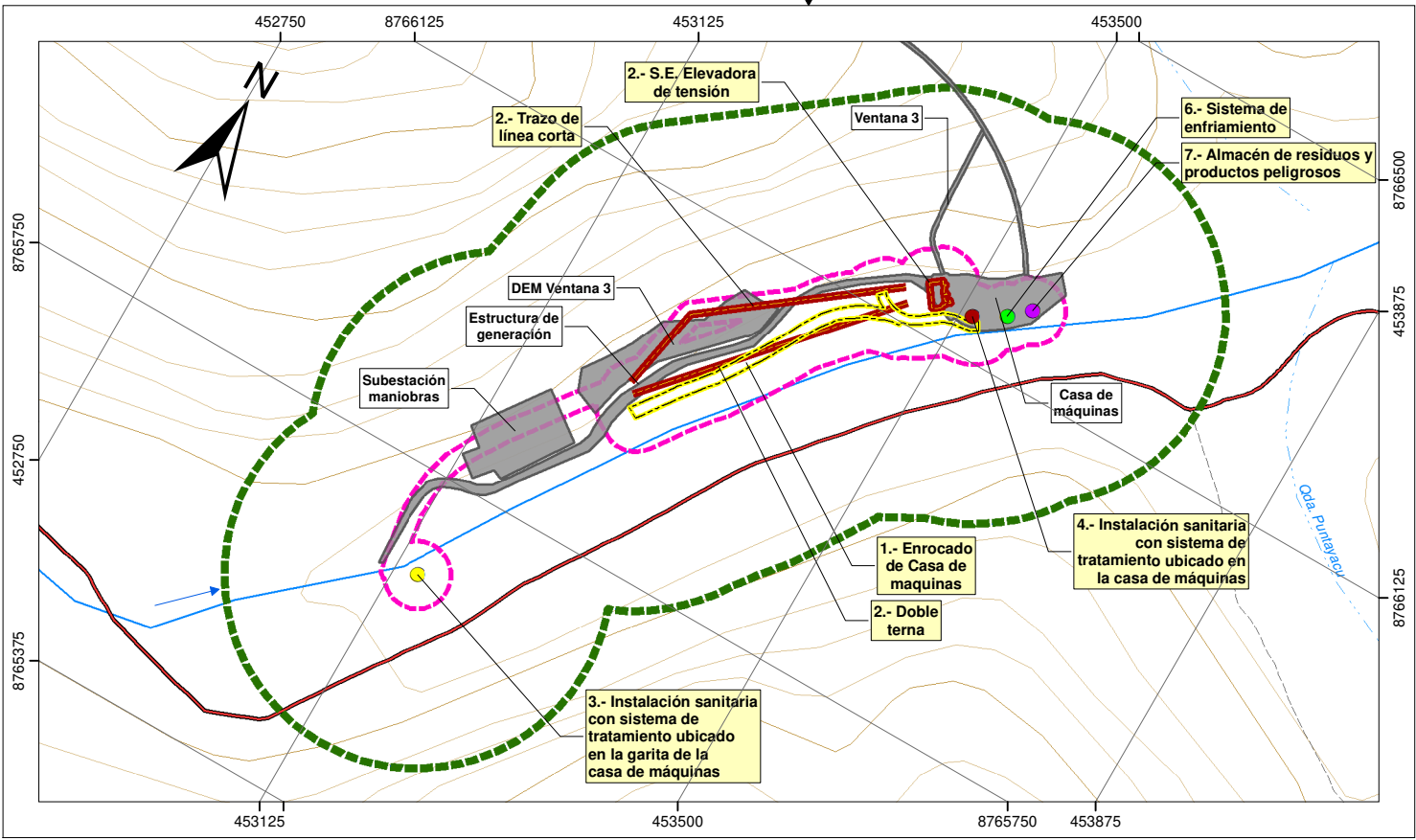
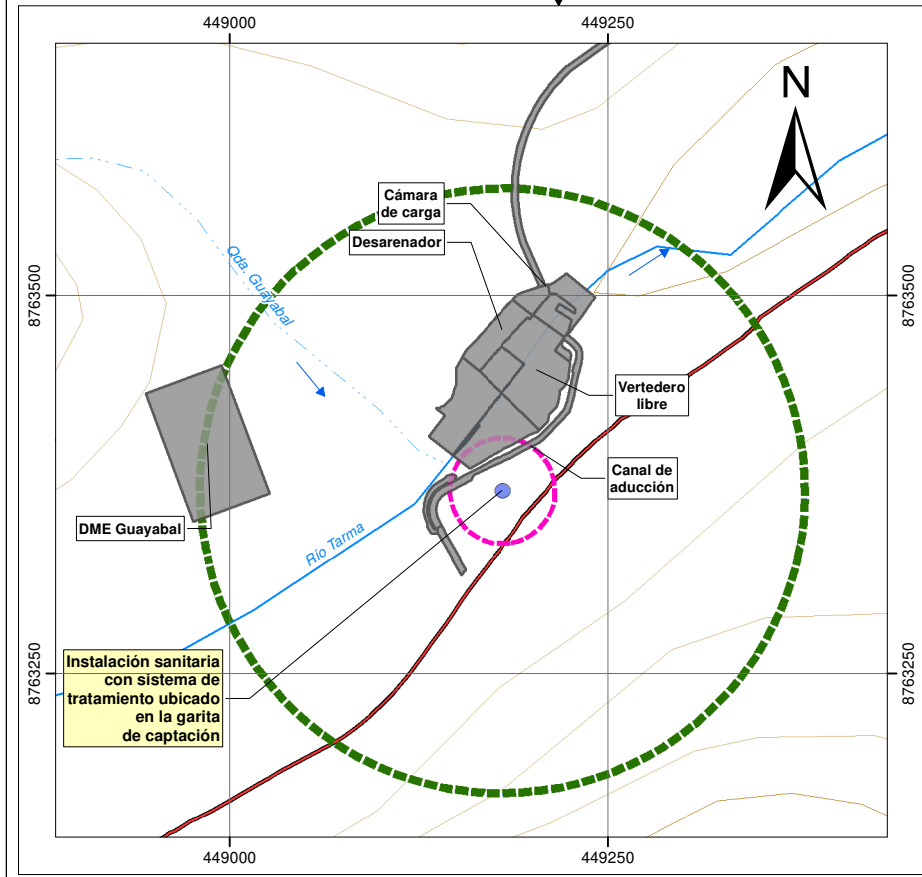
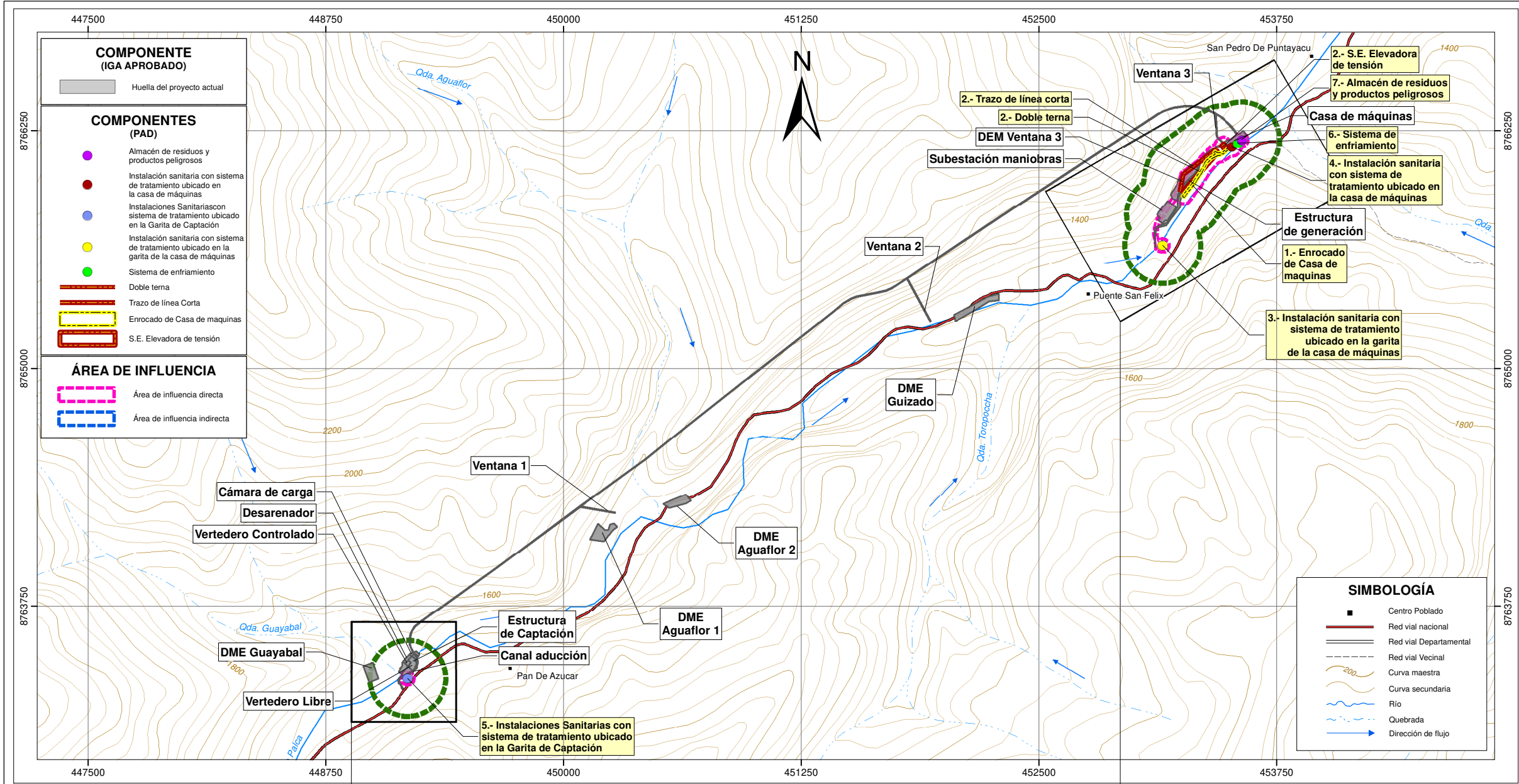
4.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Corresponde al espacio físico sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad, también toma en cuenta las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, entre otros e incluso sobrepasan los límites espaciales locales.

En relación a lo mencionado, el área de influencia indirecta ha sido definida en 200 m alrededor de los componentes auxiliares, ya que dicha distancia es donde se estima que son percibidos los impactos indirectos (como la presencia de humanos), el cual constituye anexos cercanos al proyecto como los Anexos de San José de Utcuyacu, San Pedro de Puntayacu y CC Chuquisyunca-Putaca-Aschuchacra. (Ver Mapa BG 19860-AM-01 Área de Influencia Directa e Indirecta)


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710



RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

NOTAS:

- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84
- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000.

1:25 000 INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL CADA 50 METROS.

0 0.25 0.5 0.75 1 1.25 km

PROYECTO : Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen			
TITULO : MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA			
DATUM: WGS84 Z18S	ELABORÓ: R.Q.A.	ESCALA: 1:25 000	PROYECTO: 19810
DIBUJÓ: M.G.O.		FECHA: OCTUBRE 2020	PLANO N°: BG-19860B-1-AM-01

Preparado para:



LA VIRGEN S.A.C.
Av. José Pardo N° 434, Int. 903
Miraflores, Lima, Perú

“PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN”

Capítulo 5: Huella Del Proyecto

Octubre 2020

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

Ricardo Wilmer Quispe Araya
RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710



Wagner Gim Verde Bedoya
WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

Medellín Clara Chaupis Carrillo
Medellín Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN

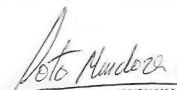
Capítulo 5: Huella Del Proyecto

TABLA DE CONTENIDO

5. HUELLA DEL PROYECTO	5-3
5.1. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA	5-3

LISTA DE CUADRO

Cuadro 5.1-1 Huella del proyecto	5-4
---	------------

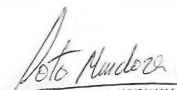

MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


**RICARDO WILMER
QUISPE APAZA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710

5. HUELLA DEL PROYECTO

5.1. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA

La Central hidroeléctrica La Virgen se encuentra ubicado en el distrito de San Ramón, en la provincia de Chanchamayo, departamento de Junín, donde sus componentes ocupan terrenos de ceja de selva. En el siguiente Cuadro 5.1-1 se describe la ubicación geopolítica, los grupos poblacionales, los propietarios y posesionarios de los terrenos superficiales, la extensión ocupada por cada componente contemplados en el Plan ambiental detallado (PAD) de la Central hidroeléctrica La Virgen.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710

Cuadro 5.1-1 Huella del proyecto

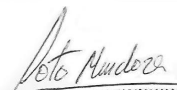
N	Componentes		Distrito	provincia	departamento	Grupo Poblacional	Propietario	Posesionario	Extensión Ocupada del Componente (ha)	Uso	Actividad Económica Afectada
1	Enrocado de Casa de maquinas		San Ramón	Chanchamayo	Junín	Terrenos de LVSAC	Estado Peruano	LA VIRGEN S.A.C.	0.36	Industrial (Casa de máquinas)	-
2	Subestación elevadora y Línea corta	S.E. Elevadora de tensión	San Ramón	Chanchamayo	Junín	Terrenos de LVSAC	Estado Peruano	LA VIRGEN S.A.C.	0.04	Industrial (S.E. Elevadora)	-
		Trazo de línea Corta y doble terna	San Ramón	Chanchamayo	Junín	Terrenos de LVSAC	Estado Peruano	LA VIRGEN S.A.C.	1.64	Industrial (S.E. Elevadora)	-
3	Instalaciones Sanitarias con sistema de tratamiento	Casa de Maquinas	San Ramón	Chanchamayo	Junín	Terrenos de LVSAC	Estado Peruano	LA VIRGEN S.A.C.	0.0018	Industrial (Casa de máquinas)	-
4		Garita de Captación	San Ramón	Chanchamayo	Junín	Terrenos de LVSAC	Estado Peruano	LA VIRGEN S.A.C.	0.0027	Industrial (Captación CH La Virgen)	-
5		Garita de Casa de Maquinas	San Ramón	Chanchamayo	Junín	Terrenos de LVSAC	Estado Peruano	LA VIRGEN S.A.C.	0.0027	Industrial (Casa de máquinas)	-
6	Sistema de enfriamiento		San Ramón	Chanchamayo	Junín	Terrenos de LVSAC	Estado Peruano	LA VIRGEN S.A.C.	0.02037	Industrial (Casa de máquinas)	-
7	Almacén de residuos peligrosos		San Ramón	Chanchamayo	Junín	Terrenos de LVSAC	Estado Peruano	LA VIRGEN S.A.C.	0.0036	Industrial (Casa de máquinas)	-

Elaborado por: Biogea, 2020.

