

como parte de esta clasificación el criterio geológico pues determina un patrón geomorfológico representativo. La clasificación geomorfológica local completa se recoge en el Cuadro 6.1.4-1 y se presentan en el Mapa BG-19860B-1-AM-06 geomorfología.

Cuadro 6.1.4-1. Clasificación de las unidades geomorfológicas identificadas a nivel local

Proceso geomorfológico	Subproceso	Geoforma	Símbolo
Fluvial	Procesos de corriente	Fondo de valle - Llanura aluvial	Fv - va
	Procesos de ladera	Ladera de valle fluvial y basamento calcáreo	Fv - lc

Fuente: ITS Ampliación de la potencia de la CH La Virgen (2015).
Elaborado por Biogea, 2020.

C.1. Unidades geomorfológicas de origen fluvial

- Procesos de corriente

Es la colección de procesos fluviales que ocurren o se encuentran directamente relacionados a las corrientes. Los procesos de corriente presentan unidades por erosión, por transporte y por deposición.

Fondo de valle – Llanura aluvial (Fv-va)

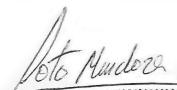
Subunidad que ha sido limitada al valle del río Tarma, con altitudes entre 1 000 y 2 000 metros de altitud con un pendiente promedio del 5%. Se caracteriza por presentar una morfología de valle en V típica de un modelo de erosión fluvial, con un fondo de valle de 100 metros en promedio. Su origen corresponde a la fase de erosión Valle la cual afecta a la cordillera de los Andes desde su formación durante el Mioceno.

- Procesos de ladera

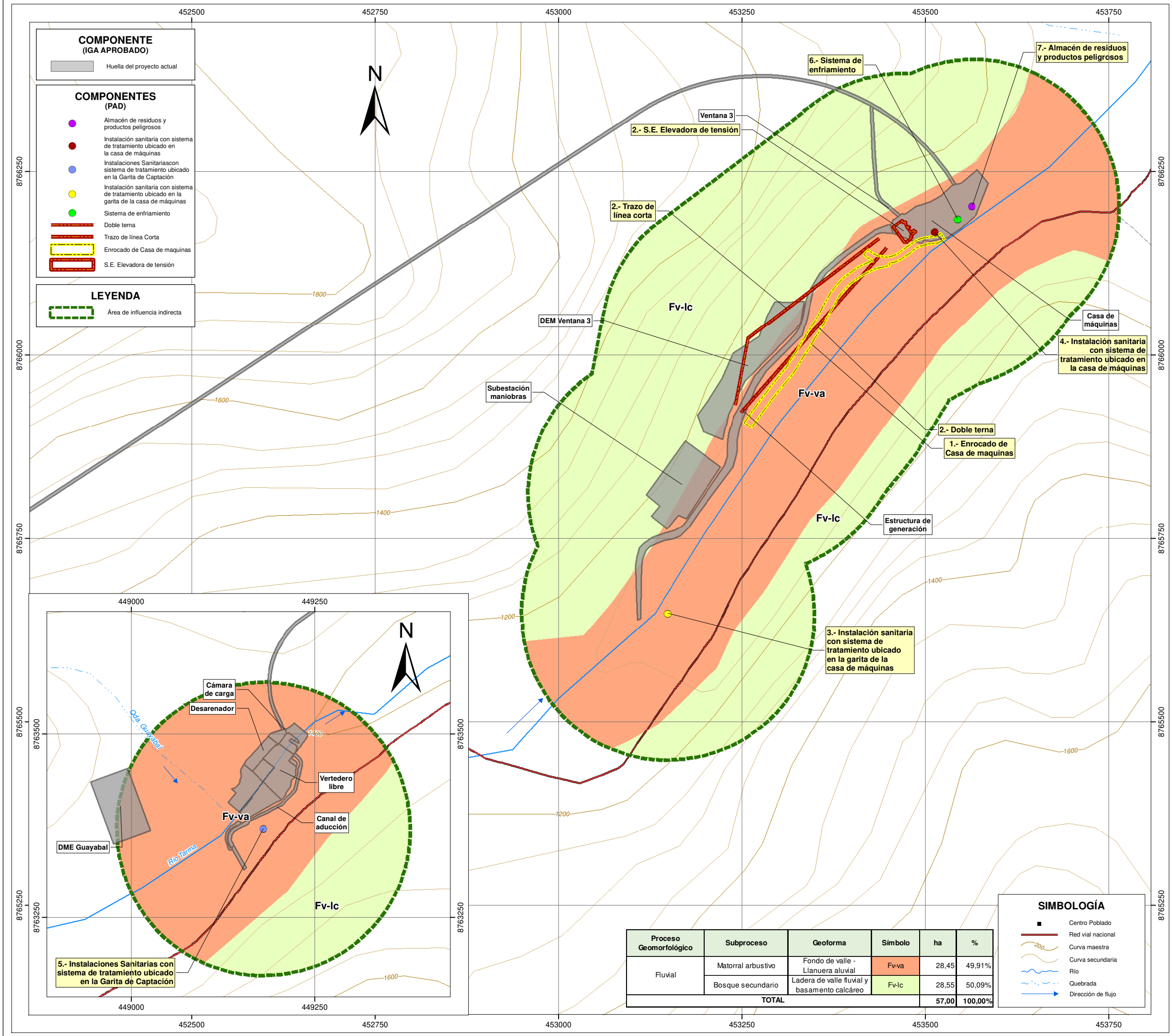
Corresponde a los procesos de erosión y deposición resultantes del flujo superficial o del flujo no canalizado en laderas.

Ladera de valle fluvial y basamento calcáreo (Fv-lc)

Es similar a su equivalente “Ladera de valle fluvial y basamento ígneo” de la cual se diferencia por las unidades geológicas que la comprenden las cuales son la Formación Aramachay y la Formación Chambará. La litología corresponde a calizas, por lo que presentan morfologías agrestes y abundantes caras libres. La pendiente es muy empinada, es decir superior al 50%.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

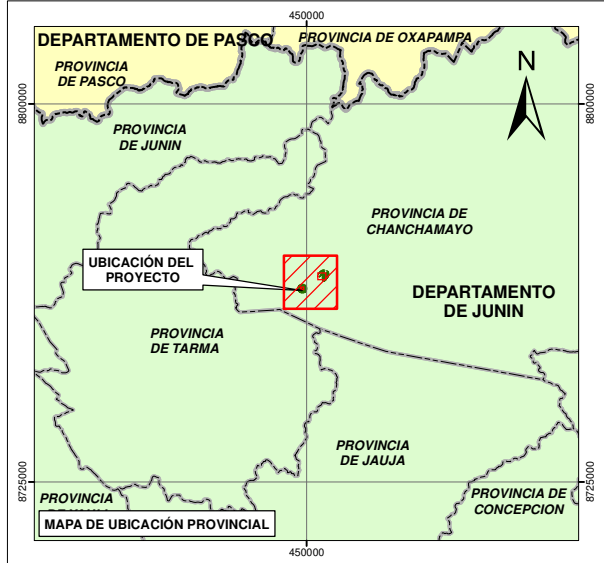

RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710



Proceso Geomorfológico	Subproceso	Geoforma	Simbolo	ha	%
Fluvial	Matorral arbustivo	Fondo de valle - Llanura aluvial	Fv-va	28,45	49,91%
	Bosque secundario	Ladera de valle fluvial y basamento calcáreo	Fv-lc	28,55	50,09%
	TOTAL			57,00	100,00%

SIMBOLOGÍA

- Centro Poblado
- Red vial nacional
- Curva maestra
- Curva secundaria
- Rio
- Quebrada
- Dirección de flujo



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

NOTAS:

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

LA VIRGEN
generación de energía

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

TÍTULO : **MAPA GEOMORFOLÓGICO**

DATUM: WGS84 Z18S	ELABORÓ : W.V.B.	ESCALA : 1:5 000	PROYECTO: 19860B
BIO GEA	DIBUJÓ : M.G.O.	FECHA : OCTUBRE 2020	PLANO N° : BG-19860B-1-AM-06

6.1.5. Suelos

El presente capítulo contiene información básica del componente edáfico, elemento fundamental para la caracterización del medio físico, dentro del área de estudio.

El suelo es un recurso natural que debe ser estudiado por medio de su perfil, constituido por diferentes capas u horizontes. El perfil muestra el grado de evolución del suelo, resultado de la acción conjunta de sus factores de formación (material parental, clima, organismos, relieve y tiempo). El estudio del perfil y de las características ecogeográficas del lugar permite una mejor comprensión del recurso proporcionando información útil dentro del contexto de una evaluación ambiental.

Por las consideraciones expuestas, los objetivos del estudio fueron:

- Identificación, delimitación y caracterización de las unidades fisiográficas, en el área de estudio, a través de imágenes satelitales.
- Descripción del suelo y la capacidad de uso mayor de la tierra en base al informe Técnico Sustentatorio (ITS) de Cambios Menores (Mejora tecnológica de la captación del proyecto La Virgen).
- Determinación del uso actual de las tierras en el área de influencia directa e indirecta de la de la zona de estudio.

La metodología utilizada para la descripción y caracterización de los suelos está basada en lo establecido en el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos (D.S. N°013-2010-AG), así como en los criterios y normas establecidos en el Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, revisión 1993), elaborado por el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, por sus siglas en inglés) del departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). La clasificación taxonómica de los suelos se ha realizado de acuerdo a las definiciones y nomenclaturas establecidas en el Manual de Claves para la Taxonomía de Suelos (Keys of Soil Taxonomy, revisión 2014), en la cual se ha utilizado como unidad de clasificación de suelos al subgrupo y están referidos a un nombre local con fines de facilitar su identificación y ubicación.

Para la evaluación del recurso suelos se han realizado once (11) calicatas las cuales se indican en el Cuadro 6.1.5-1 con sus respectivas ubicaciones geográficas.

Cuadro 6.1.5-1. Ubicación de las calicatas o estaciones de muestreo de suelos para caracterización.

Calicata	Coordenadas UTM Datum WGS 84 18S		Calicata	Coordenadas UTM Datum WGS 84 18S	
	Norte (m)	Este (m)		Norte (m)	Este (m)
C-01	8 767 105	454 645	C-07	8 764 939	451 452
C-02	8 766 419	453 638	C-08	8 764 473	450 357
C-03	8 765 962	454 162	C-09	8 764 233	450 345
C-04	8 765 928	453 788	C-10	8 763 265	450 003
C-05	8 765 004	452 197	C-11	8 763 199	449 284
C-06	8 764 498	452 602			

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

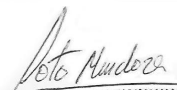
A. Fisiografía

Las formas de tierra identificadas son el resultado de la interacción de efectos climáticos, litológicos, procesos erosivos y deposicionales, así como de fenómenos de origen tectónico. Las unidades fisiográficas fueron identificadas durante el trabajo de campo, y apoyados en el uso imágenes satelitales e información geológica las cuales se muestran en el Cuadro 6.1.5-2; la geodistribución de las unidades se muestra en el Mapa BG-19860B-1-AM-07 Fisiográfico.

Cuadro 6.1.5-2. Superficie de las unidades fisiográficas en el área de influencia

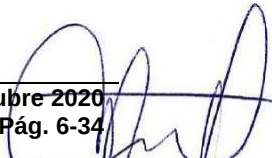
Gran paisaje	Paisaje	Subpaisaje	Símbolo	Superficie	
				ha	%
Montaña	Montaña de rocas sedimentarias	Vertiente erosional	Mse/B	1.67	2.93%
			Mse/C	0.75	1.32%
			Mse/E	18.77	32.93%
			Mse/F	9.17	16.09%
			Mse/G	14.37	25.21%
Otras áreas	Centro poblado		Cp	0.88	1.54%
	Subestación Yanango		SE	0.99	1.74%
	Captación CH La Virgen		Cap	0.82	1.44%
	Subestación y casa de máquinas CH La Virgen		SE CH	3.72	6.53%
	Cauce de río		Cr	5.86	10.28%
Total				57.00	100.00%

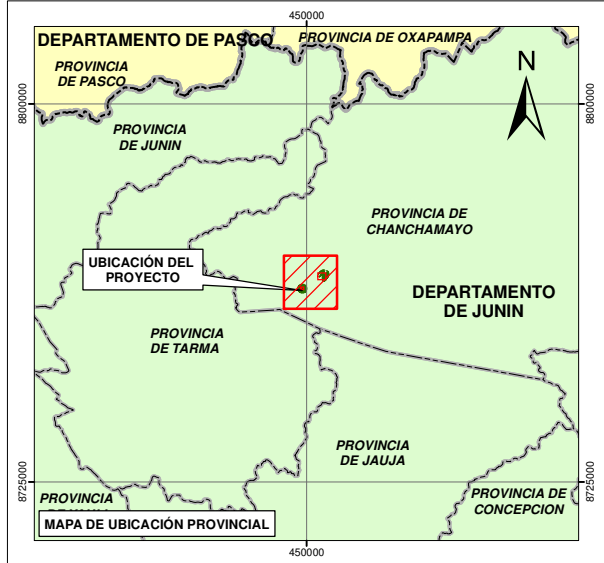
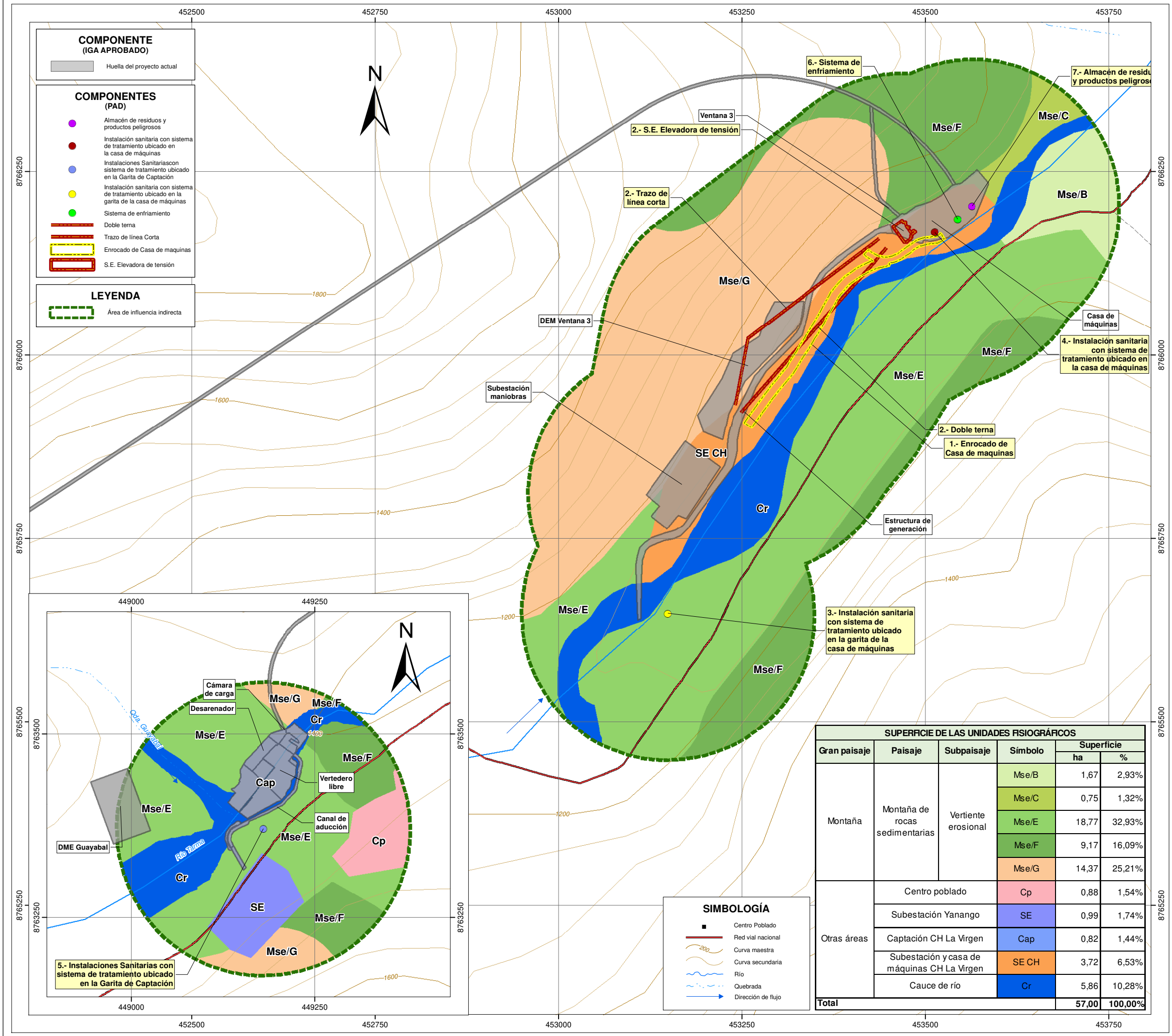
Fuente: Análisis de Unidades Fisiográficas, Biogea.
Elaborado por: Biogea, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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


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

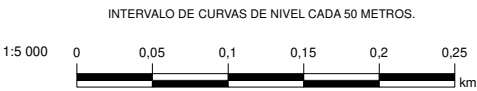

Modest Clara Chautis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478



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

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 FISIOGRAFÍA			
DATUM:	ELABORÓ :	ESCALA :	PROYECTO:
WGS84 Z18S	W.V.B.	1:5 000	19860B
DIBUJÓ :	FECHA :	PLANO N° :	
M.G.O.	OCTUBRE 2020	BG-19860B-1-AM-07	

SUPERFICIE DE LAS UNIDADES FSIIOGRÁFICOS					
Gran paisaje	Paisaje	Subpaisaje	Símbolo	Superficie	
				ha	%
Montaña	Montaña de rocas sedimentarias	Vertiente erosional	Mse/B	1,67	2,93%
			Mse/C	0,75	1,32%
			Mse/E	18,77	32,93%
			Mse/F	9,17	16,09%
			Mse/G	14,37	25,21%
Otras áreas	Centro poblado		Cp	0,88	1,54%
	Subestación Yanango		SE	0,99	1,74%
	Captación CH La Virgen		Cap	0,82	1,44%
	Subestación y casa de máquinas CH La Virgen		SE CH	3,72	6,53%
	Cauce de río		Cr	5,86	10,28%
Total				57,00	100,00%

A continuación, se describe las unidades fisiográficas en el área de estudio.

Gran paisaje montaña – “Montaña de rocas sedimentarias”

Son geoformas constituidas principalmente por rocas de calizas, areniscas, pertenecientes al grupo Mitu, así como las formaciones geológicas Chambará, Aramachay y Condorsinga que cubren una parte del área de estudio.

Dentro de esta unidad, se ha delimitado los subpaisajes de pedimento y vertiente erosional. Ver Fotografía 6.1.5-1.

Fotografía 6.1.5-1. Montaña de rocas sedimentarias



Fuente: Biogea, 2019.

Gran paisaje montaña – “Otras áreas”

Dentro de esta unidad cartográfica se tiene a los centros poblados, Subestación Yanango, Captación CH La Virgen, Subestación y Casa de máquinas CH La Virgen y Cauce de río.

B. Clasificación y Caracterización de los Suelos

Los suelos de la zona de estudio son minerales. Proceden de dos tipos de material parental: residual y transportado. Dentro de este último existen los subtipos aluviales y coluvio - aluvial. Son de escaso a incipiente desarrollo genético, con secuencia de capas A-R, A-C, A-AC-C, A-C-R, con subdivisiones y con subíndices.

Según la clasificación natural de suelos de los Estados Unidos de América del 2014, pertenecen a tres órdenes: Entisols, Inceptisols y Mollisols. El primer orden, Entisols, está constituido por suelos poco desarrollados y tiene como subórdenes a Fluvents, originado por depósitos de ríos y quebradas, y Orthents, el cual muestra evidencia de meteorización y erosión recientes. El orden Inceptisols corresponde a suelos incipientes, y presenta como suborden Udepts, con régimen de humedad údico; y el orden Mollisols,

incluye suelos con una alta saturación de bases en el perfil y epipedón mólico, encontrándose el suborden Udolls, propio de régimen de humedad údico.

Respecto de las propiedades físicas, las clases texturales predominantes son gruesa (arenosa y arena franca) y moderadamente gruesa (franco arenosa), apreciándose en ciertos suelos capas medias (franco limosa) y moderadamente fina (franco arcillo arenosa); la estructura es de tipo granular en los horizontes A y AC, y en las capas C está ausente (masiva); la capacidad de retención de agua es alta a baja, la aireación es alta a moderada, y la consistencia es muy friable, friable, firme, suelta y dura, exhibiendo colores pardos, y en menor proporción negros y grises.

En general, los suelos son muy superficiales a moderadamente profundos con niveles altos a bajos de materia orgánica y nitrógeno mineral, y medios a bajos de fósforo disponible (la excepción es el suelo San Pedro que muestra niveles altos) y potasio disponible, y la fertilidad química es media a baja. Son de reacción moderadamente ácida a moderadamente básica, sin problemas de sales y con contenidos bajos a muy altos de carbonatos. La limitación a la profundidad efectiva la constituye los altos contenidos de fragmentos gruesos en los horizontes inferiores del perfil y la cercanía a la roca madre. La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) que refleja la fertilidad potencial de un suelo exhibe valores medios a muy bajos, influenciada principalmente por los contenidos de los coloides arcilla y humus, así como por el pH muy bajo que no favorece la manifestación de las cargas negativas. La excepción la constituye el suelo "San Pedro" que presenta niveles altos de CIC en el horizonte A.

Los suelos de la zona muestran un grado de desarrollo escaso a incipiente a pesar que los factores activos (clima y organismos) exhiben un alto grado de intensidad. La razón es que la roca madre está constituida por rocas difíciles de meteorizar (intrusivas, como el granodiorita, y sedimentarias como la caliza), las cuales limitan una mayor expresión del perfil observándose su presencia en cantidades significativas cerca de la superficie; además, como gran parte de la zona se halla en relieves empinados a extremadamente empinados, el suelo que se está formando es susceptible de ser arrastrado por las aguas pluviales y locales, truncándose por consiguiente su desarrollo. Por otro lado, en el caso de los suelos transportados (aluviales y coluvio - aluviales), la explicación es que sus materiales muestran poco tiempo de haber sido depositados (proviene del Cuaternario), siendo la acción de los otros factores de formación sobre estos materiales menor comparada con aquella que exhiben los suelos residuales. Por otro lado, en la morfología del perfil se reconoce el bajo e incipiente desarrollo de los suelos, con perfiles de tipos A-R y A-C y la presencia únicamente de horizontes de diagnóstico superficiales: óchrico, úmbrico y mólico. Cuando la roca madre aflora en la superficie no existe suelo y se le denomina afloramientos líticos.

C. Clasificación taxonómica del suelo

En el Cuadro 6.1.5-3 se muestran las unidades taxonómicas del área de estudio; en el Cuadro 6.1.5-4 se muestran las superficies de unidades edáficas; en el Cuadro 6.1.5-5 se muestran las características generales de los suelos y en el Cuadro 6.1.5-6 sus características físicas – químicas. Ver el Mapa BG-19860B-1-AM-8 Suelos.

Cuadro 6.1.5-3. Unidades taxonómicas del área de estudio.

Soil Taxonomy (2014)				Nombre común de los suelos
Orden	Sub orden	Gran grupo	Sub grupo	
Entisols	Fluvents	Udifulvents	<i>Typic Udifulvents</i>	San Félix
				Puntayacu
				Toropaccha
Inceptisols	Udepts	Humudepts	<i>Lithic Humudepts</i>	Utcuyacu
Mollisols	Udolls	Hapludolls	<i>Lithic Hapludolls</i>	San Pedro

Fuente: ITS Ampliación de la potencia de la CH La Virgen, aprobado con RD 052-2016-MEM/DGAAE

A continuación, se presenta el cuadro con la superficie de unidades edáficas en el área de influencia del proyecto.

Cuadro 6.1.5-4. Superficie de unidades edáficas en el área de influencia del proyecto

Consociaciones	Símbolo	Proporción %	Pendiente	Superficie	
				ha	%
Puntayacu	Pu	100	Pu/B	1.67	2.93%
San Félix	SF	100	SF/C	0.75	1.32%
Utcuyacu	Ut	100	Ut/E	5.39	9.46%
		100	Ut/F	0.74	1.30%
Asociaciones					
San Pedro - Misceláneo Lítico	SP-MR	60 - 40	SP-MR/E	13.35	23.42%
			SP-MR/F	7.47	13.11%
			SP-MR/G	13.39	23.49%
Toropaccha - Misceláneo Lítico	To-MR	60 - 40	To-MR/F	0.98	1.72%
			To-MR/G	0.35	0.61%
Utcuyacu - Misceláneo Lítico	Ut-MR	60 - 40	Ut-MR/G	0.64	1.12%
Otras áreas					
Centro Poblado			Cp	0.88	1.54%
Subestación Yanango			SE	0.99	1.74%
Captación CH La Virgen			Cap	0.82	1.44%
Subestación y casa de máquinas CH La Virgen			SE CH	3.72	6.53%
Cauce de río			Cr	5.86	10.28%
Total				57.00	100.00%

Fuente: ITS Ampliación de la potencia de la CH La Virgen, aprobado con RD 052-2016-MEM/DGAAE

Elaborado por: Biogea, 2020.

Cuadro 6.1.5-5. Características generales de los suelos

Suelos	Material Parental	Paisaje	Pendiente (%)	Pedregosidad Superficial (%)	Profundidad Efectiva (cm)	Drenaje	Fertilidad Química	Gravosidad (%)
Consociaciones								
Puntayacu	Aluvial	Terrazas bajas	4 a 8	50 a 60	10 a 15	Bueno	Baja	30 a 90
San Félix	Aluvial	Terrazas medias	Menor de 15	Menor de 15	15 a 25	Bueno	Baja	40 a 80
Utcuyacu	Residual	Ladera de montaña	Mayor de 25	Menor de 10	35 a 50	Bueno	Baja	15 a 90
Asociaciones								
San Pedro- Misceláneo lítico	Residual	Ladera de montaña	Mayor de 25	Menor de 15	40 a 50	Bueno	Media	15 a 60
Toropaccha- Misceláneo lítico	Residual	Ladera de montaña	Mayor de 25	0	20 a 50	Bueno	Media a baja	10 a 35
Utcuyacu-Misceláneo lítico	Residual	Ladera de montaña	Mayor de 25	Menor de 10	35 a 50	Bueno	Baja	15 a 90

Fuente: ITS Ampliación de la potencia de la CH La Virgen, aprobado con RD 052-2016-MEM/DGAEE

Elaborado por: Biogea, 2020.

Cuadro 6.1.5-6. Características físico - químicas de los suelos

Suelos	Textura	Salinidad	Calcáreo	pH	Materia Orgánica	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	CIC efectiva
Puntayacu	Arenoso	No salino	Bajo	Moderadamente básico	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Muy baja
San Félix	Arenoso a arena franca	No salino	Bajo	Ligeramente básico a moderadamente básico	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Baja a muy baja
Utcuyacu	Franco arenoso y arenoso	No salino	Bajo	Moderadamente ácido a ligeramente ácido	Alto a bajo	Alto a bajo	Bajo	Bajo	Baja
San Pedro- Misceláneo lítico	Franco arenoso y franco limoso	No salino	Medio a muy alto	Ligeramente básico a moderadamente básico	Alto a bajo	Alto a bajo	Alto a bajo	Medio a bajo	Alta a muy baja
Toropaccha- Misceláneo lítico	Arena franca y franco arenoso	No salino	Alto a bajo	Ligeramente básico a moderadamente	Alto a bajo	Medio a bajo	Medio a bajo	Medio a bajo	Media a baja

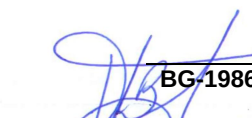
Suelos	Textura	Salinidad	Calcáreo	pH	Materia Orgánica	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	CIC efectiva
				básico					
Utcuyacu-Misceláneo lítico	Franco arenoso y arenoso	No salino	Bajo	Moderadamente ácido a ligeramente ácido	Alto a bajo	Alto a bajo	Bajo	Bajo	Baja

Fuente: ITS Ampliación de la potencia de la CH La Virgen, aprobado con RD 052-2016-MEM/DGAEE
 Elaborado por: Biogea, 2020.



DIABLO WILMER
 ZA
 IENTAL
 3710

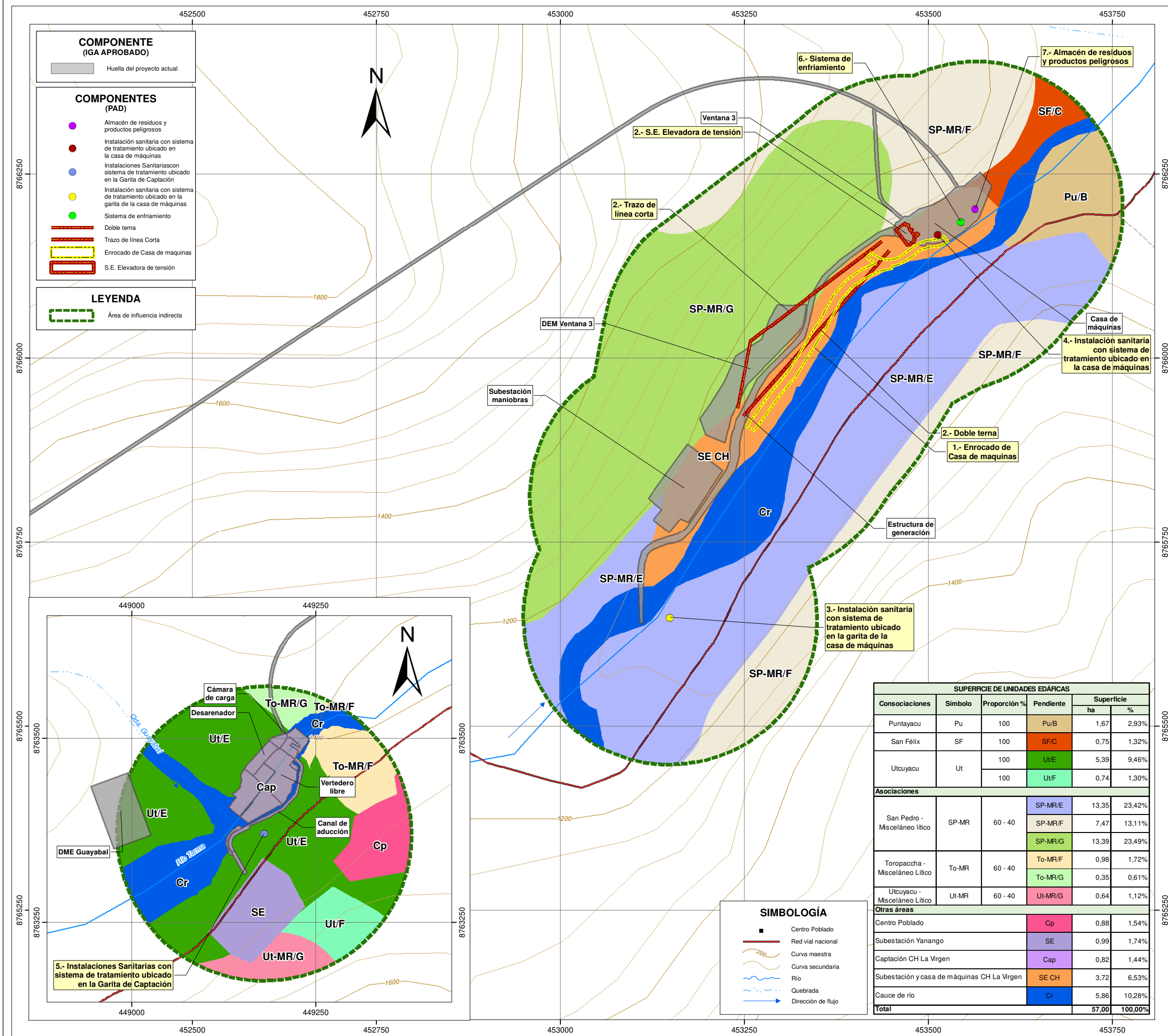
Martin Soto Mendoza
 SOCIOLOGO
 CSP 1841



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



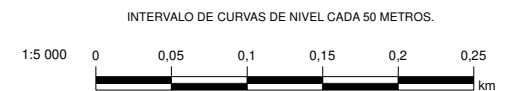
Modelli Clara Chaupis Carrillo
 BIOLOGO
 CBP. 9478



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

NOTAS:

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



D. Capacidad de uso mayor de suelos

La capacidad de uso mayor de la tierra se define como el máximo potencial del suelo para sustentar diferentes usos de la tierra. Su clasificación está basada en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor aprobado mediante Decreto Supremo N° 017-2009-AG.

En este sentido, basándose en la clasificación indicada en el reglamento, y considerando la calidad agrológica y características físicas del suelo, así como la fisiografía, el clima y permeabilidad del suelo, en el área de estudio se encuentran siguientes Capacidades de Uso Mayor (Ver Mapa BG-19860B-1-AM-09 Capacidades de Uso Mayor de la tierra y Cuadro 6.1.5-7):

- Tierras de Protección (X) con limitación por suelo
- Tierras de Protección (X) con limitaciones por suelo y riesgo de erosión
- Asociación de Tierras de Protección (X) con limitación por suelo y Tierras de
- Protección (X) por afloramientos líticos
- Asociación de Tierras de Protección (X) con limitaciones por suelo y riesgo de erosión y Tierras de Protección (X) por afloramientos líticos

Cuadro 6.1.5-7. Unidades de Capacidad de Uso mayor de la tierra identificadas

Cuadro 01.13 - Unidades de Capacidad de Uso Mayor de la tierra identificadas					
Símbolo	Descripción	Unidades Edáficas Incluidas	Proporción %	Superficie	
				ha	%
Xs	Tierras de Protección (x) con limitación por suelo	San Félix en fase C, Puntuyacu en fase B, Utcuyacu en fase E	100	7.81	13.70%
Xse	Tierras de Protección (x) con limitación por suelo y riesgo de erosión	Utcuyacu en fase F	100	0.74	1.30%
Xs-X	Asociación de tierras de Protección (x) con limitación por suelo y Tierras de Protección (x) por afloramientos Líticos	San Pedro - Misceláneo lítico en fase E	100	13.35	23.42%
Xse-X	Asociación de tierras de Protección (x) con limitaciones por suelo y riesgo de erosión y Tierras de Protección (x) por afloramientos Líticos	San Pedro - Misceláneo lítico en fase F y G Toropaccha - Misceláneo Lítico en fase F y G Utcuyacu - Misceláneo Lítico en fase G	100	22.83	40.05%
Otras áreas					
Cp	Centro Poblado			0.88	1.54%
SE	Subestación Yanango			0.99	1.74%
Cap	Captación CH La Virgen			0.82	1.44%
SE CH	Subestación y casa de máquinas CH La Virgen			3.72	6.53%
Cr	Cauce de río			5.86	10.28%
Total				57.00	100.00%

Fuente: ITS Ampliación de la potencia de la CH La Virgen, aprobado con RD 052-2016-MEM/DGAAE
Elaborado por: Biogea, 2020.

A continuación, se describen las diferentes unidades de Capacidad de Uso Mayor de Tierras identificadas en el área de estudio. Siendo estas del tipo de protección (X) las que incluyen aquellas tierras que debido a sus severas limitaciones no permiten establecer en ellas actividades agrícolas, pecuarias o forestales. Las limitaciones en el área estudiada

se deben a suelos muy superficiales, altos contenidos de fragmentos gruesos en el perfil (gravas, guijarros y piedras) y fuertes pendientes.

Unidad Xs

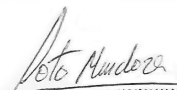
Presenta limitación por suelo (profundidad efectiva). Agrupa a las consociaciones San Félix en fases A, B y C, Pan de Azúcar en fase A, Chahuapukio, Toropaccha y Utcuyacu en fase E, así como Puntayacu y Aguafior en fase B y la unidad no edáfica Misceláneo Cauce en fases A y B. Además, se encuentra asociado con X por afloramientos líticos en las unidades cartográficas Toropaccha – Misceláneo Roca, Chunchopunta - Misceláneo Roca y San Pedro - Misceláneo Roca en fase E.

Unidad Xse

Presenta limitaciones por suelo (profundidad efectiva) y riesgo de erosión. Agrupa a las consociaciones Chahuapukio en fases F y G, y Utcuyacu en fase F. Además, se encuentra asociado con X por afloramientos líticos en las unidades cartográficas Utcuyacu - Misceláneo Roca en fase G, así como Toropaccha – Misceláneo Roca, Chunchopunta - Misceláneo Roca y San Pedro - Misceláneo Roca en fases F y G.

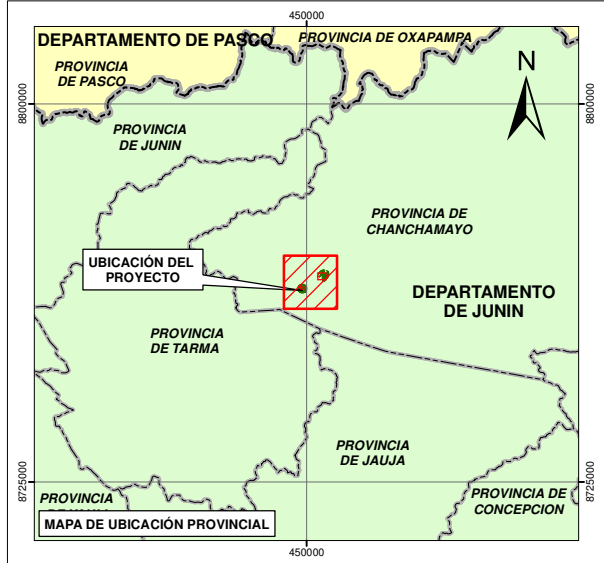
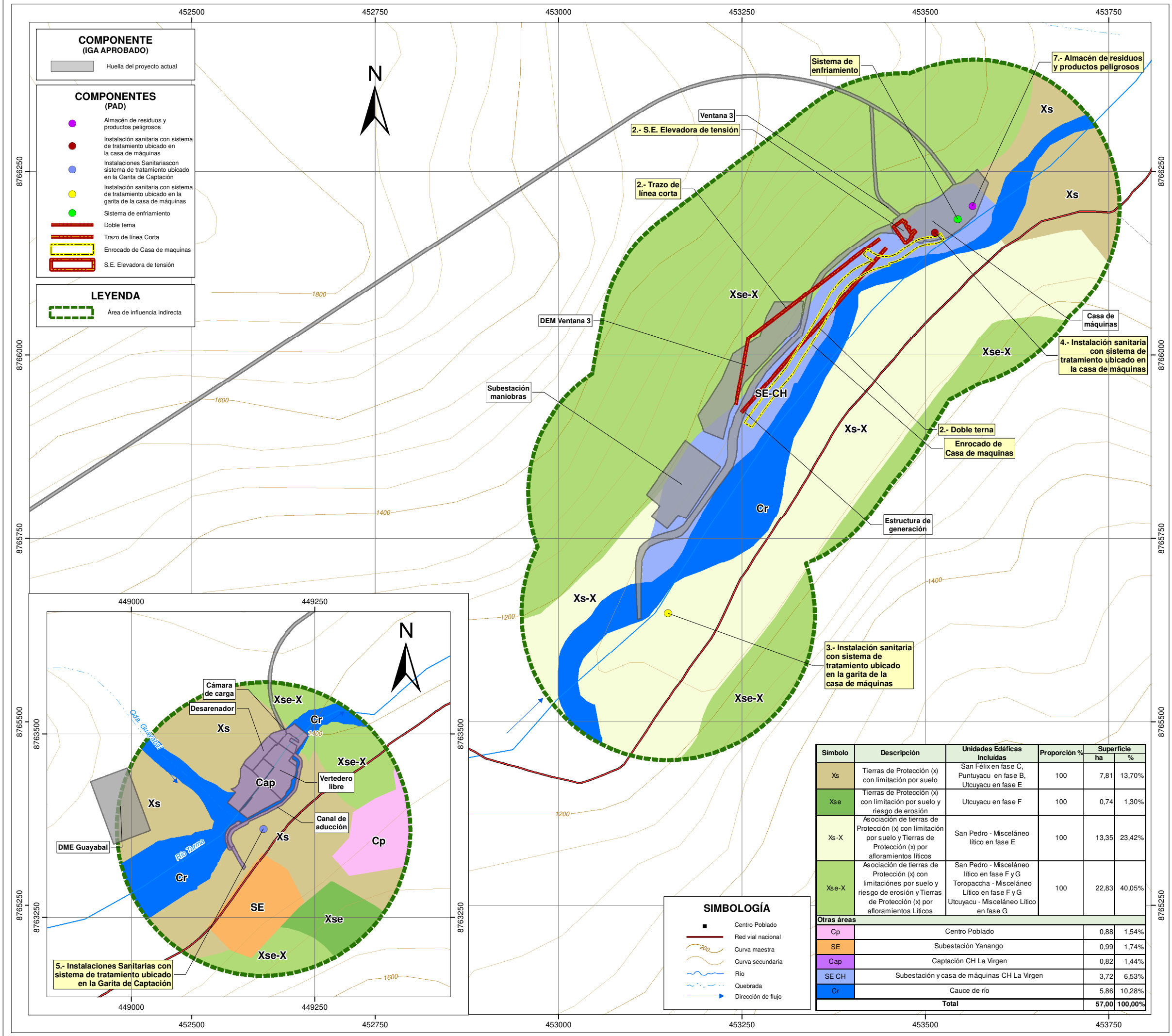
Unidad X

Corresponde a la unidad no edáfica Misceláneo Roca. Se halla asociado con Xs en las unidades cartográficas Toropaccha – Misceláneo Roca, Chunchopunta - Misceláneo Roca y San Pedro - Misceláneo Roca en fase E, y finalmente con Xse en las unidades Utcuyacu - Misceláneo Roca en fase G, así como Toropaccha – Misceláneo Roca, Chunchopunta - Misceláneo Roca y San Pedro - Misceláneo Roca en fases F y G.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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

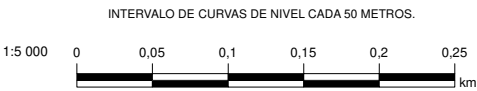

WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
 INGENIERO AGRÓNOMO
 Reg. CIP N° 110093



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

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 CAPACIDAD DE USO MAYOR DEL SUELO			
DATUM:	ELABORÓ :	ESCALA :	PROYECTO:
WGS84 Z18S	W.V.B.	1:5 000	19860B
DIBUJÓ :	FECHA :	PLANO N° :	
M.G.O.	OCTUBRE 2020	BG-19860B-1-AM-09	

E. Uso actual de suelo

El uso Actual de la Tierra comprende la identificación de la forma en que es aprovechado el suelo en relación con el medio en que se desarrolla. Su evaluación se realiza con la finalidad de establecer proyectos integrales para el desarrollo local. El método utilizado en el presente estudio se basa en la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), complementado con el levantamiento de información de campo. En el área de estudio, se reconocieron dos (02) grandes unidades de uso actual de la tierra (Ver Mapa BG-19860B-1-AM-10 Uso actual de Suelo). A continuación, se presenta el Cuadro 6.1.5-8 de uso actual de suelo.

Cuadro 6.1.5-8. Uso actual de suelo del área de influencia del proyecto

Unidades	Símbolo	Superficie	
		ha	%
Terrenos privados			
Centro Poblado	Cp	0.88	1.54%
Subestación Yanango	SE	0.99	1.74%
Captación CH La Virgen	Cap	0.82	1.44%
Subestación y casa de máquinas CH La Virgen	SE CH	3.72	6.53%
Tierras boscosas			
Matorral sin uso definido	Masu	0.51	0.89%
Bosque de protección	BoPr	44.22	77.58%
Cauce de río	Cr	5.86	10.28%
Total		57.00	100.00%

Fuente: ITS Ampliación de la potencia de la CH La Virgen, aprobado con RD 052-2016-MEM/DGAEE

Fuente: Biogea, 2020.

Terrenos privados

Se tiene como terrenos privados a los centros poblados, área de la Subestación Yanango y las zonas del proyecto CH La Virgen (Captación, Subestación y Casa de máquinas).

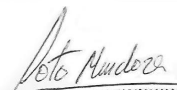
Fotografía 6.1.5-2. CH La Virgen, Zona de captación



Fuente: Biogea, 2019.

Fotografía 6.1.5-3. CH La Virgen, Zona de captación


Fuente: Biogea, 2019.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

Tierras boscosas
Matorral sin uso definido

Son tierras con cobertura vegetal principalmente de tipo arbustivo con algunas especies herbáceas, dominando los arbustos de los géneros Hyptis y Myrsine y especies herbáceas de los géneros Pteridium, Pteris y Axonopus principalmente. No tiene ningún uso.

Fotografía 6.1.5-4. Matorral sin uso definido


Fuente: Biogea, 2019.


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

Bosque de protección

Son bosques basimontanos siempre verdes primarios y secundarios, destinados a mantener el balance hídrico de la cuenca y proteger el terreno de la erosión hídrica dada su ubicación en laderas de fuerte pendiente y sobre suelos superficiales los cuales son susceptibles de remover al perder su cobertura vegetal. Se aprecia que ciertas áreas han sido y están siendo rozadas por el hombre destinándose a plantaciones de cultivos permanentes como *Coffea arabica* (café), *Musa paradisiaca* (plátano), *Persea americana* (palto) y *Citrus sinensis* (naranja); asimismo, algunas zonas son ahora asentamientos humanos. Entre los árboles que destacan, se tiene a *Juglans neotropica*, *Vismia baccifera*, *Inga adenophylla*, *Albizia falcata* y *Myrsine coriacea*. Los árboles son usados comúnmente como leña por los pobladores de la zona.

Fotografía 6.1.5-5. Bosque de protección del área de influencia del proyecto



Fuente: Biogea, 2019.

Áreas improductivas

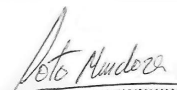
Cauce de río

Constituido por los cauces por donde discurren el río Tarma y la quebrada Guayabal, en los cuales además se puede apreciar cantidades significativas de cantos rodados, dejando expuestos en la época de estiaje especialmente el primer playón de arenas y gravas.

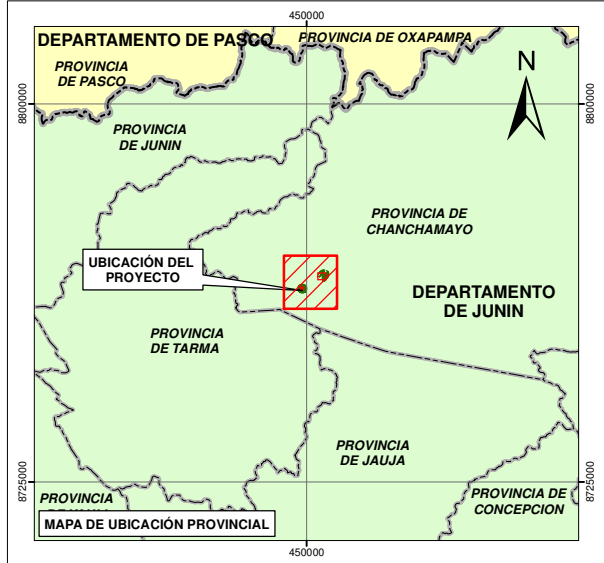
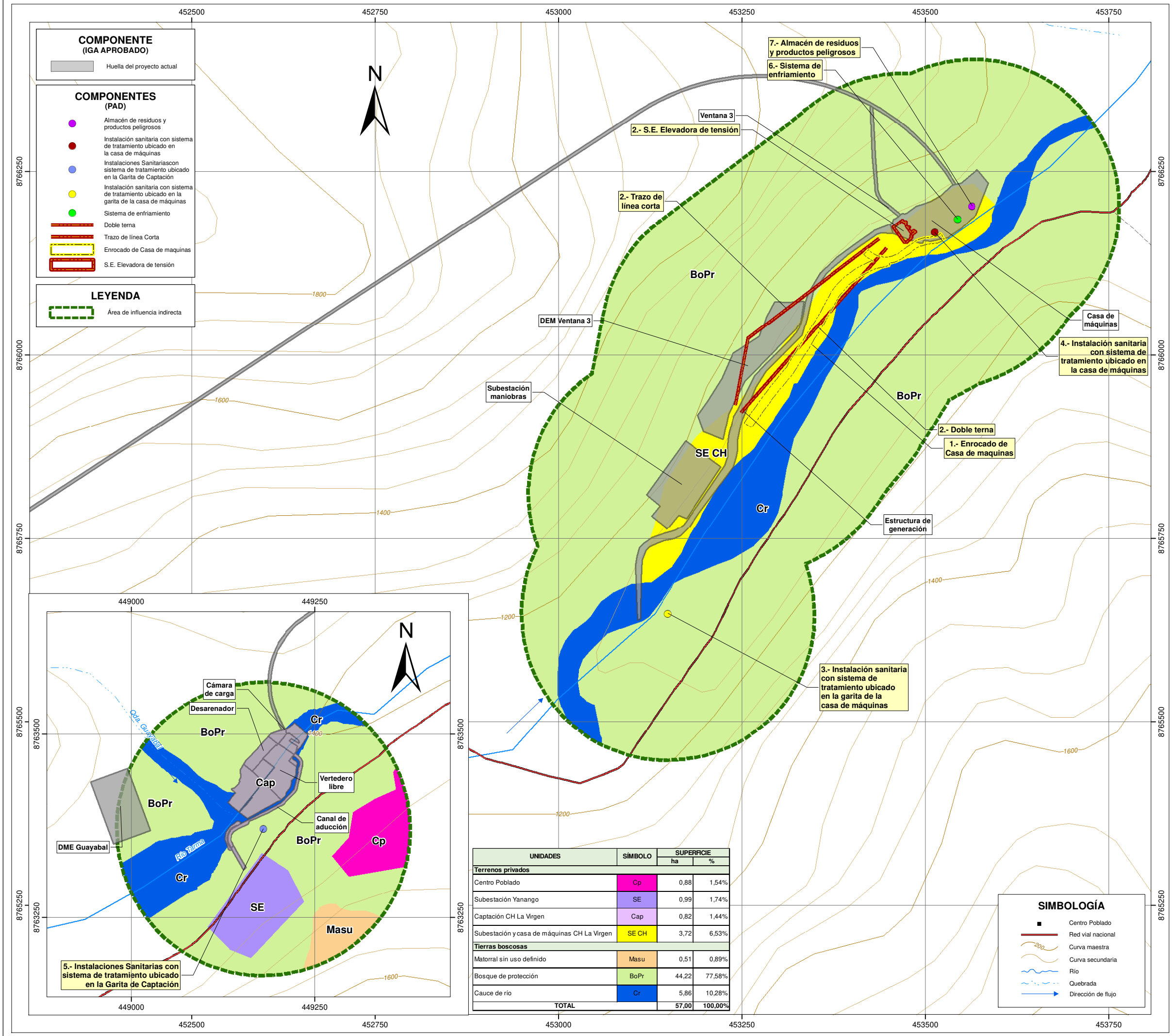
RICARDO WILMER
QUISPE ARAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Fotografía 6.1.5-6. Cauce de río del área de influencia del proyecto


Fuente: Biogea, 2019.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

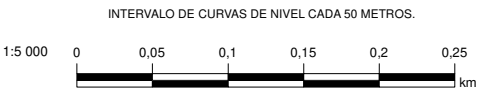

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710



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

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 USO ACTUAL DEL SUELO			
DATUM:	ELABORÓ :	ESCALA :	PROYECTO:
WGS84 Z18S	W.V.B.	1:5 000	19860B
DIBUJÓ :	FECHA :	PLANO N° :	
BIO GEA M.G.O.	OCTUBRE 2020	BG-19860B-1-AM-10	

6.1.6. Calidad Ambiental

Cumpliendo con las normas vigentes, se ha elaborado la descripción del estado actual del área de influencia del presente Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica La Virgen a fin de caracterizar de manera integral la zona donde se han realizado las actividades de construcción de los componentes auxiliares; para la cual se ha realizado monitoreos en el mes de Noviembre del 2019 y adicionalmente se ha obtenido información del programa de monitoreo ambiental que viene ejecutando LVSAC.

Para la caracterización actual del área de estudio se describirá en adelante la calidad de agua superficial, sedimentos, aire, ruido y suelo.

A. Calidad de agua superficial

La presente sección tiene como objetivo describir las condiciones actuales de la calidad de agua superficial, para ello se analizó sus características fisicoquímicas realizando un muestreo en el mes de noviembre del 2019 y evaluando el programa de monitoreo ambiental de la Central Hidroeléctrica La Virgen del mes de febrero del 2020; teniendo en consideración la ubicación de los componentes del Plan Ambiental Detallado de la CH La Virgen.

El análisis estuvo a cargo del laboratorio Analytical Laboratory E.I.R.L., y Servicios Analíticos Generales S.A.C. los cual se encuentran acreditados por INACAL de acuerdo con la Norma Técnico Peruana (NTP). (Ver Anexo 6.1.4. Certificado de Acreditación del laboratorio)

A.1. Estaciones de muestreo

El muestreo se realizó el día 07 de noviembre del 2019 en tres (03) estaciones de monitoreo (AS-01-CH, AS-02-CH y AS-03-CH) y el día 18 de febrero del 2020 en dos (02) estaciones (AS-01 y AS-03). La ubicación de los puntos de muestreo para calidad de agua superficial se muestra en el Cuadro 6.1.6-1, Mapa BG-19860B-1-AM-15 Estaciones de monitoreo de calidad ambiental y Anexo 6.1.5 Panel fotográfico.

Cuadro 6.1.6-1. Ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de agua superficial.

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 – Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
AS-01	Aguas arriba de captación	448880	8763242	1450
AS-03	Altura de Casa de Maquinas	453719	8766313	1200
AS-01-CH	Aguas abajo de Casa de Maquinas	453624	8766124	1126
AS-02-CH	Aguas arriba de Casa de Maquinas	453075	8765646	1481
AS-03-CH	Aguas abajo de captación	449275	8763518	1452

Fuente:

-Informe Monitoreo Ambiental en el área de Influencia de la Central Hidroeléctrica La Virgen – Febrero, 2020.

-Informe de ensayo N° IE-19-7282, ALAB E.I.R.L.

Elaborado por: Biogea, 2020.

A.2. Estándares de comparación

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobados mediante Decreto Supremo N°004-2017-MINAM, tienen como objetivo establecer el nivel de concentración

o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos que no representa riesgos significativos para la salud de las personas ni para el medio ambiente.

Para el presente informe se tomó como referencia la comparación con la Categoría 3: D1: Riego de vegetales y D2: bebida de animales y paralelamente la Categoría 4: E2: Ríos de la selva, de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua (Ver Cuadro 6.1.6-2.).