Preparada para:



LA VIRGEN S.A.C.
Av. José Pardo N° 434, Int. 903
Miraflores, Lima, Perú


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

“PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN”

Capítulo 6: Línea base del área de influencia del proyecto

Octubre 2020


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093



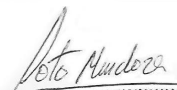

Modest Clara Chautis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

PLAN AMBIENTAL DETALLADO (PAD) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN

Capítulo 6: Línea base del área de influencia del proyecto

TABLA DE CONTENIDO

6. LÍNEA BASE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6-13
6.1. MEDIO FÍSICO	6-13
6.1.1. Climatología y meteorología	6-13
6.1.2. Hidrología.....	6-19
6.1.3. Geología.....	6-25
6.1.4. Geomorfología.....	6-30
6.1.5. Suelos	6-33
6.1.6. Calidad Ambiental	6-50
6.2. MEDIO BIOLÓGICO	6-113
6.2.1. Ecología y zonas de vida.....	6-113
6.2.2. Flora y vegetación	6-116
6.2.3. Fauna Silvestre.....	6-129
6.2.4. Vida Acuática	6-150
6.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	6-160
6.3.1. Objetivo del Estudio.....	6-160
6.3.2. Metodología.....	6-160
6.3.3. Área de Influencia del Proyecto	6-161
6.3.4. Aspectos demográficos	6-162
6.3.5. Aspectos Sociales	6-165
6.3.6. Aspectos Económicos	6-173
6.3.7. Aspectos Culturales.....	6-177
6.3.8. Bibliografía	6-185



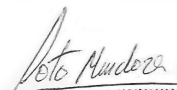
MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



RICARDO WILMER
QUISPE AZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

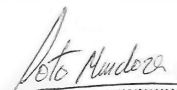
LISTA DE CUADRO

Cuadro 6.1.1-1. Clasificación climática del área de influencia de la zona de estudio ...	6-13
Cuadro 6.1.1-2. Estaciones meteorológicas del área del Proyecto	6-15
Cuadro 6.1.1-3. Temperatura media mensual (°C) de la Estaciones Meteorológicas...	6-17
Cuadro 6.1.1-4. Precipitación total mensual (mm)	6-18
Cuadro 6.1.2-1. Parámetros geomorfológicos - Subcuenca Tarma.....	6-25
Cuadro 6.1.3-1. Columna litoestratigráfica del área de estudio.	6-25
Cuadro 6.1.4-1. Clasificación de las unidades geomorfológicas identificadas a nivel local	6-31
Cuadro 6.1.5-1. Ubicación de las calicatas o estaciones de muestreo de suelos para caracterización.....	6-33
Cuadro 6.1.5-2. Superficie de las unidades fisiográficas en el área de influencia	6-34
Cuadro 6.1.5-3. Unidades taxonómicas del área de estudio.	6-38
Cuadro 6.1.5-4. Superficie de unidades edáficas en el área de influencia del proyecto	6-38
Cuadro 6.1.5-5. Características generales de los suelos	6-39
Cuadro 6.1.5-6. Características físico - químicas de los suelos	6-39
Cuadro 6.1.5-7. Unidades de Capacidad de Uso mayor de la tierra identificadas	6-42
Cuadro 6.1.5-8. Uso actual de suelo del área de influencia del proyecto	6-45
Cuadro 6.1.6-1. Ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de agua superficial.	6-50
Cuadro 6.1.6-2. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.....	6-51
Cuadro 6.1.6-3. Características de Instrumentos para medición In Situ	6-54
Cuadro 6.1.6-4. Parámetros de agua superficial evaluados en cada estación de monitoreo	6-55
Cuadro 6.1.6-5. Métodos de ensayo para el análisis de muestras de agua superficial.	6-56
Cuadro 6.1.6-6. Resultados de los parámetros de calidad de agua superficial en las estaciones de monitoreo del área de estudio.....	6-58
Cuadro 6.1.6-7. Ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de sedimentos .	6-79
Cuadro 6.1.6-8. Límites Internacionales de Sedimentos Acuáticos.....	6-80


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

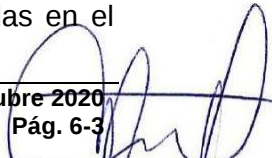

RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123

Cuadro 6.1.6-9. Resultados de Calidad de Sedimentos.....	6-80
Cuadro 6.1.6-10. Ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de aire.....	6-86
Cuadro 6.1.6-11. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.....	6-86
Cuadro 6.1.6-12. Parámetros de aire evaluados en cada estación de monitoreo.....	6-86
Cuadro 6.1.6-13. Características de los equipos utilizados para medición de material particulado.....	6-87
Cuadro 6.1.6-14. Características de los equipos utilizados para medición de gases....	6-87
Cuadro 6.1.6-15. Características del instrumento para medición de parámetros meteorológicos.....	6-88
Cuadro 6.1.6-16. Métodos de ensayo empleados para el análisis de aire.....	6-88
Cuadro 6.1.6-17. Resultados de los parámetros de aire.....	6-89
Cuadro 6.1.6-18. Resultados de los parámetros meteorológicos AIR-01	6-93
Cuadro 6.1.6-19. Resultados de los parámetros meteorológicos AIR-02	6-96
Cuadro 6.1.6-20. Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido Ambiental.....	6-100
Cuadro 6.1.6-21. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.....	6-101
Cuadro 6.1.6-22. Resultados de la medición de Ruido.....	6-102
Cuadro 6.1.6-23. Ubicación de las estaciones de monitoreo de suelo.....	6-103
Cuadro 6.1.6-24. Estándares de comparación para suelo (D.S. N°011-2017-MINAM).....	6-104
Cuadro 6.1.6-25. Parámetros de suelos evaluados en cada estación de monitoreo.....	6-104
Cuadro 6.1.6-26. Método de ensayo para el análisis de muestras de suelo.....	6-105
Cuadro 6.1.6-27. Resultados de los parámetros de suelo de las estaciones de monitoreo.....	6-106
Cuadro 6.2.2-1. Ubicación de las unidades de muestreo para la evaluación de flora (Temporada Húmeda y Seca).....	6-116
Cuadro 6.2.2-2. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio (Temporada Seca y Temporada Húmeda).....	6-117
Cuadro 6.2.2-3. Formaciones vegetales presentes en el área de estudio.....	6-120
Cuadro 6.2.2-4. Índices de diversidad por unidad de vegetación en temporada húmeda y seca.....	6-125
Cuadro 6.2.2-5. Especies de flora con algún estado de conservación registradas en el	

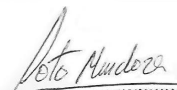

MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

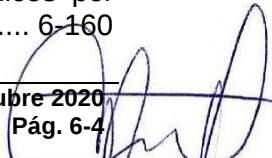

Modelli Clara Chauptis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

área de influencia de la CH-LV.	6-127
Cuadro 6.2.2-6. Nombre común y usos actuales de las especies registradas en el área de influencia de la CH-La Virgen	6-128
Cuadro 6.2.3-1. Ubicación de los puntos de conteo para la evaluación de avifauna (Temporada Seca y Temporada Húmeda).....	6-129
Cuadro 6.2.3-2. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio (Temporada Seca y temporada Húmeda)	6-130
Cuadro 6.2.3-3. Parámetros de diversidad alfa por estaciones de monitoreo en Temporada Seca y Húmeda	6-133
Cuadro 6.2.3-4. Especies de aves empleadas por la población local en el área del estudio	6-136
Cuadro 6.2.3-5. Coordenadas de las estaciones de muestreo de mastofauna en el área de estudio (Temporada Seca y Temporada Húmeda).....	6-137
Cuadro 6.2.3-6. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio (Temporada Seca y Temporada Húmeda).....	6-138
Cuadro 6.2.3-7. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio.	6-139
Cuadro 6.2.3-8. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio - Temporada Seca y Húmeda	6-139
Cuadro 6.2.3-9. Parámetros de la diversidad alfa por estaciones de monitoreo de murciélagos	6-145
Cuadro 6.2.3-10. Uso potencial de algunos mamíferos del área de influencia de la CH-LV	6-148
Cuadro 6.2.3-11. Ubicación de las estaciones de monitoreo de herpetofauna (Temporada Húmeda y Temporada Seca)	6-149
Cuadro 6.2.4-1. Ubicación de las estaciones de monitoreo de vida acuática (Temporada Húmeda y Temporada Seca)	6-151
Cuadro 6.2.4-2. Equipos y materiales utilizados para la evaluación hidrobiológica	6-152
Cuadro 6.2.4-3. Parámetros de diversidad alfa del fitoplancton por estaciones de monitoreo del Rio Tarma - Temporada Seca y húmeda.....	6-154
Cuadro 6.2.4-4. Parámetros de diversidad alfa del zooplancton por estaciones de monitoreo del Rio Tarma – Temporada seca y húmeda.....	6-156
Cuadro 6.2.4-5. Parámetros de diversidad alfa del perifiton por estaciones de monitoreo del Rio Tarma-Temporada Seca y Húmeda.....	6-158
Cuadro 6.2.4-6. Parámetros de diversidad alfa de macroinvertebrados bentónicos por estaciones de monitoreo del Rio Tarma – Temporada seca y húmeda.....	6-160

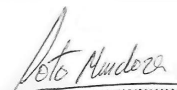

MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMAR
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123700


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

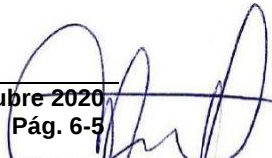

Modelli Clara Chautis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Cuadro 6.3.3-1. Terreno comprometido en el Área de Influencia Directa del Proyecto	6-161
Cuadro 6.3.4-1. All: Población total, según anexos, 2020.....	6-162
Cuadro 6.3.4-2. All: Descripción del Grupo de Interés del AID – All del Proyecto.....	6-162
Cuadro 6.3.4-3. All: Variación de la población según centros poblados, 2007-2017..	6-163
Cuadro 6.3.4-4. All: Composición de la población por sexo, según centros poblados, 2017	6-163
Cuadro 6.3.4-5. All: Población total por grandes grupos de edad, según centros poblados, 2019	6-163
Cuadro 6.3.4-6. All: Razón de dependencia demográfica, según distrito 2020	6-164
Cuadro 6.3.4-7. All: Tasa de fecundidad general, según centros poblados, 2018.....	6-164
Cuadro 6.3.4-8. All: Tasa bruta de natalidad, según centros poblados, 2018	6-165
Cuadro 6.3.5-1. All: Establecimientos de salud por categoría, según distrito, 2019 ...	6-165
Cuadro 6.3.5-2. All: Principales causas de morbilidad general (%), según distrito 2019 ..	6-166
Cuadro 6.3.5-3. All: Principales enfermedades (%) según centros poblados, 2019 ...	6-166
Cuadro 6.3.5-4. All: Principales causas de mortalidad del distrito según enfermedades, 2019	6-167
Cuadro 6.3.5-5. All: Instituciones educativas de Educación Básica Regular por distrito, 2019	6-167
Cuadro 6.3.5-6. All: Matricula en Educación Básica Regular por distrito, 2019.....	6-168
Cuadro 6.3.5-7. All: Matricula en Educación Básica Regular por distrito, 2019.....	6-168
Cuadro 6.3.5-8. All: Tasa de analfabetismo según centros poblados, 2019.....	6-168
Cuadro 6.3.5-9. All: Nivel educativo alcanzado por la población mayor de 15 años según centros poblados, 2019.....	6-169
Cuadro 6.3.5-10. All: Viviendas ocupadas según centros poblados, 2019.....	6-169
Cuadro 6.3.5-11. All: Material de las paredes de las viviendas (%) según centros poblados, 2019	6-169
Cuadro 6.3.5-12. Material del piso de las viviendas (%) según centros poblados, 2019 ..	6-170
Cuadro 6.3.5-13. Tipo de material predominante en los techos (%) según centros poblados, 2019	6-170

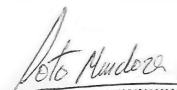

MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 12308


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

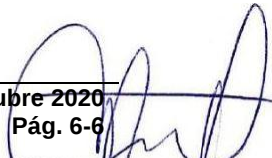

Modest Clara Chautis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Cuadro 6.3.5-14. Abastecimiento de agua en las viviendas según centros poblados, 2019	6-170
Cuadro 6.3.5-15. Calidad del agua para el consumo humano por red pública domiciliaria según centros poblados, 2019	6-171
Cuadro 6.3.5-16. Servicios higiénicos en las viviendas según centros poblados, 2019....	6-171
Cuadro 6.3.5-17. Alumbrado eléctrico por red pública según centros poblados, 2019	6-172
Cuadro 6.3.5-18. Servicios y medios de transporte que posee el hogar (%) según el distrito, 2017	6-172
Cuadro 6.3.5-19. Región Junín: Migración según lugar de procedencia, 2017	6-173
Cuadro 6.3.6-1. All: Población en edad de trabajar según centros poblados, 2019 ...	6-174
Cuadro 6.3.6-2. All: población económicamente activa ocupada según centros poblados, 2019	6-174
Cuadro 6.3.6-3. All Tasa de actividad económica por según sexo, 2017	6-174
Cuadro 6.3.6-4. All: Participación de la PEA según sectores económicos (porcentaje), 2017	6-175
Cuadro 6.3.6-5. Participación de la PEA en los sectores económicos según centros poblados, 2019	6-175
Cuadro 6.3.6-6. All: ingreso per cápita familiar en el distrito, 2019	6-176
Cuadro 6.3.6-7. All: Población con Necesidad Básica Insatisfechas según distrito, 2017	6-177
Cuadro 6.3.6-8. All: Pobreza monetaria en el distrito, 2017	6-177
Cuadro 6.3.7-1. All: Población por el distrito según idioma o lengua materna, 2017..	6-178
Cuadro 6.3.7-2. All: Idioma o lengua materna según centros poblados, 2019	6-178
Cuadro 6.3.7-3. All: Autodefinición étnica de la población (%) según distrito, 2017 ...	6-178
Cuadro 6.3.7-4. All: Religión que profesa la población, según distrito, 2017	6-178
Cuadro 6.3.7-5. All: Población con acceso a los programas sociales según distrito, 2019	6-179
Cuadro 6.3.7-6. All: Directorio de atractivos turísticos por el distrito del área de influencia	6-179
Cuadro 6.3.7-7. All: Conocimiento del Proyecto según centros poblados, 2019	6-180
Cuadro 6.3.7-8. All: Percepción del Proyecto por centros poblados, 2019.....	6-180


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

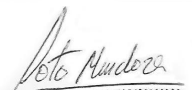

WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093


Modest Clara Chaupt Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Cuadro 6.3.7-9. All: Percepción de impactos negativos del Proyecto, según centros poblados, 2019	6-181
Cuadro 6.3.7-10. All: Percepción de impactos negativos del Proyecto según centros poblados, 2019	6-182
Cuadro 6.3.7-11. All: Recomendaciones de medida para minimizar los impactos negativos en el ambiente según centros poblados, 2019	6-182
Cuadro 6.3.7-12. All: Percepción de impactos positivos del Proyecto según centros poblados, 2019	6-183
Cuadro 6.3.7-13. All: identificación de los impactos positivos del Proyecto según centros poblados, 2019	6-184

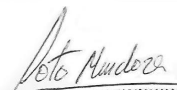
LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1.1-1. Variación de la Temperatura Promedio Mensual	6-17
Gráfico 6.1.1-2. Distribución de la precipitación mensual	6-18
Gráfico 6.1.1-3. Variación de la Humedad Relativa Promedio Mensual en la estación meteorológica San Ramón.....	6-19
Gráfico 6.1.2-1. Hidrografía y esquema fluvial en el área del proyecto.	6-22
Gráfico 6.1.6-1. Valores de pH en el agua.	6-60
Gráfico 6.1.6-2. Valores de Temperatura en el agua.....	6-61
Gráfico 6.1.6-3. Valores de Oxígeno disuelto.....	6-62
Gráfico 6.1.6-4. Valores de Conductividad en el agua	6-62
Gráfico 6.1.6-5. Valores de aceites y grasas en el agua	6-63
Gráfico 6.1.6-6. Valores de la demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	6-64
Gráfico 6.1.6-7. Valores de sólidos suspendidos totales	6-64
Gráfico 6.1.6-8. Valores de Aluminio en agua.....	6-65
Gráfico 6.1.6-9. Valores de arsénico en agua	6-66
Gráfico 6.1.6-10. Valores de bario en el agua.....	6-66
Gráfico 6.1.6-11. Valores de berilio en el agua.	6-67
Gráfico 6.1.6-12. Valores de boro en el agua.....	6-68
Gráfico 6.1.6-13. Valores de cadmio en el agua.	6-68
Gráfico 6.1.6-14. Valores de cobre en el agua.....	6-69


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMAR
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123

Gráfico 6.1.6-15. Valores de cobalto en el agua.	6-70
Gráfico 6.1.6-16. Valores de cromo en el agua.	6-70
Gráfico 6.1.6-17. Valores de Hierro en el agua.	6-71
Gráfico 6.1.6-18. Valores de Litio en el agua.	6-72
Gráfico 6.1.6-19. Valores de Magnesio en el agua.	6-72
Gráfico 6.1.6-20. Valores de Manganeseo en el agua.	6-73
Gráfico 6.1.6-21. Valores de Mercurio en el agua.	6-74
Gráfico 6.1.6-22. Valores de Níquel en el agua.	6-74
Gráfico 6.1.6-23. Valores de Selenio en el agua.	6-75
Gráfico 6.1.6-24. Valores de Zinc en el agua.	6-76
Gráfico 6.1.6-25. Valores de Antimonio en el agua.	6-76
Gráfico 6.1.6-26. Valores de Talio en el agua.	6-77
Gráfico 6.1.6-27. Valores de hidrocarburos totales de petróleo en el agua.	6-78
Gráfico 6.1.6-28. Valores de Coliformes Termotolerantes en el agua.	6-79
Gráfico 6.1.6-29. Valores de Arsénico en el sedimento.	6-81
Gráfico 6.1.6-30. Valores de Cadmio en el sedimento.	6-82
Gráfico 6.1.6-31. Valores de Cromo en el sedimento.	6-82
Gráfico 6.1.6-32. Valores de Cobre en el sedimento.	6-83
Gráfico 6.1.6-33. Valores de Plomo en el sedimento.	6-84
Gráfico 6.1.6-34. Valores de Mercurio en el sedimento.	6-84
Gráfico 6.1.6-35. Valores de Zinc en el sedimento.	6-85
Gráfico 6.1.6-36. Valores de Material particulado (PM ₁₀)	6-90
Gráfico 6.1.6-37. Valores de Material Particulado (PM _{2.5})	6-90
Gráfico 6.1.6-38. Valores de Dióxido de Azufre (SO ₂) en el aire	6-91
Gráfico 6.1.6-39. Valores de Monóxido de Carbono (CO)	6-92
Gráfico 6.1.6-40. Valores de Ozono (O ₃)	6-92
Gráfico 6.1.6-41. Valores de Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	6-93


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

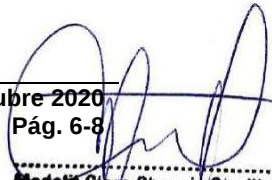
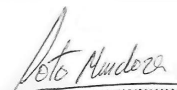

Modelli Clara Chauptis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Gráfico 6.1.6-42. Temperatura Ambiental-AIR-01	6-94
Gráfico 6.1.6-43. Humedad Relativa - AIR-01	6-95
Gráfico 6.1.6-44. Velocidad del viento - AIR-01.	6-95
Gráfico 6.1.6-45. Presión atmosférica - AIR-01.....	6-96
Gráfico 6.1.6-46. Temperatura Ambiental-AIR-02	6-98
Gráfico 6.1.6-47. Humedad Relativa - AIR-02.....	6-98
Gráfico 6.1.6-48. Velocidad del viento - AIR-02.	6-99
Gráfico 6.1.6-49. Presión atmosférica - AIR-02.....	6-99
Gráfico 6.1.6-50. Horario Diurno AeqT.....	6-102
Gráfico 6.1.6-51. Horario Nocturno LAeqT.....	6-103
Gráfico 6.1.6-52. Valores de Arsénico en el suelo.	6-107
Gráfico 6.1.6-53. Valores de Bario total en el suelo.	6-108
Gráfico 6.1.6-54. Valores de Cadmio total en el suelo.	6-108
Gráfico 6.1.6-55. Valores de Mercurio en el suelo.	6-109
Gráfico 6.1.6-56. Valores de Plomo en el suelo.	6-110
Gráfico 6.1.6-57. Valores de Cromo total en el suelo.....	6-110
Gráfico 6.1.6-58. Valores de Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10) en el suelo	6-111
Gráfico 6.1.6-59. Valores de Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) en el suelo. ...	6-112
Gráfico 6.1.6-60. Valores de Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) en el suelo. .	6-112

LISTA DE FIGURAS

Figura 6.1.3-1. Interacción entre la litosfera Continental y la Oceánica.....	6-28
Figura 6.1.3-2. Distribución de aceleraciones sísmicas en el Perú.....	6-29
Figura 6.1.6-1. Rosa de viento - AIR-01.....	6-96
Figura 6.1.6-2. Rosa de Vientos - AIR-02.	6-100
Figura 6.2.2-1. Familias botánicas más representativas registradas en el área de influencia de la CH La Virgen - Temporada Húmeda	6-123
Figura 6.2.2-2. Familias botánicas más representativas registradas en el área de influencia de la CH-LV - Temporada Seca	6-124

Figura 6.2.2-3. Riqueza y abundancia de especies de flora registrada por estaciones de monitoreo en temporada húmeda y seca.....	6-124
Figura 6.2.2-4. Índices de diversidad alfa por estaciones de monitoreo en Temporada Húmeda y Seca	6-126
Figura 6.2.2-5. Curva de acumulación de especies- Temporada húmeda.....	6-126
Figura 6.2.2-6. Curva de acumulación de especies- Temporada seca.....	6-127
Figura 6.2.3-1. Riqueza y abundancia de especies de avifauna registrada por estaciones de monitoreo – Temporada Húmeda	6-133
Figura 6.2.3-2. Riqueza (A) y abundancia (B) de especies de avifauna registrada por estaciones de monitoreo – Temporada Seca.....	6-133
Figura 6.2.3-3. Curva de acumulación de especies- Temporada Húmeda.....	6-134
Figura 6.2.3-4. Curva de acumulación de especies- Temporada Seca	6-135
Figura 6.2.3-5. Especies de mamíferos mayores por orden y familia registrados en el área de influencia de la CH-La Virgen – Temporada Húmeda	6-142
Figura 6.2.3-6. Especies de mamíferos mayores por orden y familia registrados en el área de influencia de la CH-La Virgen – Temporada Seca.....	6-142
Figura 6.2.3-7. Especies de mamíferos pequeños terrestres por orden y familia registrados en el área de influencia de la CH-LV - Temporada húmeda	6-143
Figura 6.2.3-8. Riqueza y abundancia de mamíferos pequeños terrestres por estaciones de monitoreo registrados en el área de influencia de la CH-La Virgen.....	6-143
Figura 6.2.3-9. Especies de murciélagos por orden y familia registrados en el área de influencia de la CH-LV.	6-144
Figura 6.2.3-10. Riqueza y abundancia de murciélagos por estaciones de monitoreo registrados en el área de influencia de la CH-LV – Temporada Húmeda.....	6-144
Figura 6.2.3-11. Abundancia de murciélagos registrados en el área de influencia de la CH-LV – Temporada Seca.....	6-145
Figura 6.2.3-12. Parámetros de la diversidad alfa por estaciones de monitoreo de murciélagos	6-146
Figura 6.2.3-13. Curva de acumulación de especies	6-147
Figura 6.2.3-14. Curva de acumulación de especies	6-147
Figura 6.2.4-1. Riqueza y abundancia del fitoplancton por divisiones registradas en el Río Tarma – Temporada húmeda	6-153
Figura 6.2.4-2. (A) Riqueza y (B) abundancia del fitoplancton por divisiones registradas en el Río Tarma - Temporada seca	6-154


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123756


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

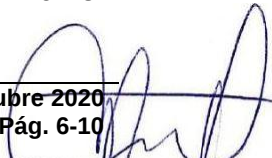

Modelli Clara Chaupt Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Figura 6.2.4-3. Riqueza y abundancia del fitoplancton por divisiones registradas en el Rio Tarma	6-155
Figura 6.2.4-4. (A) Riqueza y (B) abundancia del zooplancton por divisiones registradas en el Rio Tarma - Temporada seca.....	6-156
Figura 6.2.4-5. Riqueza y abundancia del perifiton por divisiones registradas en el Rio Tarma	6-157
Figura 6.2.4-6. (A) Riqueza y (B) abundancia del perifiton por divisiones registradas en el Rio Tarma - Temporada seca	6-158

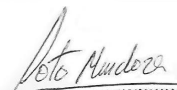
LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 6.1.5-1. Montaña de rocas sedimentarias	6-36
Fotografía 6.1.5-2. CH La Virgen, Zona de captación	6-45
Fotografía 6.1.5-3. CH La Virgen, Zona de captación	6-46
Fotografía 6.1.5-4. Matorral sin uso definido	6-46
Fotografía 6.1.5-5. Bosque de protección del área de influencia del proyecto	6-47
Fotografía 6.1.5-6. Cauce de rio del área de influencia del proyecto.....	6-48
Fotografía 6.2.2-1. Vista panorámica de la formación vegetal matorral arbustivo	6-121
Fotografía 6.2.2-2. Vista panorámica de la formación vegetal bosque secundario.....	6-121

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. BG-19860B-1-AM-02. Clasificación climática	6-14
Mapa 2. BG-19860B-1-AM-03 Estaciones climáticas.....	6-16
Mapa 3. BG-19860B-1-AM-04. Cuenca, subcuenca y Red Hidrográfica	6-21
Mapa 4. BG-19860B-1-AM-05. Mapa Geológico.....	6-27
Mapa 5. BG-19860B-1-AM-06. Mapa de geomorfología.....	6-32
Mapa 6. BG-19860B-1-AM-07. Mapa Fisiográfico.....	6-35
Mapa 7. BG-19860B-1-AM-8. Mapa de Suelos.....	6-41
Mapa 8. BG-19860B-1-AM-09. Mapa Capacidades de Uso Mayor de la tierra.....	6-44
Mapa 9. BG-19860B-1-AM-10. Mapa Uso actual del suelo	6-49
Mapa 10. Mapa BG-19860B-1-AM-15 Estaciones de monitoreo de calidad ambiental.	6-53

Mapa 11. BG-19860B-1-AM-11 Zonas de Vida.....	6-115
Mapa 12. BG-19860B-1-AM-13 Muestreo de flora, fauna y vida acuática.....	6-118
Mapa 13. BG-19860B-1-AM-12 Formaciones vegetales.....	6-122


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710

6. LÍNEA BASE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

En el presente ítem se describe el entorno ambiental en el que se encuentran los componentes del presente PAD de la CH La Virgen, detallando el estado actual del área donde está construido los componentes auxiliares, a fin de caracterizar de manera integral la zona donde se han realizado las actividades de construcción.