Cuadro 6.1.6-2. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua

Parámetro	Unidad	ECA Agua			
		Categoría 3			Categoría 4
		D1: Riego de Vegetales		D2: Bebida de animales	E2: Ríos
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido		Selva
Físico - Químicos					
Potencial de Hidrógeno (pH) (medición en campo)	Unidad de pH	6.5 - 8.5		6.5- 8.4	6.5 - 9.0
Temperatura (medición en campo)	°C	Δ3		Δ3	Δ3
Oxígeno disuelto (medición en campo) (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5	≥ 5
Conductividad eléctrica (medición en campo)	μS/cm	2500		5000	1000
Aceites y grasas	mg/L	5		10	5
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15		15	10
Sólidos totales disueltos	mg/L	--		--	--
Sólidos totales suspendidos	mg/L	--		--	≤ 400
Inorgánicos					
Aluminio	mg/L	5		5	--
Arsénico	mg/L	0.1		0.2	0.15
Bario	mg/L	0.7		**	1
Berilio	mg/L	0.1		0.1	--
Boro	mg/L	1		5	--
Cadmio	mg/L	0.01		0.05	0.00025
Cobre	mg/L	0.2		0.5	0.1
Cobalto	mg/L	0.05		1	--
Cromo Total	mg/L	0.1		1	--
Hierro	mg/L	5		**	--
Litio	mg/L	2.5		2.5	--
Magnesio	mg/L	**		250	--
Manganeso	mg/L	0.2		0.2	--
Mercurio	mg/L	0.001		0.01	0.0001
Níquel	mg/L	0.2		1	0.052
Plomo	mg/L	0.05		0.05	0.0025
Selenio	mg/L	0.02		0.05	0.005
Zinc	mg/L	2		24	0.12

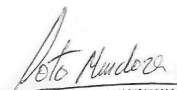
Parámetro	Unidad	ECA Agua			
		Categoría 3			Categoría 4
		D1: Riego de Vegetales		D2: Bebida de animales	E2: Ríos
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido		Selva
Antimonio	mg/L	--	--	--	0.64
Cromo IV	mg/L	--	--	--	0.011
Talio	mg/L	--	--	--	0.0008
Orgánico					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₁₀ - C ₄₀)	mg/L	--	--	--	0.5
Microbiológico					
Coliformes Totales	NMP/100 ml	--	--	--	--
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1000	2000	1000	2000

** El parámetro no aplica para esta subcategoría.

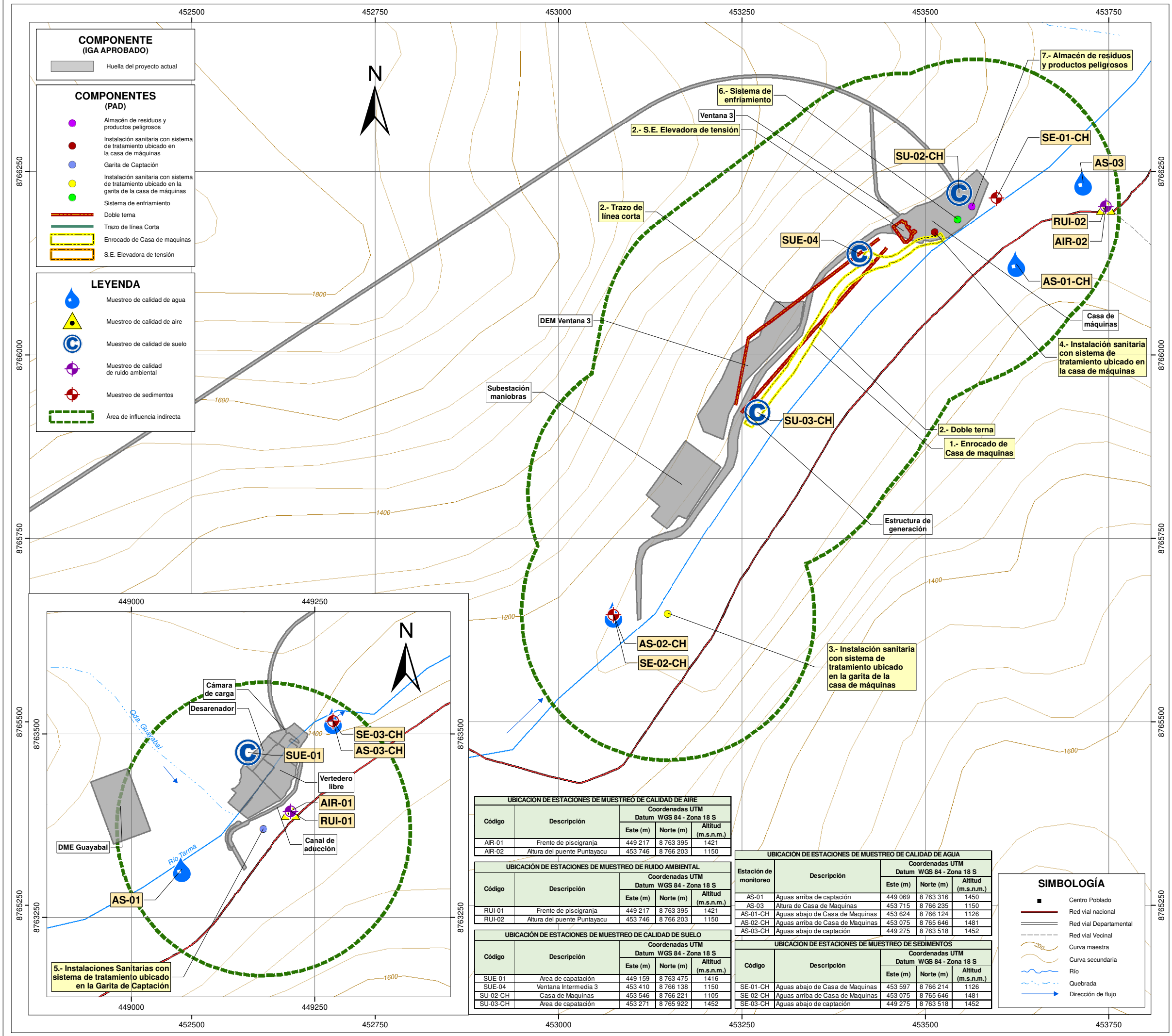
-- No presenta valor en este parámetro.

Fuente: D.S. N° 004-2017-MINAM.

Elaborado por Biogea, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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



UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE

Código	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
AIR-01	Frente de piscigranja	449 217	8 763 395	1421
AIR-02	Altura del puente Puntayacu	453 746	8 766 203	1150

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE RUIDO AMBIENTAL

Código	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
RUI-01	Frente de piscigranja	449 217	8 763 395	1421
RUI-02	Altura del puente Puntayacu	453 746	8 766 203	1150

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE SUELO

Código	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
SUE-01	Área de captación	449 159	8 763 475	1416
SUE-04	Ventana Intermedia 3	453 410	8 766 138	1150
SU-02-CH	Casa de Maquinas	453 546	8 766 221	1105
SU-03-CH	Área de captación	453 271	8 765 922	1452

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
AS-01	Aguas arriba de captación	449 069	8 763 316	1450
AS-03	Altura de Casa de Maquinas	453 715	8 766 235	1150
AS-01-CH	Aguas abajo de Casa de Maquinas	453 624	8 766 124	1126
AS-02-CH	Aguas arriba de Casa de Maquinas	453 075	8 765 646	1481
AS-03-CH	Aguas abajo de captación	449 275	8 763 518	1452

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE SEDIMENTOS

Código	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
SE-01-CH	Aguas abajo de Casa de Maquinas	453 597	8 766 214	1126
SE-02-CH	Aguas arriba de Casa de Maquinas	453 075	8 765 646	1481
SE-03-CH	Aguas abajo de captación	449 275	8 763 518	1452

SIMBOLOGÍA

Centro Poblado

Red vial nacional

Red vial Departamental

Red vial Vecinal

Curva maestra

Curva secundaria

Rio

Quebrada

Dirección de flujo

MAPA DE UBICACIÓN NACIONAL

MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL

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

LA VIRGEN
generación de energía

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

TÍTULO :
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL

DATUM:	WGS84 Z18S	ELABORÓ :	R.Q.A.	ESCALA :	1:5 000	PROYECTO:	19860B
		DIBUJÓ :	M.G.O.	FECHA :	OCTUBRE 2020	PLANO N° :	BG-19860B-1-AM-15

A.3. Equipos y metodología

a. Equipos

La metodología del monitoreo para este componente ambiental se realizó cumpliendo con lo establecido en el “Protocolo nacional de monitoreo de la calidad en cuerpos naturales de agua superficial”, establecido por la Autoridad Nacional del Agua (Resolución Jefatura N°010-2016 – ANA). Para la manipulación de los equipos, recipientes o frascos, y reactivos para preservación y toma de muestras, se utilizaron equipos de protección personal (guantes, lentes de seguridad, mascarilla).

Para la medición de los parámetros de campo (temperatura, oxígeno disuelto, pH y conductividad), se utilizó un equipo multiparámetro de acuerdo a las especificaciones de su respectivo manual, el cual fue calibrado antes de iniciar el trabajo de campo y verificado antes de cada medición (Ver Anexo 6.1.3. Certificado de Calibración de equipos). Las sondas de los equipos se sumergieron a la mitad de la sección transversal de los cuerpos de agua.

Las características de los instrumentos de medición se muestran en el Cuadro 6.1.6-3.

Cuadro 6.1.6-3. Características de Instrumentos para medición In Situ

Equipos	Parámetros	Unidad	Rango o Límite de Detección	Fecha de Calibración
 MARTIN SOTO MENDOZA SOCIÓLOGO CSP 1841	Temperatura	°C	0 a 60°C	05/06/2019
	pH	Unidades de pH	0.0– 14.0	
	Conductividad Eléctrica (CE)	µS/cm	0 - 2000	
	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	0 -19.99	
Multiparámetro portátil WTW – 340i Serie: B130801012	Temperatura	°C	0 a 60°C	16/01/2019
	pH	Unidades de pH	0.0– 14.0	
	Conductividad Eléctrica (CE)	µS/cm	0 - 2000	
	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	0 -19.99	
 RICARDO WILMER QUISPE APAZA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP. N° 123210	Temperatura	°C	0 a 60°C	01/07/2019
	pH	Unidades de pH	0.0– 14.0	
	Conductividad Eléctrica (CE)	µS/cm	0 - 2000	
	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	0 -19.99	

Fuente: ALAB E.I.R.L. 2019, (*) LVSAC 2020.

Elaborado por: Biogea, 2020.

La toma de muestra, y la comparación de sus resultados fueron en base al Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) Resolución Jefatural N°010-2016-ANA. Los cuales proporcionan pautas para la preservación de muestras, procedimientos y recomendaciones sobre los materiales y recipientes para el muestreo de agua para los análisis de los parámetros que se requieren analizar (Cuadro 6.1.6-4).

Previo a la toma de la muestra de agua, los frascos se enjuagaron con agua del punto de muestreo (mínimo dos veces), y se sumergieron en sentido contrario a la corriente del río,

con excepción a los frascos para el análisis de parámetros orgánicos o microbiológicos, que se tomó la muestra de manera directa. Las muestras fueron almacenadas en un cooler con gel ice pad.

Los envases de las muestras recolectadas fueron debidamente rotulados y preservados hasta la entrega al laboratorio ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L (ALAB E.I.R.L.) y Servicios Analíticos Generales S.A.C con sus respectivas cadenas de custodia para su pertinente procesamiento. Los análisis del laboratorio están acreditados ante INACAL de acuerdo a la Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025:2006. (Ver Anexo 6.1.4. Certificado de Acreditación del laboratorio).

A continuación, se presentan los parámetros de agua evaluados en cada estación de monitoreo con sus respectivas consideraciones para su almacenamiento (ver Cuadro 6.1.6-4).

Cuadro 6.1.6-4. Parámetros de agua superficial evaluados en cada estación de monitoreo

Parámetro	Envase	Mínimo de Muestra	Indicaciones de Muestreo / Tiempo de Almacenamiento	Observaciones
pH	---	--	Análisis inmediato en campo	
Temperatura	---	--		
Oxígeno Disuelto	---	--		
Conductividad eléctrica	---	--		
Sólidos Totales Disueltos	P	500 ml	- Llenar al 99% del envase y sin preservante. - Refrigerar a <6 °C y almacenar hasta un máximo de 7 días.	Enjuagar los frascos con la muestra de dos a tres veces.
Sólidos Suspendidos Totales				
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	P	1 000 ml	- Llenar completamente el envase y sin preservante. - Refrigerar a <6 °C y almacenar hasta un máximo de 48 horas.	Evitar burbujas de aire en el envase lleno para evitar la alteración de los resultados.
Coliformes Totales	V	500 ml	- Llenar el frasco esterilizado con la muestra dejando ¼ de espacio del envase sin llenar para la oxigenación de los microorganismos. - Refrigerar a <8°C y almacenar hasta un máximo de 24 horas.	No enjuagar el frasco con la muestra. Evitar tocar el interior, la cara interna del tapón y Colocar sobre otras superficies.
Coliformes Termotolerantes				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C-10 – C-40)	V ámbar	1 000 ml	- Llenar completamente el envase y sin preservante. - Refrigerar a <6 °C y almacenar hasta un máximo de 7 días.	No enjuagar el frasco con la muestra y cerrar inmediata con tapa hermética.
Metales Totales	P	500 ml	- Llenar al 99% del envase, añadir 10 gotas de HNO ₃ a pH<2 y homogenizar. - Refrigerar a 4 °C y almacenar hasta un máximo de 6 meses.	Enjuagar los frascos con la muestra de dos a tres veces, tener cuidado con el HNO ₃ .

Leyenda: P= plástico; V= vidrio.

Fuente: ALAB E.I.R.L.

Elaborado por: Biogea, 2020.

b. Metodología de análisis

Los envases de las muestras recolectadas fueron debidamente rotulados y preservados hasta la entrega, con cada una de sus respectivas cadenas de custodia, al laboratorio de ensayo ALAB E.I.R.L., para su respectivo procesamiento.

El método de análisis aplicado para los diferentes parámetros se observa en el Cuadro 6.1.6-5.

Cuadro 6.1.6-5. Métodos de ensayo para el análisis de muestras de agua superficial.

Parámetro	Método de referencia	Descripción	Límite de detección
Aceites y grasas (HEM)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23rd Ed. 2017	Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method	1.20
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B (2-4), 23rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique	1.8
Coliformes Fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedures. Thermotolerant coliform test (EC médium)	1.8
Conductividad (C)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017	Conductivity: Laboratory Method	0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed. 2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test	2.0
Hydrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography	0.010
Metales Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3030 K, Part 3125 B, 23rd Ed. 2017	Preliminary Treatment of Samples. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	Varía de acuerdo al metal
Oxígeno Disuelto (C)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O G, 23rd Ed. 2017	Oxygen (Dissolved) Membrane Electrode Method	0.1
pH (C)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017	pH Value Electrometric Method	0.01
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23rd Ed. 2017	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C	5
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed.	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C	5.000

Parámetro	Método de referencia	Descripción	Límite de detección
	2017		
Temperatura (C)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed. 2017	Temperature Laboratory and Field Methods	0.1

(C): Método realizado en campo.

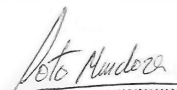
Fuente: ALAB E.I.R.L.

Elaborado por: Biogea, 2020.

A.4. Evaluación de resultados

Los parámetros han sido evaluados y comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua establecidos por el MINAM mediante el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM, considerándose los valores para los ECA Categoría 3 y 4, para obtener resultados más completos.

En el siguiente Cuadro 6.1.6-6 se presentan los resultados obtenidos en las estaciones de muestreo (Ver Anexo 6.1.2. Informe de ensayo - Agua y Anexo 6.1.1. Cadena de Custodia-Agua).


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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

Cuadro 6.1.6-6.Resultados de los parámetros de calidad de agua superficial en las estaciones de monitoreo del área de estudio.

Parámetro	Unidad	Estación de monitoreo					ECA Agua ⁽¹⁾			
							Categoría 3		Categoría 4 E2: Ríos	
							D1: Riego de Vegetales			D2: Bebida de animales
		AS-01 18/02/20 13:00	AS-03 18/02/20 15:00	AS-01-CH 07/11/19 10:30	AS-02-CH 07/11/19 13:00	AS-03-CH 07/11/19 15:30	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Selva	
		Físico - Químicos								
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	8.33	8.22	8.02	8.04	7.66	6.5 - 8.5		6.5- 8.4	6.5 - 9.0
Temperatura	°C	17	19.3	19.3	18	16.7	Δ3		Δ3	Δ3
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	7.9	8	5.08	5.64	5.28	≥ 4		≥ 5	≥ 5
Conductividad eléctrica	μS/cm	255	257	184	180	179.1	2500		5000	1000
Aceites y grasas	mg/L	1.2	0.5	<1.2	1.2	1.2	5		10	5
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	2	2	3.7	4.8	5.2	15		15	10
Sólidos disueltos	mg/L	48.76	51.31	597	463	194	--		--	--
Sólidos suspendidos	mg/L	8.33	8.22	8.02	8.04	7.66	--		--	≤ 400
		Inorgánicos								
Aluminio	mg/L	0.322	0.465	4.72	5.89	1.73	5		5	--
Arsénico	mg/L	0.00245	0.00244	<0.002	<0.002	<0.002	0.1		0.2	0.15
Bario	mg/L	0.02415	0.02851	0.077	0.07	0.032	0.7		**	1
Berilio	mg/L	0.00004	0.00008	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.1		0.1	--
Boro	mg/L	0.0244	0.0231	0.069	0.4	0.036	1		5	--
Cadmio	mg/L	0.00004	0.00005	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01		0.05	0.00025
Cobre	mg/L	0.0015	0.0033	0.009	0.01	0.07	0.2		0.5	0.1
Cobalto	mg/L	0.000473	0.000789	0.004	<0.002	<0.002	0.05		1	--
Cromo Total	mg/L	0.0007	0.0008	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.1		1	--
Hierro	mg/L	0.43104	0.54378	7.042	9.166	2.537	5		**	--
Litio	mg/L	0.01241	0.01429	<0.0003	<0.0003	<0.0003	2.5		2.5	--
Magnesio	mg/L	5.217	5.675	8.05	8.15	4.11	**		250	--
Manganeso	mg/L	0.02558	0.08378	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.2		0.2	--
Mercurio	mg/L	<0.00002	<0.00002	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001		0.01	0.0001

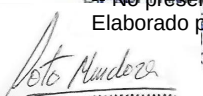
Parámetro	Unidad	Estación de monitoreo					ECA Agua ⁽¹⁾			
							Categoría 3		Categoría 4	
							D1: Riego de Vegetales		D2: Bebida de animales	E2: Ríos
							Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido		
		AS-01 18/02/20 13:00	AS-03 18/02/20 15:00	AS-01-CH 07/11/19 10:30	AS-02-CH 07/11/19 13:00	AS-03-CH 07/11/19 15:30				
Níquel	mg/L	0.00064	0.00087	0.001	<0.0003	<0.0003	0.2		1	0.052
Plomo	mg/L	0.0008	0.0009	<0.002	<0.002	<0.002	0.05		0.05	0.0025
Selenio	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.001	<0.001	<0.001	0.02		0.05	0.005
Zinc	mg/L	0.00755	0.009	0.0235	0.042	0.0143	2		24	0.12
Antimonio	mg/L	0.0005	0.0002	<0.002	<0.002	<0.002	--		--	0.64
Talio	mg/L	<0.00002	<0.00002	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--		--	0.0008
Orgánico										
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10 - C40)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	--		--	0.5
Microbiológico										
Coliformes Totales	NMP/100 ml	2300	7000	24000	24000	5400	--	--	--	--
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	230	490	24000	16000	3500	1000	2000	1000	2000

(1) D.S. N°004-2017-MINAM.

* El parámetro no aplica para esta subcategoría.

- No presenta valor en este parámetro.

Elaborado por: Biogea, 2020.


 3710

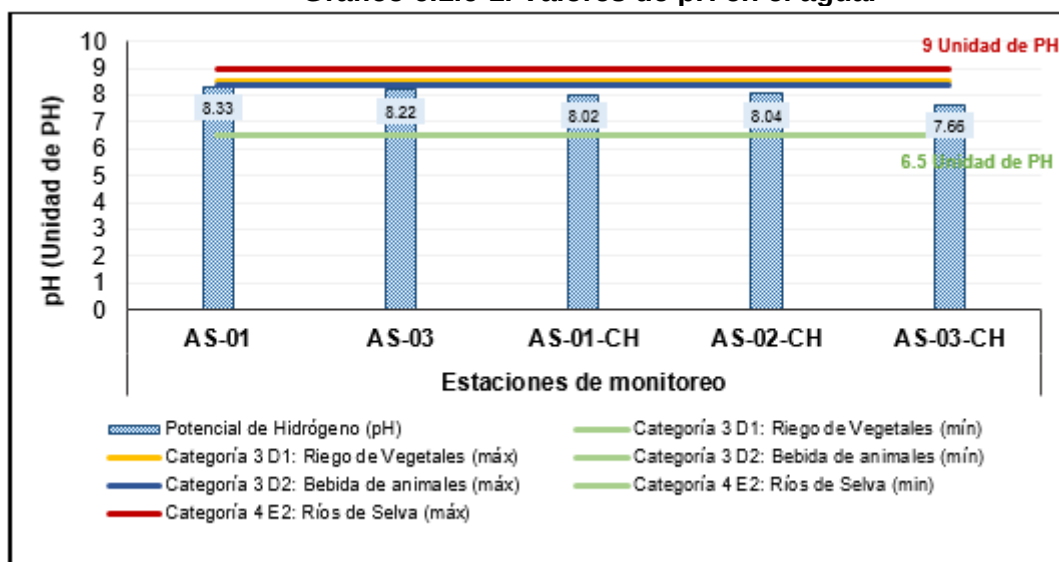
MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en cada parámetro, según los valores de los ECA Categoría 3 Subcategoría D1: riego de vegetales y Subcategoría D2: bebida de animales, y el ECA Categoría 4 Subcategoría E2: Ríos de selva del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM.

• Potencial de hidrógeno (pH)

Los valores de pH obtenidos en las cinco estaciones de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del presente Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica La Virgen fueron de 8.33 unid. de pH (AS-01); 8.22 unid. de pH (AS-03), 8.02 unid. de pH (AS-01-CH), 8.04 unid. de pH (AS-02-CH) y 7.66 unid. de pH (AS-03-CH); los mismos que se encontraron dentro de los rangos establecidos en los estándares de comparación utilizados: ECA Categoría 3 Subcategoría D1: riego de vegetales y D2: bebida de animales y para el ECA Categoría 4 Subcategoría E2: Ríos de Selva. (Ver Gráfico 6.1.6-1).

Gráfico 6.1.6-1. Valores de pH en el agua.



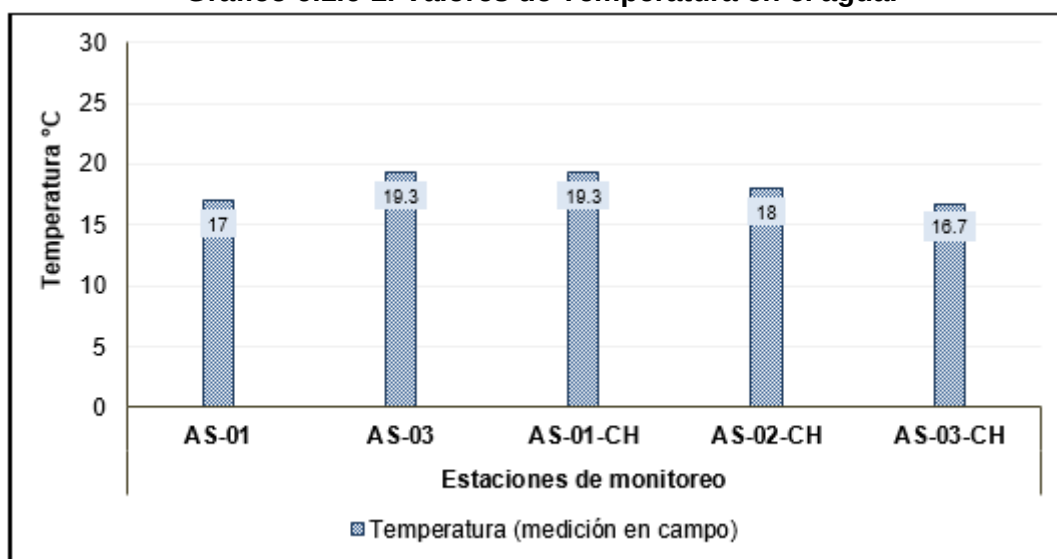
Elaborado por: Biogeo, 2020.

• Temperatura

La determinación de temperatura es un dato importante en estudios de polución de ríos, ya que está relacionado con el grado de saturación de oxígeno disuelto, con la solubilidad de sales y la actividad biológica. Asimismo, este parámetro ejerce una influencia marcada sobre la reproducción, crecimiento y la condición fisiológica de todas las entidades vivas.

Los valores de temperatura reportados para las estaciones de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PAD-CH-LV fueron 17°C en AS-01, 19.3 °C en AS-03, 19.3 °C en AS-01-CH, 18 °C en AS-02-CH y 16.7 °C en AS-03-CH. Ver Gráfico 6.1.6-2.

Gráfico 6.1.6-2. Valores de Temperatura en el agua.

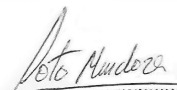


Elaborado por: Biogea, 2020.

• Oxígeno disuelto (OD)

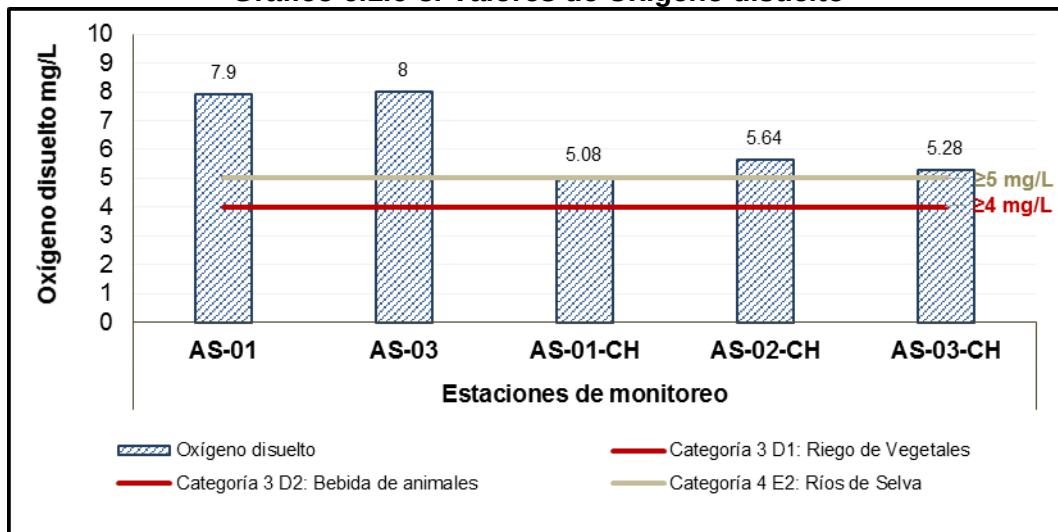
El oxígeno molecular disuelto (O_2) es el más importante agente oxidante presente en las aguas naturales. Su determinación es vital por ser el factor que define la existencia de condiciones aerobias o anaerobias, además del grado de contaminación que pueda existir en estas aguas. La mayoría de oxígeno proviene de la atmósfera y, en menor cantidad, de la acción fotosintética de las algas. Su solubilidad en el agua depende de la temperatura de ésta, la presión parcial de oxígeno en la atmósfera y el contenido de sales en el agua. La concentración de oxígeno en el agua a 25°C en equilibrio con el aire es alrededor de 8,7 mg/L.

Los valores de oxígeno disuelto obtenidos en las estaciones de monitoreo de agua superficial en el área de estudio fueron de 7.9mg/L en la estación AS-01; 8mg/L en la estación AS-03, 5.08mg/L en la estación AS-01-CH, 5.64mg/L en la estación AS-02-CH y 5.28 mg/L en la estación AS-03-CH; cumpliendo por lo tanto las cinco estaciones con registrar el valor mínimo establecido en el ECA Categoría 3 D1 agua para riego y D2 bebida para animales y con los ECA Categoría 4 Ríos de selva. Ver Gráfico 6.1.6-3.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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

Gráfico 6.1.6-3. Valores de Oxígeno disuelto

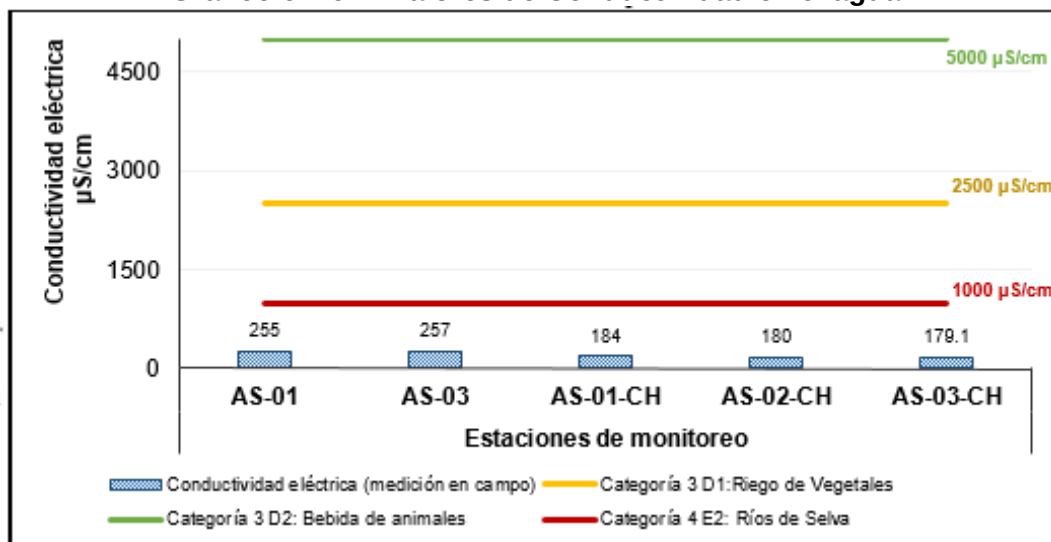


Elaborado por: Biogea, 2020.

• Conductividad

Los valores obtenidos para conductividad en las estaciones de monitoreo de agua superficial del área de estudio fueron de 255 uS/cm (AS-01); 257 uS/cm (AS-02); 184 uS/cm (AS-01-CH); 180 uS/cm (AS-02-CH) y 179.1 uS/cm (AS-03-CH), los cuales no sobrepasaron los valores límites establecidos en los ECA Categoría 3 Subcategoría D1 agua para riego de vegetales (2500 uS/cm) y Subcategoría D2: agua para bebida de animales (5000 uS/cm) y ECA Categoría 4 Subcategoría E2: Ríos de selva (1000 uS/cm). Ver Gráfico 6.1.6-4.

Gráfico 6.1.6-4. Valores de Conductividad en el agua



Elaborado por: Biogea, 2020.

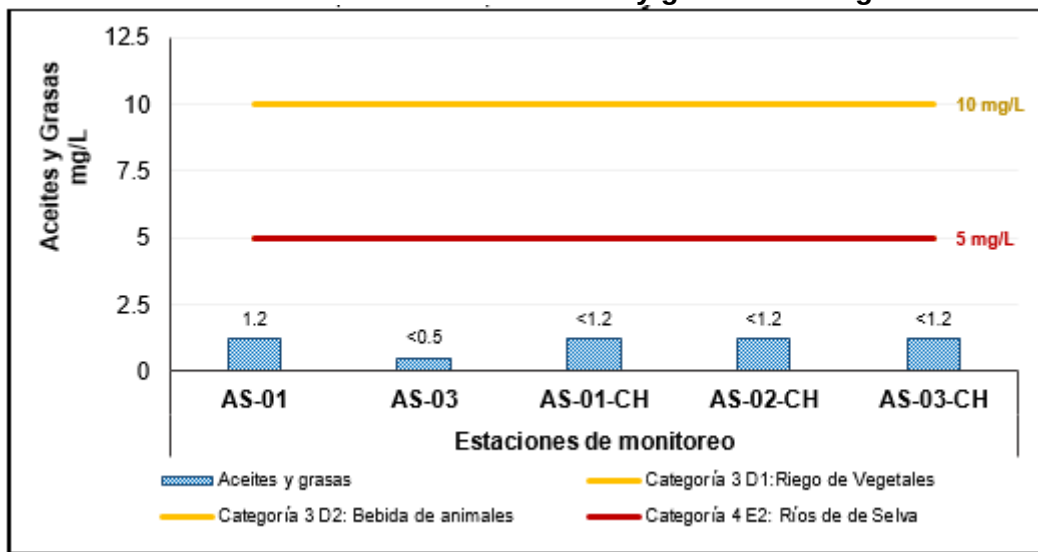
• Aceites y grasas

Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo. Algunas de sus características más son: baja densidad, poca solubilidad en agua, baja o nula biodegradabilidad. Su efecto en las aguas naturales, se debe a que interfieren con el intercambio de gases entre el agua y la atmósfera. No permiten el libre paso del oxígeno

hacia el agua, ni la salida del CO₂ del agua hacia la atmósfera; y pueden llegar a producir la acidificación del agua junto con bajos niveles del oxígeno disuelto, además de interferir con la penetración de la luz solar.

Los valores registrados en aceites y grasas en las estaciones evaluadas en el área de estudio fueron menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (1,20 mg/L), cumpliendo por lo tanto con el valor establecido en los ECA Categoría 3 D1 agua para riego y ECA-Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la Selva": 5 mg/L, así mismo con el ECA Categoría 3 D2: Bebida de animales: 10 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-5.

Gráfico 6.1.6-5. Valores de aceites y grasas en el agua



Elaborado por: Biogea, 2020.

• Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)

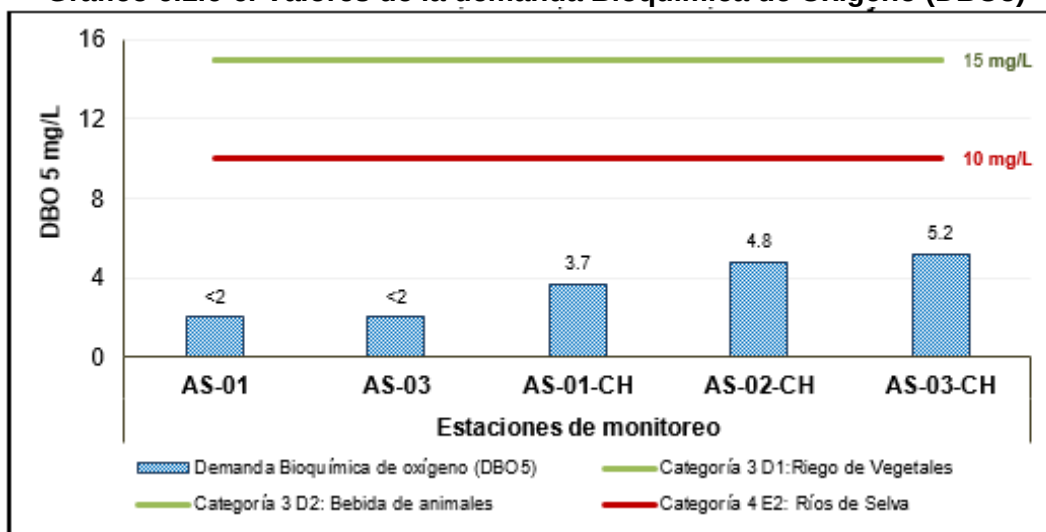
La DBO₅ muestra la calidad del agua desde el punto de vista de la materia orgánica presente y mide cuánto oxígeno se consume para su depuración. Cuanto mayor sea la DBO, mayor es la cantidad de materia orgánica degradable. Este parámetro es utilizado como indicador de la carga orgánica vertida por efluentes de aguas residuales o efluentes industriales. Para aguas superficiales, es un indicador asociado a procesos de respiración microbiana (EPA 2014). En ambientes naturales no impactados sus valores son relativamente bajos (< 3 mg O₂/L).

Los valores registrados de DBO₅ en las estaciones del área de estudio fueron de 2 mg/L en la estación AS-01; 2 mg/L en la estación AS-03, 3.7 mg/L en la estación AS-01-CH, 4.8 mg/L en la estación AS-02-CH y 5.2 mg/L en la estación AS-03-CH, cumpliendo por lo tanto con el valor establecido en los ECA-Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la Selva": <10 mg/L, así también estos valores no excedieron el valor establecido en los ECA Categoría 3 D1 y D2: 15 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-6.

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

Ricardo Wilmer
RICARDO WILMER
QUISPE ARAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 122319

Gráfico 6.1.6-6. Valores de la demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)

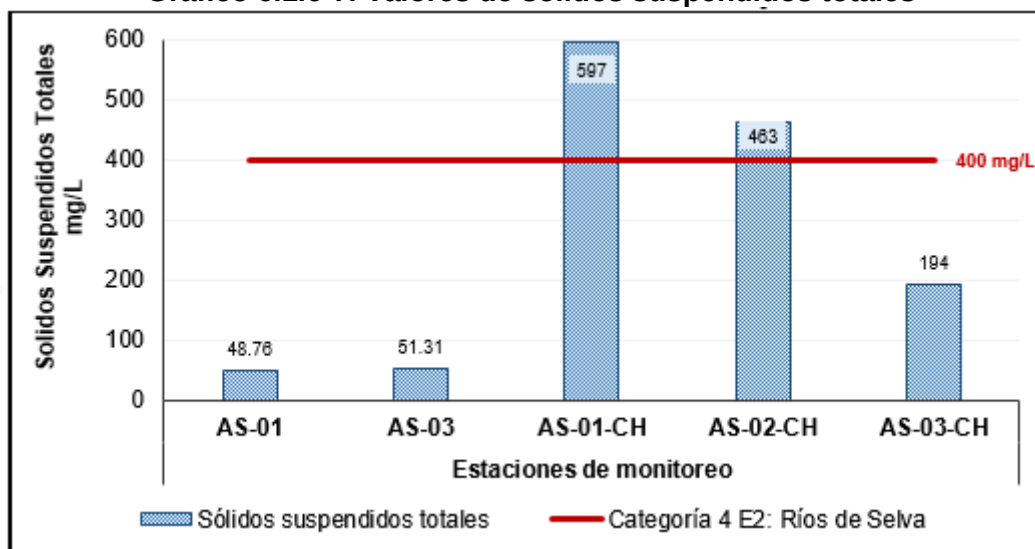


Elaborado por: Biogea, 2020.

• Sólidos Totales Suspendidos

Los valores de sólidos totales suspendidos registrados en las estaciones de monitoreo fueron de 48.76 mg/L en la estación AS-01; 51.31 mg/L en la estación AS-03 y 194 mg/L en la estación AS-03-CH, valores que estuvieron por debajo del valor límite establecido en los ECA Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático" Subcategoría E2: Ríos de Selva: menor o igual a 400 mg/L; sin embargo en las estaciones AS-01-CH y AS-02-CH se registró 597 mg/L y 463 mg/L respectivamente, cuyos resultados sobre pasan el ECA ligeramente debido a que las condiciones climáticas no favorecieron en el momento de toma de muestra produciendo lluvias en la zona. Ver Gráfico 6.1.6-7.

Gráfico 6.1.6-7. Valores de sólidos suspendidos totales



Elaborado por: Biogea, 2020.

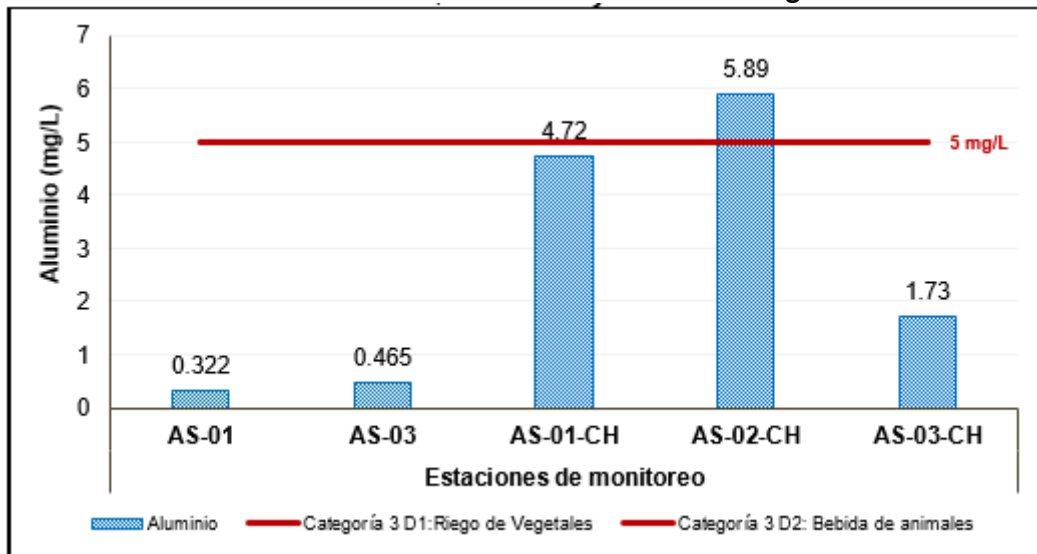
• Aluminio

El aluminio es un componente natural del agua, debido principalmente a que forma parte de las estructuras de las arcillas. Puede estar presente en sus formas solubles, mayormente enlazado a complejos con oxígeno, silicio y fluoruro, que forman

compuestos estables en el medio acuático, o en sistemas coloidales, responsables de la turbiedad del agua. Las concentraciones más frecuentes en las aguas superficiales oscilan entre 0,1 y 10 mg/L.

Los valores de aluminio de las cinco de estaciones de monitoreo fueron de 0.322 mg/L en la estación AS-01; 0.465 mg/L en la estación AS-03, 4.72 mg/L en la estación AS-01-CH, 1.73 mg/L en la estación AS-03-CH, los mismos que fueron menores al valor límite establecido en los ECA Categoría 3 subcategoría D1: agua para riego de vegetales y subcategoría D2: Agua para bebida de animales: 5 mg/L. Por otro lado, el ligero aumento que registro la estación AS-02-CH, se debe a la naturaleza misma del sustrato presente en la estación de muestreo. Ver Gráfico 6.1.6-8.

Gráfico 6.1.6-8. Valores de Aluminio en agua.



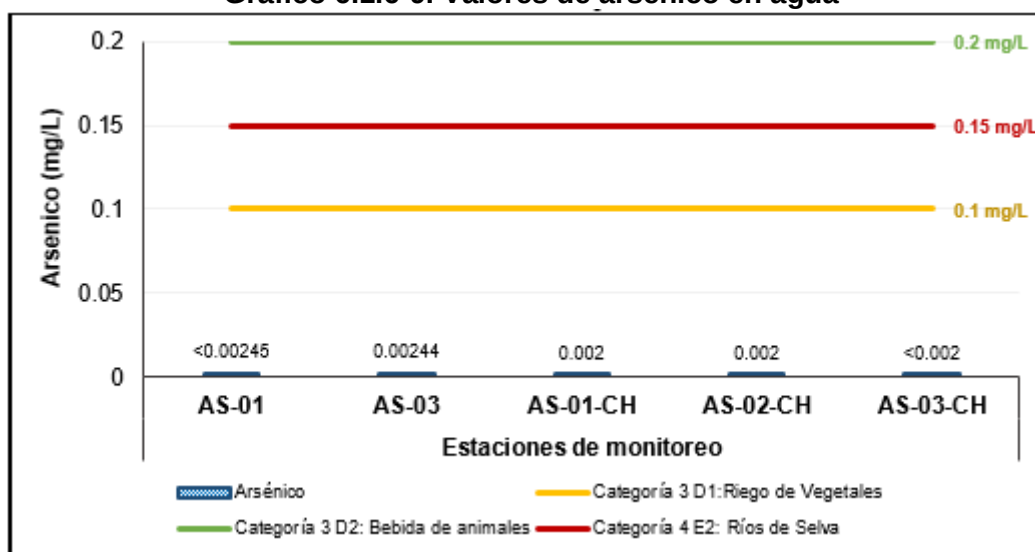
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Arsénico

El arsénico es un metal pesado venenoso y muy tóxico, en aguas naturales se presenta como arseniato (AsO_4^{3-}) y arsenito (AsO_2^+); su presencia puede tener origen en descargas industriales o uso de insecticidas.

Los valores de arsénico obtenidos en las estaciones de monitoreo de agua superficial fueron de 0.00245 mg/L en la estación AS-01 y 0.00244 mg/L en la estación AS-03, por otro lado en las estaciones AS-01-CH, AS-02-CH y AS-03-CH registraron valores menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,002 mg/L), por lo tanto no excedieron los valores límites establecidos en los estándares de calidad ambiental utilizados: ECA Categoría 3 subcategoría D1: Agua para riego de vegetales: 0,1 mg/L, Categoría 3 D2: Agua para bebida de animales: 0,2 mg/L y los ECA-Categoría 4: Subcategoría E2: Ríos de Selva 0,15 mg/L. ver Gráfico 6.1.6-9.

Gráfico 6.1.6-9. Valores de arsénico en agua



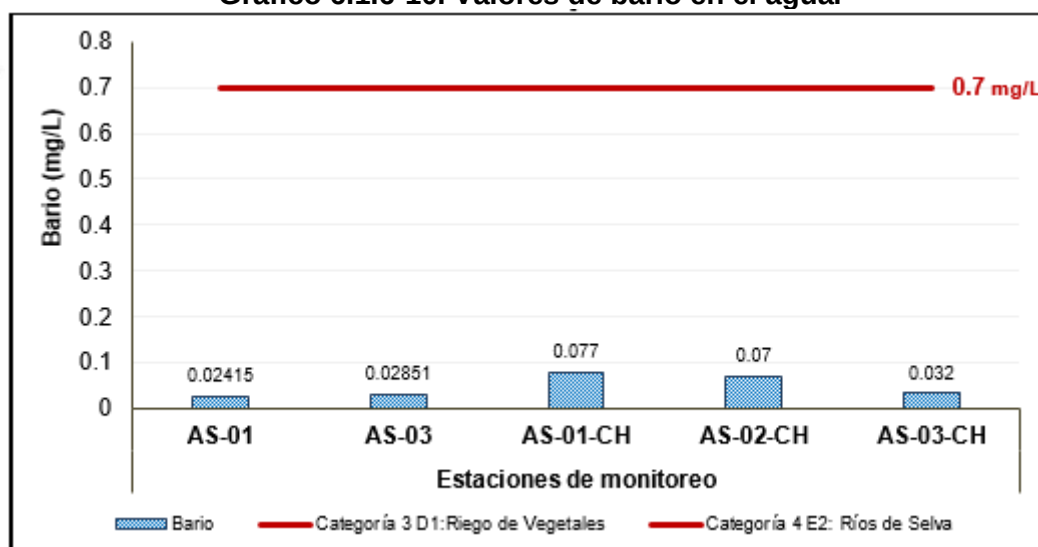
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Bario

Está presente en la naturaleza como un elemento traza proveniente de la erosión de depósitos de rocas ígneas y sedimentadas, como compuesto se encuentra mayormente como sulfato de bario (barita) y en menor proporción como carbonato de bario, los cuales son altamente insolubles. La solubilidad de los compuestos de bario se incrementa cuando los niveles de pH descienden; siendo así que los acetatos, nitratos y haluros son solubles en el agua, pero los carbonatos, cromatos, fluoruros, oxalatos, fosfatos lo son en menor proporción.

Los valores de bario obtenidos en las estaciones de monitoreo para agua superficial fueron de 0.02415 mg/L en la estación AS-01; 0.02851 mg/L en la estación AS-03, 0.077 mg/L en la estación AS-01-CH, 0.07 mg/L en la estación AS-02-CH y 0.032 mg/L en la estación AS-03-CH, estos valores cumplen con los ECA Categoría 3 D1: Riego de vegetales (0,7 mg/L) y los ECA Categoría 4 E2: Ríos de selva (1 mg/L), al estar por debajo de estos valores límites. Ver Gráfico 6.1.6-10.

Gráfico 6.1.6-10. Valores de bario en el agua.



Elaborado por: Biogea, 2020.

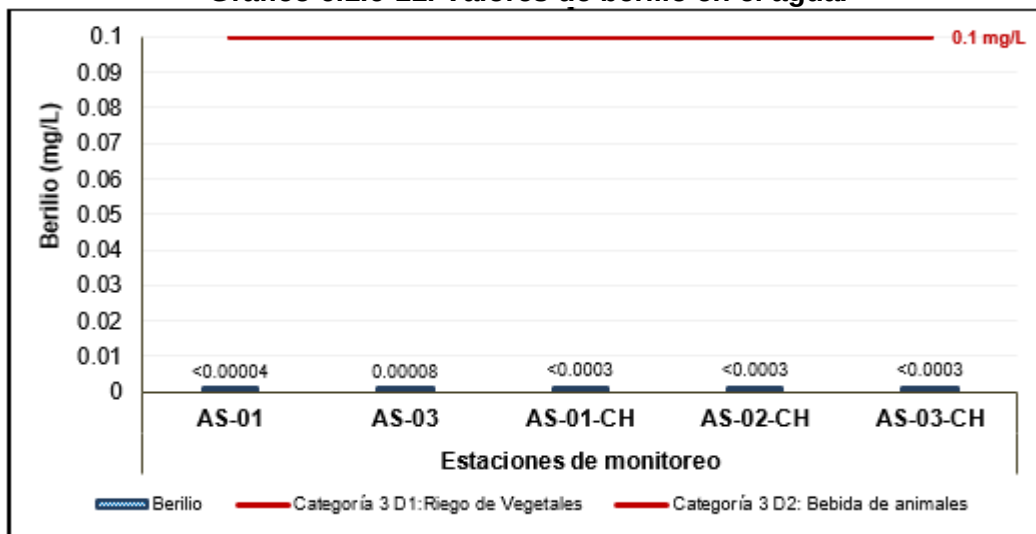
Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

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

• Berilio

Los valores de berilio obtenidos en las estaciones de monitoreo de agua superficial fueron: 0.00004 mg/L en la estación AS-01 y 0.00008 mg/L en la estación AS-03; por otro lado en las estación AS-01-CH, AS-02-CH y AS-03-CH registraron valores menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,0003 mg/L), por lo tanto no excedieron los valores límites establecidos en los estándares de calidad ambiental utilizados: ECA Categoría 3 Subcategoría D1 agua para riego de vegetales: 0,1 mg/L y Categoría 3 Subcategoría D2 agua para bebida de animales: 0,1 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-11.

Gráfico 6.1.6-11. Valores de berilio en el agua.

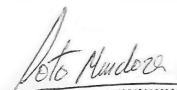


Elaborado por: Biogea, 2020.

• Boro

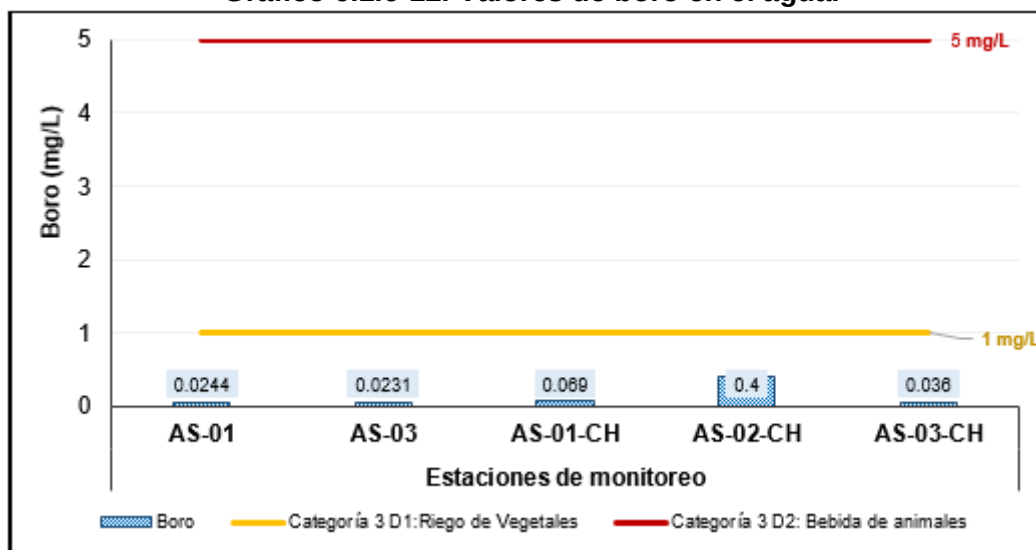
El boro (B) es un elemento ubicuo que entra en las aguas superficiales y subterráneas a través de dos vías principales: intemperismo de rocas que contienen boro (i.e. borosilicatos del tipo turmalina y axinita) y aguas residuales donde el B se deriva de productos de limpieza y residuos de industrias de pinturas y barnices, textiles, curtido de pieles, electrónica, entre otras.

Los valores de boro obtenidos en las estaciones de monitoreo de agua superficial fueron 0.0244 mg/L en la estación AS-01; 0.0231 mg/L en la estación AS-03, 0.069 mg/L en la estación AS-01-CH, 0.4 mg/L en la estación AS-02-CH y 0.036 mg/L en la estación AS-03-CH, por lo tanto no excedieron los valores límites establecidos en los estándares de calidad ambiental utilizados: ECA Categoría 3 Subcategoría D1 agua para riego de vegetales: 1 mg/L, y Categoría 3 Subcategoría D2 agua para bebida de animales: 5 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-12.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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

Gráfico 6.1.6-12. Valores de boro en el agua.



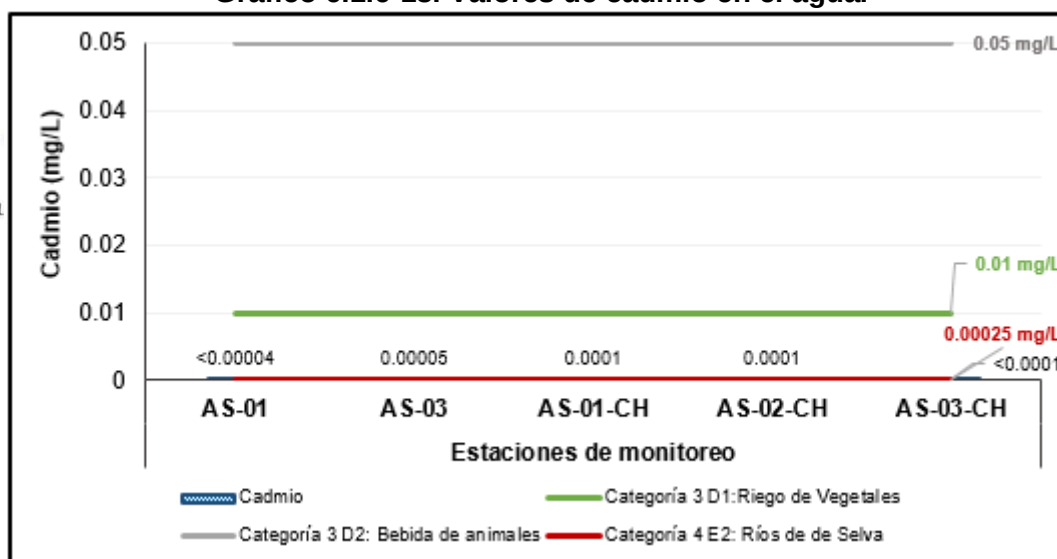
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Cadmio

El cadmio es un elemento natural de la corteza terrestre. Generalmente se encuentra como mineral combinado con otros elementos tales como oxígeno (óxido de cadmio), cloro (cloruro de cadmio) o azufre (sulfato de cadmio, sulfuro de cadmio). Su presencia en el agua se da debido a las actividades mineras y de fundición.

Los valores de cadmio en las estaciones de monitoreo de agua superficial fueron: 0.00004 mg/L en la estación AS-01 y 0.00005 mg/L en la estación AS-03, por otro lado en las estaciones AS-01-CH, AS-02-CH y AS-03-CH registraron valores menores al límite de detección (0,0001 mg/L); por lo tanto, cumplieron con los ECA agua Categoría 3 subcategoría D1 agua para riego de vegetales (0,01 mg/L) y subcategoría D2 agua para bebida de animales (0,05 mg/L); así como con el ECA agua Categoría 4 E2 Ríos de Selva: 0,00025 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-13.

Gráfico 6.1.6-13. Valores de cadmio en el agua.



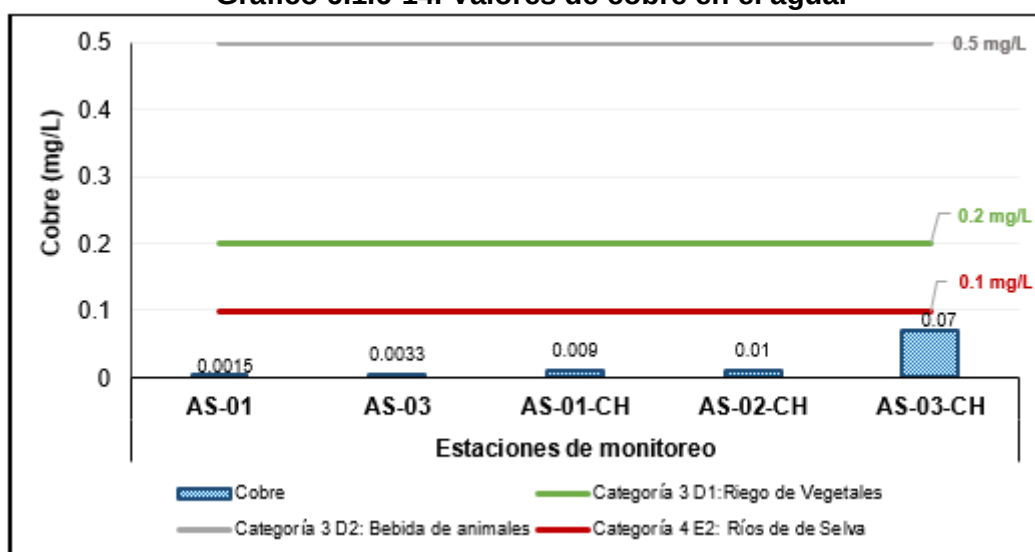
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Cobre

En las aguas naturales, el cobre es un elemento traza esencial para las algas y plantas acuáticas, sin embargo, es tóxico a niveles altos, y su solubilidad es controlada por el nivel de pH del medio. La contaminación del agua por cobre puede provenir de la minería, residuos industriales, así como recubrimientos metálicos.

Los valores de cobre obtenidos en las estaciones de monitoreo de agua superficial fueron: 0.0015 mg/L en la estación AS-01; 0.0033 mg/L en la estación AS-03, 0.009mg/L en la estación AS-01-CH, 0.01mg/L en la estación AS-02-CH y 0.07mg/L en la estación AS-03-CH. Por lo tanto, no excedieron los valores límites establecidos en los estándares de calidad de agua, Categoría 3 Subcategoría D1: 0,2 mg/L y Subcategoría D2: 0,5 mg/L, y también de los ECA Categoría 4 Subcategoría E2 Ríos de Selva: 0,1 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-14.

Gráfico 6.1.6-14. Valores de cobre en el agua.



Elaborado por: Biogea, 2020.