La información que permite realizar la caracterización del entorno se obtuvo de la recopilación de información existente, principalmente del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la Central Hidroeléctrica La Virgen (R.D. N° 044-2005-MEM/AEE), Plan de Manejo Ambiental (PMA) de la Central Hidroeléctrica La Virgen (Ofic. N° 270-2009-MEM/AEE), Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para los Cambios menores a Central Hidroeléctrica La Virgen (R.D. N° 025-2015-MEM/DGAAE), Informe Técnico Sustentatorio (ITS) de la Ampliación de la potencia instalada de la Central Hidroeléctrica La Virgen (R.D. N° 052-2016-MEM/DGAAE) e Informe Técnico Sustentatorio (ITS) de la mejora tecnológica del sistema de captación del proyecto C.H. La Virgen - 03 Barreras Disipadoras (R.D. N° 00197- 2019-SENACE-PE-DEAR), además con el fin de actualizar la información se complementó con data provista por instituciones externas como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), entre otras.

Para la descripción del Medio físico (Calidad Ambiental) y biológico se revisaron los Informes de Monitoreo Ambiental desarrollados como parte de su Programa de Monitoreo Ambiental, la cual nos permite conocer las condiciones actuales de los factores ambientales relacionados al proyecto.

6.1. MEDIO FÍSICO

6.1.1. Climatología y meteorología

A. Condiciones Climáticas

El área de estudio está ubicada en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes por lo que el clima en la zona del Proyecto es característico de la ceja de selva, con precipitaciones anuales de 1 500 a 2 000 mm y temperaturas medias que varían entre 20 °C y 33 °C.

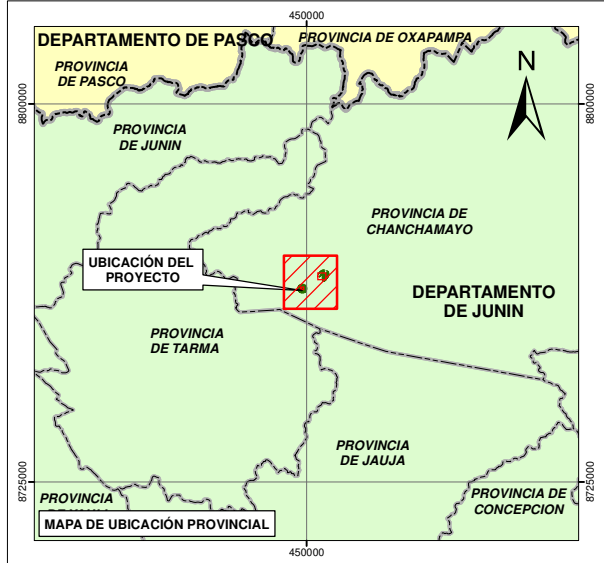
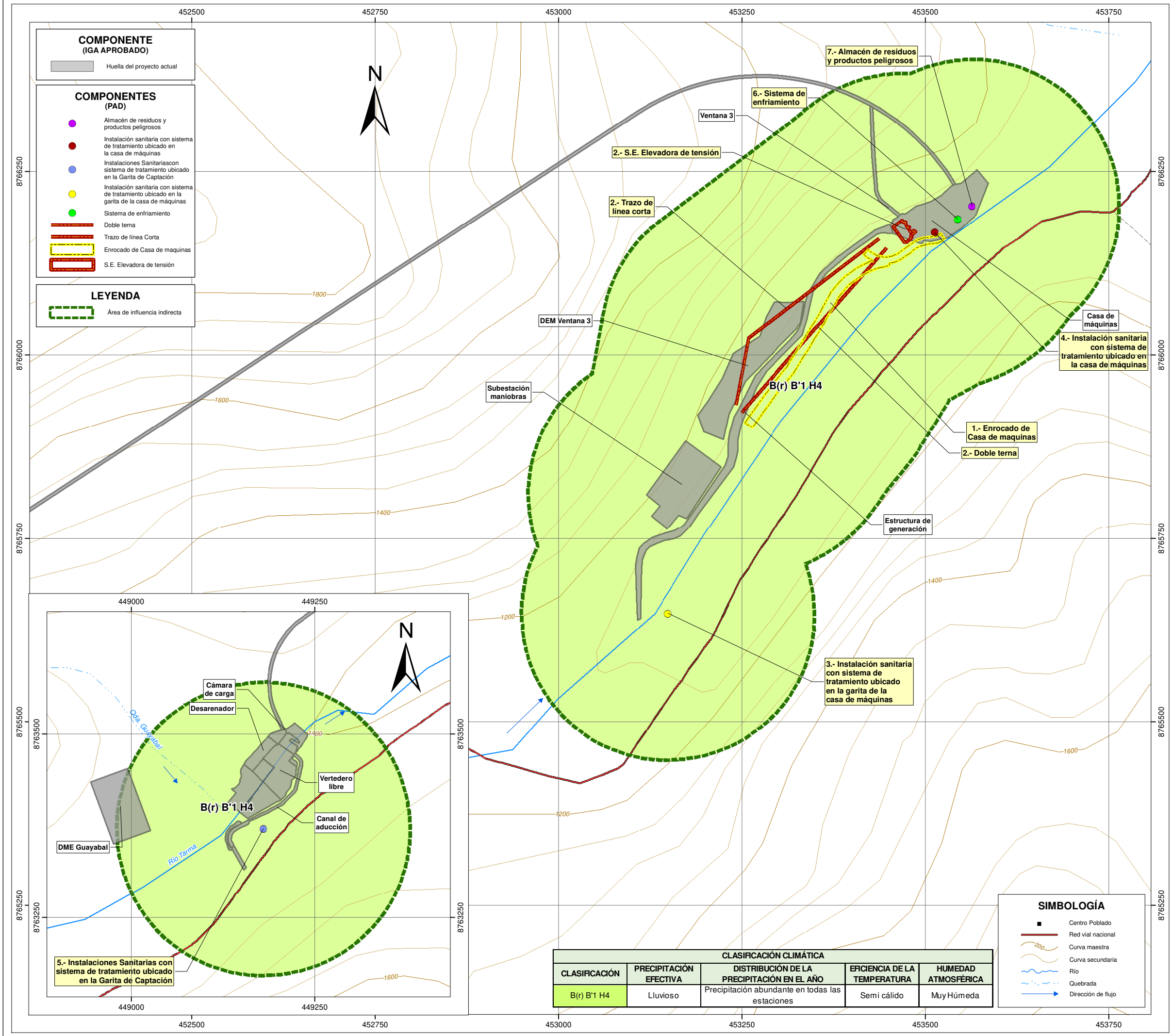
Para la clasificación del clima se ha empleado la metodología descrita por el Dr. Warren Thornthwaite con la estación meteorológica representativa, adicionalmente se ha recopilado información del Mapa de Zonas de Vida elaborado por el Dr. Leslie R. Holdridge – ONERN.

De acuerdo a la clasificación de Thornthwaite, el área de estudio presenta un tipo de clima. En el Mapa BG-19860B-1-AM-02, se encuentra el Mapa de Clasificación Climática. Ver Cuadro 6.1.1-1.

Cuadro 6.1.1-1. Clasificación climática del área de influencia de la zona de estudio

Clasificación Climática				
Clasificación	Precipitación Efectiva	Distribución de la Precipitación en el Año	Eficiencia de la Temperatura	Humedad Atmosférica
B(r)B'1H4	Lluvioso	Precipitación abundante en todas las estaciones del año	Semicálido	Muy Húmedo

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.
Elaborado por Biogea, 2020.



RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

NOTAS:

1.- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84
2.- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000.

INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL CADA 50 METROS.

1:5 000 0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 km

PROYECTO : Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen			
TÍTULO : MAPA DE CLASIFICACION CLIMATICA			
DATUM: WGS84 Z18S	ELABORÓ: R.Q.A.	ESCALA: 1:5 000	PROYECTO: 19860B
BIO GEA	DIBUJÓ: M.G.O.	FECHA: OCTUBRE 2020	PLANO N°: BG-19860B-1-AM-02

Lluvioso – semi cálido

Se clasifica como clima B(r) B'1H4; asimismo, la escala de valores de acuerdo a las Tablas de jerarquía de humedad y temperatura son: $i=64$ a 127 y $i'=101$ - 127 . Este clima tiene una adecuada distribución de lluvias casi todo el año con un promedio anual de 1432 mm, descargando el mayor volumen de precipitación, casi el 75% entre octubre y abril y el resto de mayo a setiembre.

B. Meteorología

La presente sección analiza las diferencias espaciales y temporales del clima en el área de estudio. Se incide principalmente en el análisis de la precipitación, temperatura y humedad relativa, que son las variables meteorológicas más importantes respecto de sus implicancias ecológicas en el proyecto.

Por otro lado, con el objeto de evaluar las características climáticas del área del proyecto, se ha considerado la información de las estaciones meteorológicas cercanas (Estación San Ramón y Estación Huasahuasi) que guardan relación con la altitud, latitud y tipo de desarrollo vegetativo. Los datos recopilados son administrados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

En el Mapa de Estaciones Meteorológicas BG-19860B-1-AM-03, se muestra la ubicación de las estaciones meteorológicas; así mismo en el siguiente Cuadro 6.1.1-2 se muestra la descripción de dichas estaciones.