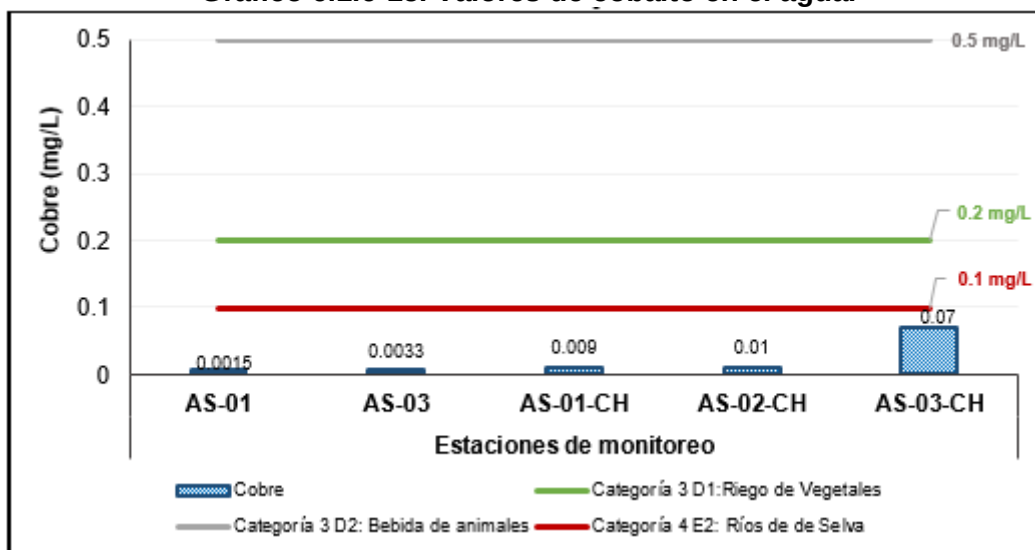
• Cobalto

El cobalto es un elemento que ocurre de forma natural en el medio ambiente en el aire, agua, suelo, rocas, plantas y animales. Este puede también entrar en el aire y el agua y depositarse sobre la tierra a través del viento y el polvo y entrar en la superficie del agua a través de la escorrentía cuando el agua de lluvia corre a través del suelo y rocas que contienen cobalto.

Los valores de cobalto obtenidos en las cinco estaciones de monitoreo de agua superficial fueron: 0.000473 mg/L en la estación AS-01, 0.000789mg/L en la estación AS-03 y 0.004 mg/L en la estación AS-01-CH; por otro lado en las estaciones AS-02-CH y AS-03-CH registraron un valor menor al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,002 mg/L). Por lo tanto, estos valores no sobrepasaron los valores límites establecidos en el ECA agua Categoría 3 D1 agua para riego de vegetales (0.05 mg/L) y el ECA Categoría 3 D2 agua para bebida de animales (1 mg/L). Ver Gráfico 6.1.6-15.


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

Gráfico 6.1.6-15. Valores de cobalto en el agua.



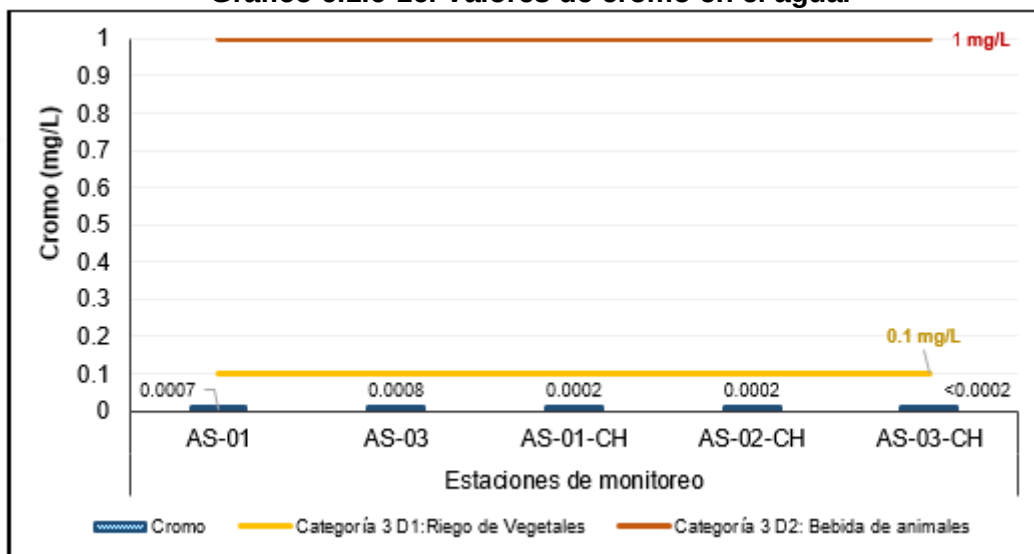
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Cromo

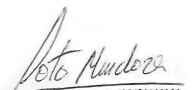
El cromo se encuentra en la naturaleza casi exclusivamente en forma de compuestos en el agua, suelo y rocas. Este elemento se puede incorporar a los cuerpos de aguas superficiales de la erosión de depósitos naturales y de efluentes industriales que contienen cromo (acero, papel y curtiembres).

Los valores de cromo obtenidos en las estaciones de monitoreo del proyecto fueron 0.0007 mg/L en la estación AS-01 y 0.0008 mg/L en la estación AS-03, por otro lado, en las estaciones AS-01-CH, AS-02-CH y AS-03-CH los valores son menores al límite de detección del método de laboratorio utilizado (0,0002 mg/L). Por lo tanto, no excedieron el valor límite establecido en el ECA Categoría 3, D1 agua para riego de vegetales (0,1 mg/L) y el ECA Categoría 3 D2 agua para bebida de animales (1 mg/L). Ver Gráfico 6.1.6-16.

Gráfico 6.1.6-16. Valores de cromo en el agua.



Elaborado por: Biogea, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

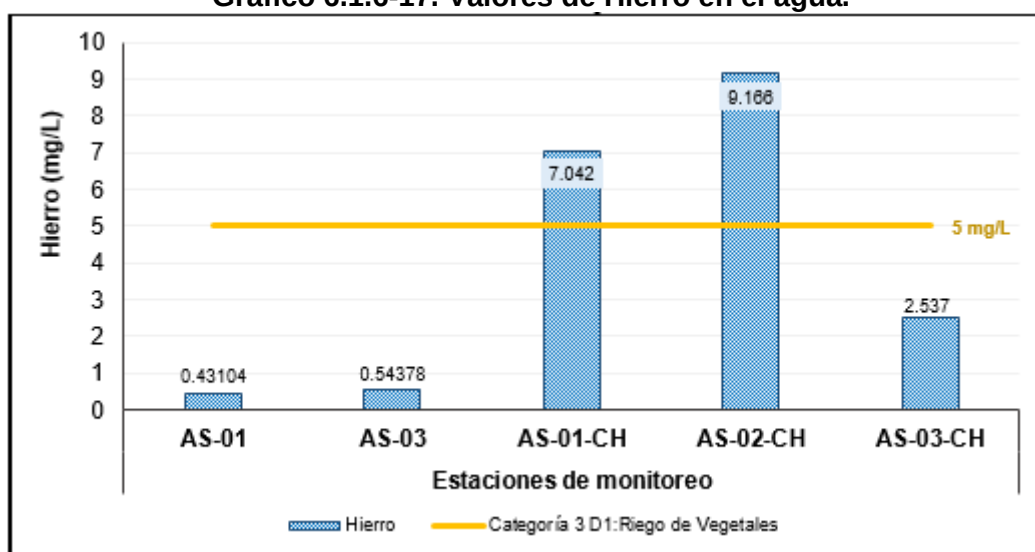

RICARDO WILMER
QUISPE AZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

• Hierro

El hierro en aguas superficiales es frecuente que se presente en forma coloidal en cantidades apreciables, formando mayormente complejos organoférricos. Las sales ferrosas son, por lo general, solubles y el bicarbonato ferroso es la especie más frecuente.

Los valores de hierro obtenidos en las estaciones de monitoreo del área de influencia del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la CH - La Virgen fueron: 0.43104 mg/L en la estación AS-01; 0.54378 mg/L en la estación AS-03 y 2.537 mg/L en la estación AS-03-CH, estos valores fueron menores al valor límite establecido en el ECA Categoría 3 subcategoría D1 Riego de vegetales: 5,0 mg/L. Por otro lado, el ligero aumento que registro las estaciones AS-01-CH y AS-02-CH se debe a la naturaleza misma del sustrato presente en las estaciones de muestreo. Ver Gráfico 6.1.6-17.

Gráfico 6.1.6-17. Valores de Hierro en el agua.

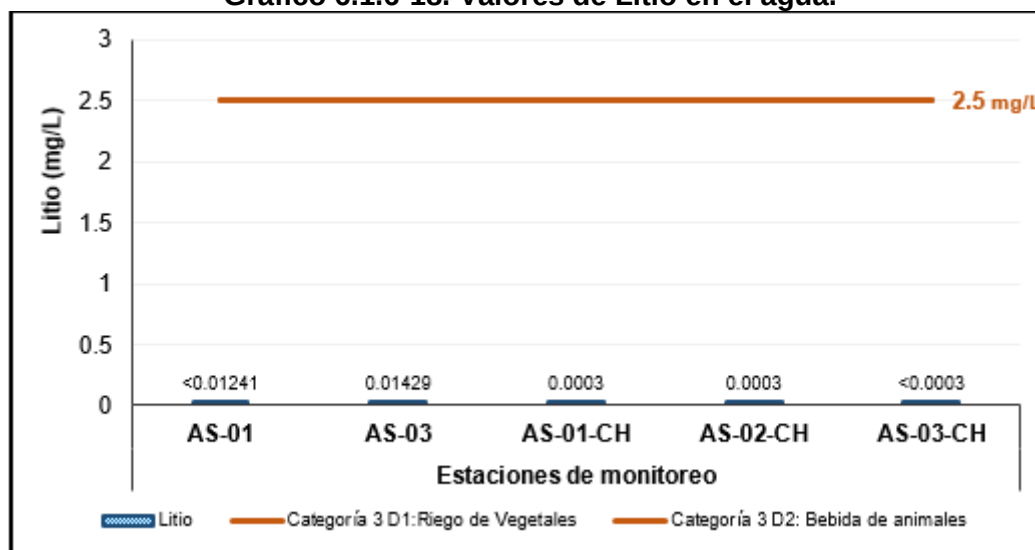


• Litio

El litio o, mejor dicho, sus compuestos, se encuentran bastante difundidos por la naturaleza, aunque en bajas cantidades. El litio suele fijarse en los fondos marinos, o en las arcillas.

Los valores de litio obtenidos en las estaciones de monitoreo fueron 0.01241 mg/L en la estación AS-01 y 0.01429 mg/L en la estación AS-03, por otro lado en las estaciones AS-01-CH, AS-02-CH y AS-03-CH los valores son menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,0003 mg/L), cumpliendo por lo tanto con lo establecido en el ECA Categoría 3 Subcategoría D1: agua para riego de vegetales (2,5 mg/L) y con el ECA Categoría 3 Subcategoría D2: bebida de animales (2,5 mg/L). Ver Gráfico 6.1.6-18.

Gráfico 6.1.6-18. Valores de Litio en el agua.

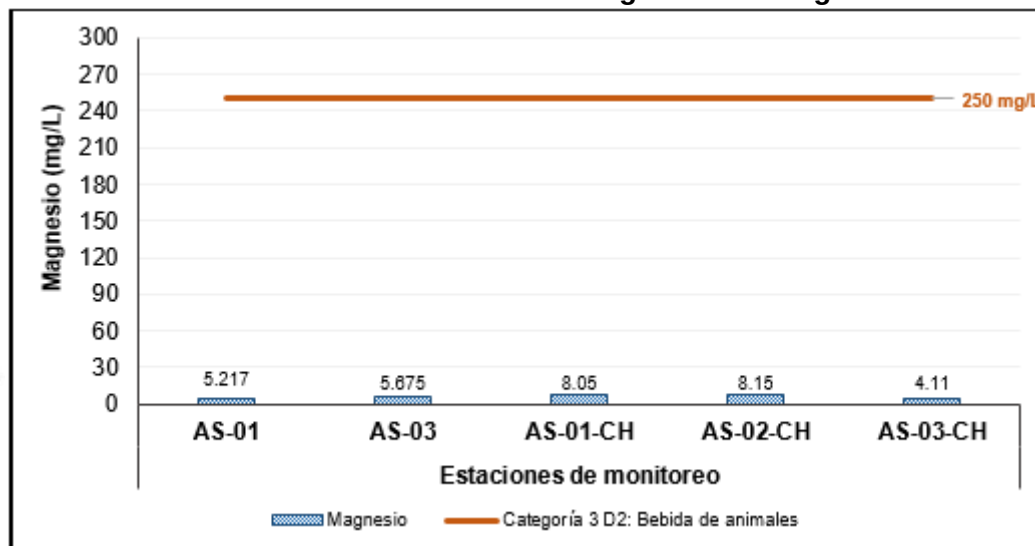


Elaborado por: Biogea, 2020.

• Magnesio

Los valores de magnesio reportados en las estaciones de monitoreo son: 5.217 mg/L en la estación AS-01; 5.675 mg/L en la estación AS-03, 8.05 mg/L en la estación AS-01-CH, 8.15 mg/L en la estación AS-02-CH y 4.11 mg/L en la estación AS-03-CH, cumpliendo por lo tanto con no exceder con el valor límite establecido en el ECA Categoría 3 Subcategoría D1 agua para riego de vegetales: 250 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-19.

Gráfico 6.1.6-19. Valores de Magnesio en el agua.



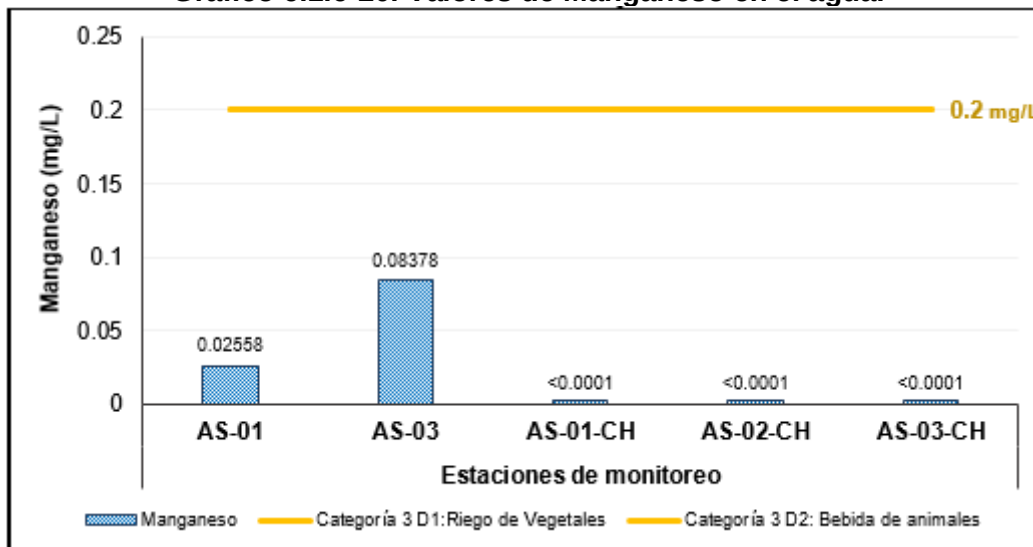
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Manganeso

Los valores de manganeso obtenidos en las estaciones de monitoreo fueron 0.02558 mg/L en la estación AS-01 y 0.08378 mg/L en la estación AS-03, 0.001mg/L en la estación AS-01-CH; por otro lado las estaciones AS-01-CH, AS-02-CH y AS-03-CH registraron valores menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0.0001mg/L); Por lo tanto estos valores no sobrepasaron el valor límite establecido en el ECA Categoría 3 Subcategoría D1 agua para riego de vegetales y Categoría 3

subcategoría D2 agua para bebida de animales: 0.2 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-20.

Gráfico 6.1.6-20. Valores de Manganeso en el agua.



Elaborado por: Biogea, 2020.

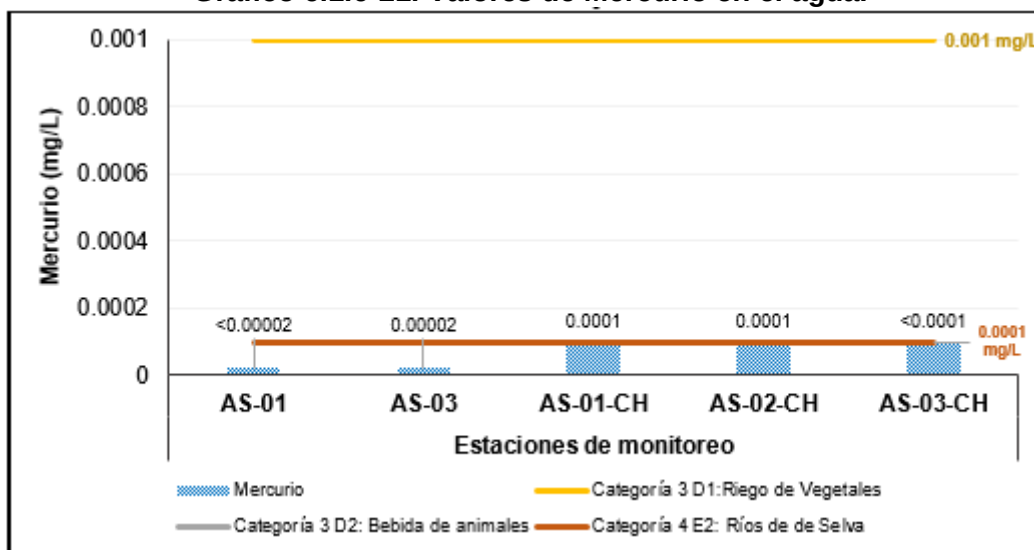
• Mercurio

El mercurio es un metal pesado muy tóxico para los organismos vivos principalmente en su forma orgánica (metilmercurio) por tener la propiedad de bioacumularse, en la naturaleza se encuentra en depósitos de distintas rocas, así como en emisiones volcánicas. En aguas de sistemas acuáticos bien oxigenados y a los pH habituales, la forma predominante de este metal es Hg^{2+} , que puede pasar a compuestos orgánicos por acción de los microorganismos presentes en los sedimentos. El mercurio metálico y el inorgánico se convierten en mercurio metilado por medio de procesos biológicos que se producen en el agua contaminada con este metal.

Los valores reportados para mercurio en las cinco estaciones de monitoreo del área de influencia del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la CH - La Virgen fueron menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,0001 mg/L). Por lo tanto, estos valores cumplieron con lo establecido en el ECA Categoría 3- D2 agua para bebida de animales: 0,01 mg/L y con el ECA-D1 agua para riego de vegetales: 0,001 mg/L; mas no con el ECA-Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la Selva": 0,0001 mg/L; al sobrepasar dicho valor límite. Ver Gráfico 6.1.6-21.

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

Gráfico 6.1.6-21. Valores de Mercurio en el agua.



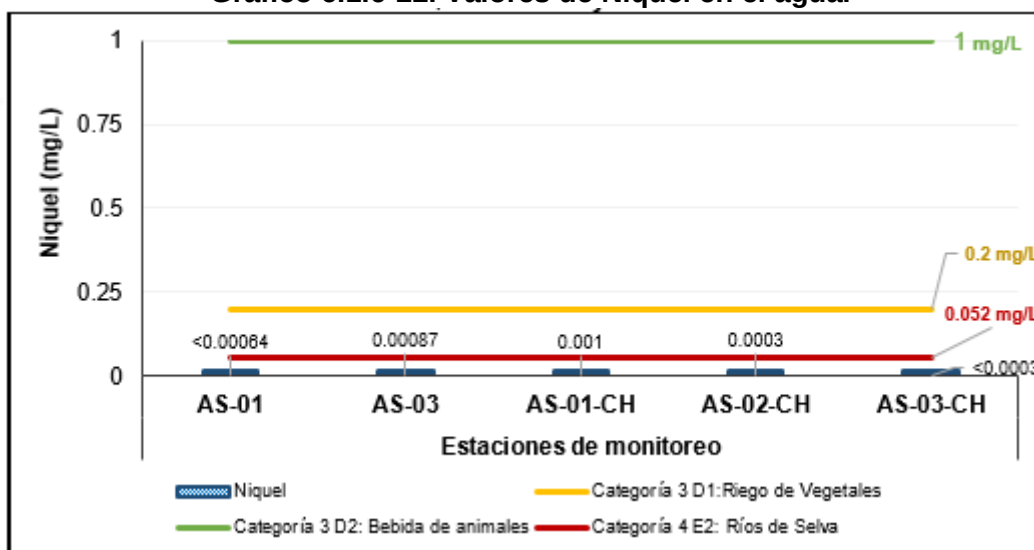
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Níquel

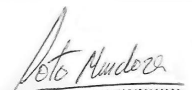
La presencia del níquel en los sistemas acuáticos se debe principalmente al material particulado de la atmósfera por la quema y el uso de fertilizantes, depositándose en el suelo para luego ser trasladado al agua.

Los valores reportados para níquel en las estaciones de monitoreo del área de influencia del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la CH - La Virgen fueron 0.00064mg/L en la estación AS-01; 0.00087mg/L en la estación AS-03, 0.001mg/L en la estación AS-01-CH; por otro lado las estaciones AS-02-CH y AS-03-CH registraron valores menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,003 mg/L). Por lo tanto, estos valores no excedieron los valores límites establecidos en los estándares de calidad utilizados: ECA Categoría 3-D1 agua para riego de vegetales: 0,2 mg/L, Categoría 3-D2 agua para bebida de animales: 1 mg/L y los ECA-Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la Selva": 0,052 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-22.

Gráfico 6.1.6-22. Valores de Níquel en el agua.



Elaborado por: Biogea, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

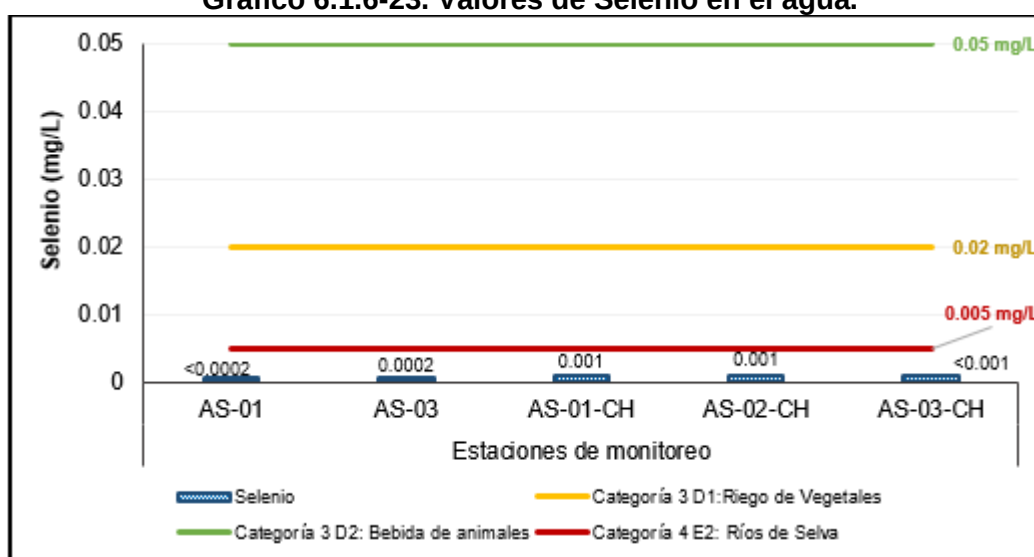

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

• Selenio

En el ambiente, el selenio generalmente no se encuentra en forma elemental, pero a menudo está combinado con sulfuro o con minerales de plata, cobre, plomo o níquel. Los compuestos de selenio que pueden disolverse en agua son a veces muy móviles. De esta manera, la probabilidad de exposición a estos compuestos es más alta. El selenio puede entrar al agua superficial en el drenaje de aguas de regadío.

El valor obtenido para selenio en las cinco estaciones de monitoreo del área de influencia del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la CH - La Virgen fueron menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,001 mg/L). Por lo tanto, estos valores obtenidos no exceden los ECA Categoría 3 D1 (0,02 mg/L) y D2 agua para bebida de animales (0,05 mg/L), y tampoco los ECA Categoría 4 E2 Ríos de selva: 0,005 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-23

Gráfico 6.1.6-23. Valores de Selenio en el agua.

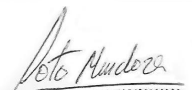


Elaborado por: Biogea, 2020.

• Zinc

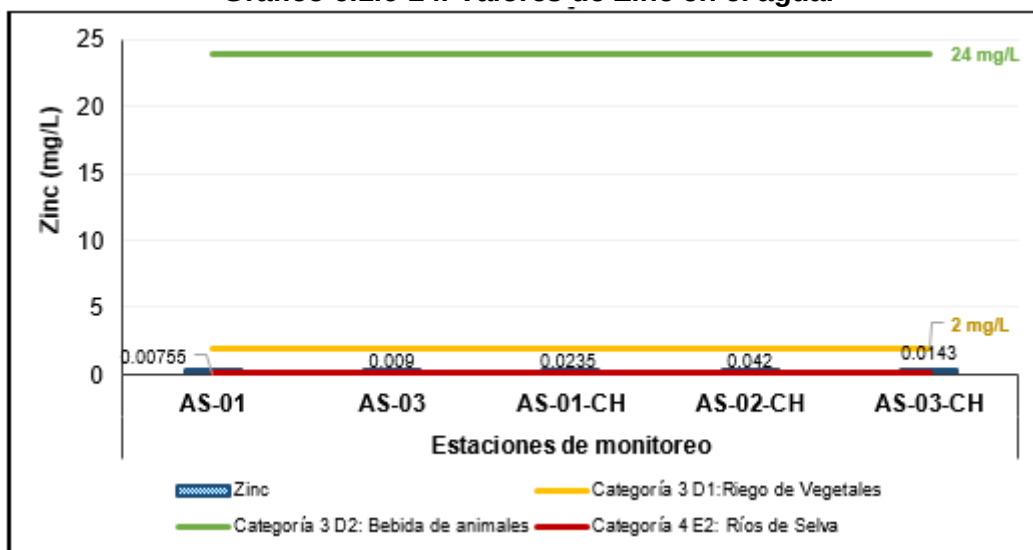
Es un elemento que abunda en las rocas y minerales, pero tiene baja concentración en las aguas naturales debido a la falta de solubilidad del metal. Está presente en cantidades trazas en casi todas las aguas alcalinas superficiales, pero se eleva su concentración en aguas ácidas. La contaminación por zinc puede provenir de los residuos industriales y del recubrimiento de metales.

Los valores de zinc obtenidos en el monitoreo del área de influencia del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la CH - La Virgen fueron 0.00755mg/L en la estación AS-01; 0.009mg/L en la estación AS-03, 0.0235 mg/L en la estación AS-01-CH, 0.042mg/L en la estación AS-02-CH y 0.0143mg/L en la estación AS-03-CH. Por lo tanto, no se sobrepasó el valor límite establecido en el ECA Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la Selva": 0,12 mg/L, ECA Categoría 3 D1 agua para riego de vegetales: 2 mg/L y Categoría 3 D2 agua para bebida de animales: 24 mg/L. Ver Gráfico 6.1.6-24.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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

Gráfico 6.1.6-24. Valores de Zinc en el agua.



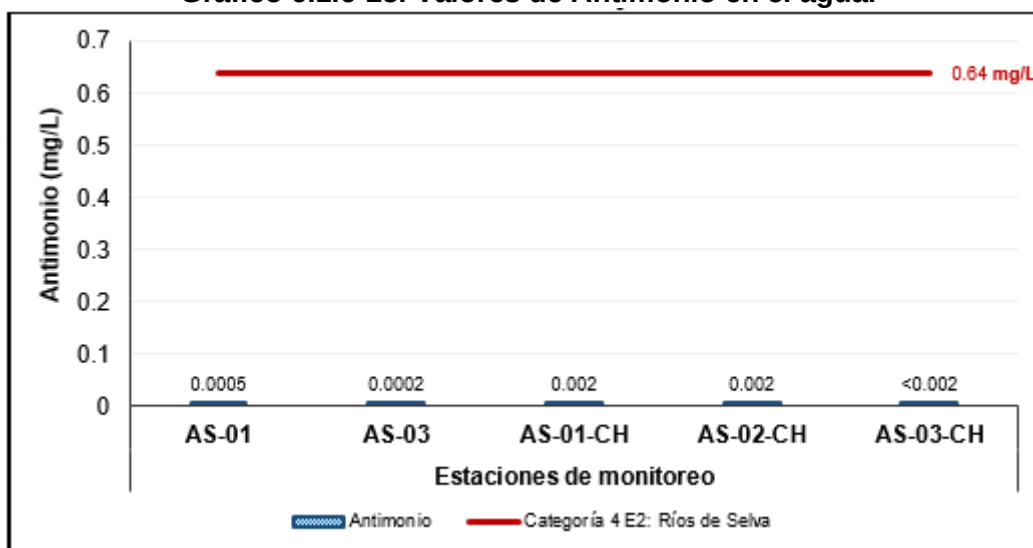
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Antimonio

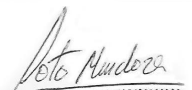
El antimonio es un metal de color blanco plateado que se encuentra en la corteza terrestre. Los minerales de antimonio son minados y luego se combinan con otros metales para formar aleaciones de antimonio, o se combinan con oxígeno para formar óxido de antimonio. El antimonio es liberado al medio ambiente desde fuentes naturales e industriales.

Los valores reportados para antimonio en las estaciones de muestreo del área de influencia del PAD de la Central Hidroeléctrica La Virgen, fueron menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,002 mg/L). Por lo tanto, todas las estaciones cumplieron con lo establecido en el ECA-Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la Selva: 0,64 mg/L, al no sobrepasar dicho valor límite. Ver Gráfico 6.1.6-25.

Gráfico 6.1.6-25. Valores de Antimonio en el agua.



Elaborado por: Biogea, 2020.


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

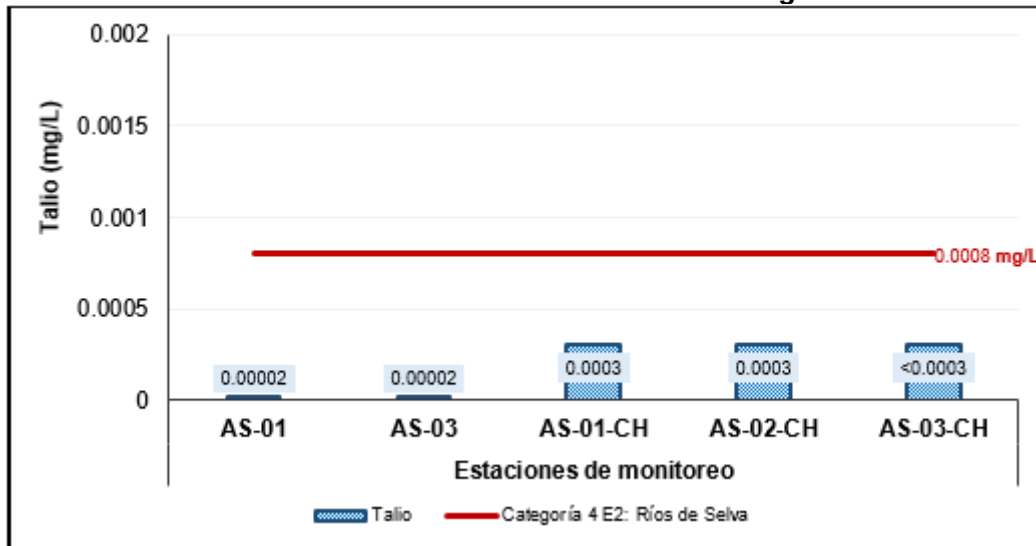

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

• Talio

El ciclo biogeoquímico del talio es similar al de mercurio, por lo que se debe equiparar a este en lo que respecta a sus fuentes y movilidad en el medio ambiente. El talio está presente en el medio ambiente como consecuencia de procesos naturales y procedentes de fuentes debidas a las actividades nocivas. Está muy extendido en la naturaleza y se encuentra en las menas de sulfuro de diversos metales pesados, aunque suele estar en concentraciones bajas.

Los valores reportados para talio en las estaciones de monitoreo del área de influencia del PAD de la Central Hidroeléctrica La Virgen, fueron menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,0003 mg/L). Por lo tanto, todas las estaciones cumplieron con lo establecido en el ECA-Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la Selva": 0,0008 mg/L, al no exceder dicho valor límite. Ver Gráfico 6.1.6-26

Gráfico 6.1.6-26. Valores de Talio en el agua.



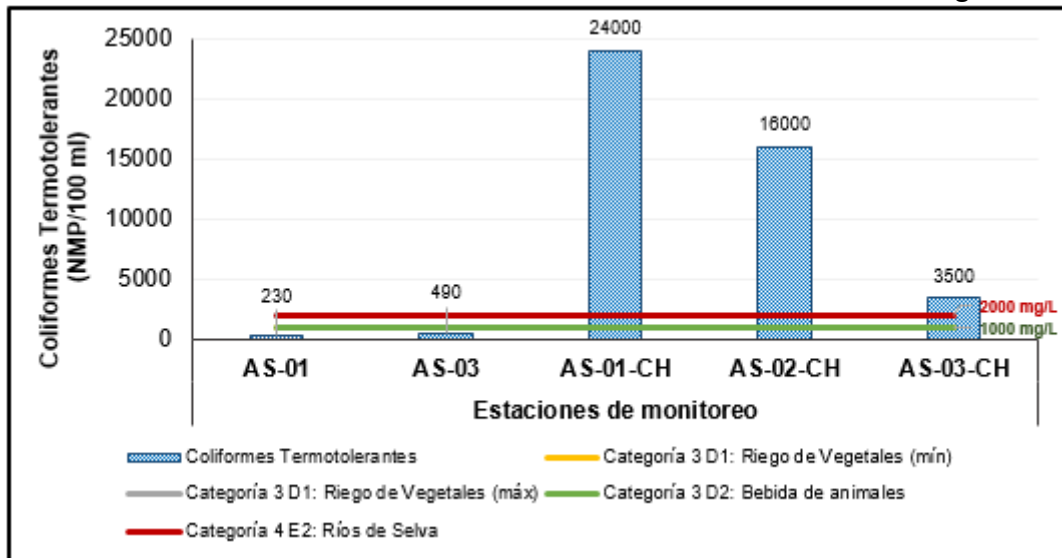
• Hidrocarburos Totales de Petróleo

Los TPH se usan para describir a una gran familia de varios cientos de compuestos químicos originados de petróleo crudo, siendo una mezcla principalmente de hidrógeno y carbono. Los TPH se han dividido en grupos o fracciones para identificar su estudio, dentro de ellos, se tiene las fracciones C10 – C40, en los que contienen muchos productos químicos principales que son agentes contaminantes, y que son materia de estudio en el presente informe.

La presencia de TPH en el ambiente y en especial en el recurso hídrico, es debido a los accidentes (industrias o productos secundarios a raíz de su uso comercial o privado). Cuando hay derrames de TPH directamente al agua, algunas fracciones de los TPH flotarán en el agua, formando una capa delgada en la superficie. Otras fracciones más pesadas se acumularán en el sedimento del fondo, lo que puede afectar a peces y a otros organismos que se alimentan en el fondo.

Los valores registrados de TPH en las estaciones evaluadas en el área de influencia del PAD de la Central Hidroeléctrica La Virgen, fueron menores al límite de detecc n del método del laboratorio empleado (0,010 mg/L); cumpliendo por lo tanto con los valores

Gráfico 6.1.6-28. Valores de Coliformes Termotolerantes en el agua



Elaborado por: Biogea, 2020.

B. Calidad de sedimentos

El estudio de calidad de sedimentos se basó en la evaluación de sedimentos en cuerpos de agua superficial que se encuentra en el área de estudio del Plan Ambiental Detallado de la CH La Virgen, el cual se efectuó el 07 de noviembre del 2019. Los parámetros fueron analizados por el laboratorio ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L (ALAB E.I.R.L.), el cual se encuentra acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (Ver Anexo 6.2.3. Certificado de Acreditación del laboratorio)

B.1. Estaciones de muestreo

En el Cuadro 6.1.6-6, anteriormente mostrado y empleado para la calidad de agua, se presentan cinco (05) estaciones de monitoreo de las cuales tres de ellas (03) se ha establecido para el desarrollo del monitoreo de la calidad de sedimentos para el presente Plan Ambiental Detallado (ver Cuadro 6.1.6-7). También se visualizan en el Mapa BG-19830B-1-AM-15 y Anexo 6.2.4 Panel fotográfico.

Cuadro 6.1.6-7. Ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de sedimentos

Código	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
SE-01-CH	Aguas abajo de Casa de Maquinas	453597	8766214	1126
SE-02-CH	Aguas arriba de Casa de Maquinas	453075	8765646	1481
SE-03-CH	Aguas abajo de captación	449275	8763518	1452

Fuente: Biogea, 2020.

Elaborado por Biogea, 2020.

B.2. Estándares de comparación

La legislación peruana no contempla límites máximos permisibles de concentración de contaminante algunos en los sedimentos acuáticos; por ello, se tomará como referencia algunos valores guías de la Canadian Environmental Quality Guidelines, de forma que se revisó la sección Canadian Sediment Quality – Guidelines for the Protection of Aquatic

Life.

Así, los parámetros determinados por el Canadian Council of Ministers of the Environment son clasificados en dos: Interim Freshwater Sediments Quality Guidelines y Probable Effect Level (ISQG y PEL, por sus siglas en inglés respectivamente). El primero indica el valor de concentración por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos; mientras tanto, el segundo, hace referencia a las concentraciones sobre la cual se encuentra con frecuencia efectos biológicos adversos en la vida acuática.

Los límites permisibles para la calidad de sedimento que se consideran en la evaluación se presentan en el siguiente Cuadro 6.1.6-8.

Cuadro 6.1.6-8. Límites Internacionales de Sedimentos Acuáticos

Metales	Concentración (mg/kg peso seco)	
	ISQG	PEL
Arsénico	5.9	17
Cadmio	0.6	3.5
Cromo	37.3	90
Cobre	35.7	197
Plomo	35.0	91.3
Mercurio	0.170	0.486
Zinc	123.0	315

ISQC: Interim Freshwater Sediments Quality Guidelines.

PEL: Probable Effect Level.

Fuente: Canadian Environmental Quality Guidelines (2015).

Elaborado por: Biogea, 2020.

B.3. Equipos y metodologías

Se utilizará el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial como documento base para la elaboración del monitoreo de los puntos anteriormente detallados. Este procedimiento se realizó por profesionales capacitados.

Las muestras fueron refrigeradas por debajo de los 4 °C, y preservadas con adición química (ácidos o bases) para parámetros orgánicos e inorgánicos (físicos, iones y metales) y después llevadas al laboratorio seleccionado dentro de las siguientes 48 horas, y 24 horas en caso de los parámetros microbiológicos. El laboratorio está inscrito en el registro de laboratorios de INACAL. (Ver Anexo 6.2.3. Certificado de Acreditación del laboratorio)

B.4. Evaluación de resultado

En el Cuadro 6.1.6-9., se muestran los resultados de la evaluación de sedimentos en las estaciones del área de influencia del PAD. (Ver Anexo 6.2.1. Cadena de Custodia-Sedimentos y Anexo 6.2.2. Informe de ensayo - Sedimentos).

Cuadro 6.1.6-9. Resultados de Calidad de Sedimentos

Estación de monitoreo	Unidad	Parámetros						
		Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Plomo	Mercurio	Zinc
SE-01-CH	mg/kg MS	<0.8	<0.10	22.1	45.9	4.4	<0.4	59
SE-02-CH	mg/kg MS	<0.8	<0.10	20.8	47.9	5.8	<0.4	125.6

Estación de monitoreo	Unidad	Parámetros						
		Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Plomo	Mercurio	Zinc
SE-03-CH	mg/kg MS	<0.8	<0.10	35.6	52.1	8.9	<0.4	85.5
CCME- Canadá	ISQG	5.9	0.6	37.3	35.7	35	0.17	123
	PEL	17	3.5	90	197	91.3	0.486	315

CCME: Canadian Council of Ministers of the Environment.

ISQG: Interim Freshwater Sediments Quality Guidelines.

PEL: Probable Effect Level.

Fuente: Canadian Environmental Quality Guidelines (2015).

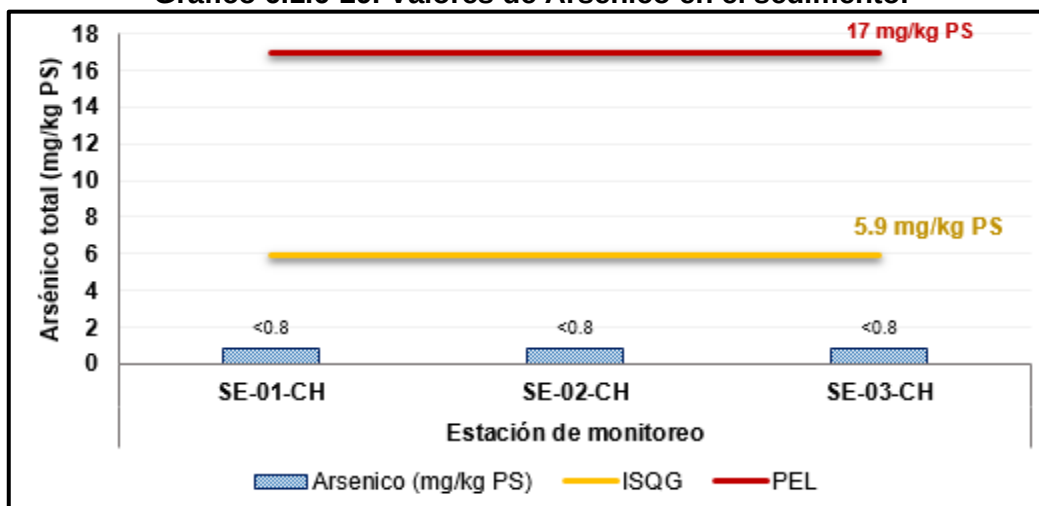
Elaborado por: Biogea, 2020.

Arsénico

Los valores de arsénico obtenidos en las estaciones de monitoreo de sedimentos fueron menores al límite de detección del método de laboratorio empleado (0,8 mg/kg), por lo tanto, no excedieron los valores límites sugeridos por la ISQL (17 mg/kg) y el PEL (5,9 mg/kg).

En el siguiente gráfico se presentan los parámetros de sedimentos evaluados en cada estación de monitoreo con las respectivas consideraciones (ver Gráfico 6.1.6-29.).

Gráfico 6.1.6-29. Valores de Arsénico en el sedimento.



Elaborado por: Biogea, 2020.

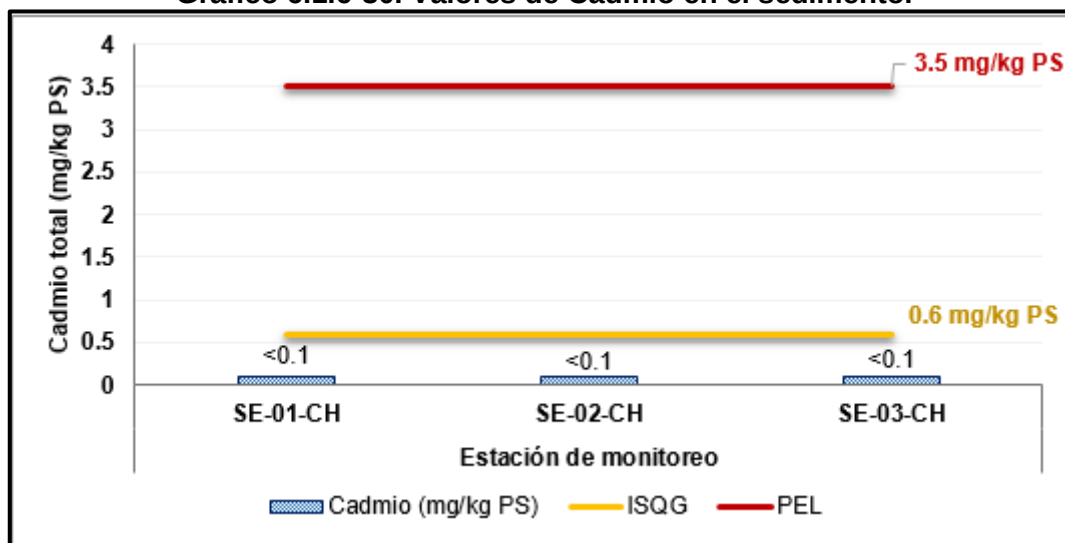
Cadmio

El cadmio es un elemento natural de la corteza terrestre. Generalmente se encuentra como mineral combinado con otros elementos tales como oxígeno (óxido de cadmio), cloro (cloruro de cadmio) o azufre (sulfato de cadmio, sulfuro de cadmio). Su presencia en el agua se da debido a las actividades mineras y de fundición.

Los valores de cadmio en las estaciones de monitoreo de sedimentos fueron menores al límite de detección (0,0001 mg/L); por lo tanto, no excedieron los valores límites sugeridos por la ISQL (0.6 mg/kg) y el PEL (3,5 mg/kg).

En el siguiente gráfico se presentan los parámetros de sedimentos evaluados en cada estación de monitoreo con las respectivas consideraciones (ver Gráfico 6.1.6-30.).

Gráfico 6.1.6-30. Valores de Cadmio en el sedimento.



Elaborado por: Biogeo, 2020.

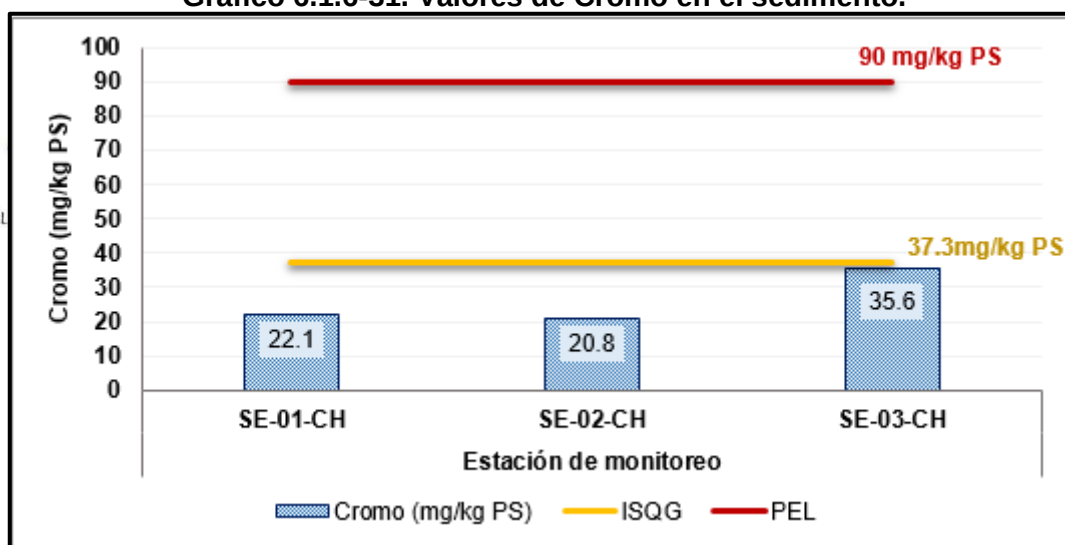
Cromo

El cromo se encuentra en la naturaleza casi exclusivamente en forma de compuestos en el agua, suelo y rocas. Este elemento se puede incorporar a los cuerpos de aguas superficiales de la erosión de depósitos naturales y de efluentes industriales que contienen cromo (acero, papel y curtiembres).

Los valores de cromo obtenidos en las estaciones de monitoreo de fueron: 22.1 mg/kg en la estación de monitoreo SE-01-CH, 20.8 mg/kg en la estación de monitoreo SE-02-CH y 35.6 mg/kg en la estación de monitoreo SE-03-CH, los cuales no excedieron los valores límites sugeridos por la ISQL (37.3 mg/kg) y el PEL (90 mg/kg).

En el siguiente gráfico se presentan los parámetros de sedimentos evaluados en cada estación de monitoreo con las respectivas consideraciones (ver Gráfico 6.1.6-31.).

Gráfico 6.1.6-31. Valores de Cromo en el sedimento.



Elaborado por: Biogeo, 2020.

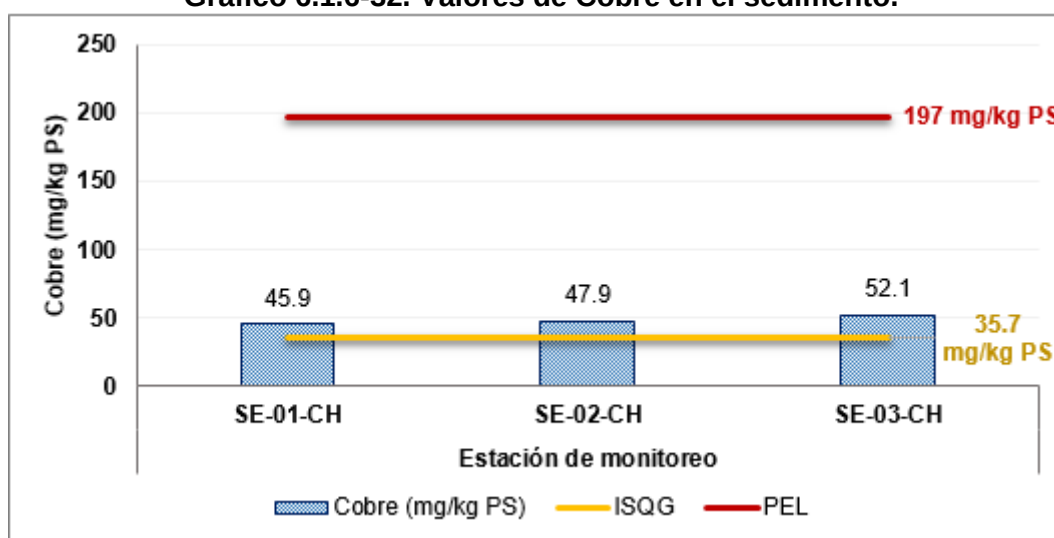
Cobre

En las aguas naturales, el cobre es un elemento traza esencial para las algas y plantas acuáticas, sin embargo, es tóxico a niveles altos, y su solubilidad es controlada por el nivel de pH del medio. La contaminación del agua por cobre puede provenir de la minería, residuos industriales, así como recubrimientos metálicos.

Los valores de cobre obtenidos en las estaciones de monitoreo de agua superficial fueron de 45.9 mg/kg en la estación de monitoreo SE-01-CH, 47.9 mg/kg en la estación de monitoreo SE-02-CH y 52.1 mg/kg en la estación de monitoreo SE-03-CH, los cuales no exceden los valores límites sugeridos por la ISQL (35.7 mg/kg) y el PEL (197 mg/kg).

En el siguiente gráfico se presentan los parámetros de sedimentos evaluados en cada estación de monitoreo con las respectivas consideraciones (ver Gráfico 6.1.6-32.).

Gráfico 6.1.6-32. Valores de Cobre en el sedimento.



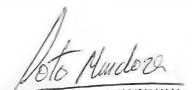
Elaborado por: Biogea, 2020.

Plomo

El plomo es un elemento relativamente de menor importancia en la corteza terrestre, pero está ampliamente distribuida en bajas concentraciones en rocas sedimentarias y suelos no contaminados. El plomo es tóxico para los organismos acuáticos pero el grado de toxicidad varía mucho, según sea las características de la calidad del agua y de las especies bajo estudio.

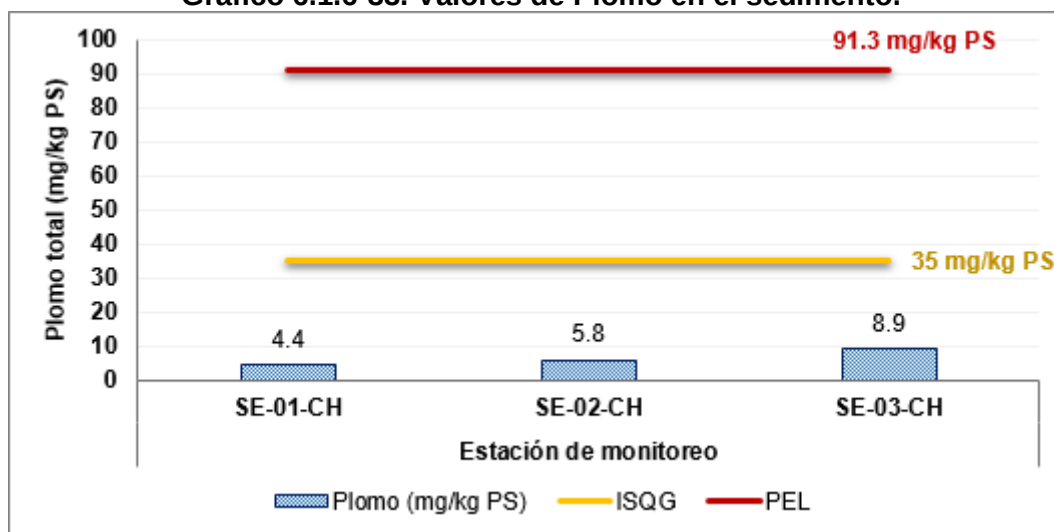
Los valores de plomo en las estaciones de monitoreo de sedimentos fueron 4.4 mg/kg en la estación de monitoreo SE-01-CH, 5.8 mg/kg en la estación de monitoreo SE-02-CH y 8.9 mg/kg en la estación de monitoreo SE-03-CH; por lo tanto, no excedieron los valores límites sugeridos por la ISQL (35 mg/kg) y el PEL (91.3 mg/kg).

En el Gráfico 6.1.6-33., se presenta el detalle de los resultados de Plomo en cada punto de muestreo.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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

Gráfico 6.1.6-33. Valores de Plomo en el sedimento.



Elaborado por: Biogea, 2020.

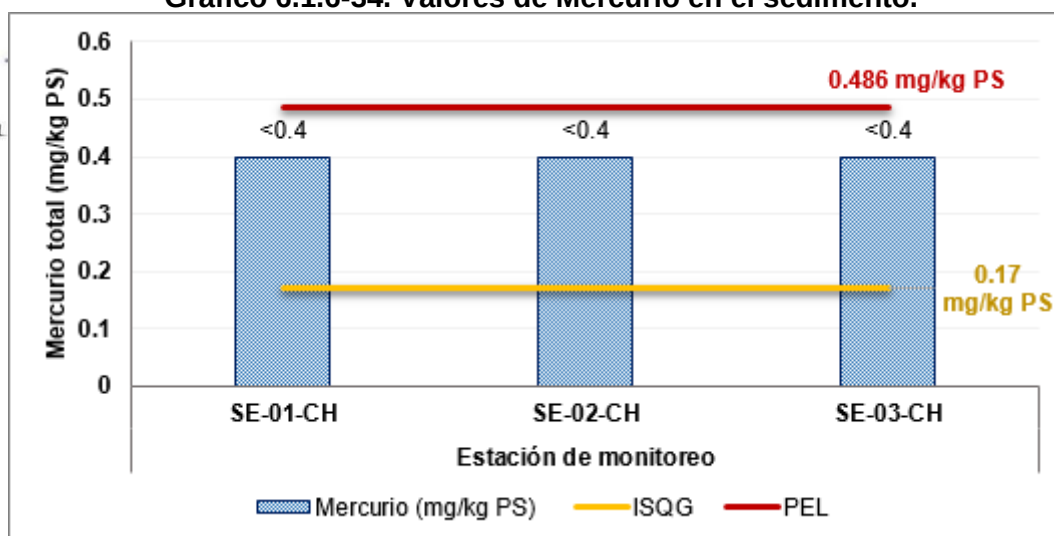
Mercurio

El mercurio es un metal pesado muy tóxico para los organismos vivos principalmente en su forma orgánica (metilmercurio) por tener la propiedad de bioacumularse, en la naturaleza se encuentra en depósitos de distintas rocas, así como en emisiones volcánicas. En aguas de sistemas acuáticos bien oxigenados y a los pH habituales, la forma predominante de este metal es Hg^{2+} , que puede pasar a compuestos orgánicos por acción de los microorganismos presentes en los sedimentos. El mercurio metálico y el inorgánico se convierten en mercurio metilado por medio de procesos biológicos que se producen en el agua contaminada con este metal.

Los valores de mercurio en las estaciones de monitoreo de sedimentos fueron menores al límite de detección (0.4 mg/kg); por lo tanto, no excedieron los valores límites sugeridos por el PEL (0.486 mg/kg).

En el Gráfico 6.1.6-34, se presenta el detalle de los resultados de Mercurio de cada punto de muestreo.

Gráfico 6.1.6-34. Valores de Mercurio en el sedimento.



Elaborado por: Biogea, 2020.

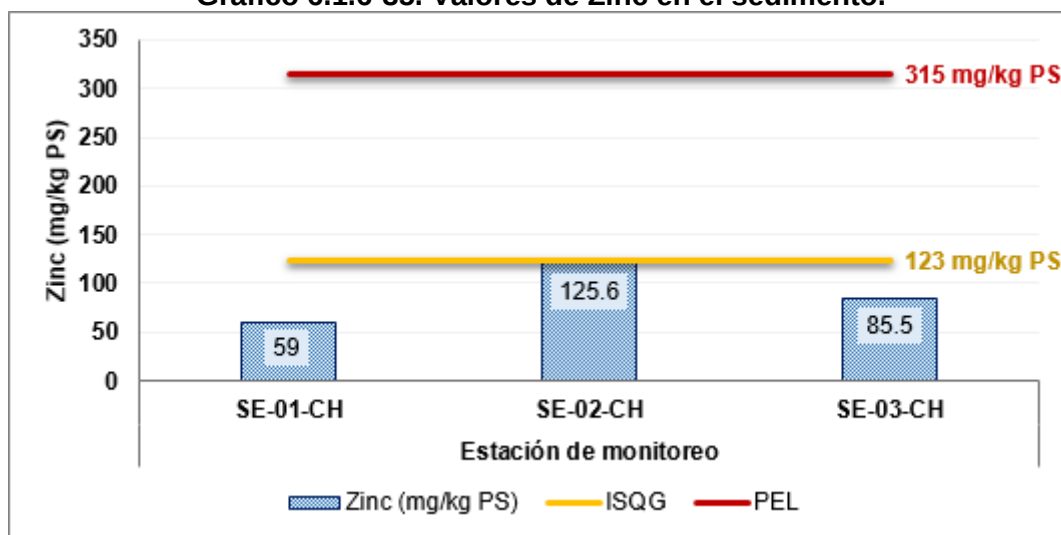
Zinc

Es un elemento que abunda en las rocas y minerales, pero tiene baja concentración en las aguas naturales debido a la falta de solubilidad del metal. Está presente en cantidades trazas en casi todas las aguas alcalinas superficiales, pero se eleva su concentración en aguas ácidas. La contaminación por zinc puede provenir de los residuos industriales y del recubrimiento de metales.

Los valores de zinc obtenidos en el monitoreo de sedimentos fueron de 59 mg/kg en la estación de monitoreo SE-01-CH, 125.6 mg/kg en la estación de monitoreo SE-02-CH y 85.5 mg/kg en la estación de monitoreo SE-03-CH, los cuales no sobrepasan los valores límites sugeridos por la ISQL (123 mg/kg) y el PEL (315 mg/kg).

En el Gráfico 6.1.6-35, se presenta el detalle de los resultados de Zinc de cada punto de muestreo.

Gráfico 6.1.6-35. Valores de Zinc en el sedimento.



Elaborado por: Biogea, 2020.

C. Calidad de aire

En la presente sección se describen los resultados de la evaluación de la calidad de aire correspondiente al mes de enero del 2020 del programa de monitoreo ambiental de la Central Hidroeléctrica La Virgen, teniendo en consideración la ubicación de los componentes del Plan Ambiental Detallado de la CH La Virgen.

Para tal evaluación, se diseñó un plan de muestreo en base a los lineamientos de la normativa nacional, influencia de las condiciones ambientales locales (p.ej. geografía, hidrografía e hidrología), componentes del proyecto, ubicación de viviendas y actividades que desarrollan estos últimos. Asimismo, dicho plan de muestreo se realizó en base a las solicitudes de La Virgen y compromisos ambientales asumidos en instrumentos de gestión ambiental aprobados.

Los parámetros fueron analizados por el laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C el cual se encuentran acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) de acuerdo con la Norma Técnico Peruana (NTP). (Ver **Anexo 6.3.4. Certificado de Acreditación del laboratorio**)

C.1. Estaciones de muestreo

El monitoreo se realizó los días 22 y 23 de enero del 2020 en 02 estaciones de muestreo. La ubicación de los puntos de muestreo para calidad de aire se muestra en el Cuadro 6.1.6-10, en el Mapa BG-19860B-1-AM-15 Estaciones de monitoreo de calidad ambiental y Anexo 6.3.5 Ficha de identificación.

Cuadro 6.1.6-10. Ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de aire

Código	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
AIR-01	Frente de piscigranja	449242	8763376	1421
AIR-02	Altura del puente Puntayacu	453707	8766195	1150

Fuente: Informe de Monitoreo Ambiental – C.H. La Virgen - enero, 2020.
Elaborado por: Biogea, 2020.

C.2. Estándares de comparación

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire, aprobados mediante Decreto Supremo N°003-2017-MINAM, tienen como objetivo establecer el nivel de concentración o el grado de elementos presentes en el aire, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas terrestres que no representa riesgos significativos para la salud de las personas ni para el medio ambiente. (Ver Cuadro 6.1.6-11).

Cuadro 6.1.6-11. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.

Parámetros	Valor (µg/m ³)
Material Particulado PM-10 (PM10)	100
Material Particulado PM-2.5 (PM2.5)	50
Dióxido de azufre	250
Monóxido de Carbono	10000
Ozono	100
Sulfuro de Hidrógeno	150

Fuente: D.S. N°003-2017-MINAM.
Elaborado por: Biogea, 2020.

C.3. Equipos y metodologías

La metodología del monitoreo para este componente ambiental se realizó cumpliendo con lo establecido en el Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica La Virgen, en el cual se establecieron los Estándares de Calidad Ambiental para aire y disposiciones complementarias, establecido por el Ministerio del Ambiente (Decreto Supremo N° 003-2017 – MINAM). A continuación, se presentan los parámetros de aire evaluados en cada estación de monitoreo con sus respectivas consideraciones (ver Cuadro 6.1.6-12).

Cuadro 6.1.6-12. Parámetros de aire evaluados en cada estación de monitoreo.

Parámetros	Período	Criterios de evaluación
Material Particulado PM-10 (PM10)	24 horas	NE más de 7 veces al año
Material Particulado PM-2.5 (PM2.5)	24 horas	NE más de 7 veces al año
Dióxido de azufre	24 horas	NE más de 7 veces al año
Monóxido de Carbono	8 horas	Media aritmética móvil
Ozono	8 horas	Máxima media diaria
		NE más de 24 veces al año

Parámetros	Período	Criterios de evaluación
Sulfuro de Hidrógeno	24 horas	Media aritmética

NE: No Exceder.

Fuente: D.S. N°003-2017-MINAM.

Elaborado por: Biogea, 2020.

a. Equipos

Para la medición del material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) en cada estación de monitoreo de aire se utilizó un muestreador de partículas los mismos que se detallan en el Cuadro 6.1.6-13, en tanto para la medición de gases (SO_2 , CO , O_3 , H_2S) se utilizó en cada estación de monitoreo un tren de muestreo, cuyas características se describen en el Cuadro 6.1.6-14.

Los certificados de calibración de muestreador de partículas y el Certificado de calibración del Tren eléctrico se encuentran en el Anexo 6.3.3. Certificado de Calibración de equipos, así como el laboratorio que está a cargo e inscrito en el registro de laboratorios de INACAL. (Ver Anexo 6.3.4. Certificado de Acreditación del laboratorio)

Cuadro 6.1.6-13. Características de los equipos utilizados para medición de material particulado.

Equipo	Marca	Modelo	N° Serie	Fecha de calibración
Muestreador de partículas	THERMO SCIENTIFIC	SA/G 1200	P 9566 X	26/11/2019
	THERMO SCIENTIFIC	SA/G 1200	P 9560 X	27/11/2019
	THERMO SCIENTIFIC	PARTISOL 2000H	2000B20569005	03/10/2019
	THERMO SCIENTIFIC	PARTISOL 2000H	2000A201849605	03/10/2019

Fuente: LVSAC, 2020.

Elaborado por: Biogea, 2020.

Cuadro 6.1.6-14. Características de los equipos utilizados para medición de gases.

Equipo	Marca	Modelo	N° Serie	Fecha de calibración
Rotámetro	BROOKS	MR3A135VVT	01B74001721	29/11/2019

Fuente: LVSAC, 2020.

Elaborado por: Biogea, 2020.

Así mismo para la caracterización meteorológica (medición de parámetros meteorológicos) de la zona de estudio, se ha basado en la información registrada en la estación portátil. Los parámetros meteorológicos fueron temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, presión atmosférica y dirección del viento.

El registro horario de los parámetros meteorológicos de la zona, se realizó con una estación fija en cada estación de monitoreo de aire implementada con sensores y registradores marca DAVIS. Estos instrumentos automáticos son los recomendados por la USEPA para programa de monitoreo de calidad de aire (ver Cuadro 6.1.6-15). El monitoreo de calidad de aire y parámetros meteorológicos se llevó a cabo del 22 al 23 de enero del 2020.

Los certificados de calibración del equipo para medición de parámetros meteorológicos se presentan en el Anexo 6.3.3. Certificado de Calibración de equipos.

Cuadro 6.1.6-15. Características del instrumento para medición de parámetros meteorológicos.

Equipo	Parámetros	Unidad	Rango o Límite de Detección	Fecha de Calibración
Estación meteorológica DAVIS VANTAGE PRO2 Serie: A51109A117	Temperatura	°C	0 a 60°C	02/11/2019
	Humedad Relativa	%	1% – 100%	
	Velocidad de viento	Km/h	3 km/h a 322 km/h	
	Presión Atmosférica	mbar	540 mb a 1100 mb	
Estación meteorológica DAVIS VANTAGE VUE Serie: MF141110006	Temperatura	°C	0 a 60°C	18/08/2019
	Humedad Relativa	%	1% – 100%	
	Velocidad de viento	Km/h	3 km/h a 322 km/h	
	Presión Atmosférica	mbar	540 mb a 1100 mb	

Elaborado por: Biogea, 2020.

b. Metodología de análisis

El método de análisis aplicado para los diferentes parámetros de aire monitoreados, se observan en el Cuadro 6.1.6-16.

Cuadro 6.1.6-16. Métodos de ensayo empleados para el análisis de aire.

Parámetro	Método de referencia	Descripción	Límite de Cuantificación (ug/m ³)
Material Particulado PM ₁₀ (Alto Volumen)	EPA-Compendium Method IO-2.1. 1999	Sampling of Ambient Air for Total Suspended Particulate Matter (SMP) and PM ₁₀ Using High Volume (HV) Sampler	0.61
Material Particulado PM _{2.5} (Bajo Volumen)	EPA CFR 40, Part 50, Appendix L. 2014	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM _{2.5} in the Atmosphere	2.32
Dióxido de Azufre (SO ₂)	EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. 2012	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere (Pararosaniline method)	13
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:200. Validado). 2015	Determinación de la concentración de sulfuro de hidrógeno (H ₂ S) en la atmósfera	2.43
Monóxido de Carbono (CO)	ALAB-LAB-06 (basado por Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants. Validado). 2015	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida	600
Ozono (O ₃)	ALAB-LAB-08 (basado en Methods of Air Sampling and Analysis-411. Validado). 2015	Método de Determinación de Ozono en la Atmósfera	2.71
Meteorología	ASTM D5741-96 (2011)	Standard Practice for Characterizing surface wind using a wind vane and Rotating Anemometer	-

EPA: U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis.

ASTM: American Society for Testing Materials.

Fuente: SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Elaborado por: Biogea, 2020.

C.4. Evaluación de resultado

1. Resultados de Calidad de Aire

En el Cuadro 6.1.6-17 se presenta los resultados de los parámetros de aire evaluados en el área de influencia del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la CH La Virgen. (Ver Anexo 6.3.1. Cadena de Custodia-Aire y Anexo 6.3.2. Informe de ensayo - Aire).

Cuadro 6.1.6-17. Resultados de los parámetros de aire.

Parámetros	Unidad	Estaciones de monitoreo		ECA Aire ⁽¹⁾
		AIR-01	AIR-02	
Material Particulado PM ₁₀ (Alto Volumen)	µg/m ³	88.79	47.86	100
Material Particulado PM _{2.5} (Bajo Volumen)	µg/m ³	3.45	7.44	50
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	<13	<13	250
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	µg/m ³	<2.43	<2.43	150
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	<600	<600	10000
Ozono (O ₃)	µg/m ³	<2.71	<2.71	100

(1) D.S. N°003-2017-MINAM.
Elaborado por: Biogea, 2020.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en cada parámetro, según los valores del ECA Aire del Decreto Supremo N°003-2017-MINAM, cada uno con su respectivo gráfico.

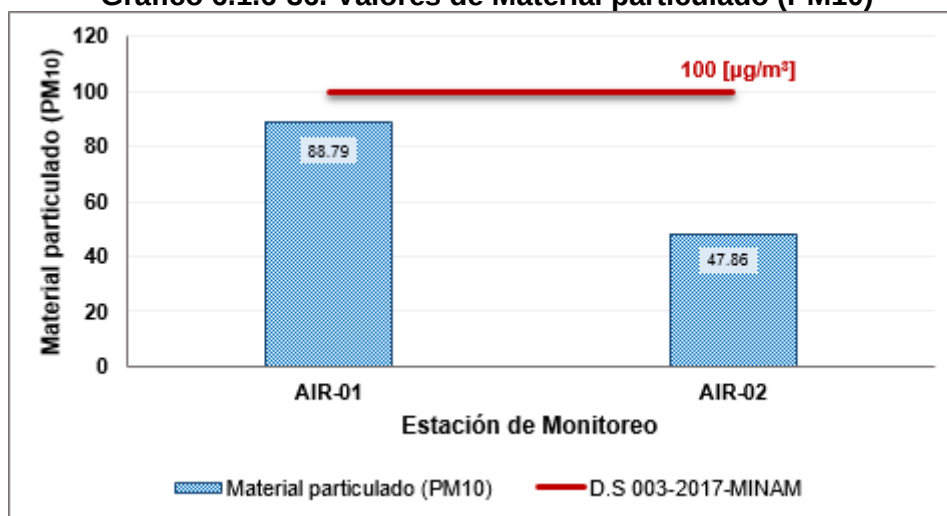
• Material Particulado PM-10 (PM₁₀)

Las PM-10 o partículas gruesas (PM₁₀ – 2.5) también llamadas partículas inhalables, son las partículas menores a 10 micrómetros, pero más grandes que 2.5 micrómetros de diámetro, se consideran como contaminantes constituidos por material líquido y sólido de muy diversa composición y tamaño, que se encuentran en el aire y pueden ser generadas tanto por fuentes móviles como estacionarias, de manera natural o antropogénica.

Las concentraciones de material particulado (PM₁₀) en las estaciones de monitoreo de aire fueron 88.79 µg/m³ en AIR-01 y 47.86 µg/m³ en AIR-02. Por lo tanto, ambas concentraciones no sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental (100 µg/m³) tomado como referencia. Ver Gráfico 6.1.6-36.

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

Gráfico 6.1.6-36. Valores de Material particulado (PM₁₀)



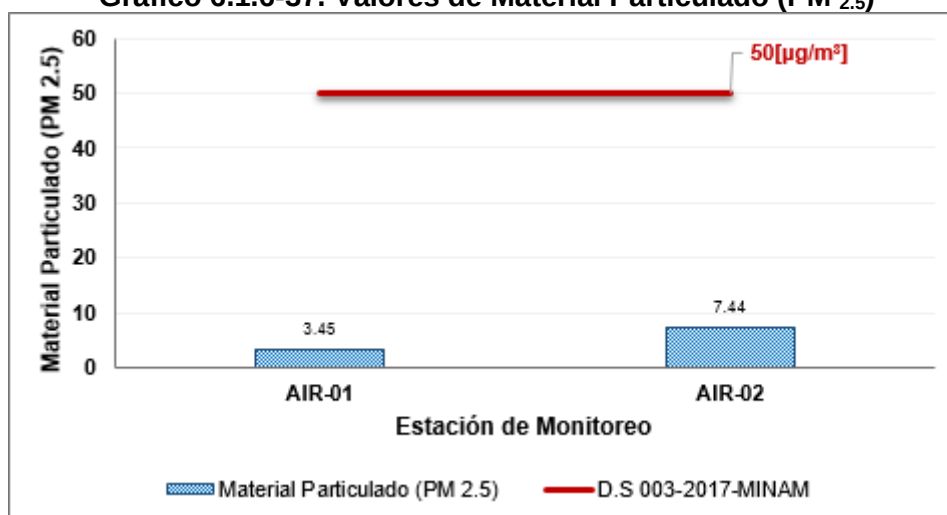
Elaborado por: Biogeo, 2020.

- Material Particulado PM-2.5 (PM_{2.5})**

Las PM-2.5 o partículas finas, tales como las que se encuentran en el humo y la neblina, son de 2,5 micras de diámetro y más pequeñas. Estas partículas pueden ser emitidas directamente de fuentes tales como los incendios forestales, o se puede formar con los gases emitidos por plantas generadoras de energía, las industrias y los automóviles al reaccionar en el aire. Las partículas finas se inhalan profundamente y con facilidad en los pulmones, donde pueden ser acumuladas, reaccionar, ser eliminadas o absorbidas.

La concentración de material particulado (PM_{2.5}) en la estación de monitoreo AIR-01 dio como resultado el valor de 3.45 µg/m³ y en la estación AIR-02 se registró un valor de 7.44 µg/m³. Por lo tanto, en ambas estaciones las concentraciones de PM_{2.5} no sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental (50 µg/m³) tomado como referencia. Ver Gráfico 6.1.6-37.

Gráfico 6.1.6-37. Valores de Material Particulado (PM_{2.5})



Elaborado por: Biogeo, 2020.

- Dióxido de azufre (SO₂)**

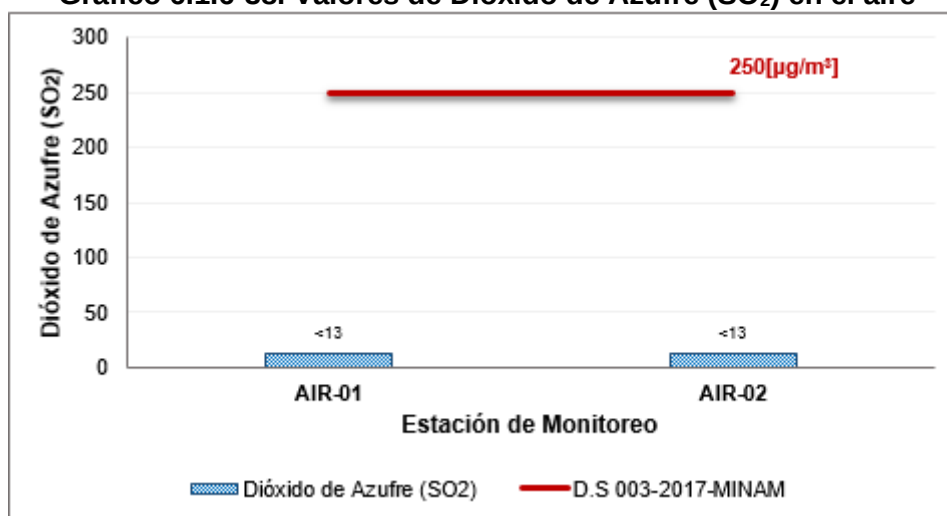
El SO₂, es un gas incoloro, irritante, con un olor penetrante que se comienza a percibir

con 0,3 a 1,4 ppm y es perfectamente distinguible a partir de 3 ppm -partes por millón. Durante su proceso de oxidación en la atmósfera, este gas forma sulfatos. El SO₂ es el responsable de la lluvia ácida.

La principal fuente de emisión de dióxido de azufre a la atmósfera es la combustión de productos petrolíferos y la quema de carbón en centrales eléctricas y calefacciones centrales. Existen también algunas fuentes naturales, como es el caso de los volcanes.

La concentración de dióxido de azufre (SO₂) en las dos estaciones de monitoreo se encuentra del debajo del ECA tomado como referencia (250 µg/m³) e incluso debajo del límite de cuantificación del método de análisis de laboratorio, con una concentración de <13 µg/m³. Ver Gráfico 6.1.6-38.

Gráfico 6.1.6-38. Valores de Dióxido de Azufre (SO₂) en el aire

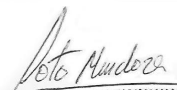


Elaborado por: Biogea, 2020.

• Monóxido de Carbono (CO)

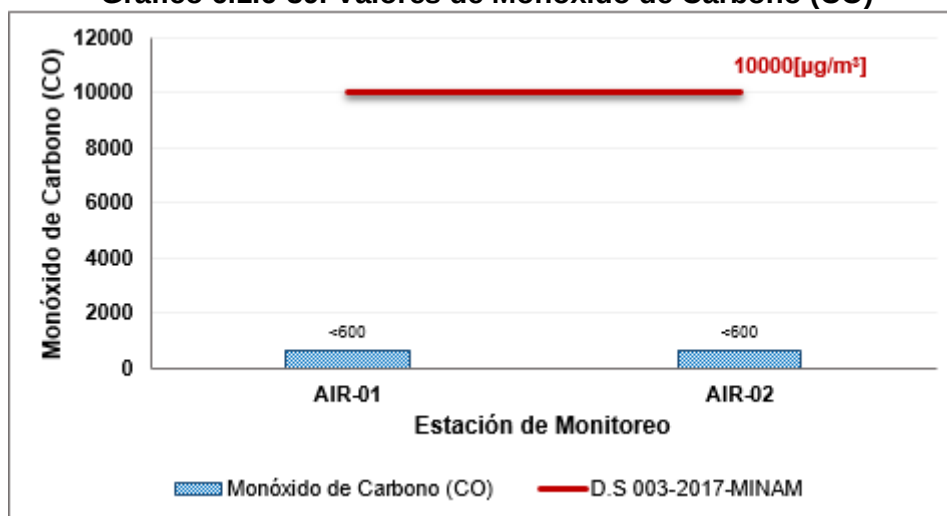
El monóxido de carbono es un gas inodoro, incoloro e inflamable que se produce como resultado de la combustión incompleta de materias orgánicas (gas, carbón, carburantes, madera). La fuente principal es el tráfico. El monóxido de carbono participa en los mecanismos de formación del ozono troposférico. En la atmósfera, su vida media es de unos tres meses, lo que permite su transformación en dióxido de carbono (CO₂) y contribuye al efecto invernadero.

La concentración de CO en las estaciones de monitoreo AIR-01 y AIR-02 dieron como resultado valores de cuantificación menores a 600 µg/m³. Por lo tanto, en ambas estaciones las concentraciones de CO no sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental (10000 µg/m³) tomado como referencia. Ver Gráfico 6.1.6-39.


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE PAZ
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 12316

Gráfico 6.1.6-39. Valores de Monóxido de Carbono (CO)



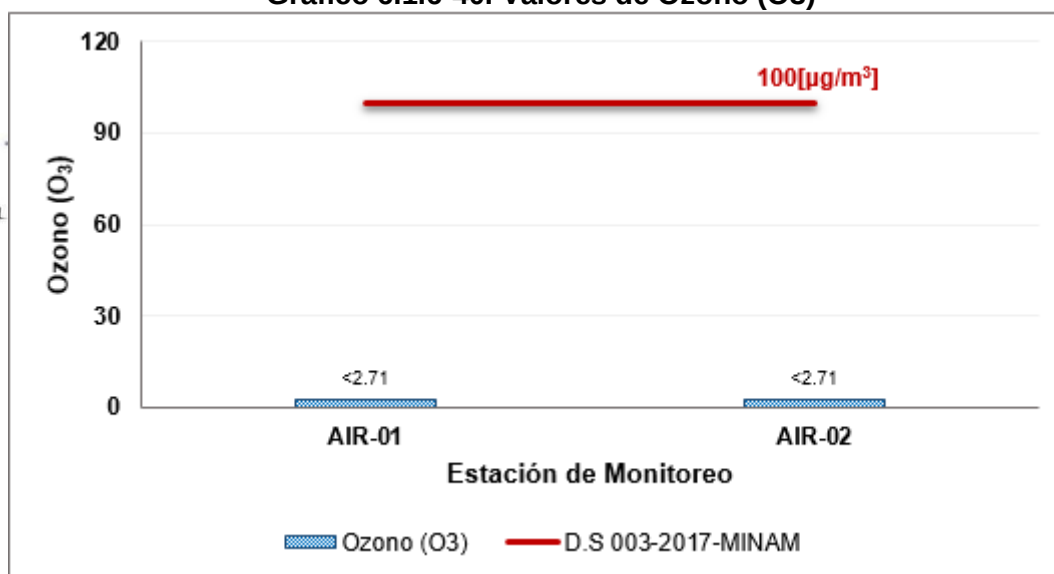
Elaborado por: Biogea, 2020.

• **Ozono (O₃)**

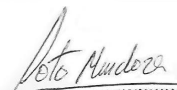
El ozono (O₃) es un gas que se forma y reacciona por la acción de la luz solar. Está presente en dos capas de la atmósfera, Sin embargo, al nivel del suelo, el ozono se considera un serio contaminante del aire. Cuando el ozono se sitúa en la capa más baja de la atmósfera y supera ciertos niveles, deja de ser el gas protector de la vida en el planeta para convertirse en un peligroso contaminante. A diferencia de otros contaminantes que son emitidos directamente por sus fuentes, el ozono surge a partir de otros productos, principalmente óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, en presencia de abundante luz solar.

Las concentraciones de ozono (O₃) en las dos estaciones de monitoreo se encontraron por debajo del ECA tomado como referencia (100 µg/m³) e incluso debajo del límite de cuantificación del método de análisis de laboratorio, con una concentración de 2.71 µg/m³. Ver Gráfico 6.1.6-40.

Gráfico 6.1.6-40. Valores de Ozono (O₃)



Elaborado por: Biogea, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

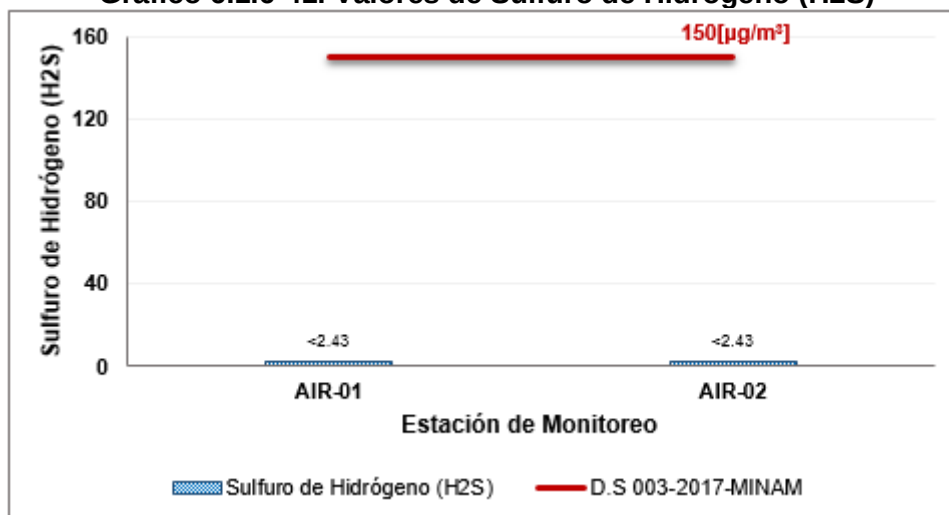

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

• Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)

El sulfuro de hidrógeno es un gas incoloro, inflamable y peligroso. Ocurre de forma natural en petróleo crudo y gas natural, y puede ser producido por la descomposición de materia orgánica y desechos humanos o animales (por ejemplo, aguas negras). Es más pesado que el aire y puede acumularse en áreas bajas y cerradas, pobremente ventiladas, como sótanos, bocas de registros, bóvedas subterráneas para líneas de alcantarillado y teléfonos/eléctricas. También puede existir en aguas pantanosas, lagunas o aguas estancadas, estanques de harina o de aceite de pescado, barcos pesqueros y alcantarillados.

La concentración de H_2S en las dos estaciones de monitoreo se encontraron por debajo del ECA tomado como referencia ($150 \mu g/m^3$) e incluso debajo del límite de cuantificación del método de análisis de laboratorio, con una concentración de $2.43 \mu g/m^3$. Ver Gráfico 6.1.6-41.

Gráfico 6.1.6-41. Valores de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)



Elaborado por: Biogea, 2020.

2. Resultados de los Parámetros Meteorológicos

Para la determinación de los parámetros meteorológicos se utilizó información de las estaciones de monitoreo AIR-01 y AIR-02, en el siguiente Cuadro 6.1.6-18 se describe los parámetros meteorológicos de la estación AIR-01.

Cuadro 6.1.6-18. Resultados de los parámetros meteorológicos AIR-01

Fecha	Hora de Registro	Temperatura Ambiental AIR-01	Humedad Relativa AIR-01	Velocidad del viento AIR-01	Dirección del Viento (puntos cardinales)	Presión AIR-01
22/01/2020	10:30	20.9	82	2.2	NW	892.5
22/01/2020	11:30	20.9	82	2.2	NW	891.8
22/01/2020	12:30	20.7	84	0.8	NNW	891.3
22/01/2020	13:30	22.7	75	CALMA	---	890.2
22/01/2020	14:30	25.2	69	0.7	NW	888.94
22/01/2020	15:30	25.2	67	CALMA	---	887.5
22/01/2020	16:30	24.1	72	CALMA	---	886.5

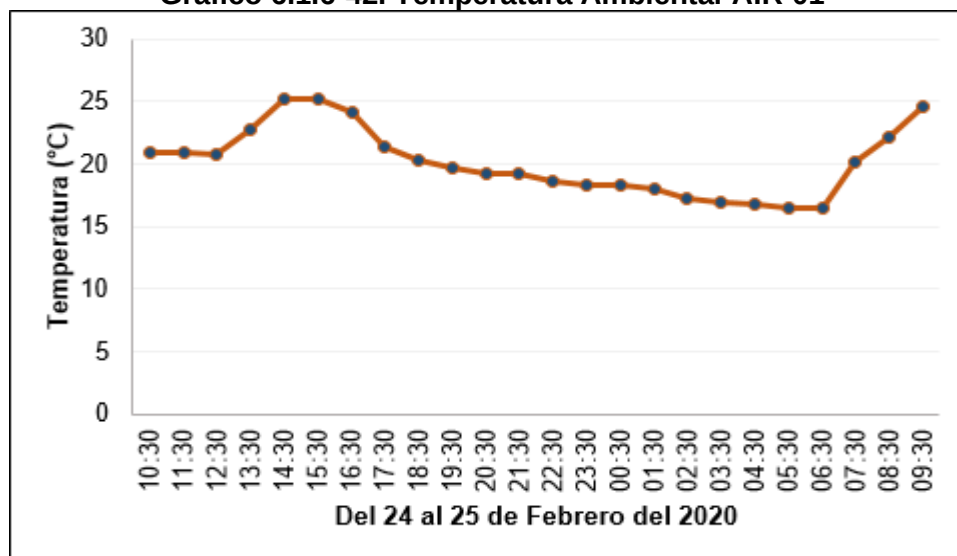
Fecha	Hora de Registro	Temperatura Ambiental AIR-01	Humedad Relativa AIR-01	Velocidad del viento AIR-01	Dirección del Viento (puntos cardinales)	Presión AIR-01
22/01/2020	17:30	21.3	85	1.8	NW	886.9
22/01/2020	18:30	20.3	87	0.9	W	886.6
22/01/2020	19:30	19.7	89	2.2	WNW	887.9
22/01/2020	20:30	19.3	89	1.3	WNW	889.2
22/01/2020	21:30	19.2	90	0.9	WNW	890.1
22/01/2020	22:30	18.6	90	1.3	WNW	890.4
22/01/2020	23:30	18.3	90	1.3	W	891.7
23/01/2020	00:30	18.3	90	1.3	W	891.7
23/01/2020	01:30	18	90	1.8	WNW	891.6
23/01/2020	02:30	17.3	90	CALMA	---	890.7
23/01/2020	03:30	16.9	90	CALMA	---	890.1
23/01/2020	04:30	16.8	91	1.7	WNW	890.6
23/01/2020	05:30	16.5	91	2.2	WNW	889.7
23/01/2020	06:30	16.4	91	1.3	NW	890.2
23/01/2020	07:30	20.2	88	1.1	NW	890.53
23/01/2020	08:30	22.1	87	0.8	NW	891.3
23/01/2020	09:30	24.6	85	CALMA	---	888.9
Promedio		20.1	85.2	1.2	WNW / NW	889.9

Elaborado por: Biogea, 2020.

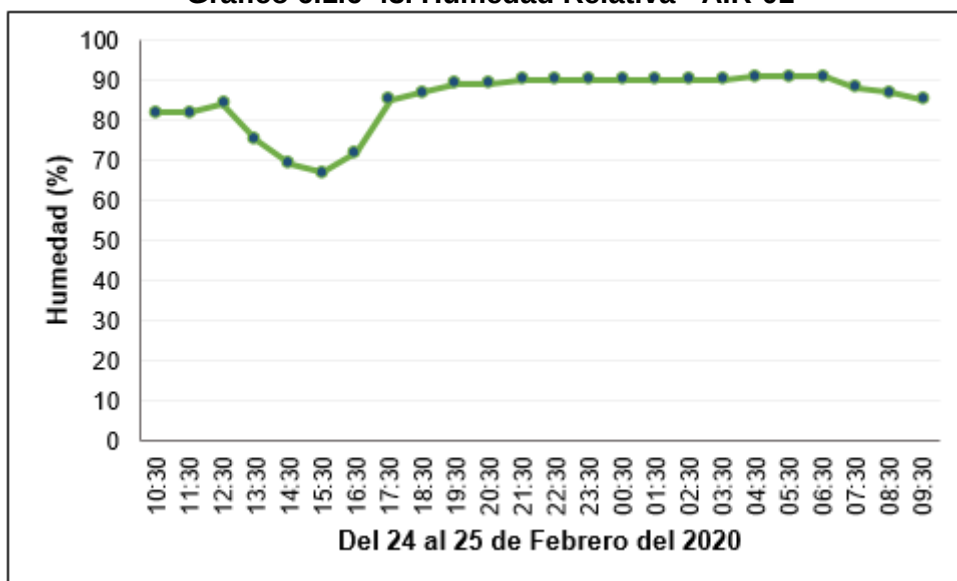
Durante los días 22 y 23 de enero del 2020 se registraron los siguientes resultados: la temperatura promedio de la zona fue de 20.1 °C. La humedad relativa promedio tuvo un valor de 85.2%, mientras que la presión atmosférica promedio fue 889.9 mmHg. La velocidad del viento obtuvo un valor promedio de 1.2 m/s (ver Gráfico 6.1.6-42, Gráfico 6.1.6-43, Gráfico 6.1.6-44 y Gráfico 6.1.6-45).

La dirección del viento resultante, hallada mediante método vectorial fue Oestenoroeste (WNW) y Noroeste (NW) (ver Figura 6.1.6-1).

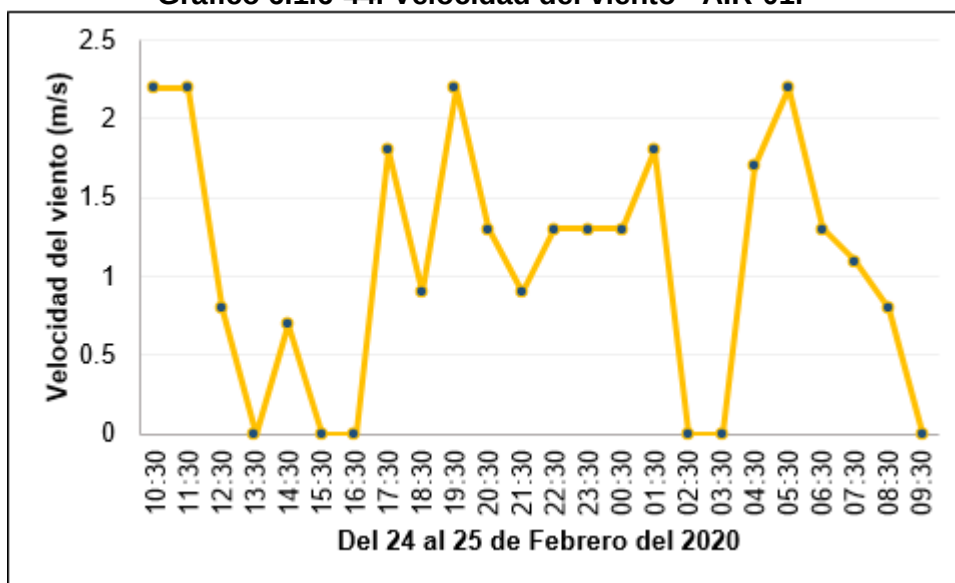
Gráfico 6.1.6-42. Temperatura Ambiental-AIR-01



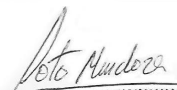
Elaborado por: Biogea, 2020.

Gráfico 6.1.6-43. Humedad Relativa - AIR-01

Elaborado por: Biogea, 2020.

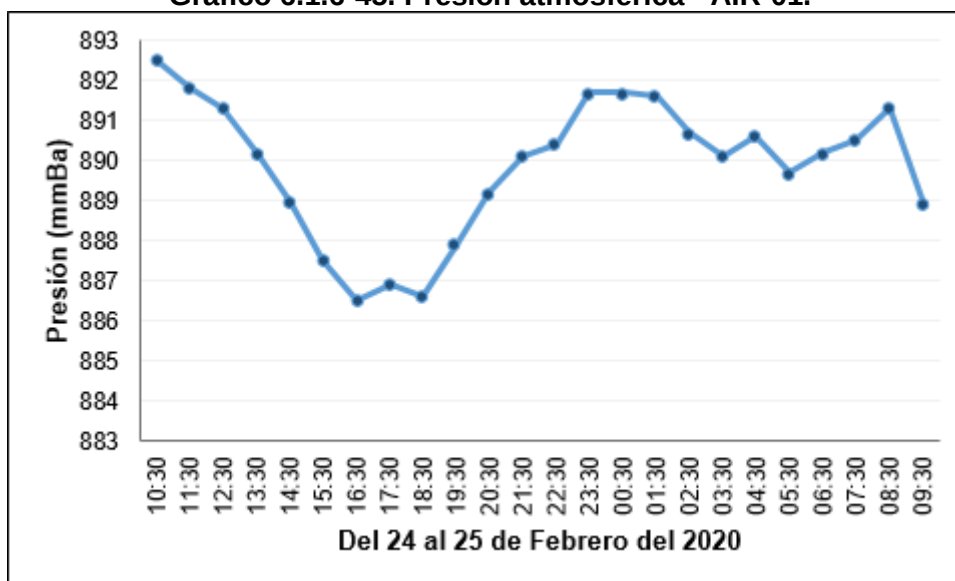
Gráfico 6.1.6-44. Velocidad del viento - AIR-01.

Elaborado por: Biogea, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

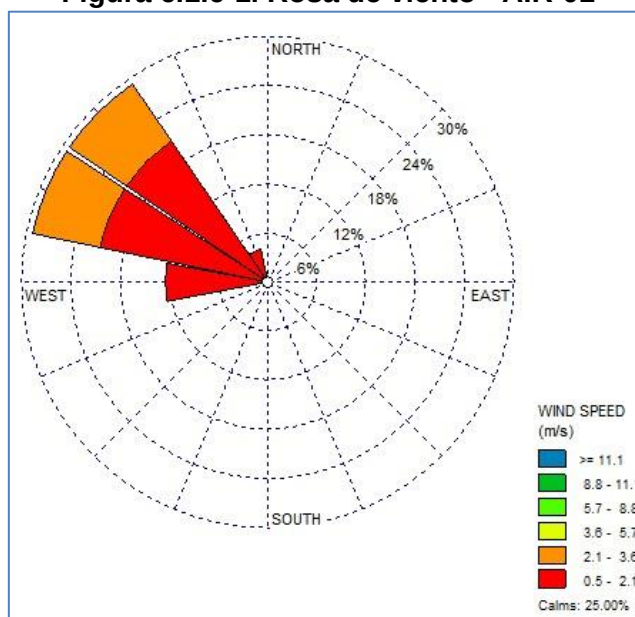

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710

Gráfico 6.1.6-45. Presión atmosférica - AIR-01.



Elaborado por: Biogea, 2020.

Figura 6.1.6-1. Rosa de viento - AIR-01



Elaborado por: Biogea, 2020.

En el siguiente Cuadro 6.1.6-19 se describe los parámetros meteorológicos en la estación de monitoreo AIR-02.

Cuadro 6.1.6-19. Resultados de los parámetros meteorológicos AIR-02

Fecha	Hora de Registro	Temperatura Ambiental AIR-02	Humedad Relativa AIR-02	Velocidad del viento AIR-02	Dirección del Viento (puntos cardinales)	Presión AIR-02
22/01/2020	09:30	22.1	87	2.3	NW	890.5
22/01/2020	10:30	21.1	86	2.2	NW	890.1
22/01/2020	11:30	21.5	86	1.1	W	889.2
22/01/2020	12:30	23.1	81	0.9	W	887.4
22/01/2020	13:30	25.8	73	0.8	W	885.9

Fecha	Hora de Registro	Temperatura Ambiental AIR-02	Humedad Relativa AIR-02	Velocidad del viento AIR-02	Dirección del Viento (puntos cardinales)	Presión AIR-02
22/01/2020	14:30	26.5	76	0.9	W	885.1
22/01/2020	15:30	26.9	79	1.2	WNW	885.1
22/01/2020	16:30	24.2	82	1.3	WNW	885.2
22/01/2020	17:30	22.9	83	1.1	SSW	886.2
22/01/2020	18:30	22.3	84	CALMA	...	887.1
22/01/2020	19:30	21.7	85	CALMA	...	888.1
22/01/2020	20:30	21.3	86	CALMA	...	889.3
22/01/2020	21:30	20.9	86	2.3	SW	889.9
22/01/2020	22:30	20.7	86	2.1	SSW	890
22/01/2020	23:30	20.4	86	1.1	NNW	889.8
23/01/2020	00:30	20.3	87	CALMA	...	889.3
23/01/2020	01:30	20.1	87	0.8	SSW	888.5
23/01/2020	02:30	19.8	87.5	0.7	NNE	888.3
23/01/2020	03:30	19.9	87.9	CALMA	...	888.4
23/01/2020	04:30	20.3	87	CALMA	...	888.8
23/01/2020	05:30	22.5	88.7	CALMA	...	888.33
23/01/2020	06:30	26.9	89.1	CALMA	...	889.2
23/01/2020	07:30	26.7	85	CALMA	...	886.3
23/01/2020	08:30	27.8	85	CALMA	...	888
Promedio		22.7	85	0.9	W	888.1

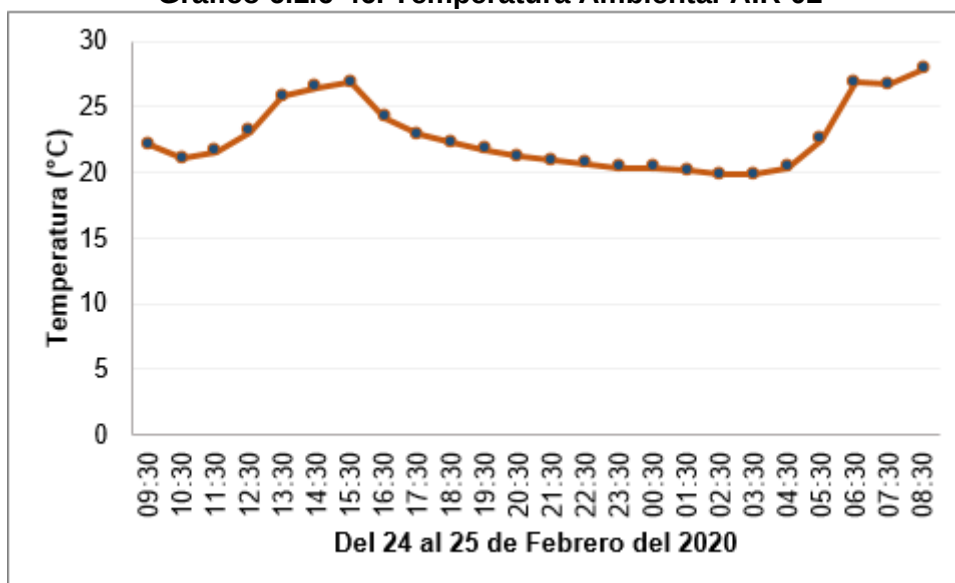
Elaborado por: Biogea, 2020.

Durante los días 22 y 23 de enero del 2020 en la estación AIR-01 se registraron los siguientes resultados: la temperatura promedio de la zona fue de 22.7 °C. La humedad relativa promedio tuvo un valor de 85%, mientras que la presión atmosférica promedio fue 888.1 mmHg. La velocidad del viento obtuvo un valor promedio de 0.9 m/s (ver Gráfico 6.1.6-46, Gráfico 6.1.6-47, Gráfico 6.1.6-48 y Gráfico 6.1.6-49).

La dirección del viento resultante, hallada mediante método vectorial fue Oeste (W) (ver Figura 6.1.6-2).

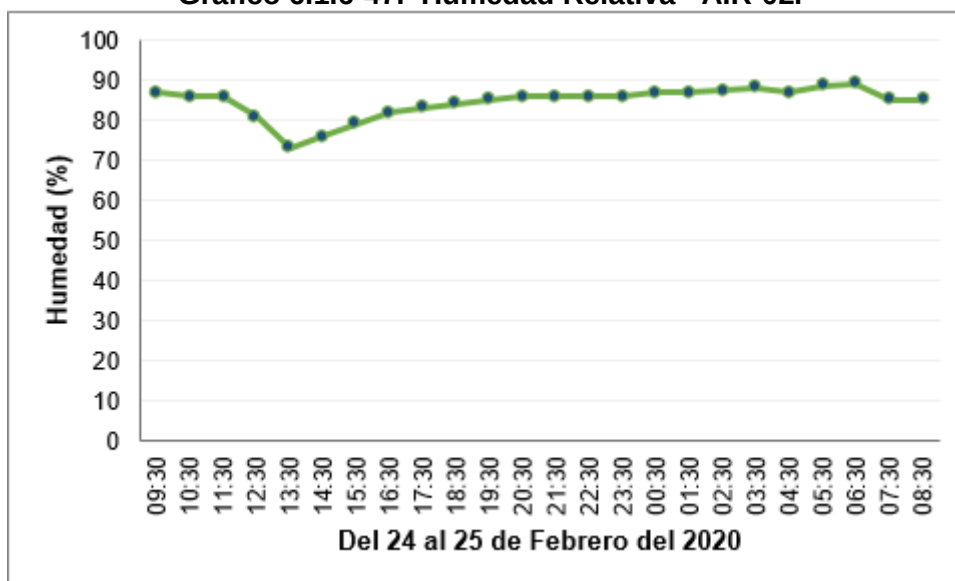

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Gráfico 6.1.6-46. Temperatura Ambiental-AIR-02

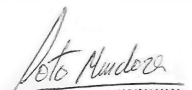


Elaborado por: Biogea, 2020.

Gráfico 6.1.6-47. Humedad Relativa - AIR-02.

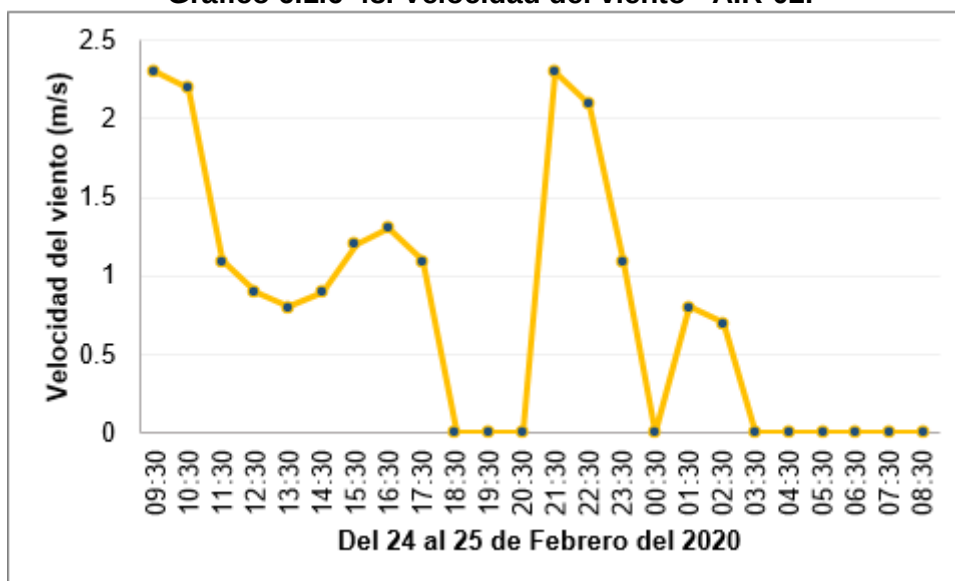


Elaborado por: Biogea, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

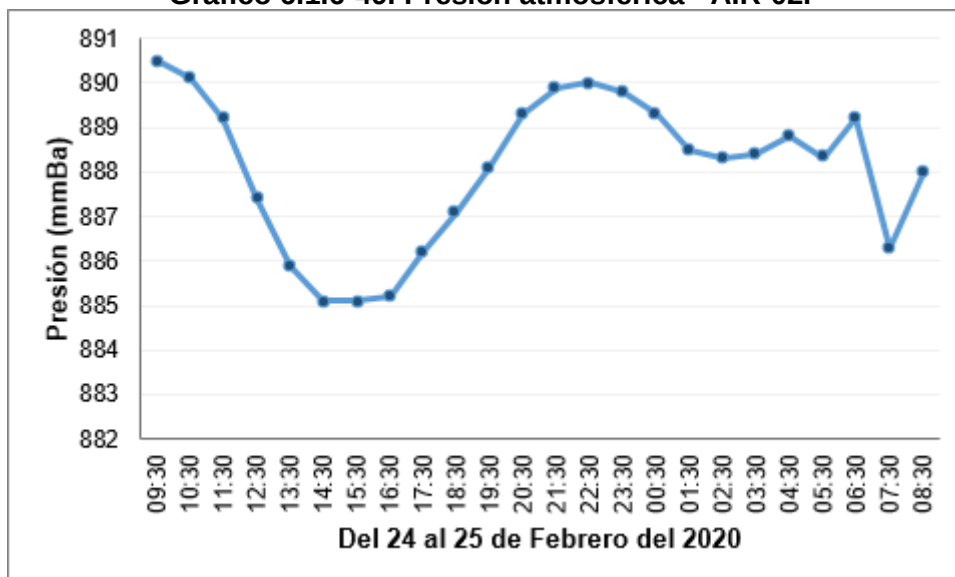

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Gráfico 6.1.6-48. Velocidad del viento - AIR-02.



Elaborado por: Biogea, 2020.

Gráfico 6.1.6-49. Presión atmosférica - AIR-02.

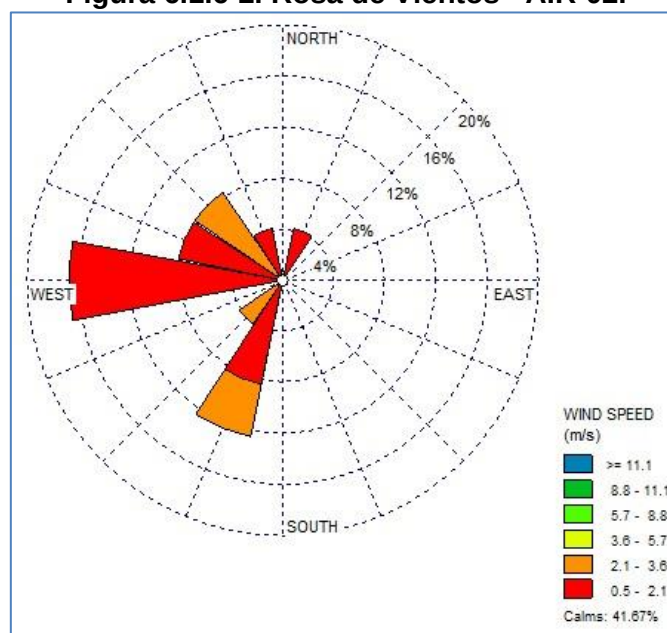


Elaborado por: Biogea, 2020.

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

Ricardo Wilmer Quispe Anaya
RICARDO WILMER
QUISPE ANAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Figura 6.1.6-2. Rosa de Vientos - AIR-02.



Elaborado por: Biogeo, 2020.

D. Calidad de ruido

En la presente sección se describen los resultados de la evaluación de ruido ambiental correspondiente al mes de febrero del 2020 del programa de monitoreo ambiental de la Central Hidroeléctrica La Virgen, teniendo en consideración la ubicación de los componentes del Plan Ambiental Detallado de la CH La Virgen.

Para tal evaluación, se diseñó un plan de muestreo en base a los lineamientos de la normativa nacional, influencia de las condiciones ambientales locales (p.ej. geografía, hidrografía e hidrología), componentes del proyecto, ubicación de viviendas y actividades que desarrollan estos últimos. Asimismo, dicho plan de muestreo se realizó en base a las solicitudes de La Virgen y compromisos ambientales asumidos en instrumentos de gestión ambiental aprobados.

D.1. Estaciones de muestreo

Para la evaluación del ruido ambiental en el área de estudio, se consideraron dos (02) estaciones de muestreo de calidad de ruido (RUI-01 y RUI-02). En el Cuadro 6.1.6-20, Mapa BG-19810-1-AM-15 y Anexo 6.4.2 Panel fotográfico, se presenta la ubicación de las estaciones consideradas para la caracterización del área del proyecto.

Cuadro 6.1.6-20. Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido Ambiental.

Código	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
RUI-01	San José de Utcuyacu	449217	8763395	1421
RUI-02	San Pedro de Puntayacu	453746	8766203	1150

Fuente: Informe de Monitoreo Ambiental - CH febrero, 2020.
Elaborado por: Biogeo, 2020.

D.2. Estándares de comparación

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, aprobados mediante Decreto Supremo N°085-2003-PCM, tienen como objetivo proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. (Ver Cuadro 6.1.6-21)

Cuadro 6.1.6-21. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en L_{AeqT}	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Personal	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: D.S. N°003-2017-MINAM.
Elaborado por: Biogea, 2020.

D.3. Equipos y metodologías

Para la determinación de los niveles de ruido ambiental en la zona de estudio, se realizaron mediciones en horario diurno (07:01 - 22:00) y nocturno (22:01 - 07:00) en las estaciones de muestreo, en el entorno de los sectores sensibles. La duración de cada medición se basó en una integración registrada durante un intervalo de tiempo que varió entre los 10 y 20 minutos, dependiendo de las fluctuaciones de nivel observadas para cada registro, según se establece en el Protocolo AMC N°031-2011-MINAM/OGA.

Los trabajos de campo, incluyeron la medición de los siguientes parámetros:

- Nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{AeqT})
- Nivel de presión sonora mínimo ($L_{mín}$)
- Nivel de presión sonora máximo ($L_{máx}$)

Para realizar las mediciones, el equipo fue ubicado a 1,5 m de su eje vertical y a no menos de 3 m de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, etc.), según lo estipula las normativas de medición ISO 1996-2:1987 para las mediciones exteriores. Se realizó la calibración del equipo antes de cada medición, y se registraron fotografías y observaciones.

Se utilizó un sonómetro marca NTI AUDIO, modelo XL2 con número de serie A2A-11368-E0. La fecha de calibración del equipo es 19/02/2018. (Ver Anexo 6.4.1. Calibración de equipos).

D.4. Evaluación de resultado

Los parámetros han sido evaluados y comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecidos por el MINAM mediante el D.S. N°085-2003-PCM. Se consideraron los valores para Zona Residencial y Zona Industrial, para obtener resultados más completos.

En el Cuadro 6.1.6-22 se presentan los resultados de la medición de ruido evaluados en el área de influencia del Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica La Virgen.

Cuadro 6.1.6-22. Resultados de la medición de Ruido.

Parámetros	Unidad	Estaciones de monitoreo		D.S N° 085-2003-PCM	
		RUI-01	RUI-02	ECA Ruido - Residencial	ECA Ruido - Industrial
Horario Diurno AeqT	dB	58.4	58.6	60	80
Horario Nocturno AeqT	dB	56.9	56.4	50	70

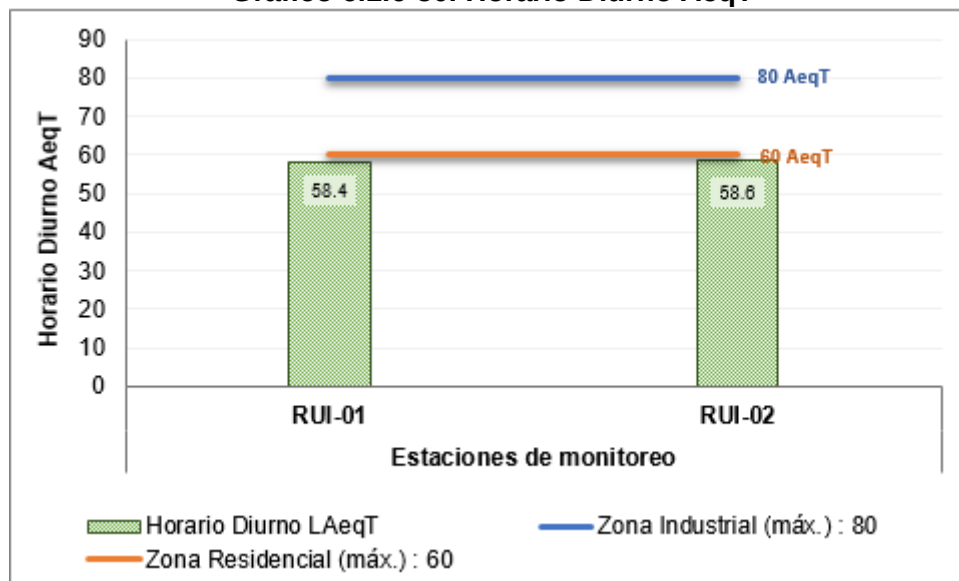
(1) D.S. N°085-2003-PCM.
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Horario diurno

En el horario diurno, los niveles de presión sonora continuo equivalente (LAeqT) de las estaciones RUI-01 y RUI-02 registradas son de 58.4 y 58.6 dB(A), respectivamente. Como se puede observar en el Gráfico 6.1.6-50., las estaciones RUI-01 y RUI-02 no sobrepasan el Estándar de Calidad para Zona Residencial (60 dB(A)) y Zona Industrial (80 dB(A)), según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Niveles de presión sonora continúa equivalente (LAeqT) en las estaciones de muestreo en horario diurno.