Cuadro 6.1.1-2. Estaciones meteorológicas del área del Proyecto

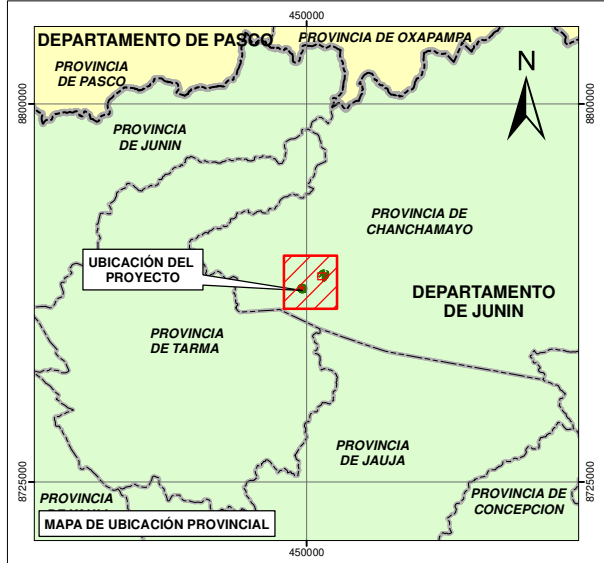
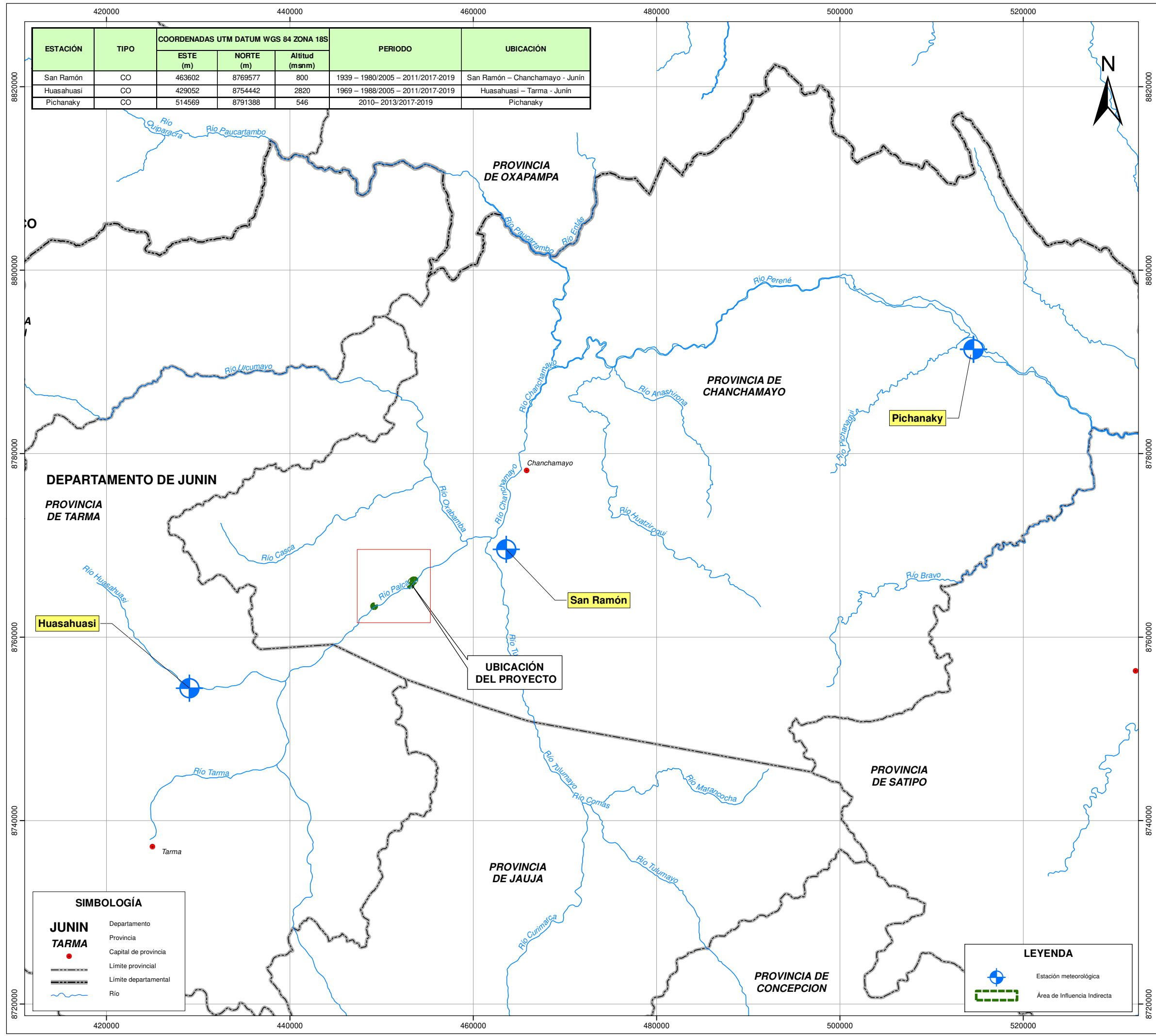
Estación	Tipo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 18S		Altura (m.s.n.m.)	Variable	Período de registros
		Este	Norte			
San Ramón *	CO	463569.3	8771069.5	1061	Temperatura media mensual (°C)	1939 – 1980
					Precipitación total mensual (mm)	1939 – 1980
					Humedad relativa media mensual (%)	1939 – 1980
					Dirección y velocidad media del viento (m/s)	1939 – 1980
Huasahuasi	CO	432237.1	8755016	3359	Temperatura media mensual (°C)	2010-2018
					Precipitación total mensual (mm)	2009-2018

CO: Climatológica ordinaria.

Fuente: Biogea, 2020.

(*) Estación actualmente sin funcionamiento.

Elaborado por: Biogea, 2020.




RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

NOTAS:
1.- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84
2.- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000, SENAMHI.

1:400 000 0 4 8 12 16 20 km

			
PROYECTO : Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen			
TÍTULO : MAPA DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS			
DATUM: WGS84 Z18S	ELABORÓ : R.Q.A.	ESCALA : 1:400 000	PROYECTO: 19860B
DIBUJÓ : M.G.O.		FECHA : OCTUBRE 2020	PLANO N° : BG-19860B-1-AM-03

B.1. Temperatura

En el área de influencia del proyecto, el comportamiento de la temperatura se obtuvo a partir del análisis las temperaturas medias, máxima y mínima anuales, obtenidas de los registros de las estaciones meteorológicas San Ramón y Huasahuasi, el cual registra una temperatura media anual que varía entre 13.5°C y 24.1°C, como se detalla a continuación en el siguiente Cuadro 6.1.1-3.

Cuadro 6.1.1-3. Temperatura media mensual (°C) de la Estaciones Meteorológicas.

Estación	Meses												Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
San Ramón (*)	23.8	23.8	24.1	24.2	24.3	23.3	23.4	24	24.1	24.9	25.3	24.5	24.1
Huasahuasi	13.7	13.9	13.9	13.7	13.1	12.2	11.8	12.7	13.7	14.1	14.6	14	13.5

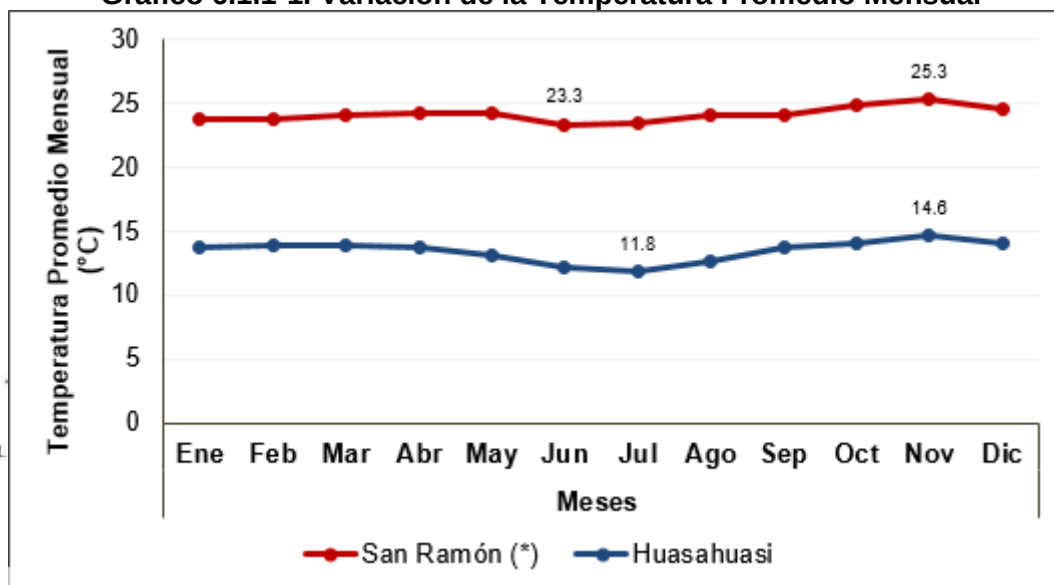
Fuente: SENAMHI.

Elaborado por: Biogea, 2020.

* Estación actualmente Sin funcionamiento.

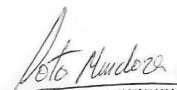
Hay una ligera variación en la temperatura a lo largo del año, tal como se aprecia en el régimen de temperaturas medias mensuales de las estaciones San Ramón y Huasahuasi; en la estación San Ramón se registra un valor máximo de temperatura media de 25.3°C en el mes de Octubre, un valor mínimo de temperatura media de 23.3°C en el mes de Marzo y un valor promedio general de 24.1°C, y en la estación Huasahuasi se registra un valor máximo de temperatura media de 14.6°C en el mes de Octubre, un valor mínimo de temperatura media de 11.8°C en el mes de Julio y un valor promedio general de 13.5°C. (Ver Gráfico 6.1.1-1).

Gráfico 6.1.1-1. Variación de la Temperatura Promedio Mensual



Fuente: SENAMHI.

Elaborado por: Biogea, 2020


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

B.2. Precipitación

Como se puede observar en el Cuadro 6.1.1-4, existen diferentes regímenes de precipitación en las estaciones meteorológicas en estudio. En las estaciones meteorológicas San Ramón y Huasahuasi se puede apreciar un aumento de las precipitaciones en los meses de octubre a abril, mientras que los meses de mayo a septiembre las precipitaciones son bajas.

Por otro lado, la precipitación promedio anual de la estación San Ramón es 1918.9 mm con una máxima de 229 mm en el mes de febrero, y una mínima de 73.5 mm en el mes de Julio; asimismo en la estación Huasahuasi la precipitación promedio anual es 505.4 mm, observándose la máxima precipitación en el mes de enero de 100.7 mm y la mínima en el mes de agosto de 5 mm.

Cuadro 6.1.1-4. Precipitación total mensual (mm)

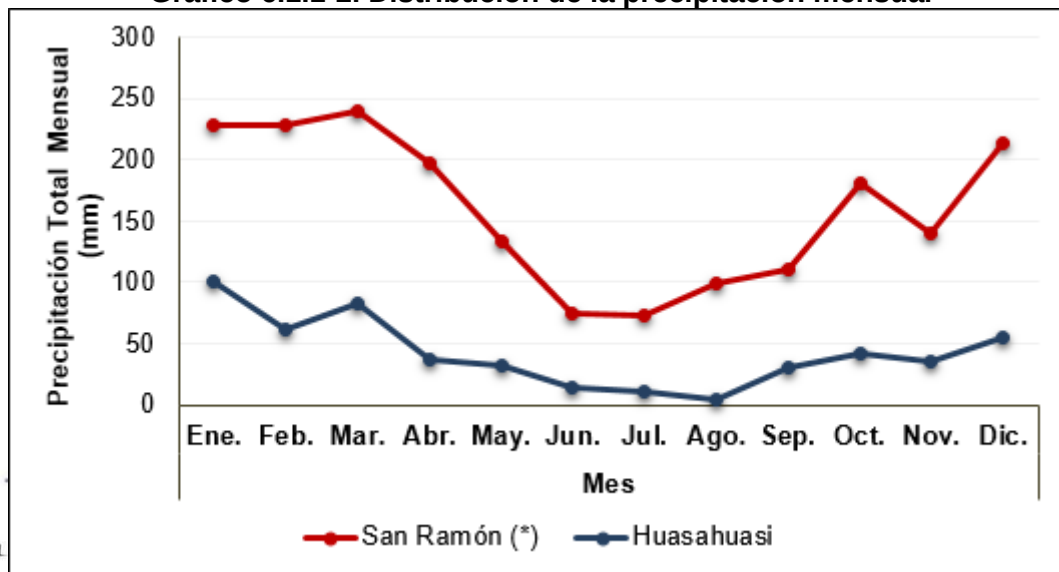
Estación	Mes												Total
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
San Ramón *	227.9	229	240.3	197.1	133.6	73.8	73.5	99.2	109.8	181.1	140.6	213	1918.9
Huasahuasi	100.7	60.7	82.2	37.3	31.7	13.9	10	5	31.2	41.9	36.1	54.9	505.4

Fuente: SENAMHI.

* Estación actualmente sin funcionamiento.

Elaborado por: Biogea 2020.

Gráfico 6.1.1-2. Distribución de la precipitación mensual



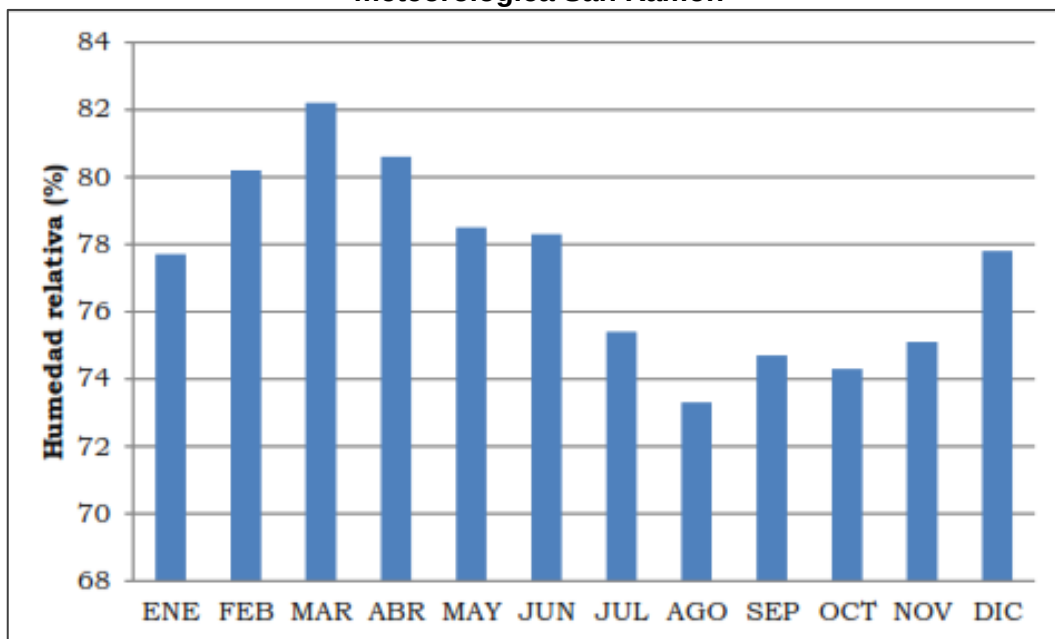
Fuente: SENAMHI

Elaborado por: Biogea 2020.

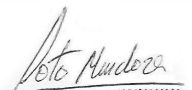
B.3. Humedad Relativa

De acuerdo al ITS Ampliación de Potencia de la CH La Virgen (D.S. 052-2016-MEM/GGAAE), la humedad relativa para la zona es bastante alta, debido principalmente a su ubicación en la ceja de selva. Según los registros de la estación de San Ramón, la humedad media anual es de 77.2% y la máxima de 82.2% (presencia de precipitaciones en la zona), tal como se presenta en el gráfico.