Gráfico 6.1.6-50. Horario Diurno AeqT



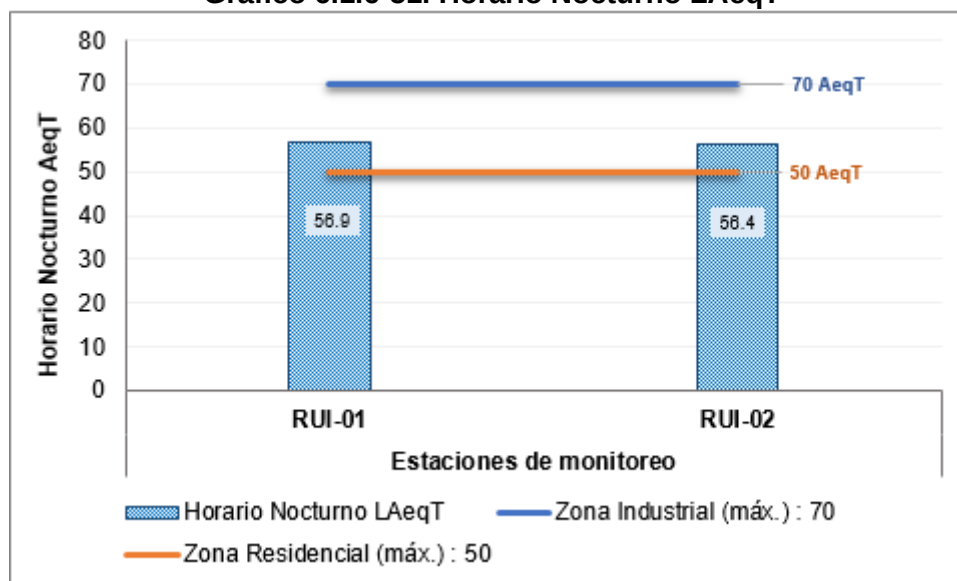
Elaborado por: Biogea, 2020.

Horario nocturno

Para el horario nocturno, los niveles de presión sonora continuo equivalente disminuyen en ambas estaciones con respecto al horario diurno, y se cumple con el Estándar de Calidad Ambiental en horario nocturno para zona industrial (70,0 dB(A)). Sin embargo, las estaciones exceden el límite del Estándar de Calidad Ambiental para Ruido en horario nocturno para zona residencial (50,0 dB(A)); esto es provocado por la cercanía del punto de monitoreo a la carretera Marginal de la Selva central, también siendo influenciado por el ruido emitido por el río y la fauna local. Ver Gráfico 6.1.6-51.

Niveles de presión sonora continúa equivalente (LAeqT) en las estaciones de muestreo en horario nocturno

Gráfico 6.1.6-51. Horario Nocturno LAeqT



Elaborado por: Biogea, 2020

E. Calidad de suelo

La presente sección tiene como objetivo describir las condiciones actuales de la calidad de suelos, para ello se analizó sus características fisicoquímicas realizando un muestreo en el mes de noviembre del 2019 y evaluando el programa de monitoreo ambiental de la Central Hidroeléctrica La Virgen del mes de diciembre del 2019; teniendo en consideración la ubicación de los componentes del Plan Ambiental Detallado de la CH La Virgen.

El análisis estuvo a cargo del laboratorio Analytical Laboratory E.I.R.L. y Servicios Analíticos Generales S.A.C. los cuales se encuentran acreditados por INACAL de acuerdo con la Norma Técnico Peruana (NTP). (Ver Anexo 6.5.3. Certificado de Acreditación del laboratorio)

E.1. Estaciones de muestreo

El muestreo se realizó los días 06 y 07 de noviembre del 2019 en dos (02) estaciones de monitoreo (SU-02-CH y SU-03-CH) y el día 18 de diciembre del 2019 en dos (02) estaciones (SUE-01 y SUE-04). La ubicación de los puntos de muestreo para calidad de suelo se muestra en el Cuadro 6.1.6-23, Mapa BG-19860B-1-AM-15 Estaciones de monitoreo de calidad ambiental y Anexo 6.5.4 Panel fotográfico.

Cuadro 6.1.6-23. Ubicación de las estaciones de monitoreo de suelo.

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18 S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)
SUE-01	Área de Captación	449159	8763475	1416
SUE-04	Ventana Intermedia 3	453410	8766138	1150
SU-02-CH	Casa de Máquinas	453546	8766221	1105
SU-03-CH	Enrocado de Casa de Máquinas	453271	8765922	1452

Fuente:

Informe de Monitoreo Ambiental – C.H. La Virgen - diciembre, 2019.

Informe de ensayo N° IE-19-7283 SUELO

Elaborado por: Biogea, 2020.

E.2. Estándares de comparación

Los ECA para Suelo constituyen un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, y son aplicables para aquellos parámetros asociados a las actividades productivas, extractivas y de servicios.

Para el presente informe se tomó como referencia la comparación con el uso de suelo comercial, industrial y extractivo establecidos en el D.S. N°011-2017-MINAM que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Ver Cuadro 6.1.6-24.

Cuadro 6.1.6-24. Estándares de comparación para suelo (D.S. N°011-2017-MINAM).

Parámetro	Unidad	ECA Suelo
		Suelo Industrial/ Extractivo
Inorgánicos		
Arsénico	mg/kg MS	140
Bario	mg/kg MS	2000
Cadmio	mg/kg MS	22
Mercurio	mg/kg MS	24
Plomo	mg/kg MS	800
Cromo Total	mg/kg MS	1000
Hidrocarburos De Petroleo		
Fracción de Hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg MS	500
Fracción de Hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg MS	5000
Fracción de Hidrocarburos F3 (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg MS	6000

Fuente: D.S. N°011-2017-MINAM.

Elaborado por: Biogea, 2020.

E.3. Equipos y metodologías

La metodología del monitoreo para este componente ambiental se realizó cumpliendo con lo establecido en la "Guía para muestreo de suelos y Guía para la elaboración de Planes de descontaminación de suelos", establecido por el Ministerio del Ambiente (Resolución Ministerial N°085-2014 – MINAM).

a. Equipos

A continuación, se presentan los parámetros de suelo evaluados en cada estación de monitoreo con sus respectivas consideraciones (ver Cuadro 6.1.6-25).

Cuadro 6.1.6-25. Parámetros de suelos evaluados en cada estación de monitoreo.

Parámetro	Tipo de envase	Cantidad	Preservación y Condiciones de almacenamiento	Tiempo máximo de almacenamiento
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C ₆ - C ₁₀)	Vial 20 ml, con tapa cubierta de PTFE	1 vial (40mL) sin preservante completamente lleno de muestra, para determinar la humedad de la muestra	Refrigerar a $\leq 6^{\circ}\text{C}$. No agitar la muestra	14 días

Parámetro	Tipo de envase	Cantidad	Preservación y Condiciones de almacenamiento	Tiempo máximo de almacenamiento
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 - C28)	Frasco vidrio ámbar de 120 g	120 g	$\leq 6^{\circ}\text{C}$. Frasco lleno	14 días
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 - C40)				
Mercurio	Bolsa plástica o frasco plástico de boca ancha	200 g	$\leq 6^{\circ}\text{C}$.	14 días
Metales (Arsénico, Bario, Plomo, Cadmio, Cromo)	Bolsa plástica o frasco plástico de boca ancha	200 g	Temperatura ambiente	3 meses

Fuente: Monitoreo Ambiental en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica La Virgen – Diciembre, 2018.

Elaborado por: Biogea, 2020.

b. Metodología de análisis

Los envases de las muestras de suelo fueron debidamente rotulados hasta la entrega, con cada una de sus respectivas cadenas de custodia (ver Anexo 6.5.1.), al laboratorio de ensayo ALAB E.I.R.L. y Servicios Analíticos Generales S.A.C. para su respectivo análisis.

El método de análisis aplicado para los diferentes parámetros se observa en el Cuadro 6.1.6-26.

Cuadro 6.1.6-26. Método de ensayo para el análisis de muestras de suelo.

Parámetro	Método de referencia	Descripción	Límite de Detección
Arsénico	EPA Method 3050 B-Rev. 2/Method 7062 - Rev. 0. 1996/1994	Acid Digestión of Sediments, Sludges, and Soils/Antimony and Arsenic (Atomic Absorption, Borohydride Reduction)	0,4
Bario	EPA Method 3050 B-Rev. 2/Method 7000B - Rev. 2. 1996/2007	Acid Digestión of Sediments, Sludges, and Soils/Flame Atomic Absorption Spectrophotometry	40
Cadmio	EPA Method 3050 B-Rev. 2/Method 7000B - Rev. 2. 1996/2007	Acid Digestión of Sediments, Sludges, and Soils/Flame Atomic Absorption Spectrophotometry	1,2
Mercurio	EPA Method 7471 B Rev. 2. 2007	Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)	0,16
Plomo	EPA Method 3050 B-Rev. 2/Method 7000B - Rev. 2. 1996/2007	Acid Digestión of Sediments, Sludges, and Soils/Flame Atomic Absorption Spectrophotometry	20
Cromo	EPA Method 3050 B-Rev. 2/Method 7000B -	Acid Digestión of Sediments, Sludges, and Soils/Flame	5

Parámetro	Método de referencia	Descripción	Límite de Detección
	Rev. 2. 1996/2007	Atomic Absorption Spectrophotometry	
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C6 - C10)	EPA METHOD 8015C Rev. 03, 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography	10
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 - C28)	EPA METHOD 8015C Rev. 03, 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography	10
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 - C40)	EPA METHOD 8015C Rev. 03, 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography	10

Fuente: ALAB E.I.R.L.

Elaborado por: Biogea, 2020.

E.4. Evaluación de resultado

En el Cuadro 6.1.6-27 se presentan los resultados de los parámetros de suelo evaluados en el área de estudio. (Ver Anexo 6.5.1. Cadena de Custodia-Suelo y Anexo 6.5.2. Informe de ensayo - Suelo).

Cuadro 6.1.6-27. Resultados de los parámetros de suelo de las estaciones de monitoreo.

Parámetro	Unidad	Estaciones de monitoreo				ECA Suelo
		SUE-01	SUE-04	SU-02-CH	SU-03-CH	Suelo Comercial/
		18/12/2019	18/12/2019	06/11/2019	06/11/2019	Industrial/
		11:30	15:30	08:55	09:40	Extractivo
INORGÁNICOS						
Arsénico	mg/kg MS	2.6	8	<0.8	<0.8	140
Bario	mg/kg MS	90.7	94.5	77.8	83.2	2000
Cadmio	mg/kg MS	3.56	4.65	<0.1	<0.1	22
Mercurio	mg/kg MS	<0.1	<0.1	<0.4	<0.4	24
Plomo	mg/kg MS	22	15.83	21.35	38.6	12.6
Cromo Total	mg/kg MS	7.51	14.06	19	12.3	1000
HIDROCARBUROS DE PETROLEO						
Fracción de Hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg MS	<0.603	<0.603	<10	<10	500
Fracción de Hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg MS	<1.86	5.26	<10	<10	5000
Fracción de Hidrocarburos F3 (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg MS	9.56	30.16	<10	<10	6000

Fuente:

Monitoreo Ambiental en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica La Virgen – Diciembre, 2019.

Informe de ensayo N° IE-19-7283 SUELO.

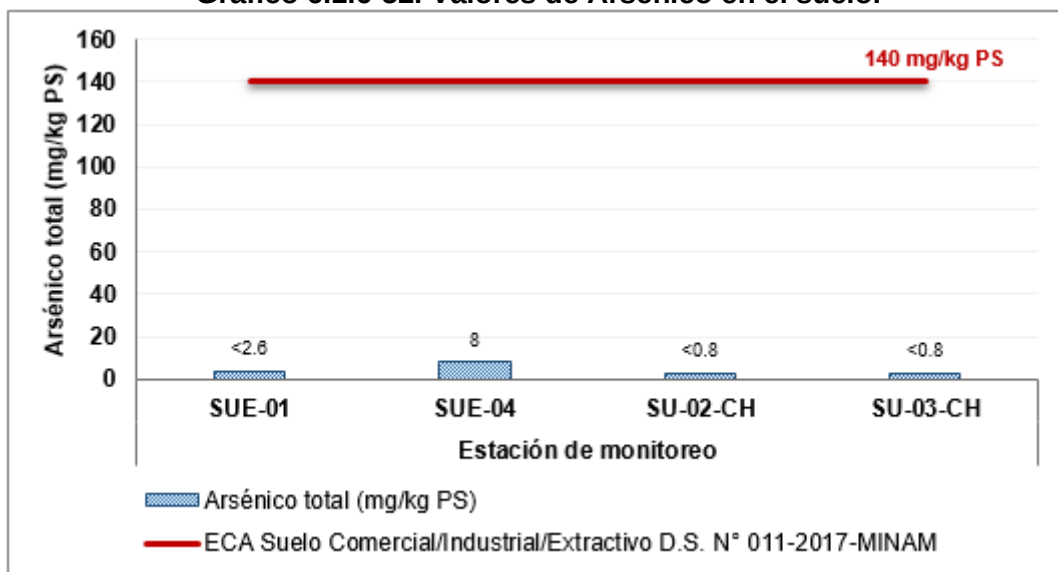
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Arsénico total

El arsénico es un elemento presente en nuestro medio de una forma natural, también puede tener un origen antropogénico, pero en bajas concentraciones y localizado. El contenido medio de la corteza terrestre es de 2,5 mg kg⁻¹, aunque en algunas zonas geográficas su concentración puede ser más alta. Aparece normalmente combinado con más de 150 elementos diferentes (cobre, plomo, azufre, níquel, hierro, cobalto, zinc, etc.).

Los valores de arsénico obtenido en las cuatro estaciones de monitoreo para suelo fueron: <2.6 mg/kg MS (SUE-01) y 8 mg/kg (SUE-02), en tanto las estaciones SUE-03 y SUE-04 registraron el mismo valor para arsénico: <0,8 mg/kg MS. Por lo tanto, los valores de las cuatro estaciones de suelo, no excedieron el valor límite establecido en el ECA Suelo subcategoría Suelo Comercial/Industrial/Extractivo para arsénico: 140 mg/kg MS. Ver Gráfico 6.1.6-52.

Gráfico 6.1.6-52. Valores de Arsénico en el suelo.

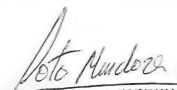


Elaborado por: Biogea, 2020.

• Bario total

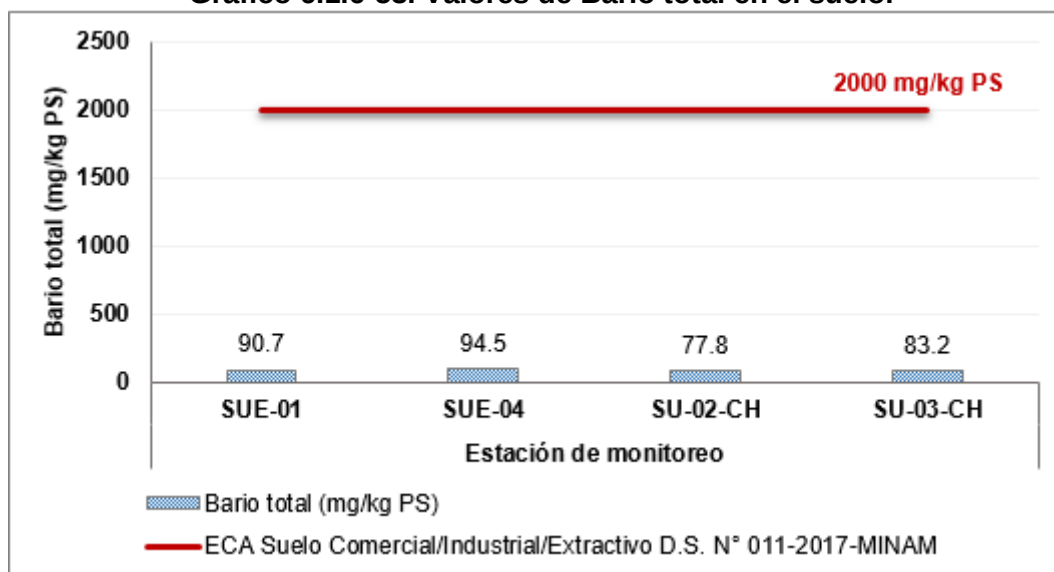
El Bario está asociado a minerales de roca comunes, como los feldespatos y las micas presentes en el suelo. La forma de bario más común en la naturaleza es el sulfato de bario denominado algunas veces barita.

Los valores de bario obtenido en las estaciones de monitoreo de suelo oscilaron entre 77.8 mg/kg MS (SU-02-CH) y 94.5 mg/kg MS (SUE-04), por lo que los valores de bario de las cuatro estaciones de muestreo de suelo, fueron menores al valor límite establecido en el ECA Suelo Subcategoría Suelo Comercial/Industrial/Extractivo para bario: 2000 mg/kg MS. Ver Gráfico 6.1.6-53.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE AZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123711

Gráfico 6.1.6-53. Valores de Bario total en el suelo.



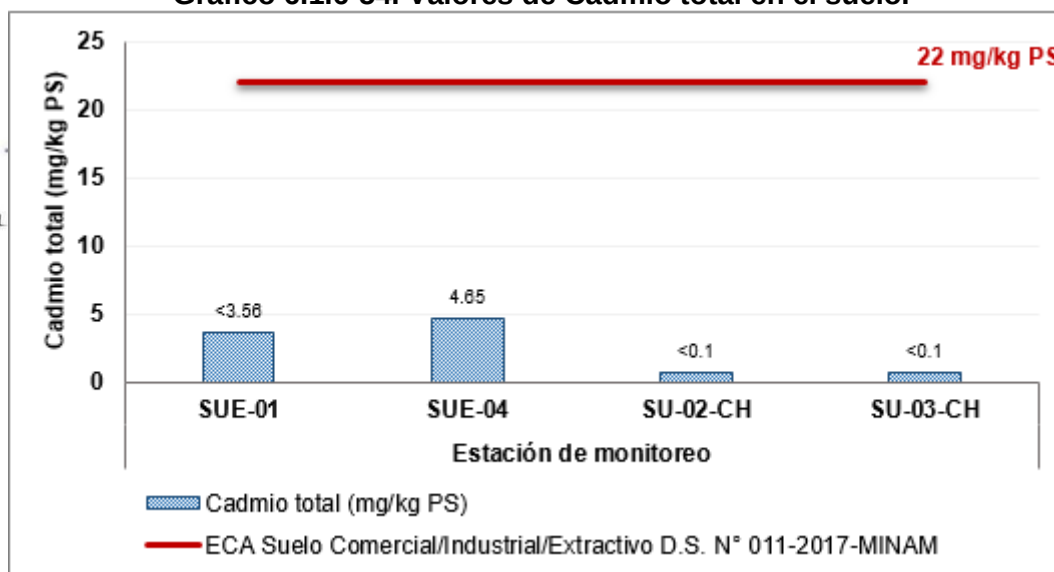
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Cadmio total

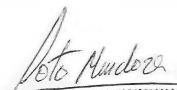
El cadmio puede estar presente en depósitos de fosfato en roca en todo el mundo, que se explotan para producir fertilizantes fosfatados comerciales. Está presente también en suelos no contaminados en todo el mundo a niveles de traza. El cadmio también puede encontrarse en residuos de galvanización, baterías, emisiones de la combustión de carbón e incineradores, y algunos fertilizantes.

Los valores reportados para cadmio fueron: <3.56 mg/kg MS en la estación SUE-01, 4.65 mg/kg MS en la estación SUE-04, <0.1 mg/kg MS en las estaciones SU-02-CH y SU-03-CH, estos valores fueron menores al valor límite establecido en el ECA Suelo Subcategoría Suelo Comercial/Industrial/Extractivo para cadmio: 22 mg/kg MS. Ver Gráfico 6.1.6-54.

Gráfico 6.1.6-54. Valores de Cadmio total en el suelo.



Elaborado por: Biogea, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

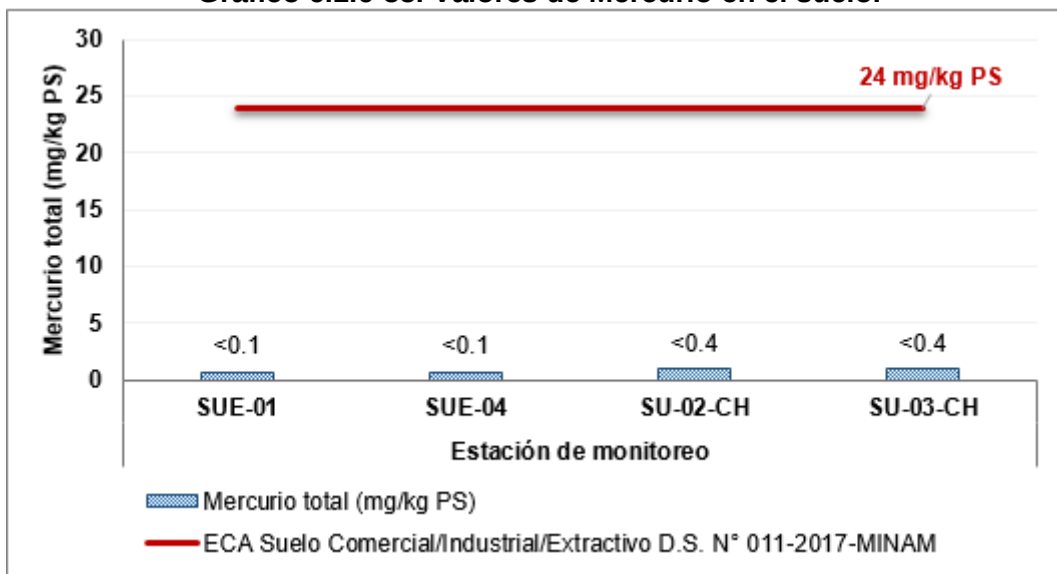

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

• Mercurio

En el suelo, el mercurio tiene más probabilidad de encontrarse en una forma conocida como mercurio “divalente”, que se une fuertemente a la materia orgánica. En suelos anegados, existe cierta posibilidad de que el mercurio forme un compuesto más tóxico llamado metilmercurio, pero es probable que los suelos deban permanecer anegados durante varios meses para que se produzca este proceso.

Los valores de mercurio reportados fueron <0.1 mg/kg MS en las estaciones SUE-01 y SUE-04, y <0.4 mg/kg MS en las estaciones SU-02-CH y SU-03-CH; por lo tanto, estos valores no excedieron el valor límite establecido en el ECA Suelo Subcategoría Suelo Comercial/Industrial/Extractivo para mercurio: 24 mg/kg MS. Ver Gráfico 6.1.6-55.

Gráfico 6.1.6-55. Valores de Mercurio en el suelo.

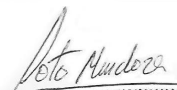


Elaborado por: Biogea, 2020.

• Plomo

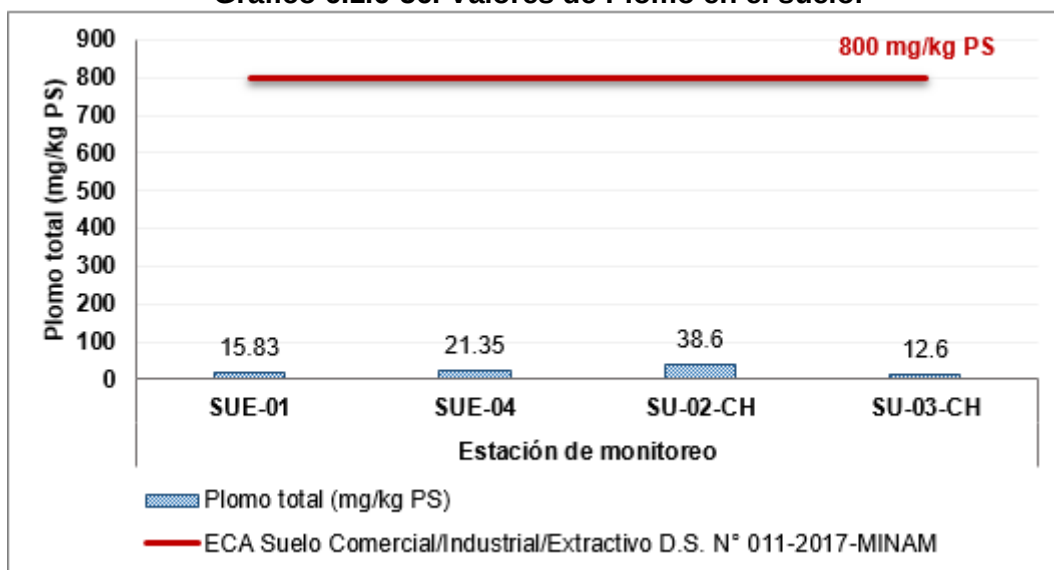
El plomo se adsorbe fuertemente a la materia orgánica, en especial si el pH es superior a 5,0, pero también se adsorbe a las arcillas a pH más altos. En suelos muy contaminados, el plomo también puede encontrarse en la forma de minerales insolubles, como los carbonatos, hidróxidos o fosfatos. El plomo no es muy soluble en el suelo a menos que el pH sea excepcionalmente bajo (menor de 5,0) o alto (mayor de 7,5).

Los valores de plomo reportados fueron de 15.83 mg/kg MS en la estación SUE-01, 21.35 mg/kg MS en la estación SUE-04, 38.6 mg/kg MS en la estación SU-02-CH y 12.6 mg/kg en la estación SU-03-CH; por lo tanto estos valores no excedieron el valor límite establecido en el ECA Suelo Subcategoría Suelo Comercial/Industrial/Extractivo para plomo: 800 mg/kg MS. Ver Gráfico 6.1.6-56.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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

Gráfico 6.1.6-56. Valores de Plomo en el suelo.



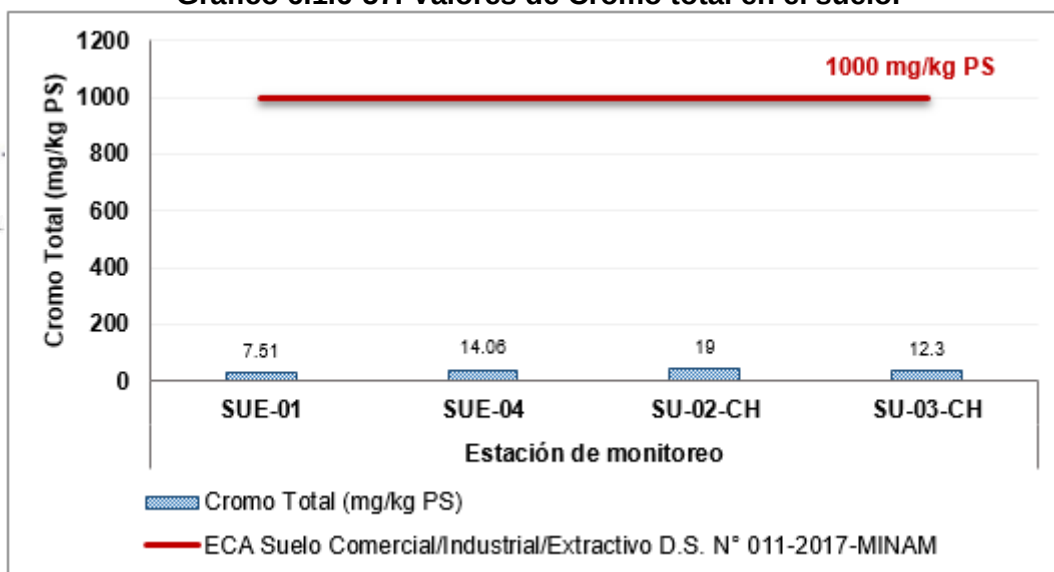
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Cromo Total

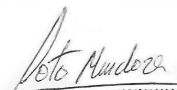
El cromo presente en suelos es muy probable que se encuentre en una forma llamada cromo “trivalente” en lugar de la forma “hexavalente” que es más soluble y más tóxica (también conocida como cromato. Es poco probable que esta forma más tóxica esté presente a menos que la contaminación haya incrementado el cromo en el suelo a niveles altos (por ejemplo, por derrames u otro tipo de contaminación).

Los valores de cromo reportados fueron: 7.51 mg/kg MS en la estación SUE-01, 14.06 mg/kg MS en la estación SUE-04, 19 mg/kg MS en la estación SU-02-CH y 12.3 mg/kg en la estación SU-03-CH; por lo tanto, estos valores no excedieron el valor límite establecido en el ECA Suelo Subcategoría Suelo Comercial/Industrial/Extractivo para cromo: 1000 mg/kg MS. Ver Gráfico 6.1.6-57.

Gráfico 6.1.6-57. Valores de Cromo total en el suelo.



Elaborado por: Biogea, 2020.

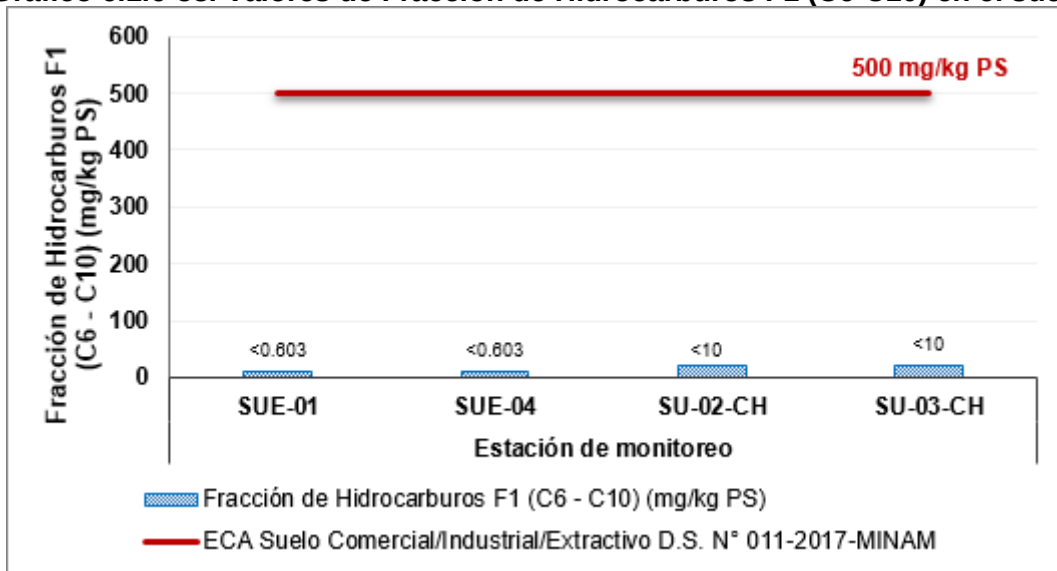

MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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

• Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)

De acuerdo a los resultados obtenidos los valores de Hidrocarburos de la Fracción F1 (C6-C10) fueron: < 0.603 mg/kg MS en las estaciones SUE-01 y SUE-04 en tanto en las estaciones SU-02-CH y SU-03-CH fueron menores a 10 mg/kg MS, por lo tanto, los valores de las cuatro estaciones de suelo, no excedieron el valor límite establecido en el ECA Suelo subcategoría Suelo Comercial/Industrial/Extractivo: 500 mg/kg MS. Ver Gráfico 6.1.6-58.

Gráfico 6.1.6-58. Valores de Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10) en el suelo



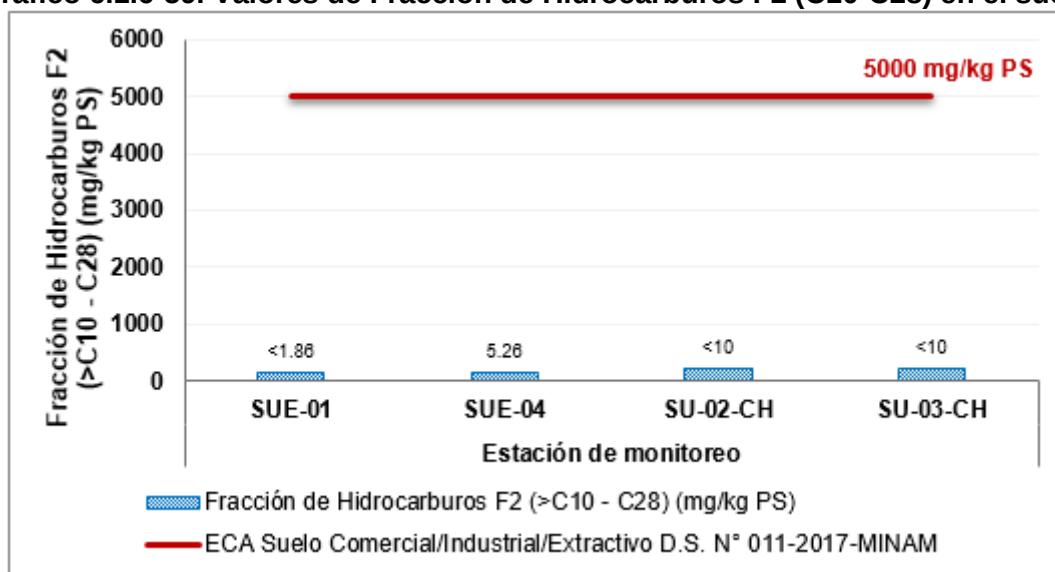
Elaborado por: Biogea, 2020.

• Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)

En cuanto a los Hidrocarburos de la Fracción F2 (C10-C28) los valores reportados en las estaciones de muestreo fueron <1.86 mg/kg MS en la estación SUE-01, 5.26 mg/kg MS en la estación SUE-04, y <0.1 mg/kg MS en las estaciones SU-02-CH y SU-03-CH, por lo tanto, los valores de las cuatro estaciones de suelo, no sobrepasaron el valor límite establecido en el ECA Suelo subcategoría Suelo Comercial/Industrial/Extractivo: 5000 mg/kg MS. Ver Gráfico 6.1.6-59.

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

Gráfico 6.1.6-59. Valores de Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) en el suelo.

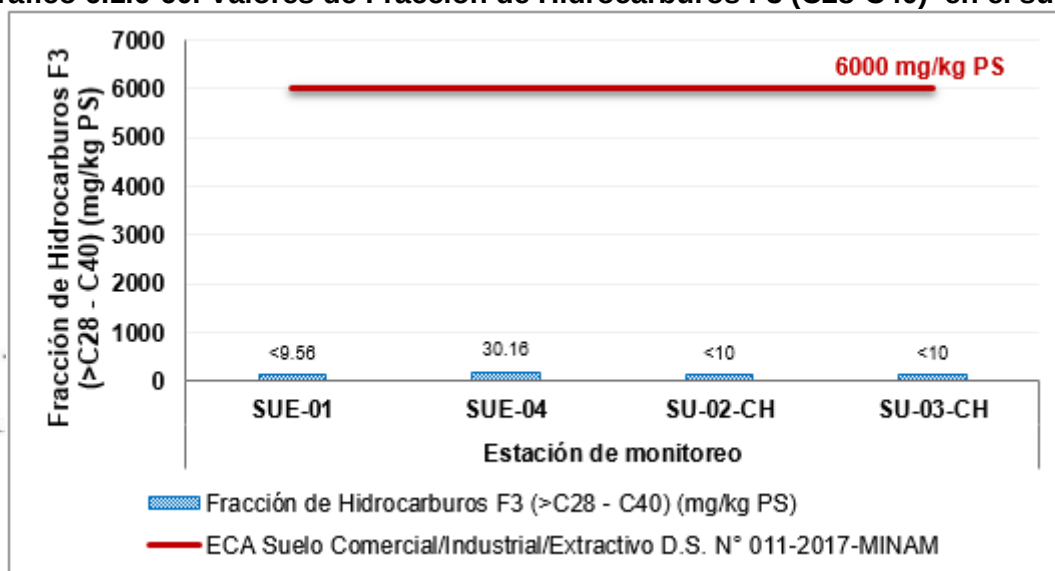


Elaborado por: Biogeo, 2020.

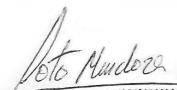
• **Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)**

Del mismo modo los valores de Hidrocarburos de la Fracción F3 (C28-C40) reportados en las estaciones de muestreo de suelo fueron: <9.56 mg/kg MS (SUE-01), 30.16 mg/kg MS (SUE-04) y <10 mg/kg MS en las estaciones SU-02-CH y SU-03-CH, por lo cual dichos valores estuvieron debajo del valor límite establecido en el ECA Suelo subcategoría Suelo Comercial/Industrial/Extractivo: 6000 mg/kg MS. Ver Gráfico 6.1.6-60.

Gráfico 6.1.6-60. Valores de Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) en el suelo.



Elaborado por: Biogeo, 2020.


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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

6.2. MEDIO BIOLÓGICO

6.2.1. Ecología y zonas de vida

A. Ecorregiones

Antonio Brack en 1986, describe a las ecorregiones como áreas geográficas caracterizadas por compartir condiciones bastantes homogéneas en cuanto a clima, suelos, hidrología, fauna y flora; factores que actúan en estrecha interdependencia. Desde el mar hasta la cordillera de los Andes, que atraviesa al Perú en toda su extensión y presenta una gradiente altitudinal que en muchos casos supera los 5000 m.s.n.m., la clasificación de A. Brack ha identificado once ecorregiones, cada cual con una gran variedad de formaciones vegetales y una fauna diversa: el mar frío de la Corriente Peruana, el mar tropical, el desierto del Pacífico, el bosque seco ecuatorial, el bosque tropical del Pacífico, la serranía esteparia, la puna y los altos Andes, el páramo, la selva alta, el bosque tropical amazónico o selva baja y la sabana de palmeras.

De acuerdo a la visita de campo, la consulta bibliográfica y la visualización de mapas, el área de influencia del proyecto recorre las Ecorregiones: Selva Alta, Serranía Esteparia y Puna (Brack, 1988), área que se encuentra ubicada sobre las vertientes orientales de los Andes, se caracteriza por un relieve topográfico muy complejo, el mismo que es atravesado por los ríos que descienden hacia la cuenca del Amazonas.

B. Zonas de Vida

Las zonas de vida (Holdridge, 1947) se definen como conjuntos naturales de asociaciones (segundo orden en su sistema jerárquico) sin importar lo diferentes que sean (unidades de paisaje o de medios ambientales). Comprenden divisiones igualmente balanceadas de los tres factores climáticos principales: calor, precipitación y humedad. (Watson V. 2000).

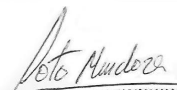
El área de influencia del proyecto se identificó con la ayuda del Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1994), basado en el sistema de clasificación de zonas de vida, que utiliza los sistemas bioclimáticos como parámetros para definir la composición florística.

El área de influencia del proyecto se identificó con la ayuda del Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1994), basado en el sistema de clasificación de zonas de vida, que utiliza los sistemas bioclimáticos como parámetros para definir la composición florística. En términos del Mapa Ecológico, el área de influencia del proyecto PAD de la CH La Virgen atraviesa 2 Zonas de Vida, las que se presentan en Mapa BG-19860B-1-AM-11 Zonas de Vida, y son las siguientes: Bosque Húmedo – Premontano Tropical (bh-PT) y Bosque Muy Húmedo - Premontano Tropical (bmh-PT).

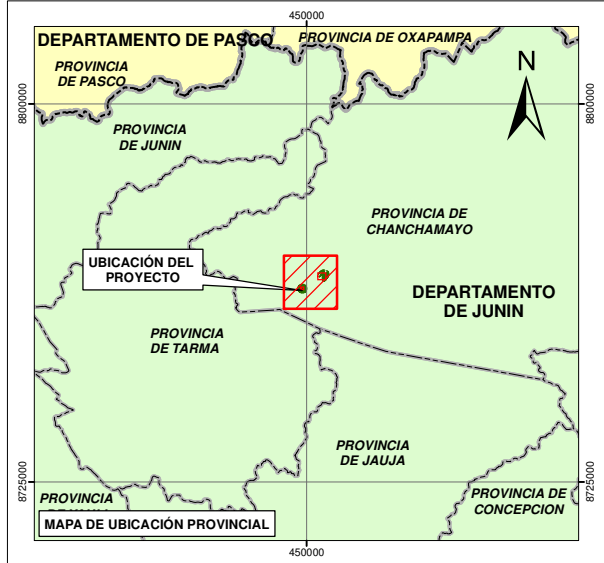
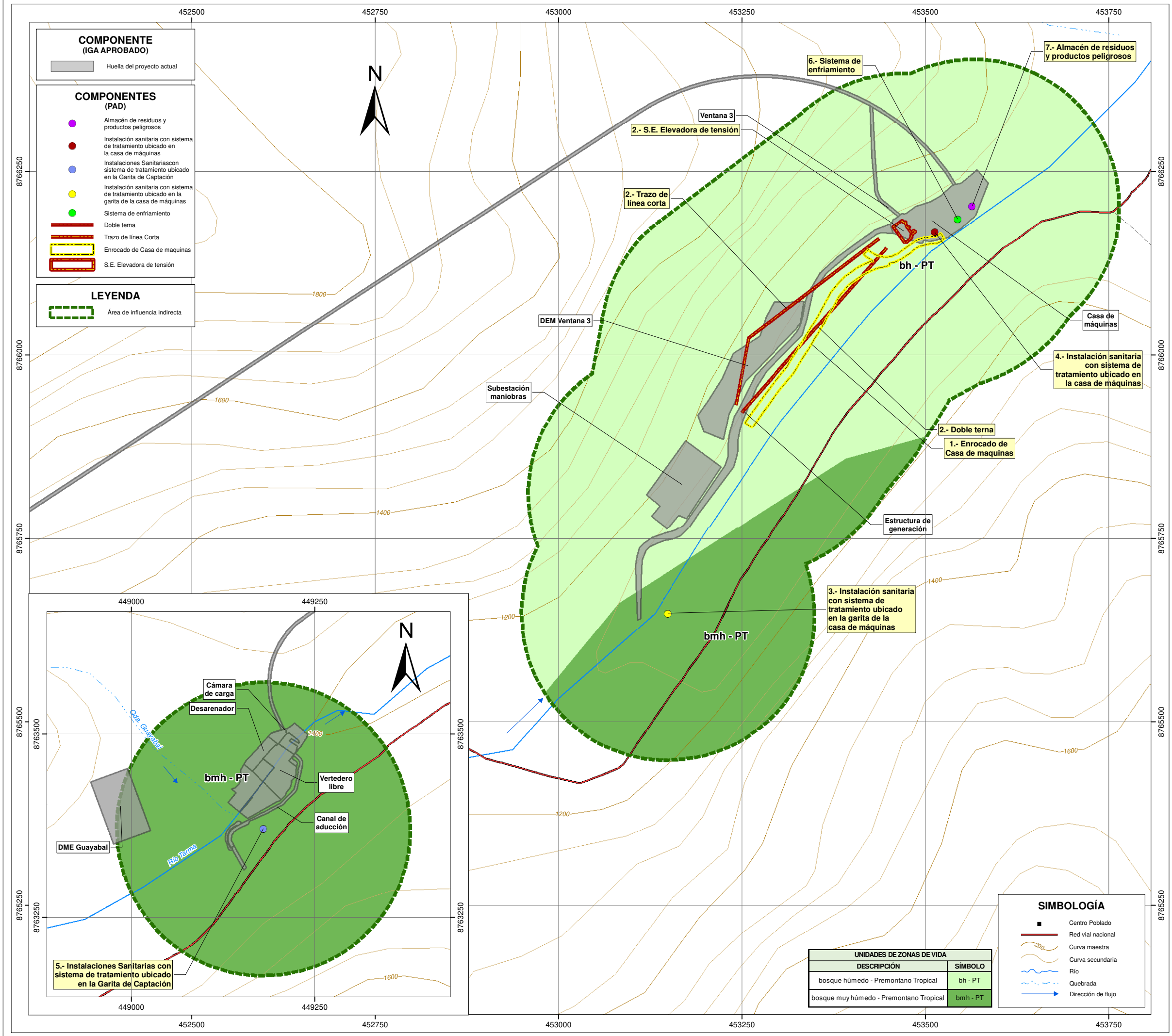
Las zonas de vida involucradas en el área del estudio se describen a continuación:

- **Bosque húmedo premontano tropical (bh-PT).** Esta zona de vida se encuentra ubicada en la región meso-andina, es decir, entre 3000 y 3500 msnm. El relieve del terreno es accidentado, predominando laderas montañosas con fuertes pendientes. El clima reinante en esta zona de vida se caracteriza por su condición húmeda no obstante existen algunos meses secos. La biotemperatura media anual es de 13°C, mientras que la precipitación total anual fluctúa entre 500 y 1000 mm. La cubierta vegetal de esta zona de vida se caracteriza por estar conformada en su mayoría por matorrales con especies arbustivas de carácter perennifolio.

- **Bosque muy húmedo premontano tropical (bmh-PT).** Es la zona de vida con mayor superficie en el área del proyecto. El relieve suele ser abrupto y con tendencia a deslizamientos cuando la cubierta vegetal es retirada. La vegetación está conformada por una diversidad de árboles pequeños con ramas retorcidas donde se desarrollan epífitos (helechos, musgos, bromelias, etc.) y existe una significativa presencia de lianas. La biotemperatura media anual máxima es de 25,6 °C y la media anual mínima de 18,5 °C, mientras que el promedio de precipitación anual es de 2000 a 4000 milímetros.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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



[Signature]
Modali Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

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 ZONAS DE VIDA			
DATUM: WGS84 Z18S	ELABORÓ: M.CH.C.	ESCALA: 1:5 000	PROYECTO: 19860B
DIBUJÓ: M.G.O.	FECHA: OCTUBRE 2020	PLANO N°: BG-19860B-1-AM-11	

6.2.2. Flora y vegetación

La cobertura vegetal representa en todo ambiente, el estado inicial y básico de todo sistema biológico, motivo por el cual, se debe de prestar mayor interés en su composición y caracterización; mucha de la fauna que se registra depende del componente vegetal, debido a que es usado como alimento o como refugio entre otros usos. Una modificación de la cobertura vegetal implica muchas veces la modificación de su fauna, es por ello la importancia de caracterizar todo ambiente vegetal a fin de establecer parámetros que permitan el mejor manejo y minimizar cualquier afectación ya sea natural o antrópica.

Al igual que sucede en todos los departamentos del Perú, en Junín no se ha llevado a cabo un estudio integral de la vegetación. Debido a su amplitud territorial, esta región tiene varias zonas de vida, desde el bosque húmedo tropical (selva baja) hasta el piso subnivel (puna) (Oner, 1994).

Algunas publicaciones, como la de Tryon (1994), registran 431 especies de helechos (plantas sin flores); mientras que otras, como la de Brako & Zarucchi (1993), reportan 3402 especies de plantas con flores. Yarupaitan & Alban (2003) catalogan 214 especies silvestres para el distrito de Quilcas; mientras que recientemente León *et al.* (2006) mencionan que, de todas las especies registradas en el departamento de Junín, 780 son endémicas en el país y 374 están restringidas a Junín.

A. Ubicación de las unidades de evaluación

En el Cuadro 6.2.2-1 se presenta las coordenadas de las unidades de muestreo de la evaluación de flora correspondiente al área de influencia de la CH-LV. Asimismo, en el Mapa BG-19860B-1-AM-13 se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo de flora, fauna y vida acuática, junto con los componentes y las formaciones vegetales identificadas.

Se precisa, que el análisis biológico del presente ítem florístico responde a la siguiente data:

- Temporada húmeda: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Febrero - 2019.
- Temporada seca: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Agosto - 2019.

Cuadro 6.2.2-1. Ubicación de las unidades de muestreo para la evaluación de flora (Temporada Húmeda y Seca)

Estación de monitoreo	Punto inicio y final del transecto	Coordenadas UTM Datum WGS 84 – Zona 18S			Formación vegetal	Temporada
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)		
FV01	Inicio	449 001	8 763 491	1 442	Bosque secundario	Temporada Húmeda
	Final	448 938	8 763 571	1 450		
FV02	Inicio	450 188	8 764 022	1 374		
	Final	450 167	8 763 951	1 377		
FV03	Inicio	452 173	8 765 488	1 285		
	Final	452 117	8 765 578	1 400		
FV04	Inicio	451 845	8 765 242	1 231		
	Final	451 753	8 765 214	1 250		
FV05	Inicio	453 668	8 766 341	1 150		
	Final	453 717	8 766 440	1 135		

Estación de monitoreo	Punto inicio y final del transecto	Coordenadas UTM Datum WGS 84 – Zona 18S			Formación vegetal	Temporada
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)		
A01	Inicio	449 001	8 763 491	1 442	Bosque secundario	Temporada Seca
	Final	448 938	8 763 571	1 450		
A02	Inicio	450 188	8 764 022	1 374		
	Final	450 167	8 763 951	1 377		
A03	Inicio	452 173	8 765 488	1 285		
	Final	452 117	8 765 578	1 400		
A04	Inicio	451 845	8 765 242	1 231		
	Final	451 753	8 765 214	1 250		
A05	Inicio	453 668	8 766 341	1 150		
	Final	453 717	8 766 440	1 135		

Fuente: Monitoreo Ambiental en el Área de Influencia de la Central Hidroeléctrica La Virgen/Bioge, 2019.
Elaboración: Bioge, 2020.

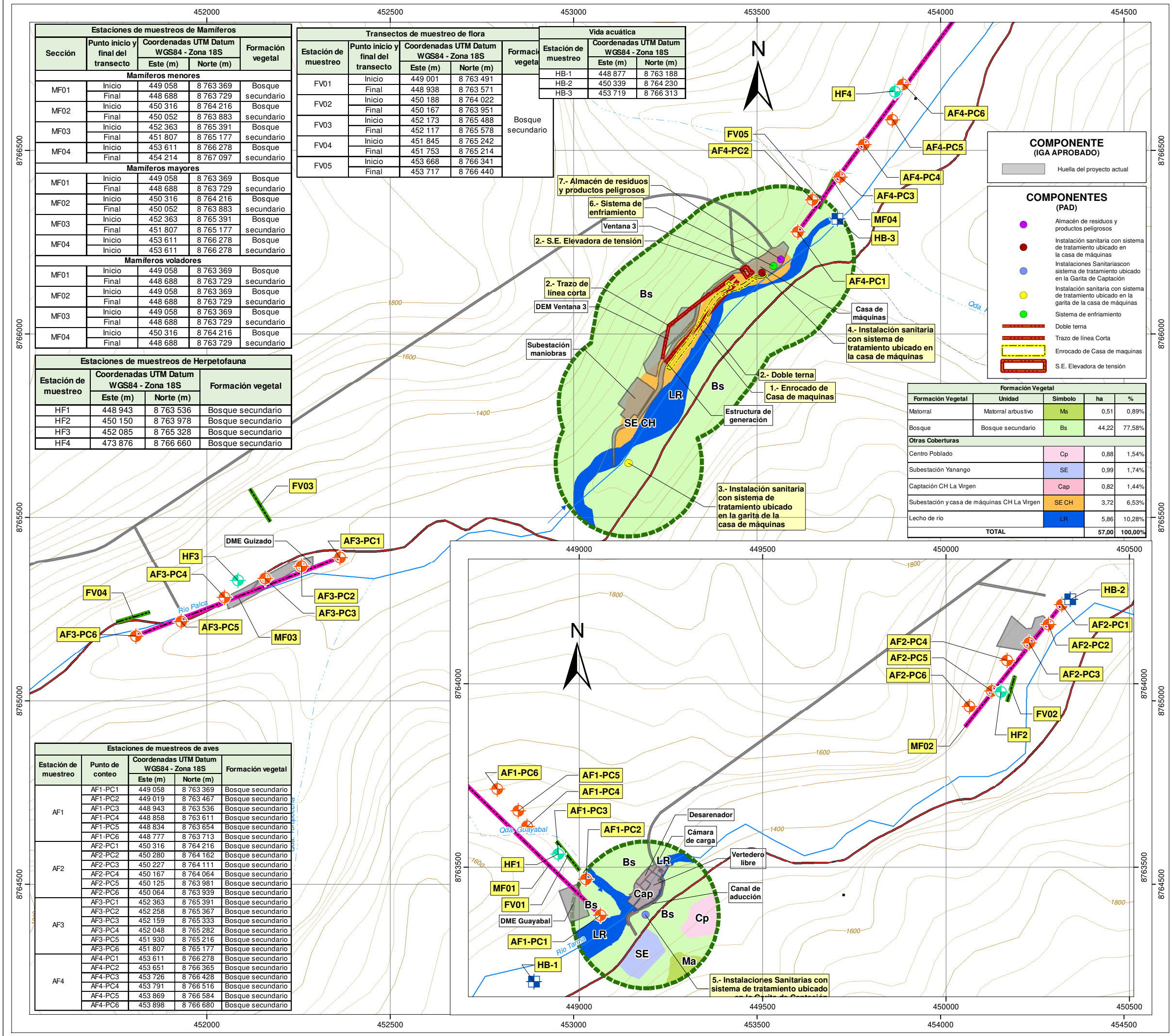
A.1. Esfuerzo de muestreo

La evaluación de flora requirió la aplicación de métodos estandarizados como la instalación de transectos rectangulares dentro del área de estudio. El diseño de muestreo contempló el establecimiento de 5 transectos sobre los cuales se evaluó la cobertura vegetal. Ver Cuadro 6.2.2-2.

Cuadro 6.2.2-2. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio (Temporada Seca y Temporada Húmeda)

Unidad de Vegetación	Número de Transectos de Muestreo	Código de los transectos	Temporada
Bosque Secundario (Bs)	5	FV01	Húmeda
		FV02	
		FV03	
		FV04	
		FV05	
Total	5		
Bosque Secundario (Bs)	5	A01	Seca
		A02	
		A03	
		A04	
		A05	
Total	5		

Fuente: Monitoreo Ambiental en el Área de Influencia de la Central Hidroeléctrica La Virgen/Bioge, 2019.
Elaboración: Bioge, 2020.



SIMBOLOGÍA

- Centro Poblado
- Red vial nacional
- Curva maestra
- Curva secundaria
- Rio
- Quebrada
- Dirección de flujo

LEYENDA

- Estaciones de muestreo de aves
- Estaciones de muestreo de herpetofauna
- Estaciones de muestreo de vida acuática
- Transectos de flora
- Transectos de mamíferos menores, voladores, mayores
- Área de influencia indirecta

COMPONENTE (IGA APROBADO)

COMPONENTES (PAD)

- Almacén de residuos y productos peligrosos
- Instalación sanitaria con sistema de tratamiento ubicado en la casa de máquinas
- Instalaciones Sanitarias con sistema de tratamiento ubicado en la Garita de Captación
- Instalación sanitaria con sistema de tratamiento ubicado en la garita de la casa de máquinas
- Sistema de enfriamiento
- Doble terna
- Trazo de línea Corta
- Enrocado de Casa de máquinas
- S.E. Elevadora de tensión

Formación Vegetal				
Formación Vegetal	Unidad	Símbolo	ha	%
Matorral	Matorral arbustivo	Ma	0,51	0,89%
Bosque	Bosque secundario	Bs	44,22	77,58%
Otras Coberturas				
Centro Poblado		Cp	0,88	1,54%
Subestación Yanango		SE	0,99	1,74%
Captación CH La Virgen		Cap	0,82	1,44%
Subestación y casa de máquinas CH La Virgen		SE CH	3,72	6,53%
Lecho de río		LR	5,86	10,28%
TOTAL			57,00	100,00%

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
- 1:10 000 0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 km

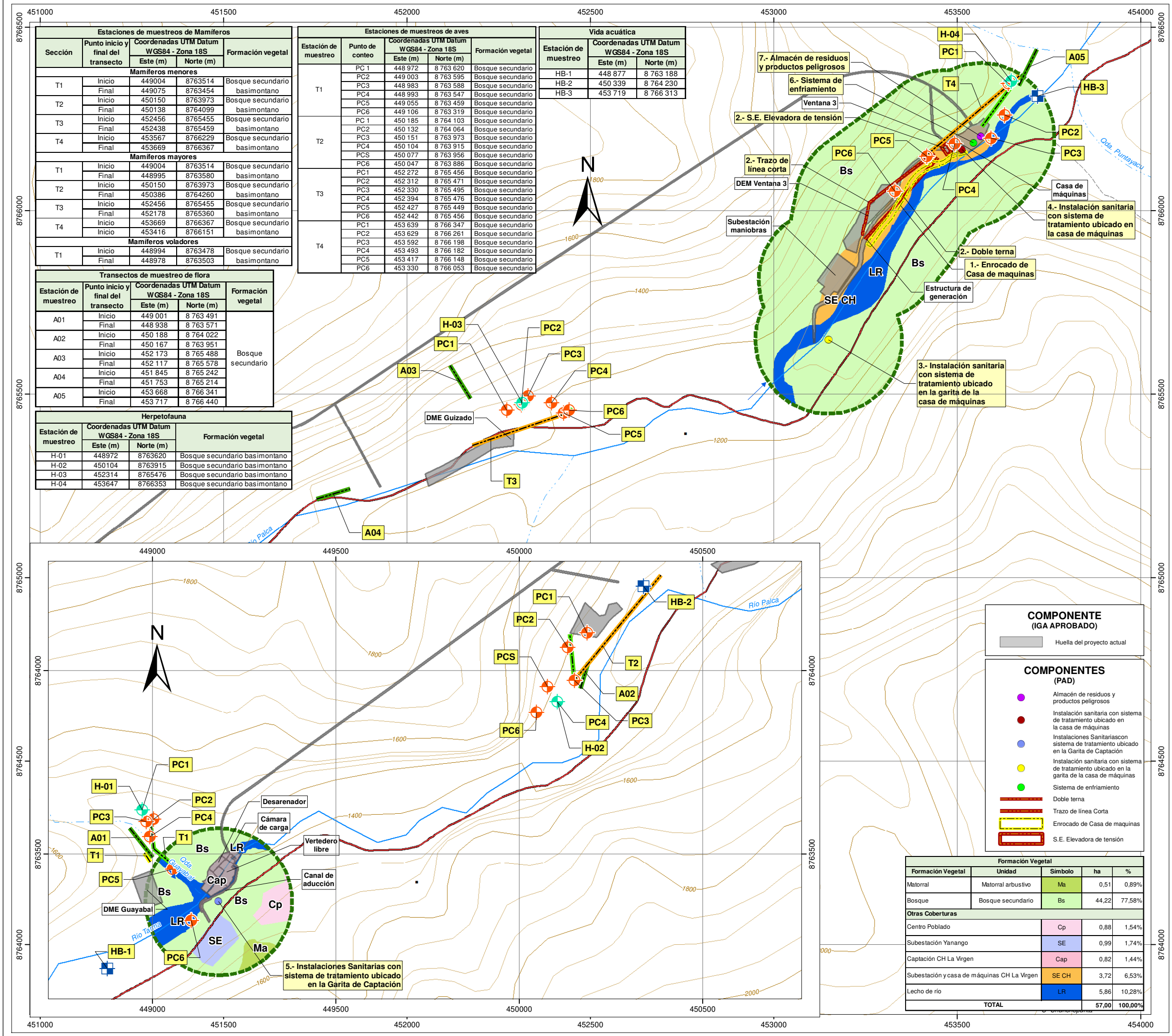
LA VIRGEN
generación de energía

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

TÍTULO : **MUESTRO DE FLORA , FAUNA Y VIDA ACUÁTICA ÉPOCA HÚMEDA**

DATUM:	ELABORÓ :	ESCALA :	PROYECTO:
WGS84 Z18S	M.CH.C.	1:10 000	19860B
DIBUJÓ :		FECHA :	PLANO N° :
M.G.O.		OCTUBRE 2020	BG-19860B-1-AM-13A

BIO GEA



SIMBOLOGÍA

- Centro Poblado
- Red vial nacional
- Curva maestra
- Curva secundaria
- Rio
- Quebrada
- Dirección de flujo

LEYENDA

- Estaciones de muestreo de aves
- Estaciones de muestreo de herpetofauna
- Estaciones de muestreo de vida acuática
- Transectos de flora
- Transectos de mamíferos mayores
- Transectos de mamíferos menores
- Transectos de mamíferos voladores
- Área de influencia indirecta

COMPONENTE (IGA APROBADO)

Huella del proyecto actual

COMPONENTES (PAD)

- Almacén de residuos y productos peligrosos
- Instalación sanitaria con sistema de tratamiento ubicado en la casa de máquinas
- Instalaciones Sanitarias con sistema de tratamiento ubicado en la Garita de Captación
- Instalación sanitaria con sistema de tratamiento ubicado en la garita de la casa de máquinas
- Sistema de enfriamiento
- Doble terna
- Trazo de línea Corta
- Enrocado de Casa de máquinas
- S.E. Elevadora de tensión

NOTAS:

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

INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL CADA 50 METROS

1:10 000 0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 km

LA VIRGEN
generación de energía

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

TÍTULO : **MUESTRO DE FLORA , FAUNA Y VIDA ACUÁTICA ÉPOCA SECA**

DATUM:	ELABORÓ :	ESCALA :	PROYECTO:
WGS84 Z18S	M.CH.C.	1:10 000	19860B
DIBUJÓ : M.G.O.		FECHA : OCTUBRE 2020	PLANO N° : BG-19860B-1-AM-13B

B. Metodología de evaluación

Las formaciones vegetales del área de estudio biológico fueron verificadas en campo por observación directa a través de minuciosos recorridos por el área, contando con los lineamientos descritos en la Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal publicado por el Ministerio del Ambiente, 2015. Así también, apoyándose de ortofotos e imágenes aéreas.

Para la presente caracterización se consideraron 02 temporadas de evaluación: Temporada Húmeda: Febrero - 2019 / Temporada Seca: Agosto - 2019. Muestreo de flora.

Evaluación Cuantitativa

Con el objetivo de obtener datos de diversidad y cobertura vegetal en las diferentes formaciones del área de estudio, se instalaron transectos rectangulares de 10 x 100 m para evaluar las formaciones vegetales del área de estudio. Gentry (1982) propuso dicha metodología y ha sido ampliamente utilizada. Este método de muestreo consiste en evaluar en un área de 0.1 ha, individuos cuyo diámetro a la altura del pecho (DAP, medido a 1,30 m desde la superficie del terreno) sea mayor o igual a 5 cm.

Evaluación Cualitativa

Como parte de la evaluación cualitativa se registraron y/o colectaron los especímenes que no fueron registrados durante las evaluaciones cuantitativas, complementado el listado florístico del área de estudio. Esta evaluación se llevó a cabo principalmente en el área influencia directa e indirecta del proyecto, así como en el área de los caminos de acceso proyectados. Asimismo, se caracterizó el sotobosque de los transectos cuantitativos en función a la dominancia de especies herbáceas representativas

B.1. Identificación taxonómica

La determinación de las especies vegetales se inició en campo, describiendo las características morfológicas y ecológicas de las plantas y pre identificando a cada individuo hasta el taxón más próximo a especie, posteriormente se emplearon claves y descripciones específicas disponibles en la literatura. Para las familias y géneros se emplearon las siguientes claves especializadas: Van de Werff (1991); Gentry (1993) y Keller (2004). Los nombres latinos fueron revisados para evitar alguna posible sinonimia en Brako y Zarucchi (1993); siendo corroborada la validez del nombre científico en la base de datos Tropicos (<http://www.tropicos.org/>) y The Plant List (2013) versión 1.1 (<http://www.theplantlist.org/>). El sistema de clasificación que se utilizó para los helechos ha sido Christenhusz *et al.*, (2011), mientras que para las fanerógamas ha sido el APG IV (Chase *et al.*, 2016), actualizado con Angiosperm Phylogeny Website, versión 13.

B.2. Análisis de datos

El análisis de los datos tomados en el área de estudio se basó en el análisis de los componentes de la diversidad Alfa: estructura, abundancia y riqueza según el tipo de unidades de vegetación encontradas. Asimismo, fueron analizados los siguientes índices de diversidad: índices de diversidad de Simpson (1-D), Shannon (H'), Margalef y Pielou (J'). De igual modo se realizó la Curva de acumulación de especies y se midió la similitud entre unidades de vegetación mediante el análisis de Bray-Curtis.

Por otro lado, se revisó la lista de categorización nacional de especies amenazadas de Flora Silvestre, Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú, Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú; así como la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, International Union for the Conservation of Nature (IUCN 2018), la cual enlista aquellas especies que se encuentran amenazadas y que enfrentan un grave riesgo de

extinción global, con el objetivo de promover su conservación y el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2015). Para la determinación de las especies endémicas se utilizó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León *et al*, 2006) y también se analizó la presencia de especies de importancia socioeconómica local (actual y potencial) mediante la revisión de estudios anteriores realizados en el área y búsqueda de bibliografía especializada, además de comunicaciones personales y entrevistas a pobladores locales.

C. Resultados

C.1. Descripción de las Formaciones Vegetales

Como resultado del análisis de imágenes satelitales, la visita de campo al área de estudio y el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015), se verificó la presencia de 02 tipos de formaciones vegetales cubriendo la extensión del área de influencia de la CH-LV, estas son: Bosque secundario (Bs) y Matorral arbustivo (Ma). En el Cuadro 6.2.2-3 se presentan las formaciones vegetales del área de estudio (Ver Mapa BG-19860B-1-AM-12 Formaciones vegetales, Anexo 6.6.1. Lista de especies de Flora y Anexo 6.2.2 Panel Fotográfico - Flora y vegetación).

Se precisa que, si bien el área de influencia del proyecto se superpone sobre 02 formaciones vegetales, la huella del proyecto se encuentra en su totalidad dentro de la formación vegetal Bosque secundario. Por lo que la evaluación cualitativa se centrará en la formación antes mencionada (Bosque secundario)

Cuadro 6.2.2-3. Formaciones vegetales presentes en el área de estudio

Formación Vegetal				
Formación Vegetal	Unidad	Símbolo	ha	%
Matorral	Matorral arbustivo	Ma	0.51	0.89%
Bosque	Bosque secundario	Bs	44.47	77.68%
Otras Coberturas				
Centro Poblado		Cp	0.88	1.54%
Subestación Yanango		SE	0.99	1.73%
Captación CH La Virgen		Cap	0.82	1.43%
Subestación y casa de máquinas CH La Virgen		SE CH	3.72	6.50%
Lecho de río		LR	5.86	10.24%
Total			57.25	100.00%

Elaboración: BIOGEA, 2020.

A continuación, se presenta una descripción de cada una de las formaciones vegetales:

• Matorral arbustivo (Ma)

Este tipo de formación se encuentra ubicada en algunos sectores de la porción superior del bosque de montaña altimontano, arriba de los 3000 m.s.n.m. Es una formación conformada por comunidades de especies arbustivas y herbáceas, asentadas sobre un suelo rocoso-arcilloso entre las que destacan *Viguiera lanceolata* y *Anatherostipa hans-meyeri*. Asimismo, se ha registrado plantaciones dispersas de eucalipto (*Eucalipto globulus*) en dicha cobertura vegetal (Ver Fotografía 6.2.2-1).

Fotografía 6.2.2-1. Vista panorámica de la formación vegetal matorral arbustivo

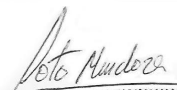

Fuente: BIOGEA, 2019.

- **Bosque secundario (Bs)**

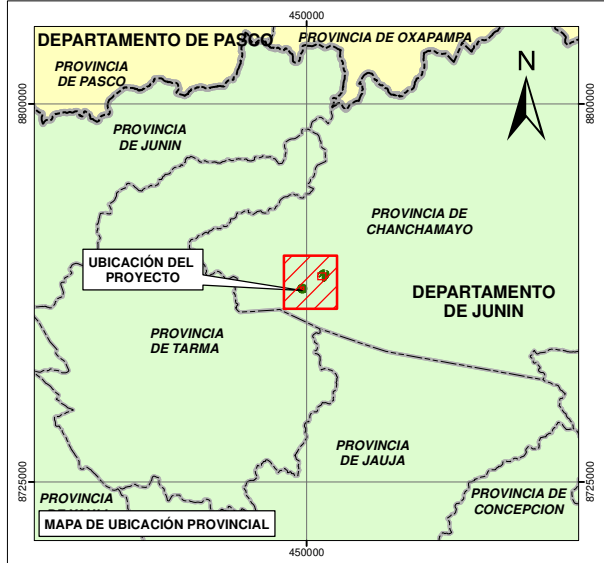
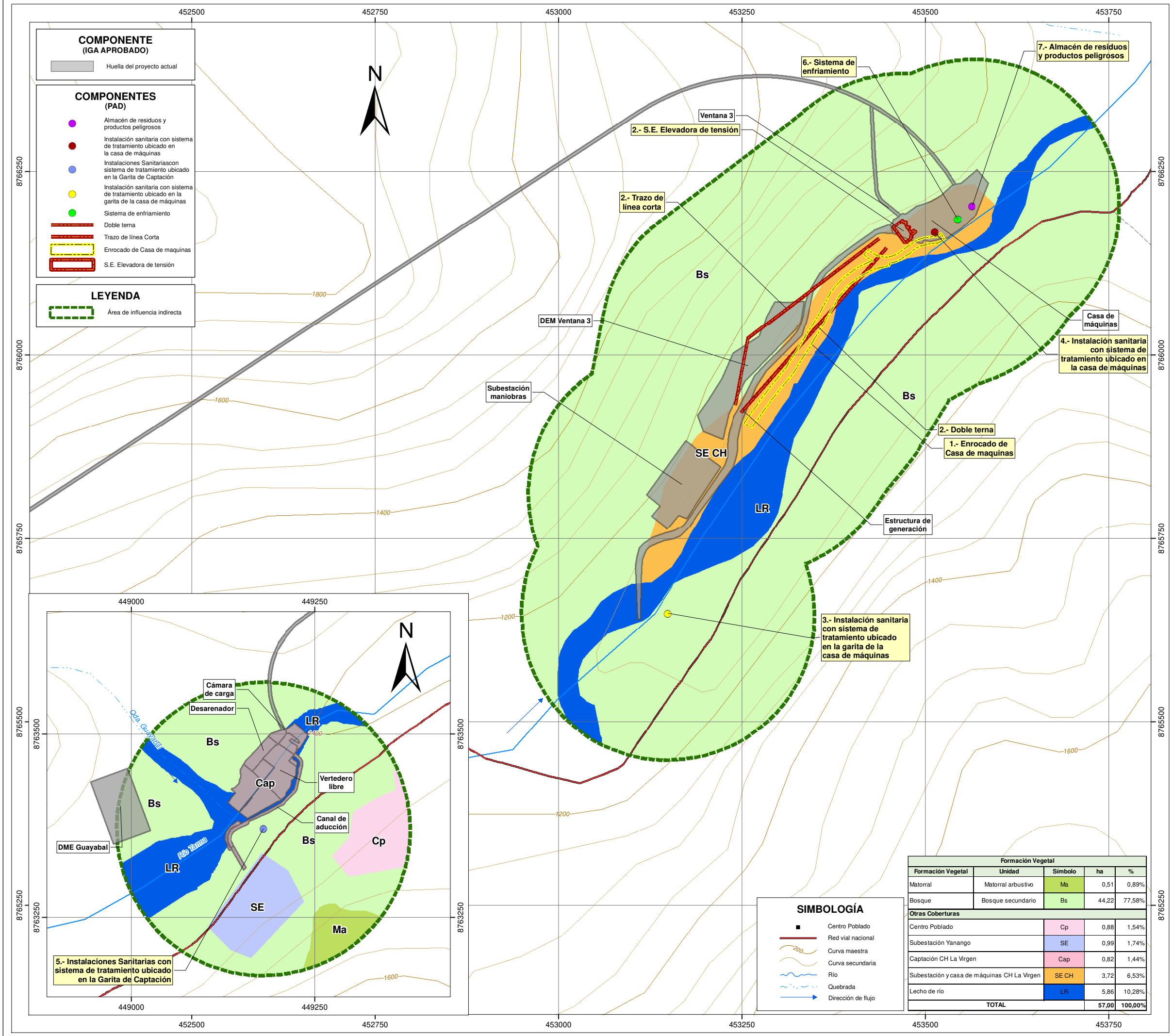
La formación vegetal bosque secundario se ubica aproximadamente entre los 1000 a 3000 m.s.n.m. y comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria ("purma") asentado sobre un suelo rocoso arcilloso, cubierto por sedimentos más finos y que están en descanso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo, para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria. Esta formación vegetal está dominada por asociaciones de *Piper reticulatum* y *Ageratina sp.* Asimismo, se han registrado cultivos de plátano (*Musa paradisiaca*) y palta (*Persea americana*) (Ver Fotografía 6.2.2-2).

Fotografía 6.2.2-2. Vista panorámica de la formación vegetal bosque secundario


Fuente: BIOGEA, 2019.


MARTÍN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

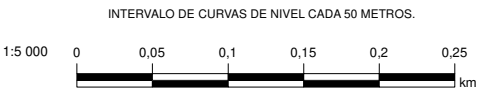

RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710



[Signature]
Modell Clara Chaupis Carrillo
BIÓLOGO
CBP. 9478

NOTAS:

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



PROYECTO : Plan Ambiental Detallado (PAD) de la C.H. La Virgen			
TÍTULO : MAPA DE FORMACIONES VEGETALES			
DATUM:	ELABORÓ :	ESCALA :	PROYECTO:
WGS84 Z18S	M.CH.C.	1:5 000	19860B
	DIBUJÓ :	FECHA :	PLANO N° :
	M.G.O.	OCTUBRE 2020	BG-19860B-1-AM-12

C.2. Composición de especies

Como producto de las evaluaciones de flora en el área de influencia de la CH La Virgen, se registraron 83 especies de flora, agrupadas en 3 divisiones, 26 órdenes, 45 familias botánicas en temporada Húmeda. En temporada Seca se registraron 25 especies de flora, agrupadas en 3 divisiones, 14 órdenes y 17 familias botánicas.

El grupo taxonómico con mayor representatividad fue Magnoliophyta en ambas temporadas.

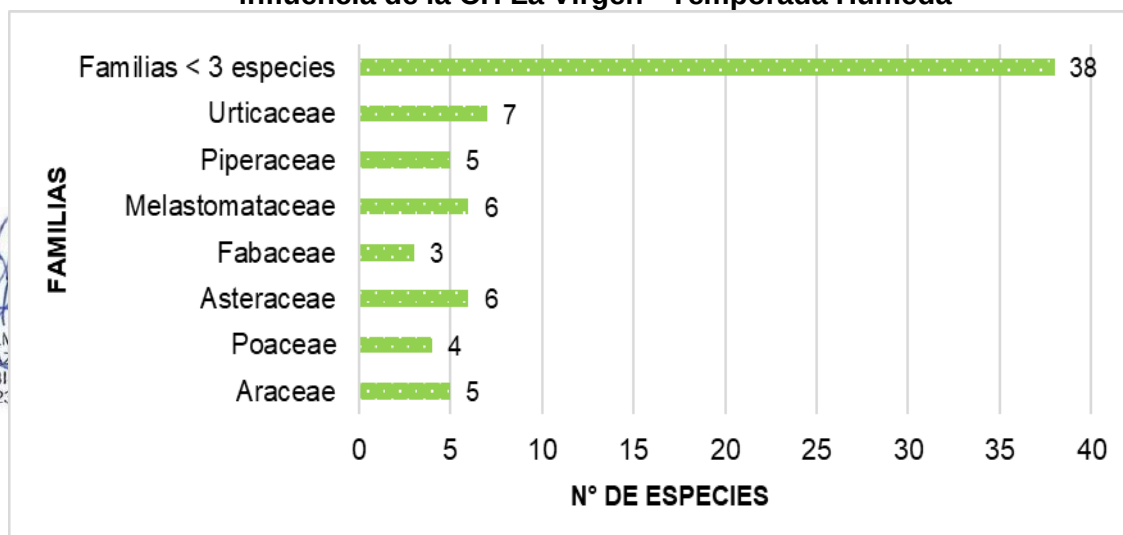
En temporada Húmeda se registraron dentro del grupo Magnoliophyta 72 especies (87% del total de riqueza registrada); le sigue la división Pteridiohyta con 10 especies (12% del total de especies registradas) y la división Lycophyta con 1 especie (1% del total de especies registradas).

En temporada Seca se registraron dentro del grupo Magnoliophyta 21 especies (84% del total de riqueza registrada); le sigue la división Pteridiohyta con 03 especies (12% del total de especies registradas) y la división Lycophyta con 1 especie (4% del total de especies registradas).

En temporada húmeda se registraron 45 familias, las más representativas fueron Urticaceae con 7 especies, seguida de las familias Melastomataceae y Asteraceae con 6 especies cada una, le siguen las familias Piperaceae y Araceae con 5 especies cada una, la familia Poaceae con 4 especies y la familia Fabaceae con 3 especies, las demás familias registraron menos de 3 especies. (Ver Figura 6.2.2-1).

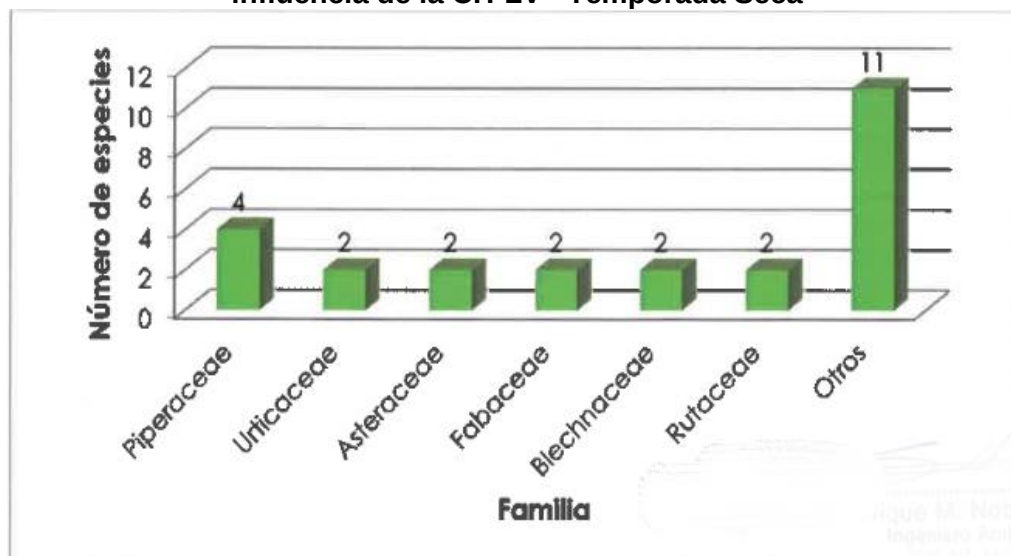
En temporada Seca se registraron un total de 25 especies, las más representativas fueron las Piperaceae con 4 especies. Las demás familias presentaron 2 especies o menos, incluyendo familias monoespecíficas agrupadas como otros (11 especies). (Ver Figura 6.2.2-2).

Figura 6.2.2-1. Familias botánicas más representativas registradas en el área de influencia de la CH La Virgen - Temporada Húmeda



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.
Elaboración: BIOGEO, 2020.

Figura 6.2.2-2. Familias botánicas más representativas registradas en el área de influencia de la CH-LV - Temporada Seca



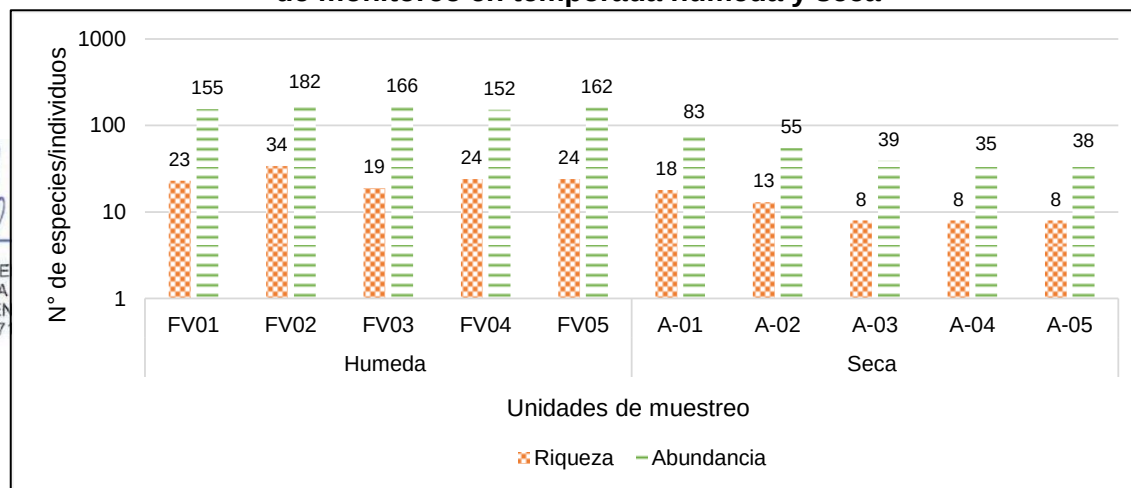
Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.

C.3. Abundancia y diversidad

En cuanto a la distribución de las especies registradas por unidades de evaluación, el valor más alto de riqueza corresponde al transecto FV02 (34 especies) seguido por los transectos FV04 y FV05 (24 especies cada uno) en temporada húmeda. Respecto a la Temporada seca se observa que la estación A-01 registra mayor número de especies y abundancia con 18 especies y 83 individuos respectivamente. En la Figura 6.2.2-3. a continuación, se observa la distribución de especies por estaciones de monitoreo.

Figura 6.2.2-3. Riqueza y abundancia de especies de flora registrada por estaciones de monitoreo en temporada húmeda y seca



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.

A nivel de abundancia, se registraron 817 individuos, distribuidos en las 5 estaciones de monitoreo, siendo la estación FV02 la que presentó la mayor abundancia de flora, con un registro de 182 individuos. Este valor de abundancia fue seguido por el registrado en las estaciones FV03 y FV05 con 166 y 162 individuos respectivamente, y las estaciones FV01 y FV04 con 155 y 152 individuos respectivamente. En el Cuadro 6.2.2-4 se

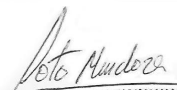
presentan los resultados de abundancia de especies por estación de monitoreo.

Cuadro 6.2.2-4. Índices de diversidad por unidad de vegetación en temporada húmeda y seca

Unidades de muestreo	Riqueza	Abundancia	1-D	H' (log ₂)	J'	Temporada
FV01	23	155	0,93	4,10	0,91	Temporada Húmeda
FV02	34	182	0,94	4,50	0,89	
FV03	19	166	0,93	4,07	0,96	
FV04	24	152	0,94	4,21	0,92	
FV05	24	162	0,89	3,84	0,84	
Unidades de muestreo	Riqueza	Abundancia	1-D	H' (log ₂)	J'	Temporada
A-01	18	83	0,93	2,76	0,95	Temporada Seca
A-02	13	55	0,91	2,45	0,96	
A-03	8	39	0,85	2,00	0,96	
A-04	8	35	0,84	1,96	0,94	
A-05	8	38	0,84	1,95	0,94	

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

Las especies más abundantes fueron *Falcataria moluccana* con 96 individuos registrados en todas las estaciones de monitoreo, seguida de *Piper reticulatum* con 57 individuos, *Cyathea sp.* con 36 individuos y *Pteris sp.* con 31 individuos en temporada húmeda. Respecto a la temporada seca las especie con mayor número de individuos fue la especie *Peperomia sp.* con 33 individuos seguida de las especies *Driopteris sp.* e *Inga adenophylla* con 20 y 17 individuos respectivamente.

Asimismo, se indica los resultados de los índices de diversidad aplicados para el presente estudio: Simpson (1-D), Shannon (H') y Pielou (J') (ver

Figura 6.2.2-4).

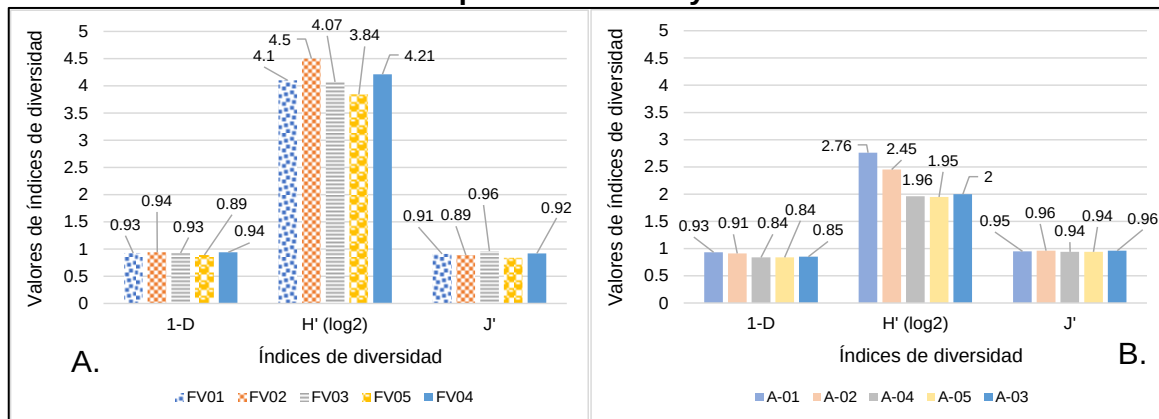
El índice de diversidad de Simpson en temporada húmeda fluctuó entre 0,89 para FV05 y 0,94 para FV02 y 0,93 para FV03. En temporada seca el índice de diversidad de Simpson fluctuó entre 0,84 y 0,93. De los resultados registrados se observa que la mayoría de las unidades presentan un alto grado de uniformidad en la distribución de los individuos de las especies registradas, pues los valores registrados para el presente índice se acercan a la unidad.


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 1253

El índice de Shannon-Wiener en temporada húmeda osciló entre 3,84 para FV05 y 4,50 para FV02; En temporada seca oscilo entre 1,95 (A-05) y 2,76 (A-01), los resultados indican que los individuos escogidos al azar son más probables que pertenezcan a una misma especie, esto debido que las estaciones presentan abundancias y riquezas similares, donde la mayoría de especies son compartidas en toda el área de estudio.

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. La mayoría de las estaciones se acercan a la unidad (0,84 a 0,96) en temporada húmeda, de la misma forma en temporada seca (0,94 a 0,96); lo que nos indica que la composición de sus especies se encuentra relativamente distribuida de manera uniforme entre las especies registradas para cada estación de monitoreo.

Figura 6.2.2-4. Índices de diversidad alfa por estaciones de monitoreo en Temporada Húmeda y Seca



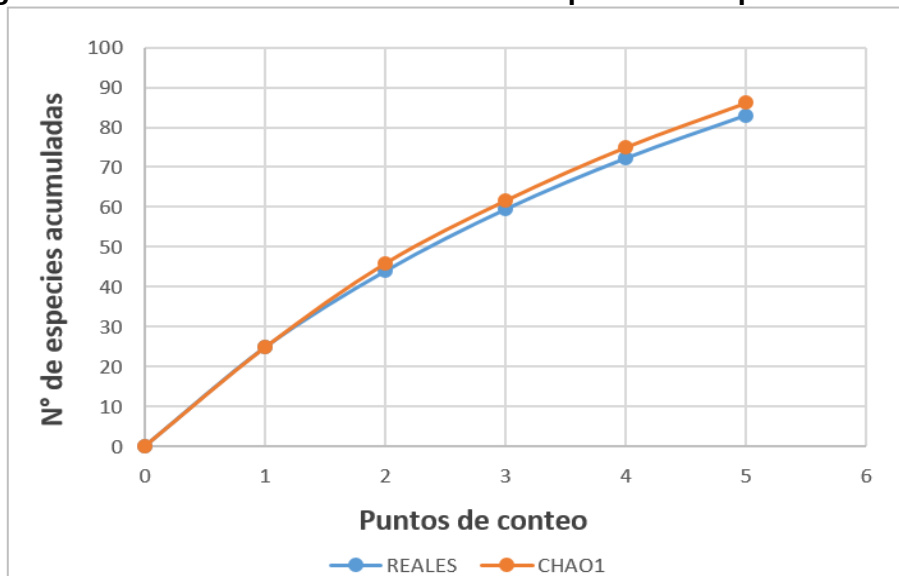
Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEO, 2020.

C.4. Curva de acumulación de especies

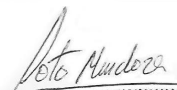
En temporada húmeda de acuerdo al índice de Chao 1 se registró el 96% de la riqueza esperada en el área de estudio y en temporada seca se registró un 100 % de la riqueza esperada.

Este resultado, es consistente con la bibliografía sobre la flora de esta zona, ya que se espera el registro de un número alto de especies en una unidad de vegetación como el Bosque secundario. Estos resultados indican, que el esfuerzo de muestreo ejecutado, fue suficiente para registrar una proporción importante de la comunidad de flora de esta zona (por encima del 90 %), y que un mayor esfuerzo de muestreo no incrementaría significativamente la riqueza de especies en este lugar. (Ver Figura 6.2.2-5 y Figura 6.2.2-6).

Figura 6.2.2-5. Curva de acumulación de especies- Temporada húmeda

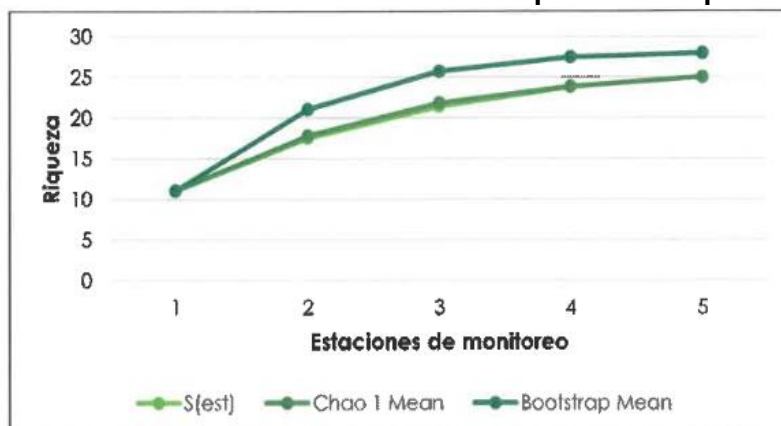


Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.
Elaboración: BIOGEO, 2020.


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


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

Figura 6.2.2-6. Curva de acumulación de especies- Temporada seca



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

C.5. Especies de importancia biológica

Este ítem se llevó a cabo mediante la evaluación del estado de conservación (nacional e internacional) y endemismo de las especies. Las plantas registradas en el área de estudio fueron contrastadas con la lista de especies de flora amenazada de la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) y con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2019). Asimismo, se consultó el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú de Blanca León *et al.* (2006) (ver Cuadro 6.2.2-5).

De acuerdo con los resultados encontrados en ambas temporadas, 01 especies (*Juglans neotropica*), se encuentra categorizada como Casi Amenazada (NT) según la lista de especies con algún estatus de conservación de la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG). Así mismo, de acuerdo a las consideraciones de la IUCN 2019, la misma especie *Juglans neotropica* se encuentra catalogada en la categoría En Peligro (EN).

Además, dentro de la legislación internacional (IUCN) también se encuentran las especies *Crotalaria micans* y *Heliocarpus americanus* catalogadas como preocupación menor (LC), *Carica papaya* como Data deficiente (DD) y *Coffea arabica* como En Peligro (EN). Por otro lado, dentro del apéndice II Cites, relacionado a especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia, se encuentra la especie *Cyathea sp.* No se registraron especies endémicas para territorio peruano.

Cuadro 6.2.2-5. Especies de flora con algún estado de conservación registradas en el área de influencia de la CH-LV.

Familia	Especie	Hábito	Estación de Monitoreo	D.S. N° 043-2006-AG	CITES	IUCN (2019)	Endemismo (1)
Jungladaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Árbol	FV02, FV03	NT	-	EN	-
Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Árbol	FV03, FV04, FV05	-	II	-	-
Fabaceae	<i>Crotalaria micans</i>	Hierba	FV01	-	-	LC	-
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Arbusto	FV02	-	-	DD	-

Familia	Especie	Hábito	Estación de Monitoreo	D.S. N° 043-2006-AG	CITES	IUCN (2019)	Endemismo ⁽¹⁾
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Árbol	FV01, FV02, FV03	-	-	LC	-
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Arbusto	FV02	-	-	EN	-

Fuente: (1) Según la información proporcionada en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú (León et al., 2006) y la base de datos de *Missouri Botanical Garden* (MBG)

Leyenda: DD: Data deficiente; EN en peligro; CR estado crítico; NT: casi amenazada

Elaboración: BIOGEO. Enero, 2020.

C.6. Especies de importancia socioeconómica

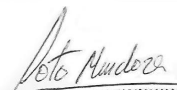
Del total de especies de flora registradas en el área de estudio en ambas temporadas, 19 son consideradas de importancia socioeconómica local (comestible, medicinal, artesanal, entre otros) de acuerdo con las entrevistas realizadas a los pobladores locales. Entre los principales usos reportados se encuentran 11 especies consideradas para uso comestible (alimento), 5 especies son consideradas de uso medicinal, 3 especies para uso artesanal y 2 especies de uso maderable (ver Cuadro 6.2.2-6).

Cuadro 6.2.2-6. Nombre común y usos actuales de las especies registradas en el área de influencia de la CH-La Virgen

Familia	Especie	Nombre común	Uso actual
Asteraceae	<i>Munozia hastifolia</i>	ala de murciélago	medicinal
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	achiote	comestible, medicinal
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>	piña	comestible
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	papaya	comestible
Fabaceae	<i>Inga adenophylla</i>	pacae	comestible
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	achotillo	artesanal
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	nogal	maderable
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	palto	comestible
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	huampo	maderable
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	huampo negro	artesanal
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	plátano	comestible
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	-	artesanal, medicinal
Piperaceae	<i>Piper reticulatum</i>	matico	medicinal
Rosaceae	<i>Rubus sp</i>	mora andina	comestible
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	café	comestible
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	mandarina	comestible
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	lima	comestible
Selaginellaceae	<i>Selaginella sp</i>	riñonera	ornamental
Urticaceae	<i>Urera lacinata</i>	shalanca	medicinal

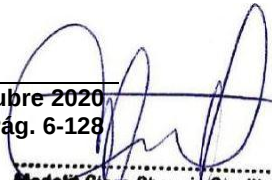
Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - Agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEO, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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


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


Modest Clara Chautis Carrillo
BIÓLOGO
CBP. 9478

6.2.3. Fauna Silvestre

A. Avifauna

A.1. Ubicación de las estaciones de muestreo

La ubicación de los puntos de conteo para monitoreo de la avifauna del área de influencia de la CH-LV, se muestran en el Mapa BG-19860B-1-AM-13 Muestreo de flora, fauna y vida acuática; y en el siguiente Cuadro 6.2.3-1.

Se precisa, que el análisis biológico del presente ítem faunístico (Avifauna) responde a la siguiente data:

- Temporada húmeda: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Febrero - 2019.
- Temporada seca: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Agosto - 2019.

Cuadro 6.2.3-1. Ubicación de los puntos de conteo para la evaluación de avifauna (Temporada Seca y Temporada Húmeda)

Estación de monitoreo	Punto de conteo	Coordenadas UTM Datum WGS84 - Zona 18S		Formación vegetal	Temporada
		Este (m)	Norte (m)		
AF1	AF1-PC1	449 058	8 763 369	Bosque secundario	Temporada Húmeda
	AF1-PC2	449 019	8 763 467	Bosque secundario	
	AF1-PC3	448 943	8 763 536	Bosque secundario	
	AF1-PC4	448 858	8 763 611	Bosque secundario	
	AF1-PC5	448 834	8 763 654	Bosque secundario	
	AF1-PC6	448 777	8 763 713	Bosque secundario	
AF2	AF2-PC1	450 316	8 764 216	Bosque secundario	
	AF2-PC2	450 280	8 764 162	Bosque secundario	
	AF2-PC3	450 227	8 764 111	Bosque secundario	
	AF2-PC4	450 167	8 764 064	Bosque secundario	
	AF2-PC5	450 125	8 763 981	Bosque secundario	
	AF2-PC6	450 064	8 763 939	Bosque secundario	
AF3	AF3-PC1	452 363	8 765 391	Bosque secundario	
	AF3-PC2	452 258	8 765 367	Bosque secundario	
	AF3-PC3	452 159	8 765 333	Bosque secundario	
	AF3-PC4	452 048	8 765 282	Bosque secundario	
	AF3-PC5	451 930	8 765 216	Bosque secundario	
	AF3-PC6	451 807	8 765 177	Bosque secundario	
AF4	AF4-PC1	453 611	8 766 278	Bosque secundario	
	AF4-PC2	453 651	8 766 365	Bosque secundario	
	AF4-PC3	453 726	8 766 428	Bosque secundario	
	AF4-PC4	453 791	8 766 516	Bosque secundario	
	AF4-PC5	453 869	8 766 584	Bosque secundario	
	AF4-PC6	453 898	8 766 680	Bosque secundario	
T1	PC 1	448 972	8 763 620	Bosque secundario	Temporada seca
	PC2	449 003	8 763 595	Bosque secundario	
	PC3	448 983	8 763 588	Bosque secundario	

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
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

Medellin Clara Chaupis Carrillo
Medellin Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Estación de monitoreo	Punto de conteo	Coordenadas UTM Datum WGS84 - Zona 18S		Formación vegetal	Temporada
		Este (m)	Norte (m)		
	PC4	448 993	8 763 547	Bosque secundario	
	PC5	449 055	8 763 459	Bosque secundario	
	PC6	449 106	8 763 319	Bosque secundario	
T2	PC 1	450 185	8 764 103	Bosque secundario	
	PC2	450 132	8 764 064	Bosque secundario	
	PC3	450 151	8 763 973	Bosque secundario	
	PC4	450 104	8 763 915	Bosque secundario	
	PCS	450 077	8 763 956	Bosque secundario	
	PC6	450 047	8 763 886	Bosque secundario	
T3	PC1	452 272	8 765 456	Bosque secundario	
	PC2	452 312	8 765 471	Bosque secundario	
	PC3	452 330	8 765 495	Bosque secundario	
	PC4	452 394	8 765 476	Bosque secundario	
	PC5	452 427	8 765 449	Bosque secundario	
	PC6	452 442	8 765 456	Bosque secundario	
T4	PC1	453 639	8 766 347	Bosque secundario	
	PC2	453 629	8 766 261	Bosque secundario	
	PC3	453 592	8 766 198	Bosque secundario	
	PC4	453 493	8 766 182	Bosque secundario	
	PC5	453 417	8 766 148	Bosque secundario	
	PC6	453 330	8 766 053	Bosque secundario	

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEO, 2020.

A.2. Esfuerzo de muestreo

La evaluación de la avifauna requirió la aplicación de métodos estandarizados para el muestreo de aves, como son los censos por puntos de conteo y la captura con redes de neblina, así como un permanente escaneo visual y auditivo en busca de ellas, con el objetivo de elaborar un listado de las especies presentes en el área de estudio, y de cuantificar sus principales parámetros ecológicos.

El diseño de muestreo contempló el establecimiento de 4 transectos sobre los cuales se dispusieron 6 puntos de conteo, con una duración de 10 min por punto. En total fueron evaluados 24 puntos de conteo ubicados en la unidad de vegetación Bosque secundario (Bs). Así también, en cada transecto fueron colocados 2 redes de neblina para la captura y registro de especies raras o poco conspicuas (Ver Cuadro 6.2.3-2.).

Cuadro 6.2.3-2. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio (Temporada Seca y temporada Húmeda)

Unidad de Vegetación	Número de Transectos de Muestreo	Código de transectos	Número de Puntos de conteo por Transecto	Código de los puntos de conteo
Bosque Secundario (Bs)	4	AF1- T1	6	AF1-PC1, AF1-PC2, AF1-PC3, AF1-PC4, AF1-PC5, AF1-PC6.

Unidad de Vegetación	Número de Transectos de Muestreo	Código de transectos	Número de Puntos de conteo por Transecto	Código de los puntos de conteo
		AF2- T2	6	AF2-PC1, AF2-PC2, AF2-PC3, AF2-PC4, AF2-PC5, AF2-PC6.
		AF3- T3	6	AF3-PC1, AF3-PC2, AF3-PC3, AF3-PC4, AF3-PC5, AF3-PC6.
		AF4- T4	6	AF4-PC1, AF4-PC2, AF4-PC3, AF4-PC4, AF4-PC5, AF4-PC6.
TOTAL	24			

Elaborado por: Biogea, 2020.

a. Metodología de evaluación

Muestreo de avifauna

• Puntos de conteo (PC)

A través de esta metodología el observador permanece en un punto fijo, y registra las aves vistas y oídas en un tiempo y radio determinado (Ralph *et al.*, 1996; Järvinen, 1978). Los puntos de conteo estuvieron separados entre sí una distancia mínima de 100 m. En cada uno se contó el número de individuos observados durante 10 minutos y dentro de un radio ilimitado, dejando transcurrir un minuto luego de la llegada del observador al punto, con el fin de disminuir el disturbio y detectar una mayor cantidad de aves.

En cuanto a la intensidad de muestreo, se establecieron seis puntos de conteo por zona evaluada. Se implementó un total de cuatro zonas, generándose un total de 24 puntos de conteo.

• Observaciones oportunistas

Todos los individuos de avifauna observados u oídos durante los recorridos realizados en el área de estudio, pero fuera de las evaluaciones cuantitativas, fueron registrados, con la finalidad de complementar la lista de especies. Estos registros se realizaron durante las 24 horas del día ya sea por el especialista de ornitología o por otros miembros del equipo de biología durante los momentos de traslado, descanso, es decir; fuera de los momentos de evaluación del especialista de aves. Este método permitió registrar especies raras observadas en las diferentes estaciones de monitoreo.

Identificación taxonómica

Para la observación de aves se utilizaron binoculares Eagle Optics 8x42, para la identificación de las aves observadas en los puntos de muestreo se usó la guía de campo Aves de Perú (Schulenberg *et al.* 2010) y la comprobación de los cantos usando Birds of Peru Song de Boesman, 2009. Las actualizaciones de los nombres científicos de las aves se realizaron según la nueva lista actualizadas de Aves del Perú de Plenge, 2019. Se consideraron también los nombres comunes locales, los cuales, en algunos casos, pueden ser los mismos para diferentes especies.

Análisis de Datos

El análisis de los datos tomados en el área de estudio se basó en el análisis de los componentes de la diversidad Alfa: estructura, abundancia y riqueza según el tipo de unidades de vegetación encontradas. Asimismo, fueron analizados los siguientes índices

de diversidad: índices de diversidad de Simpson (1-D), Shannon (H'), Margalef y Pielou (J'). De igual modo se realizó la Curva de acumulación de especies y se midió la similitud entre unidades de vegetación mediante el análisis de Bray-Curtis.

Por otro lado, se revisó la lista de categorización nacional de especies amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), y los criterios internacionales según la UICN (International Union for the Conservation of Nature), versión 2018 y los apéndices CITES (Convención on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Por último, se analizó la presencia de especies de importancia socioeconómica local mediante la revisión bibliografía y entrevista a pobladores locales.

b. Resultados

Composición de especies

Durante la temporada húmeda, la composición de la avifauna estuvo representada por 17 especies de aves, distribuidas en 7 órdenes y 14 familias taxonómicas (Ver Anexo 6.7.1 Lista de especies de Fauna Silvestre y Anexo 6.7.2 Panel Fotográfico - Fauna Silvestre). El orden más representativo fue Passeriformes con 11 especies, mientras los demás órdenes registraron 1 especie cada uno. A nivel de familias, la más representativa fue Tyrannidae con 3 especies, seguido de la familia Thraupidae con 2 especies, las demás familias registraron 1 especie cada una.

Abundancia y diversidad

En cada estación de monitoreo, se implementaron 6 puntos de conteo, realizándose en total 24 puntos de conteo para toda el área de estudio.

La estación de mayor riqueza de especies en temporada húmeda fue AF01 con 13 especies de aves, seguida de la estación AF04 con 5 especies, AF03 con 3 especies y finalmente la estación AF02 con 2 especies. En la Figura a continuación se observa la distribución de especies por estaciones de monitoreo. (ver Figura 6.2.3-1).

La abundancia total de las especies de avifauna registradas, fue determinada utilizando los datos obtenidos en la evaluación por puntos de conteo. En total se registraron 69 individuos, siendo las especies más abundantes la cotorra de frente escarlata *Psittacara wagleri* y la oropéndola de dorso bermejo *Psarocolius angustifrons* con 18 individuos y 17 individuos, respectivamente (ver Anexo 6.7.1 Lista de especies de Fauna Silvestre).

Con respecto a la abundancia por estaciones de monitoreo, el mayor número de individuos se registró en AF01 con 44 individuos, seguido de la estación AF03 con 12 individuos, AF04 con 9 individuos y la estación AF02 con 4 individuos, siendo esta última la de menor abundancia del área de estudio (ver Cuadro 6.2.3-3).

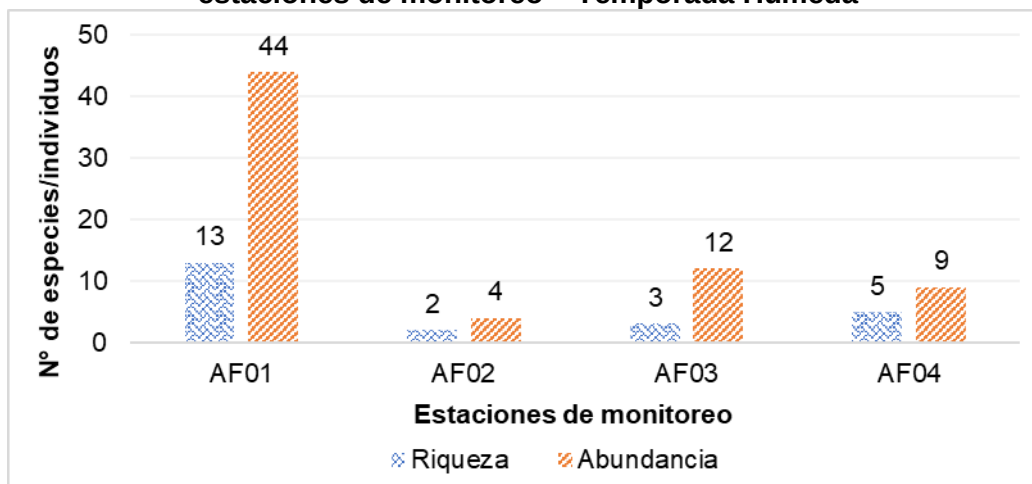


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



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

Figura 6.2.3-1. Riqueza y abundancia de especies de avifauna registrada por estaciones de monitoreo – Temporada Húmeda

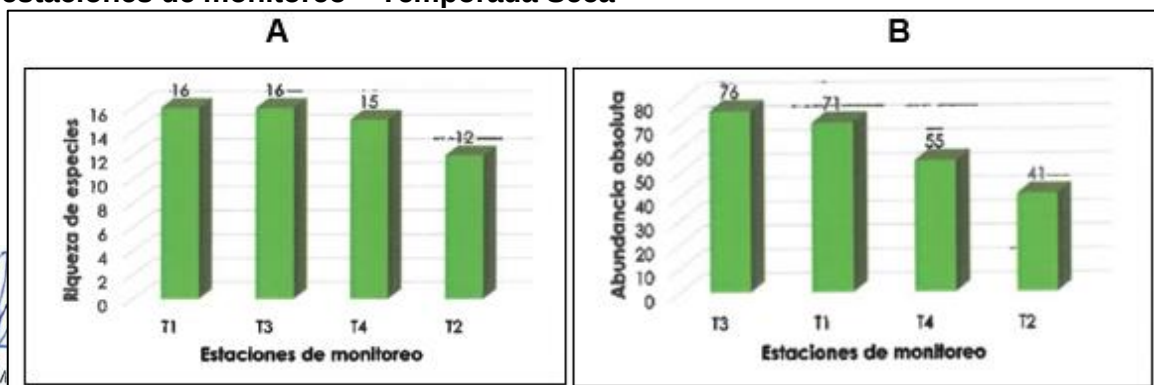


Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

En Temporada seca, el valor más elevado fue registrado en las estaciones T1 y T3 con 16 especies repostadas cada una. Por otro lado, el valor más bajo de riqueza fue registrado en la estación T2, con 12 especies. (ver Figura 6.2.3-2).

Como se puede observar en la siguiente figura la estación T1 presenta la mayor abundancia, con 71 individuos registrados, mientras que la menor abundancia se registró en la estación T2, con 41 individuos.

Figura 6.2.3-2. Riqueza (A) y abundancia (B) de especies de avifauna registrada por estaciones de monitoreo – Temporada Seca



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

Cuadro 6.2.3-3. Parámetros de diversidad alfa por estaciones de monitoreo en Temporada Seca y Húmeda

Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	1-D	H' (log ₂)	J'	Temporada
AF01	13	44	0,78	2,81	0,76	Húmeda
AF02	2	4	0,38	0,81	0,81	
AF03	3	12	0,40	1,04	0,66	
AF04	5	9	0,64	1,88	0,81	
T1	16	71	0.84	2.20	0.79	Seca
T2	12	41	0.88	2.26	0.91	

Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	1-D	H' (log ₂)	J'	Temporada
T3	16	76	0.89	2.40	0.87	
T4	15	55	0.88	2.35	0.87	

Leyenda: H' = Índice de equidad de Shannon-Wiener, (1-D) = Índice de dominancia de Simpson, J'=Índice de Pielou.

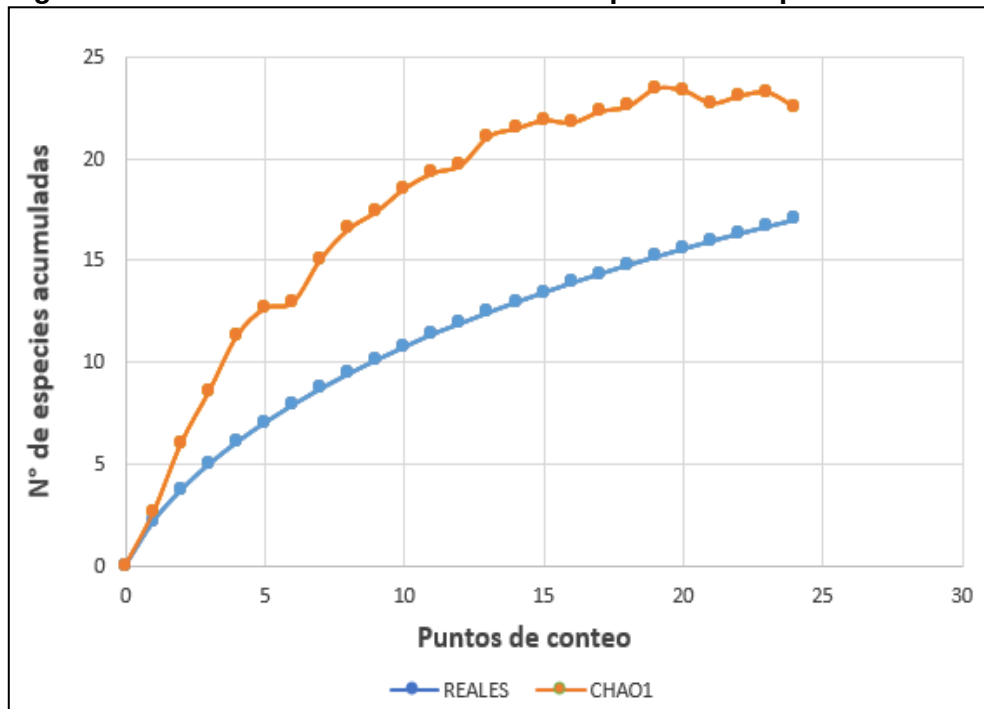
Elaboración: BIOGEO, 2020.

Curva de acumulación de especies

De acuerdo al índice de Chao 1 se registró el 75% de la riqueza esperada en el área de estudio. Este resultado, es consistente con la bibliografía sobre la avifauna de esta zona, ya que se espera el registro de un número mayor de especies en una unidad de vegetación como el Bosque secundario. Estos resultados indican, que el esfuerzo de muestreo ejecutado, fue suficiente para registrar una proporción importante de la comunidad de aves de esta zona (por encima del 70 %), y que un mayor esfuerzo de muestreo no incrementaría significativamente la riqueza de especies en este lugar (Ver Figura 6.2.3-3).

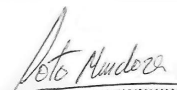
En temporada seca se utilizó los estimadores no paramétricos Chao 1 y Bootstrap, mediante el programa EstimateS Win 9.10. Utilizando el estimador Chao 1 la cantidad de especies esperadas es un total de 20, mientras que pares el estimador Bootstrap es 20 especies, aproximado de un valor no entero de 19.73. Un total de 19 especies fueron registradas en el área de estudio, lo que representa un 95 % de la riqueza total esperada según el estimador Chao 1 y con el estimador Bootstrap. Es importante resaltar que en porcentajes mayores del 80% las estimas de la riqueza asintótica se hacen más estables, lo que demuestra que el esfuerzo de muestreo fue representativo y eficaz para el área de estudio, y se puede considerar valor aceptable, teniendo en cuenta que la Guía de Inventario de Fauna Silvestre (MINAM, 2015), indica que se debe registrar en campo una riqueza mayor del 50% (Ver Figura 6.2.3-4).

Figura 6.2.3-3. Curva de acumulación de especies- Temporada Húmeda



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.