Gráfico 6.1.1-3. Variación de la Humedad Relativa Promedio Mensual en la estación meteorológica San Ramón



Fuente: ITS Ampliación de la potencia de la CH La Virgen (D.S. 052-2016-MEM/GGAAE), 2015.
Elaborado por: Biogea 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

B.4. Vientos

Los vientos registrados en la estación San Ramón son predominantemente de dirección noreste a suroeste, con velocidades medias de 6.0 m/s, los cuales son catalogados como brisa débil, alcanzando su mayor valor entre las 12:00 y 15:00 horas, con velocidades de hasta 9.0 m/s.

Los vientos de la zona son influenciados básicamente por el anticiclón del Pacífico Sur, la configuración topográfica y el sistema de viento local, estos últimos con un comportamiento de acuerdo con las gradientes térmicas establecidas en el lugar y que determinan la intensidad de las mimas. La estación Meteorológica San Ramón registró un promedio anual de velocidad de viento de 2.20 m/s. Los promedios mensuales de velocidad de viento se encuentran entre 1.84 y 2.61 m/s y no presentan una tendencia marcada a lo largo del año.


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

6.1.2. Hidrología

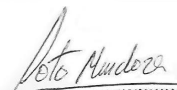
El área de interés se encuentra en la Subcuenca Tarma perteneciente a la cuenca Perene, donde la extensión de los componentes auxiliares se encuentra cercana a la margen izquierda del río Tarma. En el Mapa BG-19860B-1-AM-04 Cuenca, subcuenca y Red Hidrográfica, se presenta la Cuenca y red hidrográfica de influencia del proyecto.

El esquema fluvial del río Tarma, tiene como punto de nacimiento más lejano en la confluencia del río Seco y la quebrada Muilo, a una altitud aproximada de 3 050 m, donde adopta su nombre actual. Sin embargo, estos afluentes están conformados por una densa red de quebradas que afianzan su capacidad, las cuales nacen sobre los 4 350 m. A lo largo de la cuenca alta y media en estudio se encuentra afluentes importantes como el río Palcamayo, Ricran y Huasahuasi, como también las quebradas Collpa, Punabamba, Yanango, Guayabal y Puntayacu, entre otras. Inicialmente, el río Tarma discurre en dirección cíclica entre Norte y Este hasta cerca de la confluencia con el río

Huasahuasi en donde cambia de rumbo hacia la dirección Noreste, de forma que permanece así hasta su confluencia con el río Tulumayo para convertirse finalmente en el río Chanchamayo.

La cuenca del río Tarma en estudio se extiende hasta la confluencia con el río Oxabamba, aguas abajo del río Tulumayo. Hasta dicha confluencia, el río Tarma tiene una longitud de 57.8 km y un área de drenaje de 2 276.81 km. La cuenca de aprovechamiento del río Tarma hasta el punto de captación proyectado tiene un desarrollo de 45.6 km, un área total de cuenca de 2 160.0 km² y una pendiente media de 45.9%.

El rango altitudinal de la cuenca hasta la confluencia con el río Oxabamba varía desde los 4 870 metros hasta 850 metros de altitud y presenta una altitud media de 3 745.5 metros. La pendiente media de la cuenca es 46.9% y se ha determinado de acuerdo al criterio de Alvord. Este valor expresa una importante relación con la infiltración, la humedad del suelo y la contribución del agua subterránea al flujo en los cauces. De esta manera, un alta pendiente disminuye la infiltración (aumentando la escorrentía) en el terreno.¹

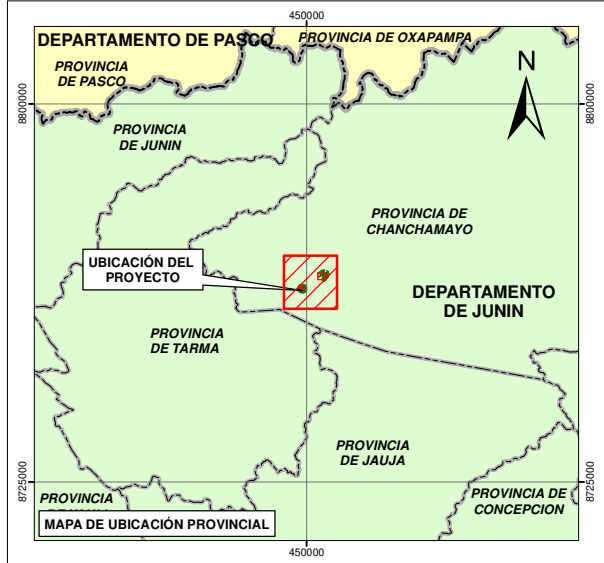
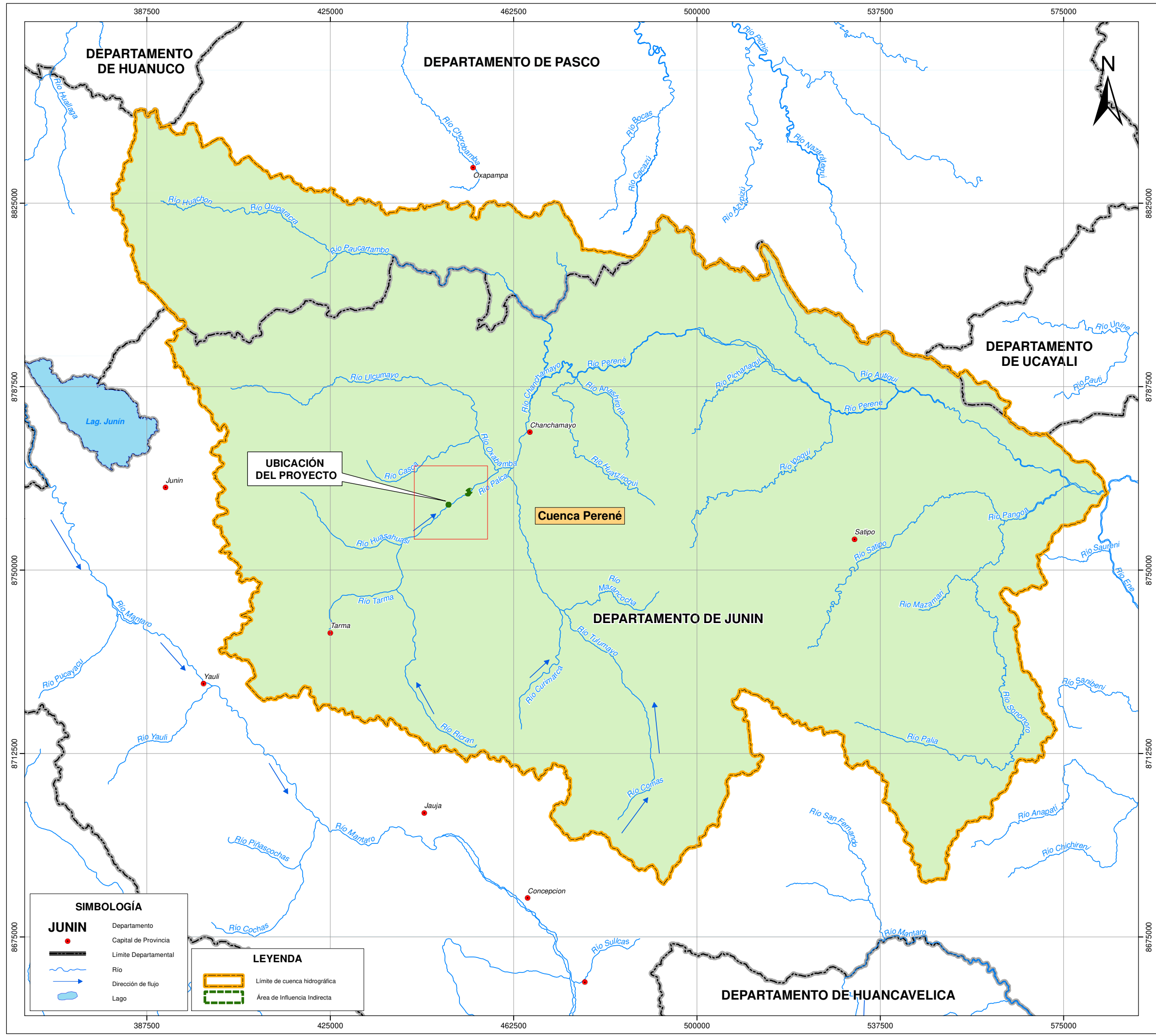


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

¹ Béjar, M. V. (2004). Hidrología. Instituto Tecnológico de Costa Rica.




RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

- NOTAS:**
- 1.- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84
 - 2.- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000, SENAMHI.



SIMBOLOGÍA

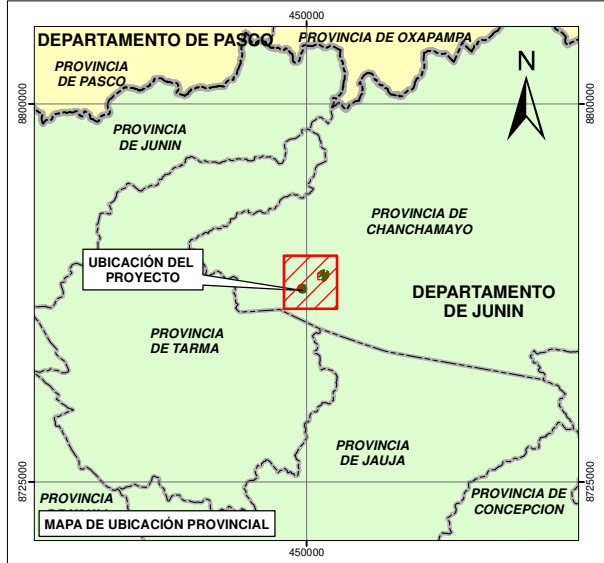
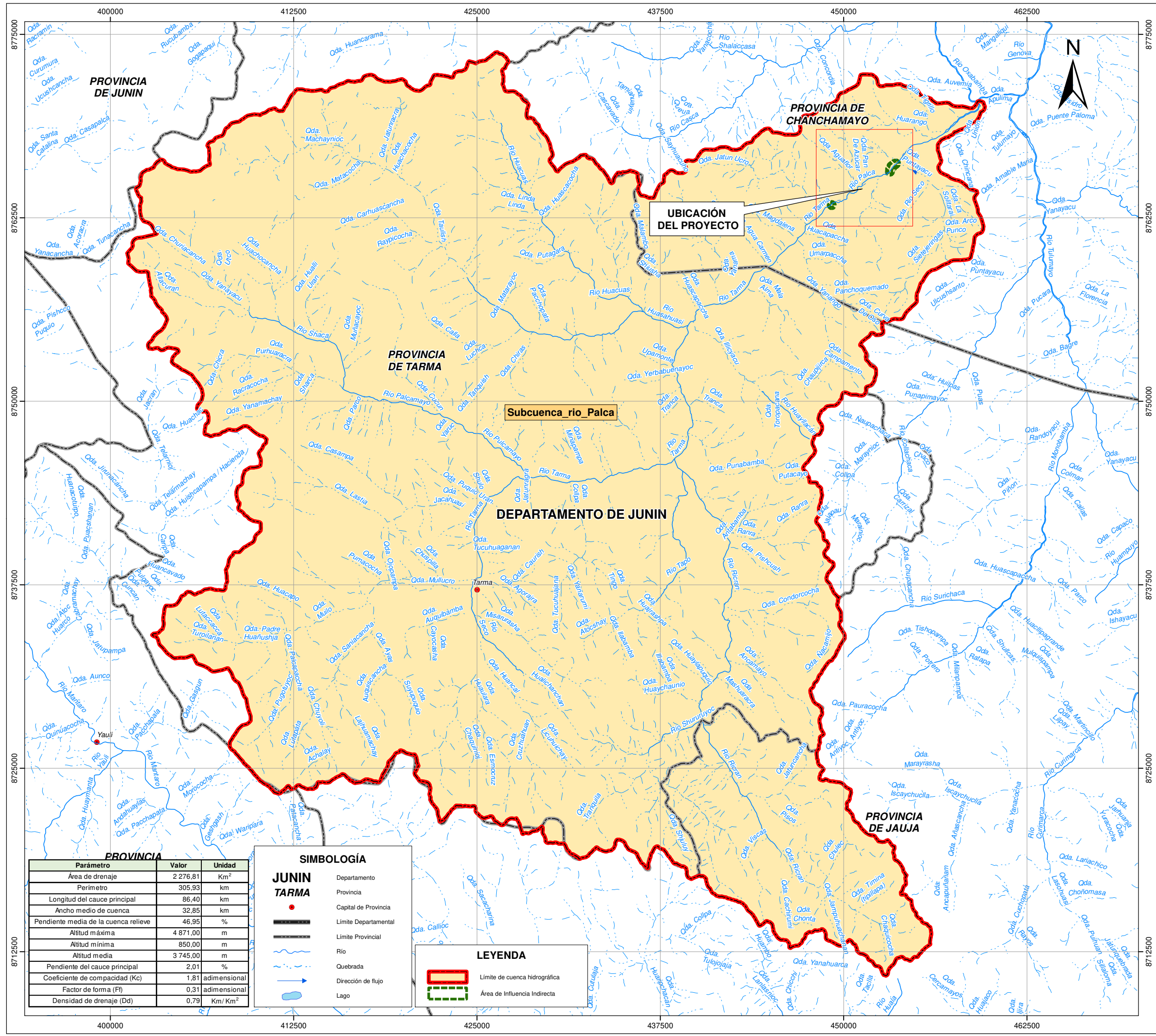
JUNIN

- Departamento
- Capital de Provincia
- Límite Departamental
- Rio
- Dirección de flujo
- Lago

LEYENDA

- Límite de cuenca hidrográfica
- Área de Influencia Indirecta

			
PROYECTO : Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen			
TÍTULO : MAPA DE CUENCA Y RED HIDROGRÁFICA			
DATUM: WGS84 Z18S	ELABORÓ : R.Q.A.	ESCALA : 1:750 000	PROYECTO: 19860B
	DIBUJÓ : M.G.O.	FECHA : OCTUBRE 2020	PLANO N° : BG-19860B-1-AM-04




**RICARDO WILMER
QUISPE APAZA**
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

- NOTAS:**
- 1.- Sistema de Coordenadas UTM Zona 18S Datum: WGS84
 - 2.- Fuente: Cartografía Digital del IGN, Escala 1:100 000, SENAMHI.



Parámetro	Valor	Unidad
Área de drenaje	2 276,81	Km ²
Perímetro	305,93	km
Longitud del cauce principal	86,40	km
Ancho medio de cuenca	32,85	km
Pendiente media de la cuenca relieve	46,95	%
Altitud máxima	4 871,00	m
Altitud mínima	850,00	m
Altitud media	3 745,00	m
Pendiente del cauce principal	2,01	%
Coefficiente de compacidad (Kc)	1,81	adimensional
Factor de forma (Ff)	0,31	adimensional
Densidad de drenaje (Dd)	0,79	Km/ Km ²

SIMBOLOGÍA

**JUNIN
TARMA**

- Departamento
- Provincia
- Capital de Provincia
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Rio
- Quebrada
- Dirección de flujo
- Lago

LEYENDA

- Límite de cuenca hidrográfica
- Área de Influencia Indirecta



PROYECTO : **Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen**

TÍTULO : **MAPA DE SUBCUENCA**

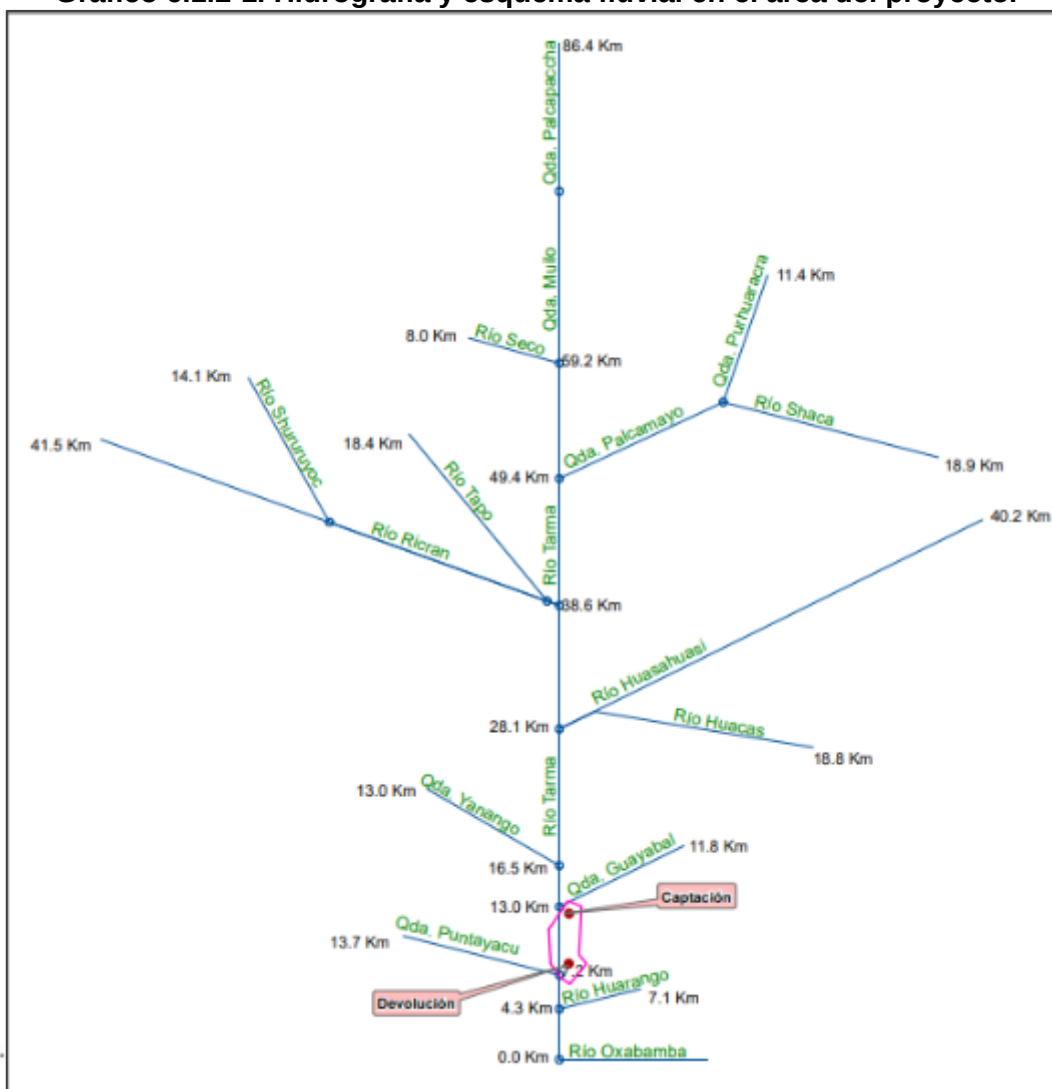
DATUM:	ELABORÓ:	ESCALA:	PROYECTO:
WGS84 Z18S	R.Q.A.	1:250 000	19860B
DIBUJÓ:		FECHA:	PLANO N°:
M.G.O.		OCTUBRE 2020	BG-19860B-1-AM-16



A. Hidrografía local

Los principales cursos fluviales que atraviesan el área del proyecto CH-La Virgen son el río Tarma (UTM WGS 84: 452993 E, 8765531 N) y la quebrada Guayabal (UTM WGS 84: 447323 E, 8764297 N). (Ver Gráfico 6.1.2-1).

Gráfico 6.1.2-1. Hidrografía y esquema fluvial en el área del proyecto.



Fuente: ITS Ampliación de la potencia de la CH La Virgen, 2015.

B. Parámetros geomorfológicos de la cuenca

• Área de la cuenca

Es la superficie delimitada por la divisoria de aguas. El tamaño de la misma influye en mayor o menor grado en los escurrimientos fluviales.

• Perímetro de la cuenca

Es la longitud de la línea de la divisoria de aguas. Este parámetro tiene influencia en el tiempo de concentración de la cuenca, el cual será menor cuando la cuenca se asemeje a una forma circular.

- **Longitud del cauce principal (LCP)**

Aparicio (1992), cuando describe las características de la cuenca y los cauces más importantes, identifica, además de la divisoria de aguas y el área, a la corriente principal, que es la corriente que pasa por la salida de la cuenca, y cuya longitud es la lineal del cauce principal que se origina en la parte alta de la cuenca hasta su punto de descarga.

Este parámetro tiene relación directa con el tiempo de concentración de la cuenca. Es la longitud de la línea de la divisoria de aguas.

- **Ancho promedio (Ap)**

Es la relación entre el área y la longitud del cauce principal de la cuenca.

$$A_p = \frac{A}{L_{CP}}$$

Dónde:

Ap: Ancho promedio

A: Área de la cuenca (km²)

Lcp: Longitud del cauce principal (km)

- **Parámetros de relieve**

Pendiente media o promedio de la cuenca (J)

Es un índice de la velocidad media de la escorrentía y, por lo tanto, de su poder de arrastre o poder erosivo.

$$J = 100 \frac{\sum Li * E}{A}$$

Dónde:

Li: Longitud de cada una de las curvas de nivel (km)

E: Equidistancia de las curvas de nivel (km)

A: superficie de la cuenca (km²)

Parámetros de forma

Coeficiente de compacidad o índice de Gravelius

Gravelius define el coeficiente de compacidad (Kc) de una cuenca como la relación entre el perímetro (P) de la cuenca y el perímetro equivalente de una circunferencia, y cuya área del círculo es igual al área de la cuenca en estudio.

$$K_c = 0,282 \frac{P}{\sqrt{A}} \geq 1$$

Dónde:

Kc: Coeficiente de compacidad

P: Perímetro de la cuenca (km)



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

A: Área de la cuenca (km²).

El coeficiente de compacidad expresa la influencia del perímetro y del área de una cuenca en la esorrentía (Villón, 2002). Es un coeficiente adimensional y proporciona una idea de la forma de la cuenca, la misma que afecta el tipo de respuesta que se presenta en el cauce al estar relacionado con el tiempo de concentración.

Si $K_c = 1$, la cuenca será de forma circular; para cuencas alargadas se espera un $K_c > 1$; mientras más larga sea la forma de una cuenca, las posibilidades que sea cubierta en su totalidad por una tormenta se reducen.

Factor de forma (Ff)

El factor de forma se define como la relación entre el ancho medio de la cuenca y la longitud del cauce principal.

$$F_f = \frac{A_p}{L_{CP}}$$

Si una cuenca tiene mayor factor de forma que otra, existe mayor posibilidad de tener una tormenta simultánea en toda la extensión de la cuenca. En cambio, si tiene menor factor de forma, hay una menor tendencia a concentrar las intensidades de lluvia que una cuenca de igual área, pero de factor de forma mayor.

- **Densidad de drenaje**

Este índice permite tener un mejor conocimiento de la complejidad y desarrollo del sistema de drenaje de la cuenca. En general, una mayor densidad de escurrimientos indica mayor estructuración de la red fluvial, o bien que existe mayor potencial de erosión. La densidad de drenaje varía inversamente con la extensión de la cuenca y se calcula dividiendo la longitud total de las corrientes de la cuenca por el área total que las contiene

$$D_d = \frac{L}{A}$$

Dónde:

L: Σ longitud de las corrientes efímeras, intermitentes y perennes de la cuenca en km.

A: superficie de la cuenca (km²).

En el Cuadro 6.1.2-1 se muestran los principales parámetros geomorfológicos determinados para el área de influencia del punto de descarga de la C.H. La Virgen, donde se delimitó la cuenca del río Tarma. La información cartográfica que ha servido de base para determinar las características fisiográficas de la cuenca y de las características del río provino de la hoja del cuadrángulo 23 y 24, I y m (Tarma, La Merced, Oroya y Jauja, respectivamente) a escala 1:100 000 de la Carta Nacional elaborada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

- **Subcuenca Tarma**

La cuenca del río Tarma en estudio se extiende hasta la confluencia con el río Oxabamba, aguas abajo del río Tulumayo. Hasta dicha confluencia, el río Tarma tiene una longitud de 86,4 km y un área de drenaje de 2 276,81 km². En el Cuadro 6.1.2-1 se

especifica las características principales de la subcuenca Tarma.

Cuadro 6.1.2-1. Parámetros geomorfológicos - Subcuenca Tarma

Parámetro	Valor	Unidad
Área de drenaje	2 276.81	Km ²
Perímetro	305.93	km
Longitud del cauce principal	86.40	km
Ancho medio de cuenca	32.85	km
Pendiente media de la cuenca relieve	46.95	%
Altitud máxima	4 871	m
Altitud mínima	850	m
Altitud media	3 745	m
Pendiente del cauce principal	2.01	%
Coeficiente de compacidad (Kc)	1.81	adimensional
Factor de forma (Ff)	0.31	adimensional
Densidad de drenaje (Dd)	0.79	Km/ Km ²

Fuente: Elaboración propia. Biogea 2020, con base a información del IGN.
Elaborado por Biogea, 2020.

6.1.3. Geología

El estudio de la geología y litología permite conocer la distribución de las unidades litoestratigráficas, así como su génesis, carácter estructural y grado de meteorización. Por otro lado, la matriz geológica condiciona una serie de características físico químicas que repercuten en la naturaleza de los suelos, distribución de las redes de drenaje, calidad del agua, flora y fauna, paisaje y ocupación humana, por lo que el estudio constituye el punto de partida para el entendimiento de gran parte de los componentes de un ecosistema.

A. Caracterización geológica

En esta sección se describe la litoestratigrafía, depósitos Cuaternarios, unidades geomorfológicas, además de la información correspondiente a la sismicidad del área de estudio.

Litoestratigrafía

Este subcapítulo describe a las unidades litoestratigráficas a nivel regional y comprenden rocas de origen metamórfica y sedimentaria, con edades comprendidas entre el Precámbrico y el Holoceno, según indicado en el Cuadro 6.1.3-1, y en el **Mapa Geológico BG-19860B-1-AM-05**.

Cuadro 6.1.3-1. Columna litoestratigráfica del área de estudio.

Leyenda Geológica				
Eratema	Sistema	Serie	Unidades Litoestratigráficas	Símbolo
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Dep. Aluviales	Qr-al
Mesozoico	Jurásico	Inferior	Pucará Form. Aramachay	Ji-a
Paleozoico	Pérmico	Superior	Gpo. Mitu	Ps-mi

Fuente: INGEMMET.

- **Grupo Mitu (Ps-mi)**

Este grupo está representado por un miembro de rocas clásticas rojizas de facies continentales, tales como areniscas, conglomerados y brechas volcánicas y por un miembro superior de rocas volcánicas que consisten en derrames lávicos de dacita y andesita con tonalidad gris verdosa que por intemperismo tornan a marrón, en la parte alta presentan también brechas y aglomerados volcánicos. El grupo Mitu tiene espesores variables con un promedio de 1000 metros y se le considera de una edad perteneciente al Pérmico superior.