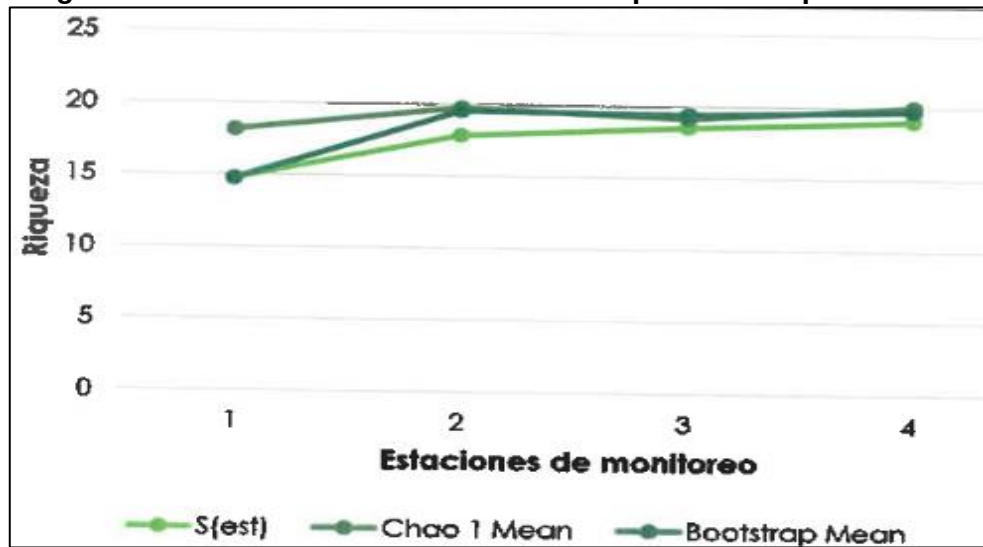
Elaboración: BIOGEO, 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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


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

Figura 6.2.3-4. Curva de acumulación de especies- Temporada Seca



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEO, 2020.

Especies de importancia biológica

Las especies registradas durante los distintos muestreos realizados en el área de estudio biológico fueron contrastadas con la lista de especies de fauna amenazada de la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2019), Apéndices CITES, endemismo de las especies (éndemicas, con distribución restringida) y sensibilidad.

Especies protegidas por la legislación nacional

Las especies registradas durante los monitoreos realizados en los distintos puntos de conteo del área de estudio biológico fueron contrastadas con la lista de especies de fauna amenazada de la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) y no se registraron especies protegidas por la legislación peruana.

Especies en alguna categoría de Conservación Internacional

- Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

De total de especies de aves registradas en el área de influencia de la CH-LV, solo la cotorra de frente escarlata *Psittacara wagleri* de la familia Psittacidae, se encuentra categorizada con Casi Amenazada (NT), tras ser evaluada por la UICN. Las demás especies se encuentran en la categoría preocupación menor (abreviado oficialmente como LC desde el nombre original en inglés Least Concern). En consecuencia, la mayoría de la avifauna registrada, no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

- Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES)

No se registraron especies incluidas en los Apéndices CITES.

Especies migratorias y gregarias

No se registraron especies migratorias ni de comportamiento gregario.

Especies con estatus de endemismo

- Especies endémicas del Perú

No se registraron especies endémicas dentro del área de estudio

➤ Especies de distribución restringida

No se registraron especies de distribución restringida según el Endemic Bird Área, por sus siglas en inglés EBA.

Especies sensibles

No se registraron especies con alto grado de sensibilidad, todas las especies registradas en el presente monitoreo presentan sensibilidad baja.

Especies invasoras

No se identificaron especies invasoras dentro del área de estudio. Todas las especies registradas fueron nativas de la zona.

Especies de importancia socioeconómica

Se registraron 4 especies usadas por la población, estas especies forman parte la vida cotidiana de los pobladores y tienen uso y valor tradicional. De total de especies 3 de ellas son utilizadas como mascota, y 1 especie es usada como alimento (ver Cuadro 6.2.3-4).

Cuadro 6.2.3-4. Especies de aves empleadas por la población local en el área del estudio

Familia	Especies	Nombre común	Tipo de Uso			
			A	C	M	H
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	pigua			x	
Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	cotorra de frente escarlata			x	
Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	gavilán bicolor			x	
Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	chachalaca jaspeada	x			

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.

B. Mastofauna

B.1. Ubicación de las estaciones de muestreo

La ubicación (inicio y final) de los transectos para monitoreo de mamíferos en el área de influencia de la CH-LV, se muestran en el Mapa BG-19860B-1-AM-13 Muestreo de flora, fauna y vida acuática; y en el Cuadro 6.2.3-5.

Se precisa, que el análisis biológico del presente ítem faunístico (Mastofauna) responde a la siguiente data:

- Temporada húmeda: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Febrero - 2019.
- Temporada seca: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Agosto - 2019.

Cuadro 6.2.3-5. Coordenadas de las estaciones de muestreo de mastofauna en el área de estudio (Temporada Seca y Temporada Húmeda)

Sección	Punto inicio y final del transecto	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18S			Formación vegetal
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)	
Mamíferos menores					
MF01	Inicio	449 058	8 763 369	1 446	Bosque secundario
	Final	448 688	8 763 729	1 540	
MF02	Inicio	450 316	8 764 216	1 350	Bosque secundario
	Final	450 052	8 763 883	1 412	
MF03	Inicio	452 363	8 765 391	1 201	Bosque secundario
	Final	451 807	8 765 177	1 232	
MF04	Inicio	453 611	8 766 278	1 150	Bosque secundario
	Final	454 214	8 767 097	1 070	
Mamíferos mayores					
MF01	Inicio	449 058	8 763 369	1 446	Bosque secundario
	Final	448 688	8 763 729	1 540	
MF02	Inicio	450 316	8 764 216	1 350	Bosque secundario
	Final	450 052	8 763 883	1 412	
MF03	Inicio	452 363	8 765 391	1 201	Bosque secundario
	Final	451 807	8 765 177	1 232	
MF04	Inicio	453 611	8 766 278	1 150	Bosque secundario
	Inicio	453 611	8 766 278	1 150	
Mamíferos voladores					
MF01	Inicio	449 058	8 763 369	1 446	Bosque secundario
	Final	448 688	8 763 729	1 540	
MF02	Inicio	449 058	8 763 369	1 446	Bosque secundario
	Final	448 688	8 763 729	1 540	
MF03	Inicio	449 058	8 763 369	1 446	Bosque secundario
	Final	448 688	8 763 729	1 540	
MF04	Inicio	450 316	8 764 216	1 350	Bosque secundario
	Final	448 688	8 763 729	1 540	
Mamíferos menores					
T1	Inicio	449004	8763514	1522	Bosque secundario basimontano
	Final	449075	8763454	1494	
T2	Inicio	450150	8763973	1386	Bosque secundario basimontano
	Final	450138	8764099	1374	
T3	Inicio	452456	8765455	1253	Bosque secundario basimontano
	Final	452438	8765459	1286	
T4	Inicio	453567	8766229	1139	Bosque secundario basimontano
	Final	453669	8766367	1135	
Mamíferos mayores					
T1	Inicio	449004	8763514	1522	Bosque secundario basimontano
	Final	448995	8763580	1504	
T2	Inicio	450150	8763973	1386	Bosque

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

Ricardo Vil
RICARDO VIL
QUISPE AY
INGENIERO AGR
Reg. CIP. N° 12

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

Modell Clara Chaupis Carrillo
Modell Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Sección	Punto inicio y final del transecto	Coordenadas UTM Datum WGS 84 - Zona 18S			Formación vegetal
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)	
	Final	450386	8764260	1464	secundario basimontano
T3	Inicio	452456	8765455	1253	Bosque secundario basimontano
	Final	452178	8765360	1212	
T4	Inicio	453669	8766367	1135	Bosque secundario basimontano
	Inicio	453416	8766151	1116	
Mamíferos voladores					
T1	Inicio	448994	8763478	1135	Bosque secundario basimontano
	Final	448978	8763503	1116	

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.

B.2. Esfuerzo de muestreo

La evaluación de los mamíferos de mayores requirió la aplicación de métodos estandarizados para el muestreo de mamíferos, en este caso se optó por el registro visual. El diseño de muestreo contempló el establecimiento de 4 transectos ubicados en la unidad de vegetación Bosque secundario (Bs) (Ver Cuadro 6.2.3-6).

Cuadro 6.2.3-6. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio (Temporada Seca y Temporada Húmeda)

Unidad de Vegetación	Número de Transectos de Muestreo	Código de los transectos
Bosque Secundario (Bs)	4	MF01
		MF02
		MF03
		MF04
Bosque Secundario (Bs)	4	T1
		T2
		T3
		T4
Total	8	

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.

La evaluación de los mamíferos menores requirió la aplicación de métodos estandarizados para el muestreo de aves, como son la captura mediante el uso de trampas, con el objetivo de elaborar un listado de las especies presentes en el área de estudio, y de cuantificar sus principales parámetros ecológicos.

El diseño de muestreo contempló el establecimiento de 4 transectos sobre los cuales se dispusieron 22 trampas. En total fueron empleadas 88 trampas ubicadas en la unidad de vegetación Bosque secundario (Bs) (Ver Cuadro 6.2.3-7).

Cuadro 6.2.3-7. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio.

Unidad de Vegetación	Número de Transectos de Muestreo	Código de los transectos	Número de trampas por Transecto
Bosque Secundario (Bs)	4	MF01	22
		MF02	22
		MF03	22
		MF04	22
Bosque Secundario (Bs)	4	T1	22
		T2	22
		T3	22
		T4	22
Total	176 trampas		

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

La evaluación de los mamíferos voladores requirió la aplicación de métodos estandarizados para el muestreo de aves, como son la captura mediante el uso de redes de niebla, con el objetivo de elaborar un listado de las especies presentes en el área de estudio, y de cuantificar sus principales parámetros ecológicos.

El diseño de muestreo contempló el establecimiento de 4 transectos sobre los cuales se dispusieron 3 redes de niebla. En total fueron empleadas 12 redes de niebla ubicadas en la unidad de vegetación Bosque secundario (Bs) (Ver Cuadro 6.2.3-8).

Cuadro 6.2.3-8. Transectos de muestreo por unidad de vegetación en el área de estudio - Temporada Seca y Húmeda

Unidad de Vegetación	Número de Transectos de Muestreo	Código de los transectos
Bosque Secundario (Bs)	4	MF01-1, MF01-2, MF01-3
		MF02-1, MF02-2, MF02-3
		MF03-1, MF03-2, MF03-3
		MF04-1, MF04-2, MF04-3
Bosque Secundario (Bs)	4	T1-1, T1-2, T1-3
		T2-1, T2-2, T2-3
		T3-1, T3-2, T3-3
		T4-1, T4-2, T4-3
Total	24	

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

B.3. Metodología de evaluación

Muestreo de mastofauna

Como parte del presente estudio, se evaluaron tanto mamíferos menores no voladores (roedores), como mamíferos voladores y mamíferos mayores. Para realizar la caracterización de la comunidad de mamíferos del área de estudio, se llevaron a cabo evaluaciones tanto cuantitativas como cualitativas. A continuación, se presenta una descripción de cada una de ellas.

Evaluación cualitativa y cuantitativa

Los mamíferos menores terrestres incluyen a aquellas especies que tienen un peso menor a 1 kg, aproximadamente. Incluyen principalmente a las especies de los órdenes Didelphimorphia y Rodentia (familia Cricetidae).

Para determinar la presencia y abundancia de los mamíferos pequeños terrestres, se empleó el método de trampeo sistemático estandarizado utilizando trampas de captura viva para perturbar lo menos posible las zonas evaluadas. Las trampas empleadas fueron: trampas tipo caja Tomahawk y Sherman (trampas que utilizan cebos atrayentes), en cada estación de monitoreo se evaluó un transecto lineal de 120 m de largo compuesta por trece puntos de muestreo con una separación de 10 m entre sí.

Las trampas Sherman y Tomahawk fueron cebadas con una mezcla de mantequilla, atún, avena y esencia de vainilla y colocadas a nivel del suelo. Todas las trampas fueron colocadas durante el día y revisadas durante las primeras horas de la mañana siguiente permaneciendo activas por un día.

La intensidad de muestreo fue establecida en campo, tomando en consideración el tamaño del área de estudio y las formaciones vegetales presentes, buscando que el esfuerzo de muestreo realizado sea representativo estadística y ecológicamente.

Se estableció un total de cuatro estaciones de evaluación, abarcando los hábitats propicios para la presencia de mamíferos en el área de estudio, tomando en cuenta las características biológicas de la misma. En cada estación se establecieron 30 trampas cada noche, realizándose un esfuerzo de muestreo total de 120 trampas-noche en el área de estudio.

Evaluación cuantitativa – mamíferos voladores

La evaluación de los murciélagos (orden: Chiroptera) se realizó por medio de redes de neblina, empleándose en cada estación de monitoreo 3 redes de neblina estándar (2,5 x 12 m) cada uno, las mismas que fueron instaladas a distintas alturas (entre 2 m y 15 m de altura), con una separación promedio de 20 m entre una y otra tratando de abarcar diferentes hábitats (arroyos, quebradas, dosel de bosque, cuchillas, entre otros) propicios para la presencia de murciélagos. Las redes permanecieron abiertas desde las 18:00 hasta las 22:00 (cuatro horas cada día) y fueron revisadas cada 30 minutos aproximadamente, posteriormente se complementó la evaluación con la búsqueda de refugios.

Evaluación cualitativa – mamíferos mayores

Para la evaluación de mamíferos mayores se utilizó la metodología de evaluación en sección que consiste en la revisión exhaustiva de los lugares que ofertaban hábitats adecuados para los mismos, realizándose recorridos a pie a lo largo de cuatro secciones. La presencia de los mamíferos mayores fue registrada mediante observaciones o evidencias indirectas (huellas, heces, pieles, entre otros), entrevistas con pobladores locales, así como mediante la revisión de estudios posteriores y bibliografía especializada. De cada registro, en la medida de lo posible, se tomó información de la especie, formación vegetal donde fue encontrada y localización geográfica (coordenadas UTM – Datum WGS 84)



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841



RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123510

Identificación de especies

Los individuos capturados durante la presente evaluación (mamíferos pequeños) fueron inmovilizados con la finalidad de tomar datos de edad, sexo, condición reproductiva y medidas externas para su determinación o comparación con especímenes modelo. No se realizaron colectas de especímenes de fauna mastozoológica.

Análisis de datos

Se elaboraron matrices de abundancia de las especies registradas en cada unidad de muestreo, con estos datos se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), Simpson ($1-D$), Margalef, así como la equidad de Pielou (J'). Estos índices fueron calculados para cada unidad evaluada, utilizando en programa estadístico PAST (Hammer *et al.*, 2001).

Por otro lado, se revisó la lista de categorización nacional de especies amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), y los criterios internacionales según la UICN (International Union for the Conservation of Nature), versión 2018 y los apéndices CITES (Convención on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Por último, se analizó la presencia de especies de importancia socioeconómica local (actual y potencial) mediante la revisión de estudios anteriores realizados en el área y búsqueda de bibliografía especializada, además de comunicaciones personales y entrevista a pobladores locales.



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

B.4. Resultados

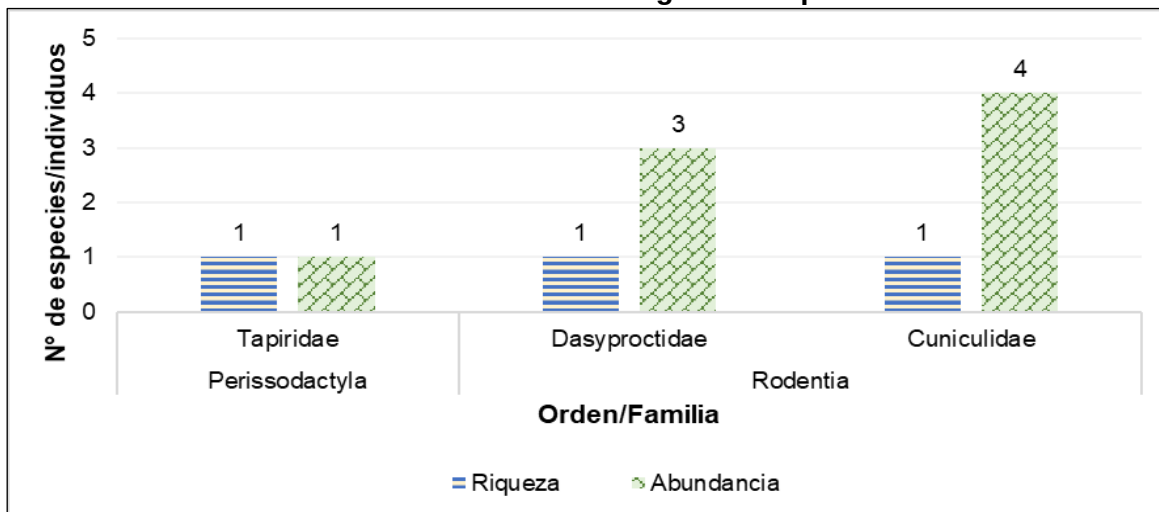
Mamíferos mayores

En temporada húmeda se registraron 3 especies de mamíferos, pertenecientes a los órdenes Rodentia 2 especies, y Perissodactyla 1 especie. A nivel de familia se registraron 3 familias, Tapiridae (orden: Perissodactyla) y Dasyproctidae y Cuniculidae (orden: Rodentia) todas con 1 especie cada una. En cuanto a la abundancia, se registraron 8 individuos en total, siendo la familia Cuniculidae la más abundante de este grupo con 4 individuos, todos de la especie *Cuniculus paca* "majas" registrado de manera indirecta (madriguera, comedero y camino), le sigue la familia Dasyproctidae con 3 individuos, todos de la especie *Dasyprocta fuliginosa* "añuje" registrado de manera indirecta, y finalmente la familia Tapiridae con 1 individuo de la especie *Tapirus terrestres* "sachavaca". Cabe señalar que todas las especies mencionadas fueron registradas en la estación MF04, en las otras estaciones no hubo registro de mamíferos medianos y grandes (Ver Figura 6.2.3-5).



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

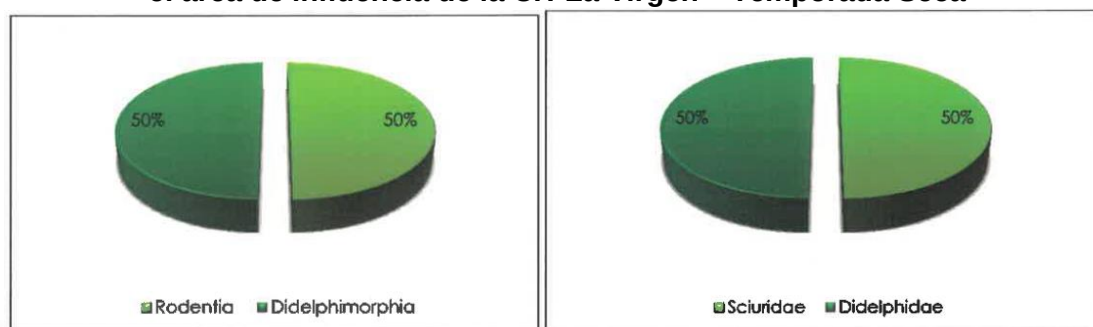
Figura 6.2.3-5. Especies de mamíferos mayores por orden y familia registrados en el área de influencia de la CH-La Virgen – Temporada Húmeda



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.
Elaboración: BIOGEOA, 2020.

En temporada seca se registraron dos especies, distribuido en 02 familias y 02 órdenes taxonómicos. El orden representativo en cuanto a riqueza de especies fue Rodentia. En cuanto a la riqueza de especies por familia, Cricetidae y Didelphidae son las representativas, con una especie registrada cada una.

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



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEOA, 2020.

Mamíferos menores

La composición para este grupo de mamíferos fue determinada utilizando los datos obtenidos en la evaluación por estaciones mediante el uso de trampas, registrándose 3 especies de roedores: *Nephelomys albigularis*, *Rhipidomys leucodactylus* y *Thomasomys aureus*, todos pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia (Ver Figura 6.2.3-7). En temporada seca no se obtuvieron registros.

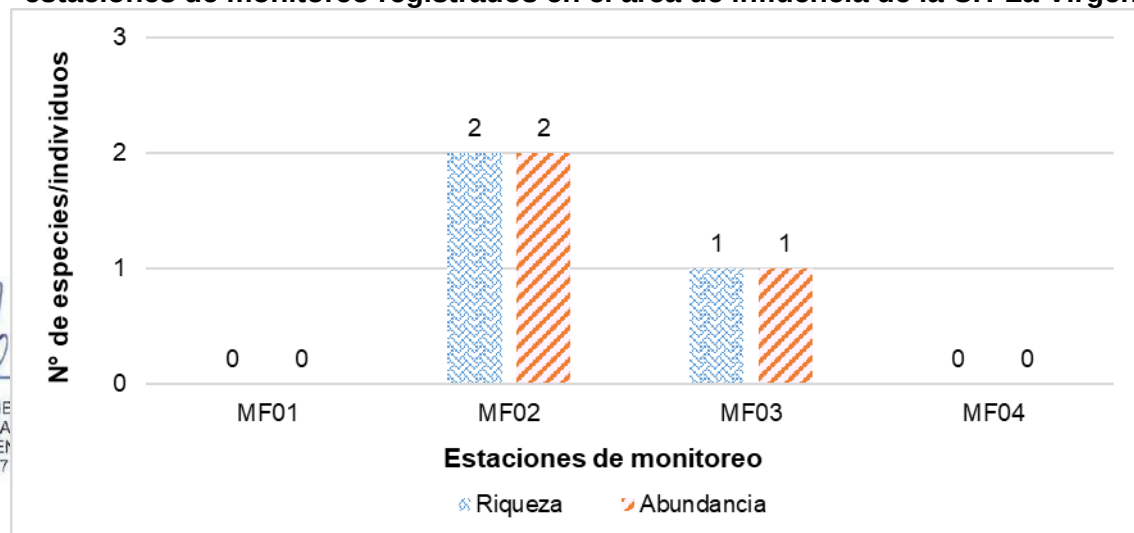
Figura 6.2.3-7. Especies de mamíferos pequeños terrestres por orden y familia registrados en el área de influencia de la CH-LV - Temporada húmeda



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

En temporada húmeda, a nivel de estaciones, tal y como se observa en la Figura 6.2.3-8 la estación MF02 registró la mayor riqueza y abundancia con 2 especies y un individuo de cada especie, seguida de la estación MF03 con una especie y 1 individuo. Por otro lado, en las estaciones MF01 y MF04 no se reportó la ocurrencia de algún individuo de mastofauna (ver Figura 6.2.3-8). En temporada seca no se obtuvieron registros.

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



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

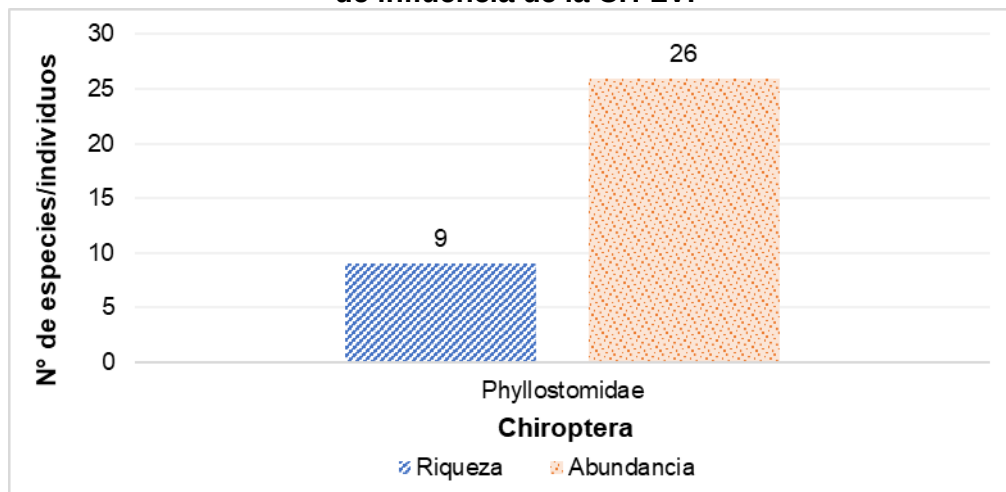
Debido a la baja diversidad de especies de mamíferos pequeños terrestres, no es posible realizar análisis de diversidad.

Mamíferos menores voladores

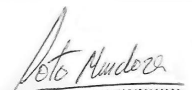
En temporada húmeda, este grupo de mamíferos estuvo compuesto por 9 especies todas pertenecientes a la familia Phyllostomidae del orden Chiroptera. En cuanto a la abundancia de este grupo de mamíferos, se registraron 26 individuos, siendo los más

abundantes el murciélago frutero de Ben Keith *Carollia benkeithi* y el murciélago frutero común *Carollia perspicillata* con 8 y 6 especies respectivamente (Ver Figura 6.2.3-9.).

Figura 6.2.3-9. Especies de murciélagos por orden y familia registrados en el área de influencia de la CH-LV.

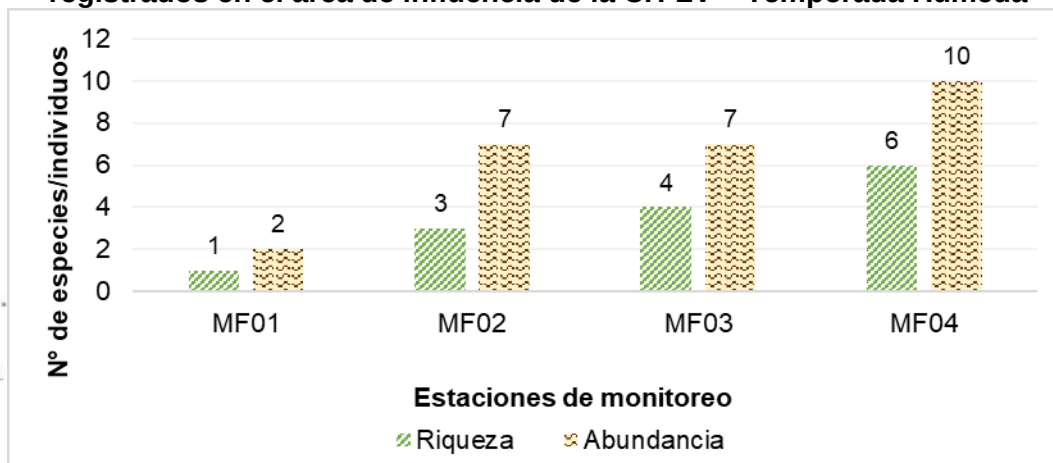


Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

Con respecto a la riqueza y abundancia de murciélagos por estación de monitoreo, la estación MF04 registró la mayor riqueza y abundancia con 6 especies y 10 individuos, seguida de la estación MF03 con 4 especies y 7 individuos, le sigue la estación MF02 con 3 especies y 7 individuos y por último la estación MF01 con 1 especie y 2 individuos (ver Figura 6.2.3-10).

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

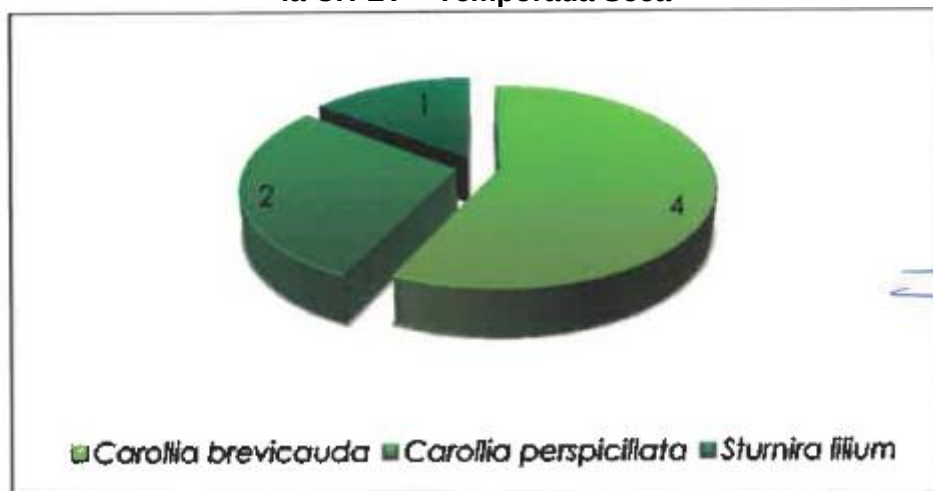


Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.


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

En temporada seca se registraron 03 especies de mamíferos voladores distribuidos en 01 familia y 01 orden taxonómico. El orden representativo en cuanto a riqueza de especies fue Chiroptera. En cuanto a la riqueza es especies por familia, Phyllostomidae fue la familia con mayor representatividad, con el 100 % del total de especies registradas. Las especies fueron registradas en la estación T1. (Ver Figura 6.2.3-11)

Figura 6.2.3-11. Abundancia de murciélagos registrados en el área de influencia de la CH-LV – Temporada Seca



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEO, 2020.

Para analizar la diversidad de las especies de murciélagos en el área de estudio por estación de monitoreo en temporada húmeda, se calcularon los índices de diversidad de Simpson (1-D), Shannon-Wiener (H'), Margalef y Pielou (J'). Como se presenta en el Cuadro 6.2.3-9, solo fue posible determinar los índices de diversidad entre las estaciones MF02, MF03 y MF04, así el índice de diversidad de Shannon-Wiener varía entre H': 0,80 (MF02) y H: 1,15 (MF04), mientras que el valor del índice de Simpson oscila entre 0,65 (MF02) y 1,15 (MF04). Los valores más elevados de diversidad corresponden a la estación MF04, debido a los altos valores de riqueza y equidad registrados en comparación con las demás estaciones evaluadas (S: 6; J': 0,95). Así mismo, el valor más bajo de diversidad es en la estación MF01, debido a que solo registró una sola especie. Sin embargo, en el caso del índice de Margalef, los cuales fueron menor a tres en las tres estaciones analizadas por lo que corresponderían a zonas de baja diversidad (ver Cuadro 6.2.3-9.).

En temporada seca los valores de diversidad y equidad en la estación evaluada, los valores fueron igual a cero, debido al valor unitario de abundancia y riqueza por estación de evaluación.

Cuadro 6.2.3-9. Parámetros de la diversidad alfa por estaciones de monitoreo de murciélagos

Estación	Riqueza	Abundancia	1-D	H'	Margalef	J'
MF01	1	2	0	0	0	0
MF02	3	7	0,65	0,80	1,03	0,72
MF03	4	7	1,00	1,28	1,54	0,92
MF04	6	10	1,15	1,70	2,17	0,95

Leyenda: H' = Índice de equidad de Shannon-Wiener, (1-D) = Índice de dominancia de Simpson, J' = Índice de Pielou;

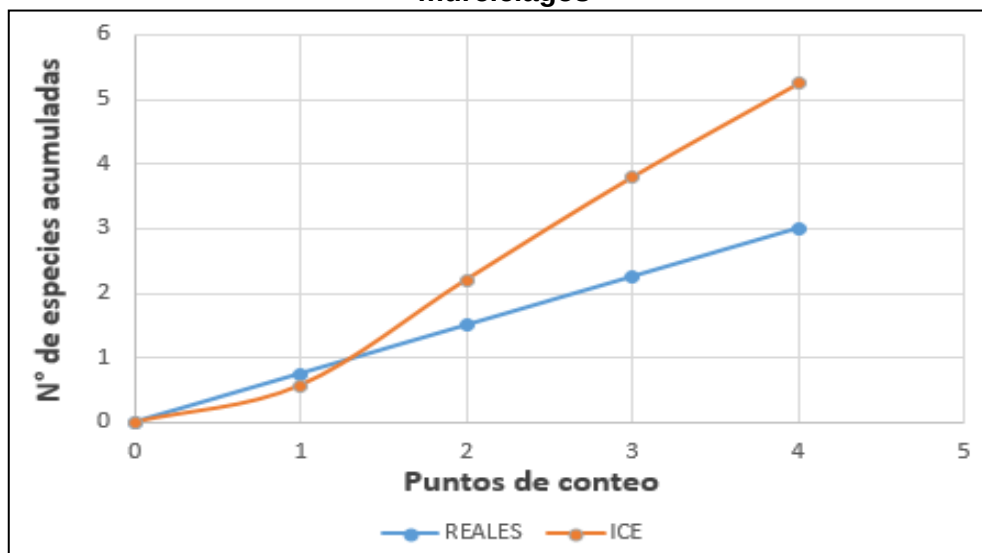
Elaborado por: Biogeo, 2019.

Curva de acumulación de especies

• Mamíferos Mayores

En temporada húmeda, de acuerdo al índice de Chao 1 se registró el 57% de la riqueza esperada en el área de estudio. Este resultado, no es consistente con la bibliografía sobre mamíferos de gran tamaño de esta zona, ya que se espera el registro de un número mayor de especies en una unidad de vegetación como el Bosque secundario. Sin embargo, estos resultados indican, que el esfuerzo de muestreo ejecutado, fue suficiente para registrar una proporción importante de la comunidad de aves de esta zona (por encima del 50 %), y que un mayor esfuerzo de muestreo no incrementaría significativamente la riqueza de especies en este lugar (Ver Figura 6.2.3-12). En temporada seca debido a la única estación de monitoreo evaluada no fue posible calcular la curva de acumulación de especies.

Figura 6.2.3-12. Parámetros de la diversidad alfa por estaciones de monitoreo de murciélagos



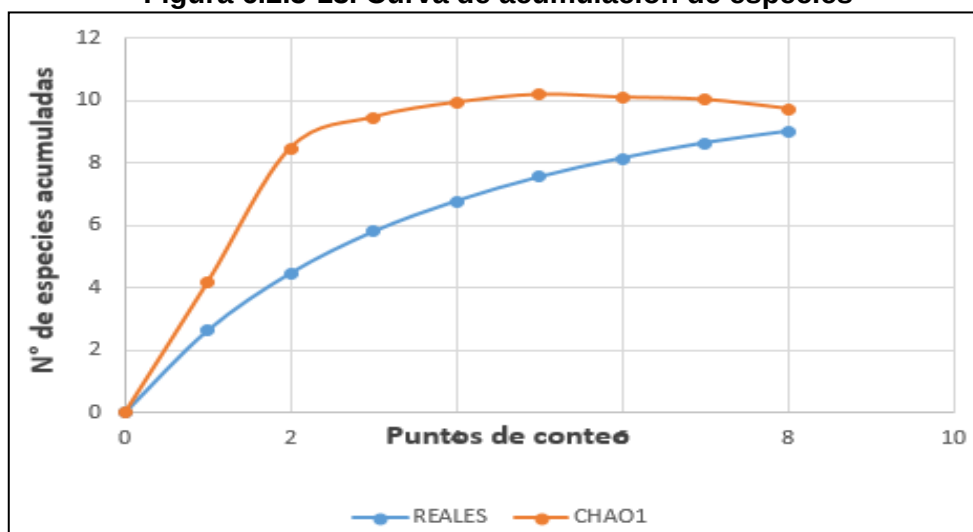
Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEO, 2020.

• Mamíferos menores

En temporada húmeda, de acuerdo al índice de Chao 1 se registró el 92% de la riqueza esperada en el área de estudio. Este resultado, es consistente con la bibliografía sobre mamíferos pequeños de esta zona, ya que se espera el registro de un alto número de especies en una unidad de vegetación como el Bosque secundario. Estos resultados indican, que el esfuerzo de muestreo ejecutado, fue suficiente para registrar una proporción importante de la comunidad de aves de esta zona (por encima del 90 %), y que un mayor esfuerzo de muestreo no incrementaría significativamente la riqueza de especies en este lugar (ver Figura 6.2.3-13). En temporada seca debido a la única estación de monitoreo evaluada no fue posible calcular la curva de acumulación de especies.


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

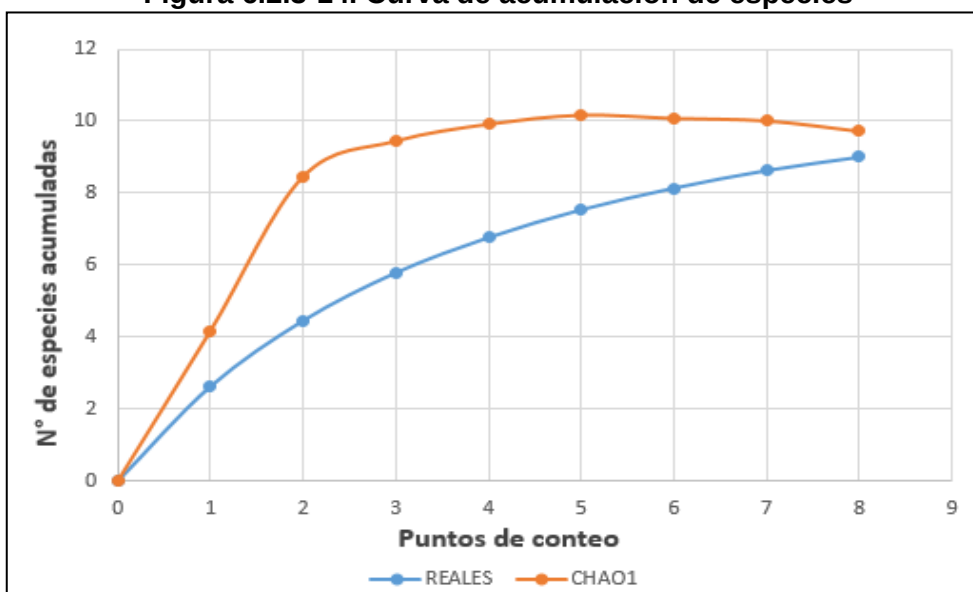
Figura 6.2.3-13. Curva de acumulación de especies


Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEO, 2020.

• Mamíferos voladores

En temporada húmeda, de acuerdo al índice de Chao 1 se registró el 92% de la riqueza esperada en el área de estudio. Este resultado, es consistente con la bibliografía sobre mamíferos voladores de esta zona, ya que se espera el registro de un alto número de especies en una unidad de vegetación como el Bosque secundario. Estos resultados indican, que el esfuerzo de muestreo ejecutado, fue suficiente para registrar una proporción importante de la comunidad de aves de esta zona (por encima del 90 %), y que un mayor esfuerzo de muestreo no incrementaría significativamente la riqueza de especies en este lugar (ver Figura 6.2.3-14). En temporada seca debido a la única estación de monitoreo evaluada no fue posible calcular la curva de acumulación de especies.

Figura 6.2.3-14. Curva de acumulación de especies


Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEO, 2020.

Especies de importancia biológica

Especies con algún estado de conservación o endemismo

Las especies registradas durante los distintos muestreos realizados en el área de estudio biológico fueron contrastadas con la lista de especies de fauna amenazada de la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2019) y con los Apéndices de CITES.

Del total de especies registradas en el área de estudio, una de ellas se encuentra dentro de la lista de especies amenazadas según la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI): *Tapirus terrestris* "sachavaca" categorizada como Casi amenazada (NT), la misma que también se encuentra categorizada como Vulnerable (VU), según la Lista Roja de Especies amenazadas de la UICN. Asimismo, *Tapirus terrestris* también se encuentra incluida en el Apéndice II del CITES, relacionado al comercio de especies. No se registraron especies endémicas para el Perú.

Especies de importancia socioeconómica

De las especies de mamíferos registradas, tres de estas se utilizan para la alimentación y el comercio por parte de las poblaciones locales (ver Cuadro 6.2.3-10).

Cuadro 6.2.3-10. Uso potencial de algunos mamíferos del área de influencia de la CH-LV

Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial
Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	sachavaca	Alimentación, comercio
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	añuje	Alimentación, comercio
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	majas	Alimentación, comercio

Elaborado por: Biogea, 2019.

C. Herpetofauna

C.1. Ubicación de las unidades de evaluación

La ubicación de las parcelas para monitoreo de herpetofauna en el área de influencia de la CH-LV, se presentan en el Mapa BG-19860B-1-AM-13 Muestreo de flora, fauna y vida acuática; y en el Cuadro 6.2.3-11.

Se precisa, que el análisis biológico del presente ítem faunístico (Herpetofauna) responde a la siguiente data:

- Temporada húmeda: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Febrero - 2019.
- Temporada seca: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Agosto - 2019.

Cuadro 6.2.3-11. Ubicación de las estaciones de monitoreo de herpetofauna (Temporada Húmeda y Temporada Seca)

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS84 - Zona 18S		Formación vegetal
	Este (m)	Norte (m)	
HF1	448 943	8 763 536	Bosque secundario
HF2	450 150	8 763 978	Bosque secundario
HF3	452 085	8 765 328	Bosque secundario
HF4	473 876	8 766 660	Bosque secundario
H-01	448972	8763620	Bosque secundario basimontano
H-02	450104	8763915	Bosque secundario basimontano
H-03	452314	8765476	Bosque secundario basimontano
H-04	453647	8766353	Bosque secundario basimontano

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.
 Elaboración: BIOGEO, 2020.

C.2. Metodología de evaluación

Muestreo de herpetofauna

Se realizó una búsqueda intensiva de individuos de especies de fauna herpetológica en un área determinada (cuatro parcelas), registrando individuos tanto sobre el sustrato, como entre la vegetación presente y revisando potenciales lugares de refugio, incluyendo áreas entre rocas, bajo piedras o vegetación. Adicionalmente, se prestó atención a cualquier registro oportunista, sobre todo en zonas con características favorables para la presencia de fauna herpetológica, durante todo el periodo de evaluación.

La evaluación de anfibios y reptiles fueron realizadas priorizando zonas con hábitat apropiado para el establecimiento de poblaciones de fauna herpetológica. Se tomaron datos de la ubicación, en coordenadas UTM (Datum WGS 84), y de la formación vegetal característica de cada una de las unidades evaluadas.

Identificación de especies

Para la determinación de especímenes en laboratorio se recurrió a guías de Laurent (1983, 1985), Peters & Orejas – Miranda (1970) y Campbell & Lamar (2004). No se realizaron colectas de especímenes de fauna herpetológica.

Análisis de datos

Se elaboraron matrices de abundancia de las especies registradas en cada unidad de muestreo, con estos datos se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), Simpson (1-D), Margalef, así como la equidad de Pielou (J'). Estos índices fueron calculados para cada unidad evaluada, utilizando en programa estadístico PAST (Hammer *et al.*, 2001).

Por otro lado, se revisó la lista de categorización nacional de especies amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), y los criterios internacionales según la UICN (International Union for the Conservation of Nature), versión 2018 y los apéndices CITES (Convención on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Por último, se analizó la presencia de especies de importancia socioeconómica local (actual y potencial) mediante la revisión de estudios anteriores realizados en el área y búsqueda de bibliografía especializada, además de comunicaciones personales y entrevista a pobladores locales.

Especies de importancia biológica

Especies con algún estado de conservación o endemismo

La determinación de las especies de importancia biológica requirió de la evaluación del estado de conservación y endemismo de las especies registradas en el área de estudio, para lo cual fueron empleados criterios tanto nacionales (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacionales (UICN, 2019; Apéndices CITES).

Especies de importancia socioeconómica

Se analizó la presencia de especies de importancia socioeconómica local (actual y potencial) mediante la revisión de estudios anteriores realizados en el área y búsqueda de bibliografía especializada, además de comunicaciones personales y entrevistas a pobladores locales.

C.3. Resultados

Composición de especies

Durante la evaluación de herpetofauna en el área de influencia de la CH-LV en temporada húmeda, se registraron 2 especies de herpetofauna, considerando todos los registros (cuantitativos y cualitativos), de las cuales 1 especie es de la clase Amphibia (*Pristimantis* sp), perteneciente a la familia Strabomantidae del orden Anura reportado en la estación HF04, y la otra especie es de la clase Reptilia (*Stenocercus crassicaudatus*) perteneciente a la familia Tropiduridae del orden Squamata registrada en la estación HF01. En temporada seca se registró un individuo de la especie *Leptophis ahaetulla*. (ver Anexo 6.7.1 Lista de especies de Fauna Silvestre y Anexo 6.7.2 Panel Fotográfico - Fauna Silvestre).

Especies de importancia biológica

No se registraron especies de herpetofauna que presenten amenazada o endemismo.

Especies de importancia socioeconómica

No se registraron especies de herpetofauna que presenten importancia económica por parte de la población local.

6.2.4. Vida Acuática

A. Ubicación de las estaciones de muestreo

La ubicación de las estaciones de monitoreo de vida acuática en el área de influencia de la CH-LV, se muestran en el Cuadro 6.2.4-1, asimismo se visualizan en el Mapa BG-19860B-1-AM-13 Muestreo de flora, fauna y vida acuática.

Se precisa, que el análisis biológico del presente ítem responde a la siguiente data:

- Temporada húmeda: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Febrero - 2019.
- Temporada seca: Monitoreo Biológico en el Área de Influencia de C.H. La Virgen Agosto - 2019.

**Cuadro 6.2.4-1. Ubicación de las estaciones de monitoreo de vida acuática
(Temporada Húmeda y Temporada Seca)**

Estaciones de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 - Datum Zona 18S		
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)
HB-1	Aguas arriba de la captación	448 877	8 763 188	1 450
HB-2	Aguas entre la captación y devolución	450 339	8 764 230	1 350
HB-3	Aguas debajo de la devolución	453 719	8 766 313	1150

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

B. Metodología

B.1. Muestreo hidrobiológico

En las estaciones de evaluación hidrobiológica, se evaluó la presencia de peces, organismos planctónicos (fitoplancton y zooplancton), perifiton y macrobentónicos. Las muestras recolectadas para cada comunidad hidrobiológica fueron tomadas con equipos y metodologías específicas que permitieron obtener datos cualitativos y cuantitativos comparables con la información de futuros monitoreos. A continuación, se describe cada metodología de colecta. Así mismo, en el Cuadro 6.2.4-2 se presentan los equipos y materiales utilizados en el marco de la evaluación hidrobiológica.

B.2. Fitoplancton y zooplancton

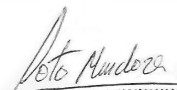
Se realizó un filtrado de 50 litros a través de una red de plancton de 45 micras de apertura de malla en cuatro puntos distintos de la estación para un total de 200 litros de agua filtrados. Lo colectado en el recipiente final de la malla fue trasvasado a un frasco de 250 ml de tapa hermética. Cada muestra fue fijada con formol al 5%, colocando en el interior de los frascos los datos de la estación de muestreo (código de campo, fecha y hábitat).

B.3. Perifiton

Las muestras de perifiton fueron colectadas según lo recomendado por Cambra *et al.* (2005) mediante el cepillado de una cuadrícula de 5 x 5 cm sobre la superficie de rocas de tamaño medio. Esta muestra fue trasvasada a un frasco de 250 ml de tapa hermética, luego de ser lavada con 100 ml de agua proveniente del ambiente acuático respectivo. Cada muestra fue fijada con solución preservante (formol al 5%). Finalmente, se colocó una etiqueta al interior de cada frasco con los datos de la estación de muestreo (código de campo, fecha y hábitat).

a. Bentos

Las muestras estuvieron constituidas por cuatro réplicas de una red Surber (marco de 30 cm x 30 cm y malla de 0,5 mm de apertura) en un área de 0,1 m². La red fue colocada sobre el sustrato con la boca dirigida en sentido contrario a la corriente, durante un minuto, removiendo el sustrato y lavando las rocas. De esta manera, se orientó el ingreso de los organismos a la red, colectándolos en el recipiente ubicado al final. Las muestras colectadas fueron trasvasadas a bolsas plásticas de media densidad, fijándolas con alcohol al 70% y rotulando debidamente dichas bolsas.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


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

b. Peces

El muestreo del componente ictiológico se efectuó mediante el uso de una red de pesca, también llamada “atarraya”. Las muestras colectadas hubieran sido devueltas al río luego de ser medidas (longitud estándar y longitud total) y fotografiadas.

Cuadro 6.2.4-2. Equipos y materiales utilizados para la evaluación hidrobiológica

Componente	Materiales
Plancton (fitoplancton y zooplancton)	- Red de plancton (apertura de malla de 45 μm) - Balde de 20 L - Frasco de 250 mL - Formol al 5%
Perifiton	- Cepillo de dientes - Frasco de 250 mL - Formol al 5%
Macroinvertebrados bentónicos	- Red Surber (apertura de malla de 0,5 mm) - Bolsa plástica de media densidad - Etanol al 70%
Peces	- Red de pesca “atarraya” - Balde de 20 L - Balanza electrónica - Regla metálica

Elaboración: BIOGEO. Enero, 2020.

B.4. Identificación taxonómica

a. Plancton

La identificación de los componentes de esta comunidad se realizó a nivel taxonómico más bajo posible teniendo en cuenta que el material no es tratado especialmente para la identificación de diatomeas y algas blandas por separado, ni tampoco es fijado y/o tratado especialmente para los organismos del zooplancton y que muchas de las muestras corresponden a un ambiente lótico. Para el análisis se emplea un microscopio binocular junto con diversas claves específicas de acuerdo al grupo.

El análisis cuantitativo se realizó en una cámara de Sedwift-rafter de acuerdo a las normas de los Standard Methods, 2005 optando por realizar un conteo de 10 celdas para el fitoplancton y de toda la cámara para el zooplancton. Posteriormente se realiza el cálculo para el número de organismos por litro teniendo en cuenta que el volumen filtrado fueron 50 litros y el volumen final fue de 200 ml.

b. Perifiton

La identificación de los componentes de esta comunidad se realizó a nivel taxonómico más bajo posible teniendo en cuenta que el material no es tratado especialmente para la identificación de diatomeas y algas blandas por separado. Se emplea un microscopio binocular y diversas claves específicas de acuerdo al grupo.

El análisis cuantitativo se realizó en una cámara de Sedwift-rafter de acuerdo a las normas de los Standard Methods, 2005 optando por realizar un conteo de 10 celdas para las microalgas y de toda la cámara para los microorganismos teniendo en cuenta que en cada colecta hay 12 cm² en 200 ml de agua destilada.

c. Bentos

Las muestras fueron examinadas en un estereoscopio binocular de 4X y 6X de magnificación. La determinación taxonómica de los órdenes y familias de los macro

invertebrados se realizó con las claves de Fernández y Domínguez (2001), preparadas especialmente para la fauna sudamericana. Fuentes complementarias para la determinación taxonómica fueron las claves para familias de insectos de Carrera et al. (2001), Guerrero-bolaño et al. (2003) y De la Lanza (2000), así como las claves de Bispo (2006) para familias de Ephemeroptera y Trichoptera.

B.5. Análisis de Datos

Se determinó la riqueza de especies (S) total por cada grupo hidrobiológico y por estación de monitoreo. Asimismo, se determinó la abundancia de los individuos de cada especie (N) por estación de monitoreo. Estos parámetros ecológicos son los principales utilizados para la caracterización de las comunidades biológicas (Krebs, 1999).

Con los datos de abundancia abiótica absoluta se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y Simpson ($1-D$), así como el índice de Margalef y la equidad de Pielou (J'). Estos índices fueron calculados por estación de monitoreo, utilizando el programa estadístico PAST 3.18. En el Anexo 6.8. Resultados vida acuática se detalla los resultados.

C. Resultados

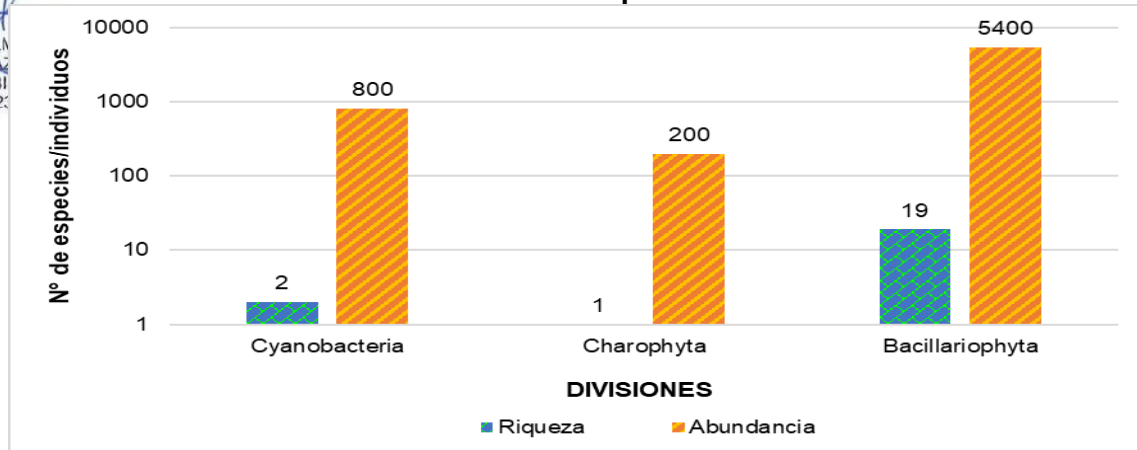
C.1. Fitoplancton

Riqueza y abundancia

Durante la temporada húmeda, la riqueza del fitoplancton en el Río Tarma estuvo representada por 22 especies distribuidas en 4 phylum o divisiones, 5 clases, 13 órdenes y 17 familias (Ver Anexo 6.8.1 Especies de Fitoplancton y Anexo 6.8.5 Panel Fotográfico - Vida acuática). El phylum Bacillariophyta fue el de mayor riqueza con 19 especies, seguidos de los phylum Cyanobacteria con 2 especies y Charophyta con 1 especie. En cuanto a la abundancia de esta comunidad, se registraron 6400 individuos, siendo el phylum más abundante Bacillariophyta con 5400 individuos, seguido de Cyanobacteria con 800 individuos, y Charophyta con 200 individuos (Figura 6.2.4-1).

Con respecto a la abundancia total por especie reportada, la especie *Oscillatoria* spp presentó los valores de abundancia más altos con 700 individuos, seguidas de las especies *Diatoma hiemale*, *Ulnaria ulna*, *Navicula* spp. y *Nitzschia sigmaidea* con 600 individuos cada una (ver Anexo 6.8.1 Especies de Fitoplancton).

Figura 6.2.4-1. Riqueza y abundancia del fitoplancton por divisiones registradas en el Río Tarma – Temporada húmeda



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.
Elaboración: BIOGEO, 2020.

En temporada seca, se registraron 17 especies de fitoplancton m repartidas en 04 divisiones. La división Ochrophyta reporto la mayor cantidad de especies, con 12 registros. Las divisiones Charophyta con 03 especies, Cyanobacteria y chlorophyta con una especie cada una. Respecto a la abundanci se refistraron un total de 105 células de fitoplancton, registradas todas dentro del phylum Ochrophyta. (Ver Figura 6.2.4-2).

Figura 6.2.4-2. (A) Riqueza y (B) abundancia del fitoplancton por divisiones registradas en el Rio Tarma - Temporada seca



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

Análisis de Diversidad

En cuanto a índices de diversidad alfa de la comunidad de fitoplancton a nivel de estaciones de monitoreo en temporada húmeda, los índices de Simpson, Shannon y Margalef obtuvieron los mayores valores en la estación HB-01, lo que indica que dicha estación presenta la mayor diversidad de especies, asimismo según el índice de Pielou, todas las estaciones obtuvieron valores que se acercan a la unidad (0,95 a 0,96), donde se infiere que la composición de sus especies se encuentra distribuido relativamente de manera uniforme entre las especies registradas para cada estación de monitoreo

En temporada seca, en el caso de la diversidad de fitoplancton, los valores del índice de diversidad de Shannon- Wiener obtenidos varían entre $H' = 1,17$ y $H' = 1,78$, mientras que el índice de dominancia de Simpson varía entre $1-D = 0,59$ y $1-D = 0,78$. Para ambos índices, los valores de diversidad más altos fueron obtenidos en la estación HB-03, mientras que los valores más bajos de diversidad se reportaron en la estación HB-01, probablemente debido a que se reportó un menor valor de riqueza ($S=5$) en dicha estación (Ver Cuadro 6.2.4-3).

Cuadro 6.2.4-3. Parámetros de diversidad alfa del fitoplancton por estaciones de monitoreo del Rio Tarma - Temporada Seca y húmeda

Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	1-D	H' (log ₂)	J'	Temporada
HB-01	12	2 600	0,90	3,41	0,95	Húmeda
HB-02	11	2 300	0,89	3,29	0,95	
HB-03	9	1 500	0,87	3,05	0,96	
HB-01	5	32	1.60	1.17	1.78	Seca
HB-02	7	48	1.73	0.59	0.78	
HB-03	8	25	0.82	0.72	0.836	

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

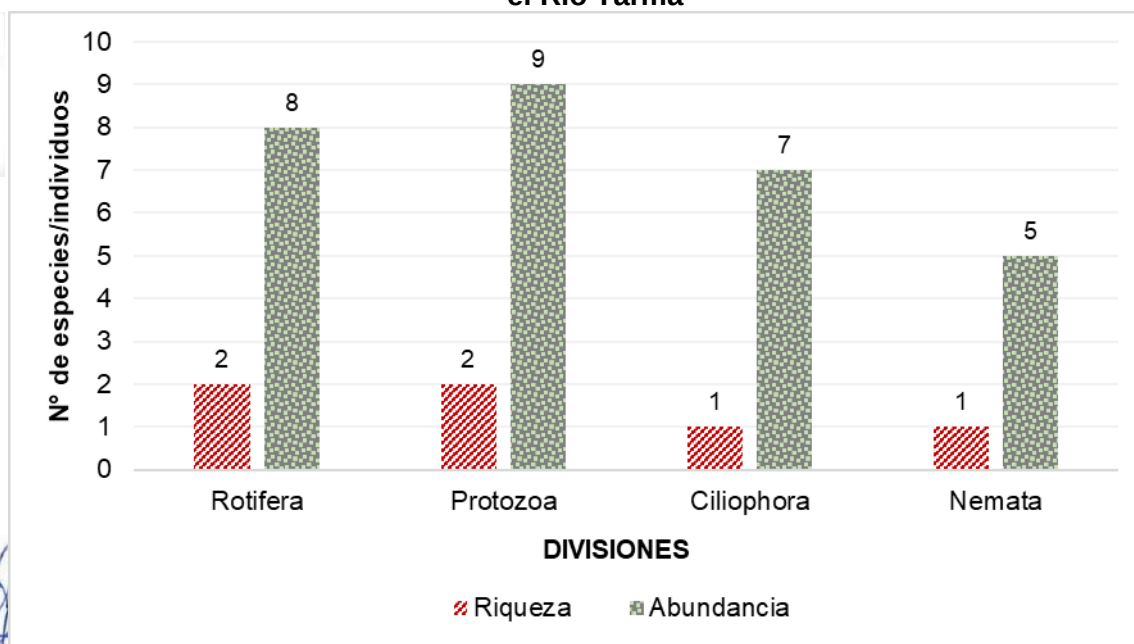
C.2. Zooplancton

Riqueza y Abundancia

Durante la temporada húmeda, la riqueza de la comunidad de zooplancton estuvo representada por 6 especies agrupadas en 4 phylum, 5 clases, 5 órdenes y 5 familias taxonómicas (Ver Anexo 6.8.2 Especies de Zooplancton y Anexo 6.8.5 Panel Fotográfico - Vida acuática). Los phylum más representativos fueron Rotífera y Protozoa con 2 especies cada uno, seguidos de los phylum Ciliophora y Nemata con una especie cada uno. En cuanto a la abundancia para esta comunidad, se registraron 29 individuos, siendo el phylum Protozoa el más abundante con 9 individuos, seguido del phylum Rotífera con 8 individuos, y los phylum Ciliophora y Nemata con 7 y 5 especies, respectivamente (Figura 6.2.4-3).