- **Grupo Pucará**

Esta unidad litoestratigráfica del Mesozoico es una de las unidades calcáreas de mayor importancia en el Perú y presenta gran desarrollo en el área de estudio. Consiste de intercalaciones de calizas, calizas dolomíticas y calizas bituminosas. Se encuentra fuertemente afectada por fallas y pliegues. Comprende tres unidades litoestratigráficas de menor rango como son la Formación Chambará, Aramachay y Condorsinga, de las cuales la Formación Chambará y Aramachay se han identificado en el área del proyecto. Ambas presentan composición calcárea, sin embargo, la Formación Chambará corresponde a un ambiente deposicional de post Rift mientras que la Formación Aramachay corresponde a un ambiente de aguas profundas.

- **Formación Aramachay (Ji-a)**

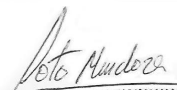
Esta formación se encuentra en la parte intermedia del grupo Pucará, se caracteriza por presentar calizas tabulares de orden menor de 15 cm, de color gris oscuro a bituminoso con niveles margosos y pelíticos negros con abundante material orgánico con la presencia de fósiles que caracterizan a esta unidad. La formación Aramachay tiene horizontes con espesores pequeños relativamente, con una potencia promedio de 50 metros y se le considera de una edad Jurásico inferior.

Depósitos cuaternarios

Los depósitos Cuaternarios están representados por depósitos aluviales antiguos glaciares y coluviales, con edades comprendidas entre el Pleistoceno y el Holoceno.

- **Depósitos Aluviales (Qr-al)**

Estos depósitos están constituidos por la acumulación de cantos redondeados a subredondeados en una matriz areno-limosa y constituyen varias planicies y valles fluviales. Los cantos tienen una composición sedimentaria, metamórfica e ígnea, presentando un tamaño variado que va desde arcillas hasta gravas moderadamente clasificadas. Los depósitos aluviales recientes se les asignan una edad Holocénica.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123118


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

B. Sismicidad

El borde occidental de América del Sur es una típica región de colisión de placas, que se caracteriza por su gran actividad desde el punto de vista sísmológico. El Perú forma parte de ella y su actividad sísmica más importante está asociada al proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana, que genera terremotos de magnitud elevada a diferentes rangos de profundidad.

Un segundo tipo de actividad sísmica es el producido por las deformaciones corticales que ocurren a lo largo de la cordillera de los Andes, que generan terremotos menores en magnitud y frecuencia; y un tercer tipo, ligado directamente a la tectónica de placas, es la sismicidad de origen volcánico.

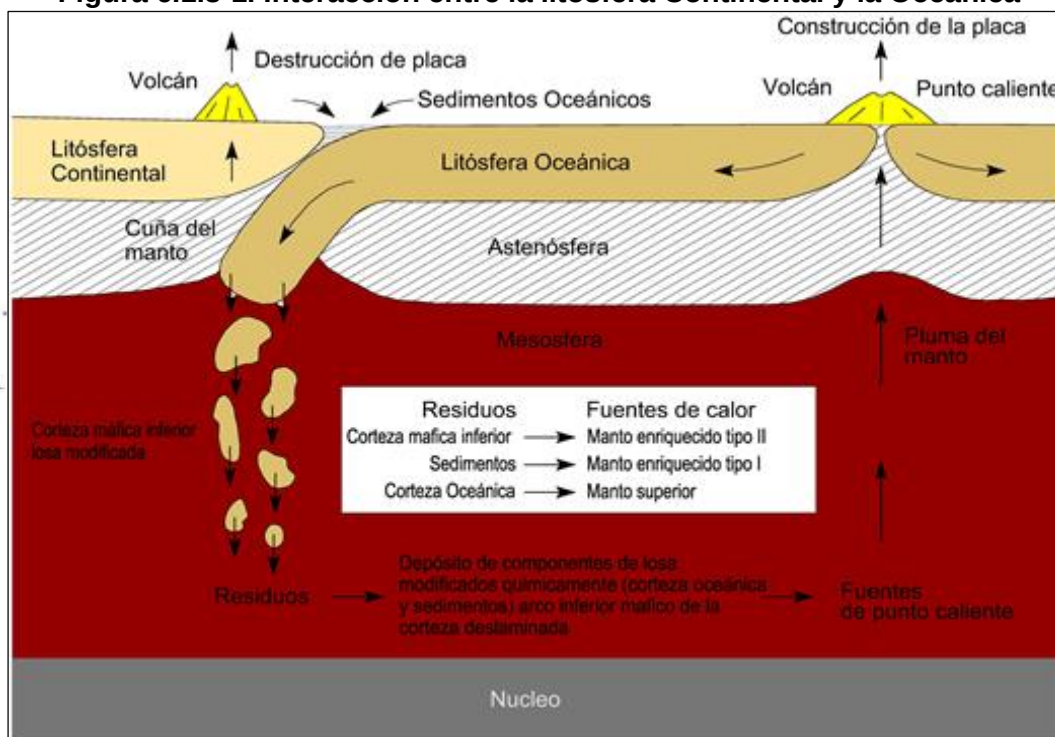
Los principales rasgos morfotectónicos de la región, tales como la cordillera andina y la fosa oceánica peruano-chilena, se hallan relacionados con la interacción de las dos placas convergentes, cuya resultante más evidente es el proceso orogénico acontecido en territorio andino.

El proceso de subducción de la placa de Nazca (litósfera Oceánica) presenta tres rasgos tectónicos importantes, cada uno con características distintas, respecto a los eventos sísmicos que producen y las fallas que presentan.

Estos rasgos tectónicos relacionados con las fuentes sísmogénicas son las siguientes:

- Zona de subducción de interface poco profunda.
- Zona de subducción de intraplaca profunda.
- Zona de litósfera continental de la placa Sudamericana.

Figura 6.1.3-1. Interacción entre la litosfera Continental y la Oceánica

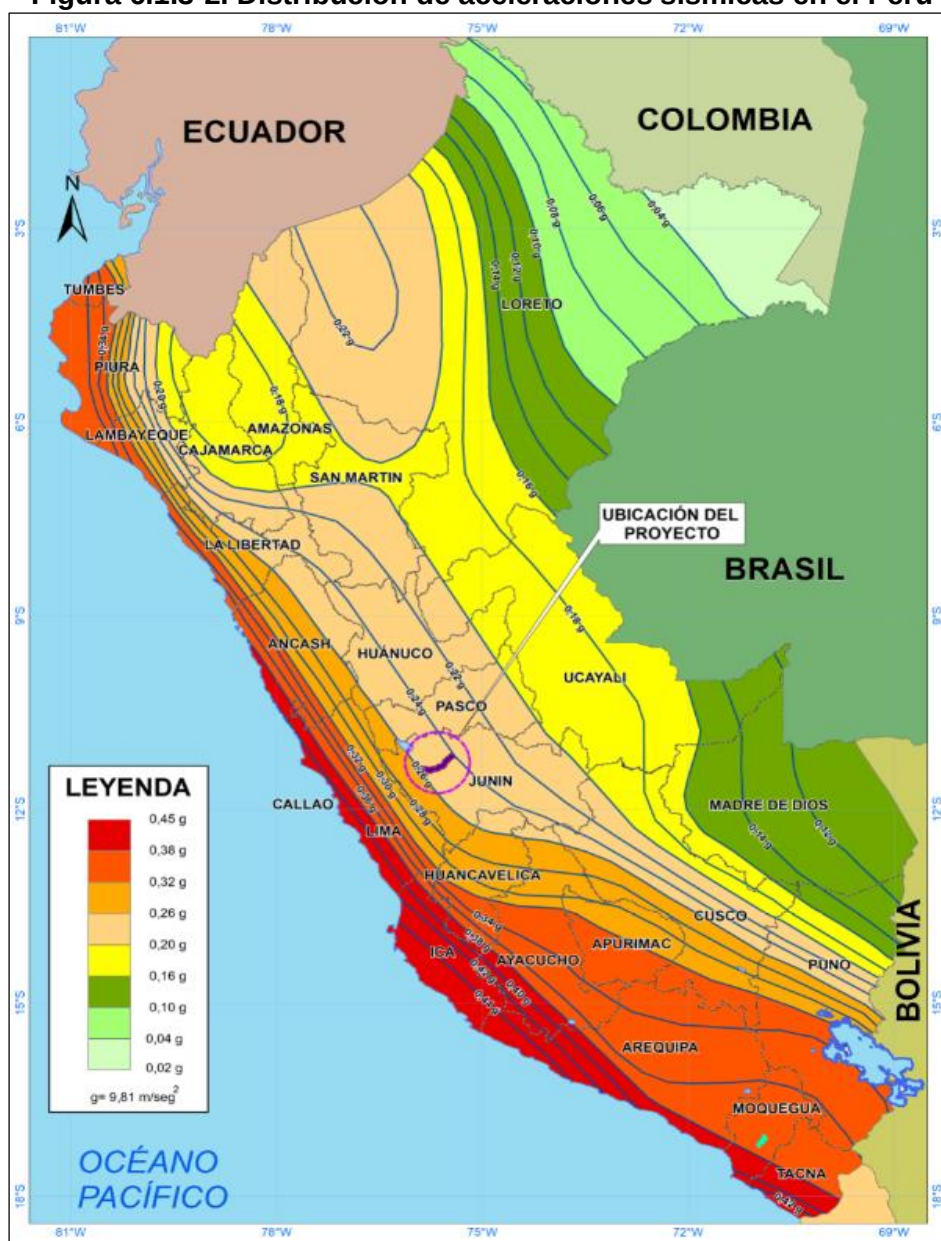


Fuente: Huggett R., Fundamentals of Geomorphology (2011).

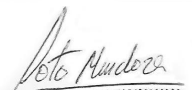
El área de estudio se localiza en la zona de la litósfera continental de la placa Sudamericana, sujeta a esfuerzos tectónicos compresionales debido a la convergencia existente entre las placas de Nazca (litósfera oceánica) y Sudamericana (litósfera continental) detrás de la zona cordillerana.

A partir de la información propuesta en la distribución de aceleraciones sísmicas en el Perú por M. Monroe y A. Bolaños de la Pontificia Universidad Católica del Perú (ver Figura 6.1.3-2.), se aprecia en la figura que las aceleraciones sísmicas en el área de estudio, se encuentran entre en 0,20 ($g = 9,81 \text{ m/seg}^2$), las cuales son consideradas moderadas; las aceleraciones nos ayudan a determinar la probabilidad de que ocurra un movimiento sísmico sin tomar en cuenta la intensidad o magnitud; mientras mayor sean las aceleraciones sísmicas mayor será la probabilidad de ocurrencias de sismos.

Figura 6.1.3-2. Distribución de aceleraciones sísmicas en el Perú



Fuente: M. Monroe y A. Bolaños - Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) 2004.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE ANAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

6.1.4. Geomorfología

El área del proyecto pertenece a la cordillera Oriental del centro del país, cuya morfología es el resultado de la evolución estructural de la cordillera de los Andes. En general, la altitud dentro del área de estudio se encuentra entre 1 000 y 1 700 m. Hacia el este del área del proyecto se aprecia una transición gradual entre las regiones fisiográficas de selva alta (en la que se encuentra emplazado el proyecto) y selva baja, marcado por el paso de un sistema montañoso a un sistema de colinas.

El origen de la cordillera Oriental está relacionado a la reactivación e inversión tectónica de fallas normales de antiguas cuencas extensionales del Jurásico y Cretácico por efectos del ciclo tectónico andino. Las unidades litológicas predominantes corresponden a rocas Paleozoicas y cuerpos intrusivos paleozoicos y precambrianos, los cuales presentan en la mayoría de los casos fuerte resistencia a la erosión exhibiendo laderas agrestes y valles estrechos.

El drenaje principal lo determina el río Tarma, el cual presenta una orientación SO-NE, así como las quebradas tributarias al valle. Por otro lado, el sistema hidrográfico de la cuenca es de tipo dendrítico.

De acuerdo a la clasificación del Estudio de tierra y clases de pendiente del Departamento de Junín (MINAG, 1999), el área del proyecto corresponde a la unidad "Selva alta" de la región Selva. La clasificación se ha realizado considerando la mayor presencia de vegetación típica de la vertiente oriental del Perú. Esta clasificación puede ser empleada dentro del carácter regional principalmente por la escala del trabajo. Por otro lado, como parte de esta descripción del área del proyecto, la clasificación geomorfológica se ha realizado empleando el criterio de clasificación descrito por Haskins et al. (1998) del Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) el cual sugiere el empleo de jerarquías de clasificación, basada en el criterio del proceso modelador, es decir, la acción geológica que modeló el relieve. Las jerarquías planteadas por esta clasificación son de mayor rango a menor rango: "Proceso geomorfológico", "Subproceso", "Geoforma". Estas jerarquías se describen a continuación:

A. Proceso geomorfológico

Es el proceso geológico interno o externo dominante y responsable del origen y desarrollo de las geoformas. Los procesos geomorfológicos pueden clasificarse como: Fluvial, glacial, fluvio-glacial, periglacial, lacustre, tectónico, volcánico, remoción en masas, marino costero, por disolución y eólico.

B. Subproceso

Es la subdivisión del proceso geomorfológico el cual agrupa geoformas relacionadas. Por ejemplo, el proceso geomorfológico fluvial presenta como subprocesos a los procesos fluviales de laderas, procesos en corrientes o arroyos y procesos de cuenca.

C. Geoforma

Es cualquier característica física de la superficie de la Tierra que se ha formado por procesos naturales y que tiene una característica y forma distinguible.

De esta forma se ha podido identificar que el proceso geomorfológico predominante en el área de estudio corresponde al proceso Fluvial. Adicionalmente se ha decidido incluir