Con respecto a la abundancia total por especie reportada, las especies *Trinema enchelys* y *Epistylis* sp presentaron los valores de abundancia más altos con 7 individuos cada una, seguida de la especie *Epiphanes macroura* y una especie de nematodo con 5 individuos cada uno (ver Anexo 6.8.2 Especies de Zooplancton).

Figura 6.2.4-3. Riqueza y abundancia del fitoplancton por divisiones registradas en el Rio Tarma



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.

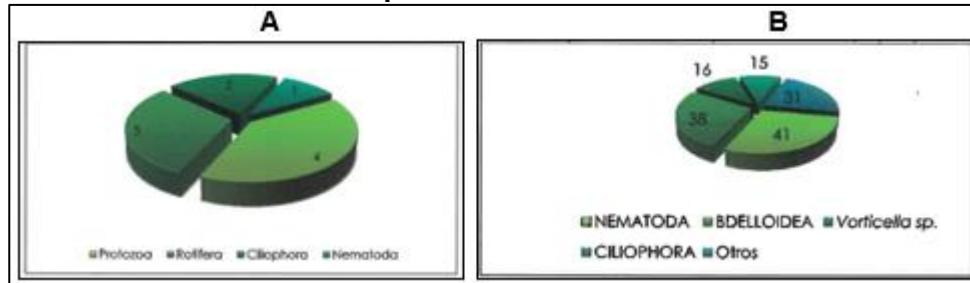
En temporada seca, en la evaluación de zooplancton se registraron 10 de especies correspondientes a cuatro phylum en las tres estaciones de evaluación. El phylum con mayor número de especies fue Protozoa, con cuatro especies, seguido de Rotifera con tres especies y Ciliophora con dos especies. El Phylum Nematoda presenta una sola especie.

Por otro lado, se registre un total de 141 células de Zooplancton por ml. El phylum Rotifera registra la mayor abundancia, con 45 células/ml, seguido del phylum Nematoda, con 41 células/ml.

Con respecto a la abundancia total por especie reportada, la especie correspondiente al Phylum Nematoda, presenta el valor de abundancia de zooplancton más alto (41

células/ml), seguida de la especie ND de la Familia Bdelloidea (38 células/ml). Les sigue la especie *Vorticella* sp. (16 células/ml) y una especie ND del phylum Ciliophora (15 células/ml); el resto de especies presentan valores de abundancia menores a 10 células/ml. (Ver Figura 6.2.4-4).

Figura 6.2.4-4. (A) Riqueza y (B) abundancia del zooplancton por divisiones registradas en el Río Tarma - Temporada seca



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

Análisis de Diversidad

En cuanto al análisis de diversidad a nivel de estaciones de monitoreo, la mayor riqueza y abundancia de especies se registró en la estación HB-02 con 4 especies y 14 individuos, seguido de la estación HB-03 con 3 especies y 7 individuos y la estación HB-01 con 2 especies y 8 individuos. En cuanto a índices de diversidad alfa de la comunidad de zooplancton a nivel de estaciones de monitoreo, los índices de Simpson, Shannon y Margalef obtuvieron los mayores valores en la estación HB-02, lo que indica que dicha estación presenta la mayor diversidad de especies, asimismo según el índice de Pielou, todas las estaciones obtuvieron valores que se acercan a la unidad (0,95 a 0,98), donde se infiere que la composición de sus especies se encuentra distribuido relativamente de manera uniforme entre las especies registradas para cada estación de monitoreo (ver Cuadro 6.2.4-4).

Cuadro 6.2.4-4. Parámetros de diversidad alfa del zooplancton por estaciones de monitoreo del Río Tarma – Temporada seca y húmeda

Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	1-D	H' (log ₂)	J'	Temporada
HB-01	2	8	0,47	0,95	0,95	Húmeda
HB-02	4	14	0,72	1,92	0,96	
HB-03	3	7	0,65	1,55	0,98	
HB-01	5	26	0,78	1,56	0,97	Seca
HB-02	5	31	0,77	1,53	0,95	
HB-03	10	84	0,80	1,89	0,82	

Leyenda: 1-D=índice de Simpson, H'(Log₂)= índice de Shannon-Wiener, J'=índice de Pielou.

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - Agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.

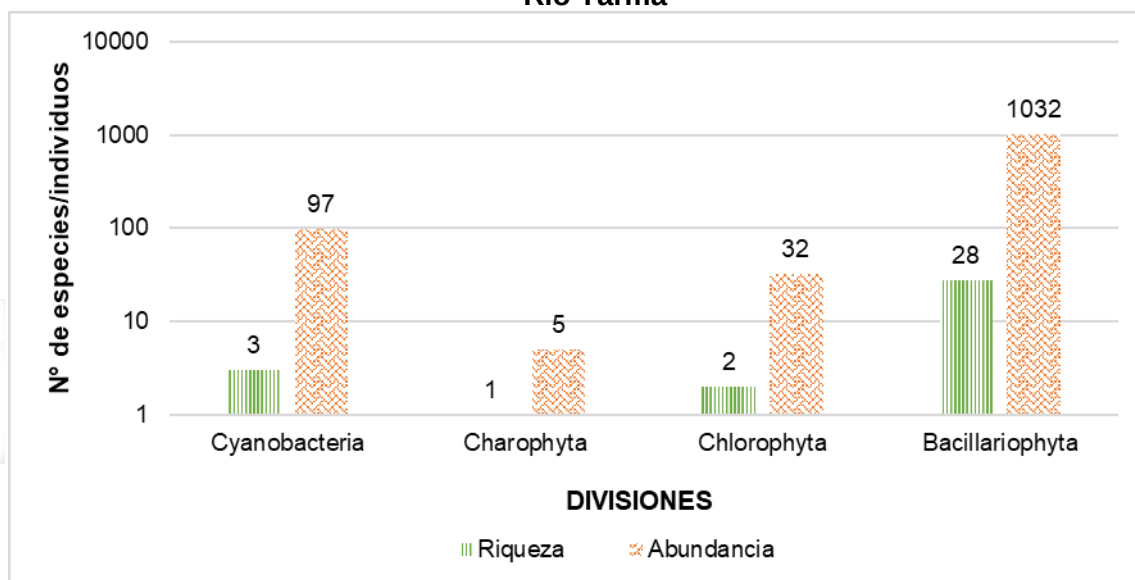
C.3. Perifiton

Riqueza y Abundancia

Durante la temporada húmeda, la riqueza de esta comunidad estuvo representada por 34 especies, distribuidas en 4 divisiones, 6 clases, 12 órdenes y 17 familias (Ver Anexo 6.8.3 Especies de Perifiton y Anexo 6.8.5 Panel Fotográfico - Vida acuática). La división con mayor riqueza fue Bacillariophyta con 28 especies, seguida de la división Cyanobacteria

con 3 especies y las divisiones Chlorophyta y Charophyta con 2 y 1 especie respectivamente. En cuanto a la abundancia del perifiton, se registraron 1166 individuos, de los cuales corresponden a la división Bacillariophyta 1032 individuos, 97 individuos corresponden a la división Cyanobacteria, 32 individuos pertenecen a la división Chlorophyta y 5 individuos a la división Charophyta (Figura 6.2.4-5). Con respecto a la abundancia total por especie reportada, la especie *Navicula* spp fue la más abundante de esta comunidad con 105 individuos, seguida de la especie *Navicula cryptocephala* con 80 individuos y la especie *Gomphonema olivaceum* con 75 individuos (ver Anexo 6.8.3 Especies de Perifiton).

Figura 6.2.4-5. Riqueza y abundancia del perifiton por divisiones registradas en el Rio Tarma



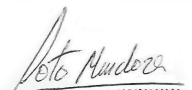
Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.

En temporada seca, se registró un total de 8980 organismos de perifiton por mm^2 . La División Cyanobacteria registró los valores más altos de abundancia, presentando 4616 células de perifiton por mm^2 , seguido de la división Ochrophyta, con 3802 organismos por cm^2 . Por otro lado, el valor más bajo de abundancia fue reportado en el phylum Protozoa, con un solo organismo por mm^2 .

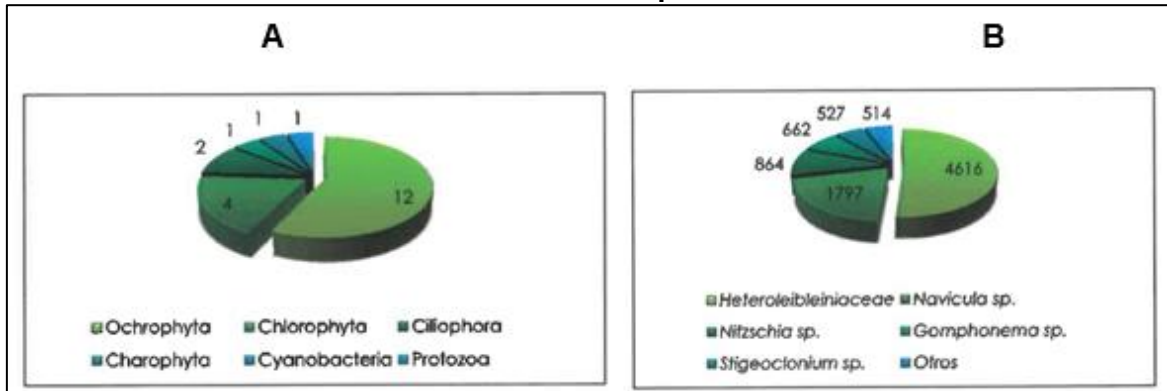
Con respecto a la abundancia total por especie reportada, la especie perteneciente a la familia Heteroleibleiniaceae presento el valor más alto (4616 células/ mm^2), seguida de la especie *Navicula* sp. (1796 células/ mm^2), seguido por la especie *Nitzschia* sp. (864 células/ mm^2), *Gomphonema* sp. (662 células/ mm^2) y *Stigeoclonium* sp. (527 células/ mm^2). El resto de especies de las divisiones presentó una abundancia menor a 300 células/ cm^2 . Ver Figura 6.2.4-6.

Especies de perifiton más abundantes registradas en el área de estudio (abundancias mayores o iguales a 100 células/ mm^2) - época seca.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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

Figura 6.2.4-6. (A) Riqueza y (B) abundancia del perifiton por divisiones registradas en el Río Tarma - Temporada seca



Fuente: Informe Monitoreo Biológico Agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

Análisis de Diversidad

En cuanto al análisis de diversidad a nivel de estaciones de monitoreo en temporada húmeda, la mayor riqueza y abundancia de especies se registró en la estación HB-01 con 25 especies y 563 individuos, seguido de la estación HB-02 con 21 especies y 428 individuos y la estación HB-03 con 13 especies y 175 individuos. En cuanto a índices de diversidad alfa de la comunidad de perifiton a nivel de estaciones de monitoreo, los índices de Simpson, Shannon y Margalef obtuvieron los mayores valores en la estación HB-01, lo que indica que dicha estación presenta la mayor diversidad de especies, asimismo según el índice de Pielou, todas las estaciones obtuvieron valores que se acercan a la unidad (0,95 a 0,97), donde se infiere que la composición de sus especies se encuentra distribuido relativamente de manera uniforme entre las especies registradas para cada estación de monitoreo

En temporada seca, tal como se puede observar, los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener obtenidos en las estaciones evaluadas varían entre $H' = 0.70$ y $Fr = 1.22$ (diversidad baja), mientras que el índice de dominancia de Simpson varía entre 0,34 y 0,56 (homogeneidad, sin especies dominantes). En el caso de ambos índices, los valores de diversidad más bajos fueron obtenidos en la estación HB-01 (aguas arriba de la captación), a la vez que reportó un menor valor de riqueza ($S = 6$). Por otro lado, los valores más altos de diversidad fueron registrados en la estación HB-03, con un mayor Valor de riqueza ($S = 16$), (Ver Cuadro 6.2.4-5).

Cuadro 6.2.4-5. Parámetros de diversidad alfa del perifiton por estaciones de monitoreo del Río Tarma-Temporada Seca y Húmeda

Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	1-D	H' (Log ₂)	J'	Temporada
HB-01	25	563	0,95	4,43	0,95	Húmeda
HB-02	21	428	0,94	4,24	0,97	
HB-03	13	175	0,91	3,56	0,96	
HB-01	6	5646	0.34	0.70	0.39	Seca
HB-02	7	527	0.38	0.77	0.40	
HB-03	16	2807	0.56	1.22	0.44	

Leyenda: 1-D=índice de Simpson, H'(Log₂)= índice de Shannon-Wiener, J'=índice de Pielou.

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.
Elaboración: BIOGEA, 2020.

C.4. Macroinvertebrados bentónicos

Riqueza y Abundancia

Durante la temporada húmeda, la riqueza de la comunidad de bentos, estuvo representada por 8 especies pertenecientes todas al phylum Arthropoda y a la clase Insecta, 4 órdenes y 8 familias (Ver Anexo 6.8.4 Especies de Bentos y Anexo 6.8.5 Panel Fotográfico - Vida acuática). El orden de mayor riqueza fue Díptera con 3 especies, seguido de los órdenes Ephemeroptera y Trichoptera con 2 especies y el orden Lepidóptera con 1 especie. En cuanto a la abundancia de esta comunidad, se registraron 86 individuos, de los cuales pertenecen al orden Díptera 34 individuos, lo que lo convierte en el orden de mayor abundancia, le sigue el orden Trichoptera con 25 individuos, el orden Ephemeroptera con 19 individuos y Lepidoptera con 8 individuos. Con respecto a la abundancia total por especie reportada, una especie de la familia Chironomidae (orden; Díptera) fue la más abundante de esta comunidad con 26 individuos, seguida de la especie *Baetodes* sp con 15 individuos y la especie *Atopsyche* sp. con 14 individuos (ver Anexo 6.8.4 Especies de Bentos).

En temporada seca, se registró un total de 544 organismos de macroinvertebrados bentónicos por muestra. El orden Diptera registró el valor más alto de abundancia, con 463 organismos por muestra.

Con respecto a los valores de abundancia por especie reportada, la especie de la subfamilia Orthocladinae presentó el valor de abundancia más alto (324 organismos/muestra), seguida de una especie de la subfamilia CHIRONOMINAE, con 99 organismos/muestra y una especie de la familia NAIDIDAE, con 44 organismos/muestra. Todas las demás especies presentaron menos de 20 organismos/muestra.

Por último, en relación a los valores de abundancia por estación de muestreo, la estación HB-02 (entre la captación y la devolución) reportó la mayor abundancia, con 254 organismos/muestra. Le siguen las estaciones HB-03, con 222 organismos/muestra, y HB-01, con 68 organismos/muestra.

Análisis de Diversidad

En cuanto al análisis de diversidad a nivel de estaciones de monitoreo en temporada húmeda, HB-02 fue la de mayor riqueza con 5 especies, seguida de las estaciones HB-01 y HB-03 con 4 y 2 especies, respectivamente. A nivel de abundancia por estaciones de monitoreo, HB-01 fue la de mayor abundancia con 41 individuos, seguida de la estación HB-02 con 37 individuos y la estación HB-03 con 8 individuos. En cuanto a índices de diversidad alfa de la comunidad de bentos a nivel de estaciones de monitoreo, los índices de Simpson, Shannon y Margalef obtuvieron los mayores valores en la estación HB-02, lo que indica que dicha estación presenta la mayor diversidad de especies, asimismo según el índice de Pielou, la estación HB-03 sus especies se encuentran distribuidas de manera uniforme entre las especies registradas en esta estación de monitoreo, ya que el valor obtenido fue $J' = 1,00$ (ver Cuadro 6.2.4-6).

En temporada seca, los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener varían entre $H' = 0,96$ y $H' = 2,02$, mientras que el índice de Simpson varía entre $1-D = 0,42$ y $D = 0,82$. En el caso de ambos índices, el valor de diversidad más alto fue obtenido en la estación HB-01, probablemente debido a que reportó la mayor riqueza de especies.

Por otro lado, el valor más bajo de diversidad fue registrado en la estación HB-03 (entre la captación y la devolución), ya que reportó uno de los valores más bajos de riqueza ($S =$

8). En el siguiente Cuadro 6.2.4-6 se presenta la relación entre los valores de diversidad (índice de Shannon-Wiener de Simpson) y equidad (Índice de Pielou) obtenidos en las estaciones evaluadas.

Cuadro 6.2.4-6. Parámetros de diversidad alfa de macroinvertebrados bentónicos por estaciones de monitoreo del Río Tarma – Temporada seca y húmeda

Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	1-D	H' (log ₂)	J'	Temporada
HB-01	4	41	0,55	1,50	0,75	Húmeda
HB-02	5	37	0,76	2,18	0,94	
HB-03	2	8	0,50	1,00	1,00	
HB-01	12	68	0.82	2.02	0.81	Seca
HB-02	9	254	0.62	1.22	0.55	
HB-03	8	222	0.42	0.96	0.46	

Leyenda: 1-D=índice de Simpson, H'(Log₂)= índice de Shannon-Wiener, J'=índice de Pielou.

Fuente: Informe Monitoreo Biológico Febrero - agosto del 2019.

Elaboración: BIOGEA, 2020.

6.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

6.3.1. Objetivo del Estudio

El presente Estudio del Medio Socioeconómico y Cultural del Plan ambiental detallado de la Central hidroeléctrica La Virgen tiene los siguientes objetivos:

- Describir los principales aspectos demográficos, sociales, económicos y culturales de los anexos y comunidades campesinas del distrito considerado en el Área de Influencia del Proyecto.
- Conocer la percepción socio-ambiental de la población de los centros poblados considerados en el Área de Influencia del Proyecto.
- Describir la influencia de construcción de las torres fuera de la traza en el contexto socioeconómico y cultural.

6.3.2. Metodología

Para el desarrollo de la presente línea base socioeconómica se recopiló y analizó información a nivel distrital de las siguientes fuentes secundarias para los datos demográficos, sociales, económicos y culturales del área de influencia:

- INEI - Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017), Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda.
- INEI - Directorio Nacional de Principales Festividades a nivel Distrital (2013).
- MINSA – Ministerio de Salud, Oficina General de Estadística e Informática (2019), Estadístico de Morbilidad según Distrito.
- MINEDU – Ministerio de Educación (2018) ESCALE Estadística de la Calidad Educativa, Unidad de Estadística Educativa.
- Sistemas de consulta:
- INEI - Sistema de Consulta de Principales Indicadores Demográficos, Sociales y Económicos, 2017.
- INEI - Sistema de Consulta de Principales Indicadores de Pobreza, 2017.

Recopilación de información primaria

Para la recopilación de información primaria se aplicaron encuestas acerca de las condiciones de vida de los hogares y la percepción sobre la problemática del medio ambiente en su localidad.

Los centros poblados en los cuales se aplicaron las encuestas sobre las condiciones de vida y percepción son aquellos ubicados en el área de influencia del proyecto.

6.3.3. Área de Influencia del Proyecto

A. Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa del proyecto se asienta íntegramente en propiedad de La Virgen. No comprende terrenos de comunidades campesinas, centros poblados ni propiedades privadas.

Cuadro 6.3.3-1. Terreno comprometido en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Región	Provincia	Distrito	Terreno privado
Junín	Chanchamayo	San Ramón	La Virgen SAC

Elaborado por: Biogea, 2020.

En el área de influencia directa del proyecto no se encuentran centros poblados, ni población que resida de manera permanente. En este sentido, no aplica una descripción de aspectos demográficos, sociales, económicos ni culturales.

Sin embargo, el área de influencia directa se ubica en el distrito de San Ramón y cercana a ella se ubican algunos centros poblados que forman parte del área de influencia indirecta del proyecto.

B. Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta del proyecto coincide con los terrenos de tres centros poblados y una comunidad campesina; sin embargo, al interior del área de influencia indirecta sólo se ubican los centros poblados de San José de Utcuyacu y San Pedro de Puntayacu.

El área de influencia indirecta también coincide con el predio de la comunidad campesina Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra; sin embargo, en el área de influencia indirecta no se encuentran centros poblados de la referida comunidad campesina.

El detalle de los centros poblados y comunidades campesinas ubicados en el área de influencia indirecta del proyecto se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.3-.

Cuadro 6.3.3-2. AII: Centros poblados y comunidades campesinas del Área de Influencia Indirecta del Proyecto, según distrito y provincia

Región	Provincia	Distrito	Tipo de Propiedad	Nombre	Centro poblado*
Junín	Chanchamayo	San Ramón	Privada	San José de Utcuyacu	San José de Utcuyacu
				San Pedro de Puntayacu	Puntayacu
			Comunidad Campesina	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	-

Elaboración: Biogea, 2020.

*Cabe precisar que en el AII no se encuentra

Para el fin del presente capítulo y considerando lo señalado en el ítem 6.3.3, se abordará la caracterización social de los centros poblados ubicados en el área de influencia indirecta del proyecto.

6.3.4. Aspectos demográficos

A. Población total

El área de influencia indirecta (AII) abarca únicamente dos centros poblados; San José de Utcuyacu y San Pedro de Puntayacu. Además, el AII comprende parte del predio de la comunidad campesina Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra. Sin embargo, de este predio no cuenta con centros poblados al interior del área de influencia indirecta.

En el siguiente Cuadro 6.3.4-1., se presenta el detalle de la población que integra cada uno de los centros poblados y comunidades campesinas del área de influencia directa.

Cuadro 6.3.4-1. AII: Población total, según anexos, 2020

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	Población total
San Ramón	San José de Utcuyacu	109
	San Pedro de Puntayacu	34
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	79

Fuente: INEI, Directorio Nacional de Centros Poblados. Censos Nacionales 2017, 2018.

Elaboración: Biogea, 2020.

Asimismo, en el Cuadro 6.3.4-2., se visualiza el grupo de interés del área de influencia directa del proyecto.

Cuadro 6.3.4-2. AII: Descripción del Grupo de Interés del AID – AII del Proyecto

Población	Descripción
Anexo San José de Utcuyacu – San Ramón	Agencia Municipal; Propietarios privados con contratos de servidumbre para el proyecto LT 138 Kv La Virgen; Caripa.
Anexo Pedro de Puntayacu – San Ramón	Agencia Municipal; Propietarios privados con contratos de servidumbre para el proyecto LT 138 Kv La Virgen; Caripa.
Comunidad Campesina de Chuquisyunca Putaca-Acshuchacra	Junta Directiva; Asamblea comunal; Comuneros activos

Fuente: LVSAC, 2020.

Elaboración: Biogea, 2020.

B. Tasa de crecimiento poblacional

El análisis de la variación poblacional para el periodo intercensal 2007-2017 demuestra un incremento de la población en los centros poblados cercanos a infraestructura de la central hidroeléctrica; San José de Utcuyacu y San Pedro de Puntayacu.

El detalle del crecimiento poblacional del periodo intercensal 2007-2017 se registra en el siguiente Cuadro 6.3.4-3.

Cuadro 6.3.4-3. All: Variación de la población según centros poblados, 2007-2017

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	Población		Variación intercensal
		2007	2017	
San Ramón	San José de Utcuyacu	77	109	3,54
	San Pedro de Puntayacu	8	34	15,57
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	190	79	-8,4

*Resultados a nivel distrital

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2007 y 2017

Elaboración: Biogea, 2020.

C. Composición de la población por sexo e índice de masculinidad

Para establecer la relación proporcional entre hombres y mujeres, tenemos el índice de masculinidad, el cual demuestra la cantidad de hombres por cada cien mujeres en determinado espacio geográfico.

El siguiente Cuadro 6.3.4-4., presenta el detalle de la población de centros poblados del área de influencia y el índice de masculinidad.

Cuadro 6.3.4-4. All: Composición de la población por sexo, según centros poblados, 2017

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	Población Total	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad
San Ramón	San José de Utcuyacu	109	56	53	105,7
	San Pedro de Puntayacu	34	14	20	70
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	79	41	38	107,9

Fuente: Fuente: INEI, Directorio Nacional de Centros Poblados, 2018

Elaboración: Biogea, 2020.

D. Composición de la población por grandes grupos de edad

En centros poblados del área de influencia, predomina la población comprendida entre los 15 a 65 años y la población menor de 15 años. En el primero de los casos puede deberse a la necesidad de mano de obra para realizar las labores económicas al encontrarse estos centros poblados en rutas de alto tránsito y comercio.

El detalle de la composición de la población por grandes grupos de edad se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.4-5.

Cuadro 6.3.4-5. All: Población total por grandes grupos de edad, según centros poblados, 2019

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	Población Total	Menores de 15 años (%)	De 15 a 64 años (%)	Mayores de 65 años (%)
San Ramón	San José de Utcuyacu	109	31,5	63,3	5,3
	San Pedro de Puntayacu	34	31,5	63,3	5,3
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	79	33,7	62,1	4,2

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

E. Razón de dependencia demográfica (RDD)

La razón de dependencia demográfica es la relación de la población menor de 14 años más la población de 65 y más años de edad, entre la población en edad activa, es decir, la población de 15 a 64 años de edad. Este resultado nos proporciona la cantidad de población dependiente económicamente con respecto a la población en edad de trabajar. Su resultado representa la cantidad de población demográficamente dependiente por cada 100 personas pertenecientes a la población edad de trabajar.

En los centros poblados del área de influencia este indicador señala que, en promedio, por cada dos personas en edad de trabajar existe una persona dependiente.

En el siguiente Cuadro 6.3.4-6., se presenta el detalle de razón de dependencia demográfica en centros poblados del área de influencia.

Cuadro 6.3.4-6. All: Razón de dependencia demográfica, según distrito 2020

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	RDD
San Ramón	San José de Utcuyacu	58.0
	San Pedro de Puntayacu	58.0
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	61.0

Fuente: BIOGEO. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.
Elaboración: Biogeo. 2020.

F. Tasa de fecundidad general (TFG)

La tasa de fecundidad general expresa la relación de nacimientos entre la población femenina en edad fértil (mujeres con edades entre los 15 y 49 años).

Según cifras del Ministerio de Salud, para el 2018, la TFG es el distrito del área de influencia es inferior a los 73 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil.

En el siguiente Cuadro 6.3.4-7., se presenta el detalle de la TFG en cada uno de centros poblados del área de influencia.

Cuadro 6.3.4-7. All: Tasa de fecundidad general, según centros poblados, 2018

Anexos / Comunidad Campesina	Distrito	MEF	Nacimientos 2018	TFG
San José de Utcuyacu	San Ramón	7084	500	70.6
San Pedro de Puntayacu				
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra		2012	290	72.3

Fuente: MINSA-Oficina General de Tecnología de la Información. Noviembre de 2019.

Elaboración: Biogeo. 2020.

G. Tasa bruta de natalidad (TBN)

La tasa bruta de natalidad (TBN) expresa el número de nacimientos por cada mil habitantes de una población durante un período determinado.

Para el año 2018, la TBN no superó los 18.1 nacimientos por cada mil habitantes en el distrito del área de influencia.

En el siguiente Cuadro 6.3.4-8., se presenta el detalle de la tasa bruta de natalidad en centros poblados del área de influencia.

Cuadro 6.3.4-8. All: Tasa bruta de natalidad, según centros poblados, 2018

Anexos / Comunidad Campesina	Distrito	TBN
San José de Utcuyacu	San Ramón	18.1
San Pedro de Puntayacu		
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra		

Fuente: MINSA-Oficina General de Tecnología de la Información. Noviembre de 2019.
Elaboración: Biogea. 2020

6.3.5. Aspectos Sociales**A. Situación de la salud**

Esta sección presenta la situación social de la salud, en el distrito del área de influencia del proyecto. Respecto a la infraestructura de salud, en el distrito del área de influencia se registran 04 establecimientos de salud. Ver Cuadro 6.3.5-1.

Cuadro 6.3.5-1. All: Establecimientos de salud por categoría, según distrito, 2019

Distrito	Numero de EESS según sus categorías*			
	I-1	I-2	I-4	Total
San Ramón	2	1	1	4

Fuente: MINSA-Oficina General de Tecnología de la Información. Noviembre de 2019.
Elaboración: Biogea, 2019

Cabe señalar que los según la resolución ministerial N° 546-2011/MINSA, las categorías de las instituciones de su sector se clasifican de acuerdo a sus niveles de complejidad, según las características funcionales que posean. "En conjunto, determinan su capacidad resolutoria, respondiendo a realidades socio sanitarias similares y diseñadas para enfrentar demandas equivalentes".

Estos niveles de complejidad responden a las necesidades de salud de los usuarios a quienes atienden.

Primer nivel de atención:

- Categoría I-1. Puesto de salud, posta de salud o consultorio con profesionales de salud no médicos.
- Categoría I-2. Puesto de salud o posta de salud con médico.
- Categoría I-4. Centros de salud y centros médicos con internamiento.

A.1. Principales causas de morbilidad

La morbilidad representa la tasa de incidencia de una enfermedad para un periodo determinado y se establece entre el número de casos de enfermedad o evento, entre el número de personas en riesgo de desarrollar la enfermedad por el periodo que cada una de ellas permanece en riesgo.

El siguiente cuadro muestra las características de la morbilidad general en el distrito del área de influencia del proyecto durante el 2019; se observa que las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores y las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares representan las principales causas de morbilidad general.

El siguiente Cuadro 6.3.5-2 presenta el detalle de las principales causas de morbilidad en el distrito del área de influencia.

Cuadro 6.3.5-2. All: Principales causas de morbilidad general (%), según distrito 2019

Principales enfermedades	Distrito
	San Ramón (%)
Infecciones Agudas de las Vías Respiratorias Superiores	12.7
Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	17.3
Infecciones c/modo de transmisión predominantemente sexual	3.6
Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	2.8
Enfermedades infecciosas intestinales	3.6
Dorsopatias	3.2
Obesidad y otros de hiperalimentación	4.6
Enfermedades del sistema urinario	4.3
Anemias nutricionales	1
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	1.8
Artropatías	1.8
Otros trastornos maternos relacionados principalmente con el embarazo	6
Otras enfermedades	37.3
Total	100

Fuente: MINSA-Oficina General de Tecnología de la Información. Noviembre de 2019.
Elaboración: Biogea, 2020.

El cuadro anterior se complementa con la información del trabajo de campo en los centros poblados del área de influencia, en ellos se observa que la mayor parte de la población responde que en los últimos seis meses ha sufrido alguna enfermedad relacionada principalmente a una infección respiratoria aguda (IRA), enfermedad digestiva aguda (EDA) o una infección urinaria.

El detalle de las principales enfermedades identificadas por la población se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.5-3.

Cuadro 6.3.5-3. All: Principales enfermedades (%) según centros poblados, 2019

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	¿En los últimos seis meses ha sufrido alguna enfermedad? (%)					Total (%)
		Ninguna (%)	Iras (%)	Edas (%)	Infección urinaria (%)	Otros (%)	
San Ramón	San José de Utcuyacu	42.4	30.3	12.1	3	12.1	100
	San Pedro de Puntayacu	40.9	45.5	0	0	13.6	100
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	42.3	34.6	3.8	7.7	11.5	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.
Elaboración: Biogea, 2020.

A.2. Principales causas de mortalidad

Respecto a las principales causas de mortalidad, el siguiente cuadro muestra las características de la mortalidad según grupos de categorías de enfermedades en el distrito del área de impacto durante el año 2019.

Se observa que los tumores malignos representan la primera causa de mortalidad junto a los accidentes de transporte y la influenza y neumonía son las principales causas de muertes en el distrito del área de influencia.

El detalle de las principales causas de mortalidad en el distrito del área de influencia se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.5-4.

Cuadro 6.3.5-4. All: Principales causas de mortalidad del distrito según enfermedades, 2019

Grupos de categorías de enfermedades	Distrito
	San Ramón (%)
Tumores malignos	35.2
Accidentes de transporte	1.1
Influenza y neumonía	3.4
Otras causas externas de traumatismos accidentales	2.3
Enfermedades del hígado	4.5
Enfermedades hipertensivas	4.5
Enfermedades cerebrovasculares	4.5
Lesiones auto infligidas intencionalmente	NA
Diabetes mellitus	2.3
Enfermedades isquémicas del corazón	1.1
Otras enfermedades respiratorias que afectan principalmente al intersticio	3.4
Otras enfermedades bacterianas	2.3
Desnutrición	6.8
Otras enfermedades del sistema respiratorio	NA
Tuberculosis	5.7
Otros	22.7

*NA: No aplica

Fuente: MINSA-Oficina General de Tecnología de la Información. Noviembre de 2019.

Elaboración: Biogea, 2020.

B. Situación de la educación

B.1. Infraestructura educativa disponible

En el distrito del área de influencia se registra un total de 102 instituciones de educación básica regular, de las cuales 49 son del nivel inicial, 39 de nivel primaria y 14 de secundaria.

El siguiente Cuadro 6.3.5-5., presenta el detalle del número de instituciones educativas para el distrito del área de influencia.

Cuadro 6.3.5-5. All: Instituciones educativas de Educación Básica Regular por distrito, 2019

Distrito	Básica Regular			Total
	Inicial	Primaria	Secundaria	
San Ramón	49	39	14	102

Fuente: ESCALE – Unidad de Estadística Educativa – Ministerio de Educación, 2019.

Elaboración: Biogea, 2020.

B.2. Población estudiantil

El 2019 la población escolar en el distrito ubicados en el área de influencia del proyecto alcanzó los 6929 alumnos matriculados en los tres niveles: inicial, primaria y secundaria.

En el siguiente Cuadro 6.3.5-6 se presenta el detalle de la población estudiantil por el distrito.

Cuadro 6.3.5-6. All: Matricula en Educación Básica Regular por distrito, 2019

Distrito	Total
San Ramón	6929

Fuente: ESCALE – Unidad de Estadística Educativa – Ministerio de Educación, 2019.
Elaboración: Biogea, 2020.

B.3. Población estudiantil por nivel educativo

El año 2019 la población escolar, en el distrito del área de influencia es de 6929 estudiantes para la educación básica regular. De acuerdo al nivel educativo, esta población se divide en nivel inicial (1487 estudiantes), primaria (3247 estudiantes) y secundaria (2195 estudiantes).

En el siguiente Cuadro 6.3.5-7 se presenta el detalle del número de estudiantes por nivel educativo, según el distrito del área de influencia.

Cuadro 6.3.5-7. All: Matricula en Educación Básica Regular por distrito, 2019

Distrito	Educación Básica Regular			Total
	Inicial	Primaria	Secundaria	
San Ramón	1487	3247	2195	6929

Fuente: ESCALE – Unidad de Estadística Educativa – Ministerio de Educación, 2019.
Elaboración: BIOGEA. 2020.

B.4. Tasa de analfabetismo

La tasa de analfabetismo se refiere a la población de quince años a más que no sabe leer ni escribir. En centros poblados del área de influencia del proyecto la tasa de analfabetismo más alta se encuentra en el centro poblado de San José de Utcuyacu. Ver Cuadro 6.3.5-8.

Cuadro 6.3.5-8. All: Tasa de analfabetismo según centros poblados, 2019

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	Tasa de analfabetismo (%)
San Ramón	San José de Utcuyacu	6,5
	San Pedro de Puntayacu	4,5
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	4,3

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.
Elaboración: Biogea, 2020

Nivel educativo alcanzado

El nivel educativo alcanzado por la población se refiere al último nivel educativo finalizado por la población mayor de 15 años.

En los centros poblados de Utcuyacu y Puntayacu la mayor parte de la población ha culminado el nivel secundario, mientras que en Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra la mayor parte de la población ha logrado culminar el nivel primario. Ver Cuadro 6.3.5-9.

Cuadro 6.3.5-9. All: Nivel educativo alcanzado por la población mayor de 15 años según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	Ultimo nivel de estudios que culmino						Total (%)
	Inicial (%)	Primaria (%)	Secundaria (%)	Superior técnica (%)	Superior universitaria (%)	Ninguno (%)	
San José de Utcuyacu	7	41.9	45.2	3.2	3.2	0	100
San Pedro de Puntayacu	0	27.3	45.5	13.6	9.1	5	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	4	60.9	30.4	0	0	4	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.
Elaboración: Biogea, 2020.

C. Situación de la vivienda y servicios básicos

En centros poblados del área de influencia, predominan las viviendas particulares, es decir aquellas destinadas a ser usada como morada o domicilio por una familia.

En centros poblados del área de influencia el total de viviendas ocupadas identificadas fue de 140 viviendas particulares.

En el siguiente Cuadro 6.3.5-10 se presenta el detalle del número de viviendas ocupadas por cada centro poblado del área de influencia.

Cuadro 6.3.5-10. All: Viviendas ocupadas según centros poblados, 2019

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	Viviendas ocupadas
San Ramón	San José de Utcuyacu	53
	San Pedro de Puntayacu	20
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	67

Fuente: INEI, Directorio Nacional de Centros Poblados. Censos Nacionales 2017, 2018
Elaboración: Biogea, 2020.

C.1. Materiales de construcción en las paredes

En centros poblados del área de influencia el ladrillo es el principal material de edificación de las viviendas, otros materiales como la tapia (Puntayacu) y la madera (Utcuyacu) también son materiales constitutivos de las viviendas en el área de influencia del proyecto.

En el siguiente Cuadro 6.3.5-11 se presenta el detalle de los materiales predominantes en las viviendas de centros poblados del área de influencia.

Cuadro 6.3.5-11. All: Material de las paredes de las viviendas (%) según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	Ladrillo o bloque de cemento (%)	Tapia (%)	Madera (%)	Total (%)
San José de Utcuyacu	89	0	11	100
San Pedro de Puntayacu	80	20	0	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	100	0	0	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.
Elaboración: Biogea, 2020.

C.2. Materiales de construcción en los pisos

El material predominante en centros poblados del área de influencia son principalmente el cemento y la tierra, en el caso de Puntayacu se encuentra una importante cantidad de viviendas con pisos de losetas (20%).

En el siguiente Cuadro 6.3.5-12 se presenta el detalle de los materiales predominantes en los pisos de las viviendas del área de influencia directa.

Cuadro 6.3.5-12. Material del piso de las viviendas (%) según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	Cemento (%)	Tierra (%)	Loseta o similares (%)	Total (%)
San José de Utcuyacu	100	0	0	100
San Pedro de Puntayacu	60	20	20	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	83.3	16.7	0	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

C.3. Materiales de construcción en los techos

El material predominante en los techos de las viviendas del área de influencia directa es la plancha de calamina y el concreto armado.

En el siguiente Cuadro 6.3.5-13 se presenta el detalle de los materiales predominantes en los techos de las viviendas de centros poblados del área de influencia.

Cuadro 6.3.5-13. Tipo de material predominante en los techos (%) según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	Plancha de calamina, fibra de cemento o similar (%)	Concreto armado (%)	Tejas (%)	Total (%)
San José de Utcuyacu	100	0	0	100
San Pedro de Puntayacu	60	20	20	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	100	0	0	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: BIOGEA. 2020.

C.4. Abastecimiento de agua en las viviendas

En los centros poblados del área de influencia los medios de abastecimiento de agua en las viviendas son la red pública (al interior y exterior de las viviendas) y de fuentes naturales. Ver Cuadro 6.3.5-14.

Cuadro 6.3.5-14. Abastecimiento de agua en las viviendas según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	Red pública de agua dentro de la vivienda (%)	Red pública, fuera de la vivienda (%)	Manantial o poquio (%)	Total (%)
San José de Utcuyacu	33.3	33.3	33.3	100
San Pedro de Puntayacu	60.0	0.0	40.0	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	16.7	66.7	16.7	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

En los casos en los cuales una vivienda cuenta con abastecimiento de agua por red de agua pública se consultó si el agua que consume de dicha red es potable. En los casos de respuesta negativa se debe a que el agua que llega hasta sus domicilios es agua entubada que proviene de una fuente natural sin tratamiento previo a su consumo en las viviendas.

En el siguiente Cuadro 6.3.5-15 se presenta el detalle de la respuesta sobre la potabilidad del agua que consumen los pobladores del área de influencia directa.

Cuadro 6.3.5-15. Calidad del agua para el consumo humano por red pública domiciliar según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	¿El agua es potable?		Total (%)
	Si es potable (%)	No es potable (%)	
San José de Utcuyacu	11.1	88.9	100.0
San Pedro de Puntayacu	20.0	80.0	100.0
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	0.0	100.0	100.0

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

C.5. Servicios higiénicos en la vivienda

En centros poblados del área de influencia los servicios higiénicos de las viviendas son variados; sin embargo, destacan el pozo ciego, la letrina y el campo abierto. Cabe señalar que en ningún centro poblado el porcentaje de viviendas con servicios higiénicos conectados a red pública supera el 20%.

En el siguiente Cuadro 6.3.5-16 se presenta el detalle de los servicios higiénicos en las viviendas de centros poblados del área de influencia.

Cuadro 6.3.5-16. Servicios higiénicos en las viviendas según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	El baño o servicio higiénico que tiene su hogar está conectado a:						Total (%)
	Red pública de desagüe		Campo abierto (%)	Pozo ciego o negro (%)	Letrina (con tratamiento/ biodigestor) (%)	Río, acequia o canal (%)	
	dentro de la vivienda (%)	fuera de la vivienda, pero dentro del edificio (%)					
San José de Utcuyacu	11.1	0	0	55.6	33.3	0	100
San Pedro de Puntayacu	20	0	20	0	40	20	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	0	16.7	50	0	33.3	0	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

C.6. Energía eléctrica en las viviendas

En los centros poblados del área de influencia, el servicio más extendido es el servicio de energía eléctrica; en todos los casos más del 88% de las viviendas cuenta con el referido servicio.

En el siguiente Cuadro 6.3.5-17 se presenta el detalle de los anexos y comunidades campesinas, y el acceso al servicio de energía eléctrica.

Cuadro 6.3.5-17. Alumbrado eléctrico por red pública según centros poblados, 2019

1	¿La vivienda cuenta con alumbrado eléctrico por red pública?		Total (%)
	Si (%)	No (%)	
San José de Utcuyacu	88.9	11.1	100
San Pedro de Puntayacu	100	0	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	100	0	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

D. Situación del hogar

Respecto a las características de los hogares en el distrito del área de influencia destaca el uso del teléfono celular; en San Ramón destaca además el uso de motocicletas, la conexión a internet y la conexión a tv por cable.

El detalle del abastecimiento de servicios y medios de transporte de los hogares se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.5-18.

Cuadro 6.3.5-18. Servicios y medios de transporte que posee el hogar (%) según el distrito, 2017

Distrito	Total hogares	Servicios y medios de transporte que posee el hogar (en porcentajes)						Ninguno (%)
		Teléfono celular (%)	Teléfono fijo (%)	Conexión a Tv. por cable o satelital (%)	Conexión a internet (%)	Automóvil, camioneta (%)	Motocicleta (%)	
San Ramón	7768	84,0	11,5	54,8	14,3	8,6	20,5	11,6

Fuente: INEI. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Sistema de Consulta de Bases de Datos.

Elaboración: Biogea, 2020.

E. Migración

Respecto a la migración en los centros poblados del área de influencia, recogemos la información de los Censos Nacionales de Población y Vivienda del 2017, los cuales se presentan a nivel departamental.

En la región Junín el 83.7% de la población reside en el lugar donde nació; mientras que el 16.2% nació en un departamento diferente al de su residencia actual y el 0.1% declaró haber nacido en otro país. La población migrante aumentó en 11,1% respecto al 2007.

La región Junín fue receptor de inmigrantes de toda la vida, es decir, personas que no nacieron en esta región. El mayor porcentaje proviene del departamento de Huancavelica (45.4%), seguido por Lima (15.8%) y Pasco (10.1%).

Respecto a la población emigrante, el departamento de mayor destino para emigrar es Lima (79.2%), Provincia Constitucional del Callao (4.1%) y Pasco (2.3%).

En el siguiente Cuadro 6.3.5-19 se presenta el detalle de la migración en la región Junín de acuerdo al lugar de procedencia y destino.

Cuadro 6.3.5-19. Región Junín: Migración según lugar de procedencia, 2017

Departamento	Inmigrantes				Emigrantes			
	2007	(%)	2017	(%)	2007	(%)	2017	(%)
Total	182 199	100,0	201 612	100,0	390 610	100,0	439 811	100,0
Amazonas	2 927	1,6	676	0,3	557	0,1	1 006	0,2
Áncash	2 400	1,3	3 532	1,8	1 958	0,5	2 583	0,6
Apurímac	8 250	4,5	6 634	3,3	913	0,2	1 302	0,3
Arequipa	1 938	1,1	1 917	1,0	3 269	0,8	4 799	1,1
Ayacucho	11 959	6,6	11 853	5,9	3 735	1,0	4 916	1,1
Cajamarca	2 934	1,6	3 099	1,5	1 038	0,3	1 292	0,3
Prov. Const. del Callao	1 024	0,6	1 409	0,7	15 911	4,1	17 926	4,1
Cusco	2 639	1,4	2 926	1,5	1 579	0,4	2 876	0,6
Huancavelica	75 764	41,6	91 593	45,4	5 999	1,5	6 194	1,4
Huánuco	9 541	5,2	10 021	5,0	5 793	1,5	8 148	1,8
Ica	2 228	1,2	1 810	0,9	3 644	0,9	6 155	1,4
La Libertad	1 853	1,0	2 301	1,1	2 867	0,7	3 788	0,9
Lambayeque	768	0,4	997	0,5	1 153	0,3	1 301	0,3
Lima	29 670	16,3	31 924	15,8	316 293	81,0	348 369	79,2
Loreto	872	0,5	1 421	0,7	1 185	0,3	1 627	0,4
Madre de Dios	77	0,0	117	0,1	436	0,1	1 025	0,2
Moquegua	445	0,2	338	0,2	483	0,1	756	0,2
Pasco	19 912	11,0	20 480	10,1	11 187	2,9	10 085	2,3
Piura	1 206	0,7	1 878	0,9	1 188	0,3	2 139	0,5
Puno	1 796	1,0	1 884	0,9	749	0,2	1 243	0,3
San Martín	1 447	0,8	1 553	0,8	2 813	0,7	2 622	0,6
Tacna	302	0,2	371	0,2	1 075	0,3	1 515	0,3
Tumbes	159	0,1	179	0,1	334	0,1	377	0,1
Ucayali	2 088	1,1	2 699	1,3	6 451	1,7	7 767	1,8

Fuente: INEI. Junín Resultados Definitivos. Tomo I. 2018
Elaboración: Biogea, 2020.

6.3.6. Aspectos Económicos

A. Población en edad de trabajar

La población en edad de trabajar (PET) es aquella mayor de 14 años de edad, esta población se considera que cumple con las características para formar parte de la población económica activa (PEA).

En los centros poblados del área de influencia estas cifras son alta, debido a que los centros poblados se ubican en zonas con demanda de mano de obra para el sector servicios (Utcuyacu y Puntayacu) o el sector agrícola (Chuquisyunca).

El detalle de la PET por cada uno de centros poblados del área de influencia se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.6-1.

Cuadro 6.3.6-1. All: Población en edad de trabajar según centros poblados, 2019

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	PET
San Ramón	San José de Utcuyacu	60.6
	San Pedro de Puntayacu	86.4
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	64.0

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020

B. Población económicamente activa ocupada

La población económicamente activa ocupada (PEA Ocupada) es aquella que declara haber ejercido un trabajo como mínimo una hora en la semana de la entrevista. En centros poblados del área de influencia el 60.32% de la PEA Activa declara haber estado en tal condición, mientras que los centros poblados San Pedro de Puntayacu y Tambo Casaracra tienen la más alta PEA Ocupada (81.0% y 72.7% respectivamente).

El detalle de la PEA Ocupada en centros poblados del área de influencia se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.6-2.

Cuadro 6.3.6-2. All: población económicamente activa ocupada según centros poblados, 2019

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	PEA Ocupada (%)
San Ramón	San José de Utcuyacu	37.5
	San Pedro de Puntayacu	81,0
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	77.8

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

Tasa de actividad económica

La tasa de actividad activa (TAE) es un índice que permite medir el nivel actividad en el empleo. Se calcula como el cociente entre la PEA y la PET. En general, en el distrito del Área de Influencia del Proyecto, la TAE es superior al 56%, siendo mucho más alto en los hombres que en mujeres.

El detalle de la tasa de actividad económica del distrito del área de influencia se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.6-3.

Cuadro 6.3.6-3. All Tasa de actividad económica por según sexo, 2017

Sexo	Tasa de actividad por Distrito
	San Ramón (%)
Hombres	74.72
Mujeres	45.23
Total	59.67

Fuente: INEI. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Sistema de Consulta de Bases de Datos.

Elaboración: Biogea. 2020.

C. Participación de la PEA según sectores económicos

La participación de la PEA según sectores económicos en el distrito del área de Influencia está compuesta principalmente por los sectores agricultura y comercio. En San Ramón estas actividades comprenden a más del 46% de la PEA ocupada.

En el siguiente Cuadro 6.3.6-4 se presenta el detalle de la participación en los sectores económicos de la PEA en el distrito del área de influencia.

Cuadro 6.3.6-4. All: Participación de la PEA según sectores económicos (porcentaje), 2017

Sector económico	Distrito
	San Ramón (%)
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	18.0
Comercio, reparación de vehículos automotores	15.4
Comercio al por menor	12.8
Transporte y almacenamiento	7
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	6.8
Enseñanza	4.8
Construcción	7
Desocupado	4.2
Industrias manufactureras	3.8
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	3.2
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2.8
Otras actividades de servicios	1.9
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	1.8
Venta y mantenimiento de vehículos automotores	1.6
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2.3
Explotación de minas y canteras	2.1
Otros	4.4
Total	100

Fuente: INEI – Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017.
Elaboración: Biogea. 2020.

A nivel de centros poblados del área de influencia, la participación de la PEA según sectores económicos, está compuesta principalmente por los sectores agricultura, comercio, transporte y construcción.

El detalle de la participación de la PEA según sectores económicos se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.6-5.

Cuadro 6.3.6-5. Participación de la PEA en los sectores económicos según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	Sectores económicos						Total (%)
	Agricultura y ganadería (%)	Comercio (%)	Transporte (%)	Servicios y alojamiento (%)	Construcción (%)	Otros (%)	
San José de Utcuyacu	25.0	S/R	12.5	25.0	37.5	S/R	100

Anexos / Comunidad Campesina	Sectores económicos						Total (%)
	Agricultura y ganadería (%)	Comercio (%)	Transporte (%)	Servicios y alojamiento (%)	Construcción (%)	Otros (%)	
San Pedro de Puntayacu	11.8	52.9	17.6	S/R	5.9	11.8	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	46.2	23.1	7.7	S/R	15.4	7.7	100

S/R: sin registro.

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020

D. Ingreso familiar per cápita mensual

De acuerdo al Informe de Desarrollo Humano 2019 del PUND, el ingreso per cápita familiar promedio es de S/.945.00 en San Ramón (uno de los más altos de la provincia).

El detalle de los ingresos per cápita mensual en el distrito del área de influencia se presenta en el siguiente Cuadro 6.3.6-6.

Cuadro 6.3.6-6. All: ingreso per cápita familiar en el distrito, 2019

Distrito	Ingreso per cápita familiar (S/.)
San Ramón	945.0

Fuente: PNUD: Informe de IDH 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

E. Pobreza no monetaria: Necesidad Básica Insatisfechas

La pobreza medida con el método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) define a la población pobre, como aquella que no cumple con niveles mínimos de bienestar en alguno de los siguientes cinco indicadores:

- Hogares en viviendas con características físicas inadecuadas. Este indicador alude al material precario predominante en las paredes y pisos, así como al tipo de vivienda.
- Hogares en viviendas con hacinamiento. Los problemas que conlleva un alto hacinamiento afectan la salud debido a la insalubridad.
- Hogares en viviendas sin desagüe de ningún tipo. Este indicador está relacionado con un nivel básico de salud a los habitantes de una vivienda.
- Hogares con niños que no asisten a la escuela. Este indicador permite identificar situaciones de privación y de las oportunidades futuras de integración al mercado laboral.
- Alta dependencia económica.

En el siguiente Cuadro 6.3.6-7 se presenta el detalle de la población con necesidades básicas insatisfechas según el distrito del área de influencia.

Cuadro 6.3.6-7. All: Población con Necesidad Básica Insatisfechas según distrito, 2017

Distrito	Total de personas	Viviendas			Hogares	
		Características físicas inadecuadas (%)	Hacinamiento (%)	Sin servicios higiénico (%)s	con niños que no asisten a la escuela (%)	con alta dependencia económica (%)
San Ramón	25 680	13.4	28.9	19.1	2.8	5.7

Fuente: INEI – Sistema de Consulta de Bases de Datos: Censo Nacionales 2017; INEI – Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017.

Elaboración: BIOGEA. 2020.

F. Pobreza monetaria: Condición de pobreza

De acuerdo al INEI, se define como pobres monetarios a aquellos individuos que residen en hogares cuyo gasto per cápita mensual está por debajo del valor de una canasta de productos (líneas de pobreza) que permite satisfacer las necesidades mínimas. La estimación del gasto considera tanto los gastos monetarios, como los no monetarios (autoconsumo, auto-suministro, donaciones y transferencias en especie y en dinero sean de origen privado o público).

La pobreza en el distrito del área de influencia comprende al 24.2% de la población en San Ramón.

En el siguiente Cuadro 6.3.6-8 se presenta el detalle de la pobreza monetaria en el distrito del área de influencia.

Cuadro 6.3.6-8. All: Pobreza monetaria en el distrito, 2017

Distrito	Pobreza total		Pobreza extrema	
	Número de habitantes en situación de pobreza	Porcentaje de la población (%)	Número de habitantes en situación de pobreza extrema	Porcentaje de la población (%)
San Ramón	6121	21.5	774	2.7

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Elaboración: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) - Dirección Nacional de Seguimiento y Evaluación (DNSE).

6.3.7. Aspectos Culturales

A. Idioma que aprendió al nacer

En la población del distrito del área de influencia el idioma o lengua materna predominante es el castellano, mientras que, en un segundo lugar, y bastante alejado, se encuentra el quechua.

En el siguiente Cuadro 6.3.7-1 se presenta el detalle del idioma materno de la población en el distrito del área de influencia.

Cuadro 6.3.7-1. All: Población por el distrito según idioma o lengua materna, 2017

Idioma o lengua materna con que aprendió a hablar en su niñez	Distrito
	San Ramón (%)
Castellano	89.6
Quechua	9.44
Otra lengua	0,62
No escucha / Ni habla	0.12
No sabe/No responde	0.22
Total	100

Fuente: INEI – Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017.

Elaboración: Biogea. 2020.

En el siguiente Cuadro 6.3.7-2 se observa que a nivel de los centros poblados del área de influencia el idioma o lengua materna predominante también es el castellano, siendo Utcuyacu el único lugar donde se identificó el quechua también como idioma materno en parte de la población.

Cuadro 6.3.7-2. All: Idioma o lengua materna según centros poblados, 2019

Distrito	Anexos / Comunidad Campesina	Castellano (%)	Quechua (%)
San Ramón	San José de Utcuyacu	97	3
	San Pedro de Puntayacu	100	0
	Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	100	0

Fuente: BIOGEO. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

B. Origen de la población

Respecto al origen de la población del distrito del área de influencia, de acuerdo a la autodefinición étnica, el mayor porcentaje de la población se identifica como mestiza o quechua.

En el siguiente Cuadro 6.3.7-3 se presenta el detalle del origen de la población de acuerdo a su propio auto identificación.

Cuadro 6.3.7-3. All: Autodefinición étnica de la población (%) según distrito, 2017

Distrito	Mestizo (%)	Quechua (%)	Afroperuano o afro descendiente (%)	Blanco (%)	Otro (%)	No sabe/ No responde (%)
San Ramón	67.4	20.5	2.4	4	2.1	3.7

Fuente: INEI – Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017.

Elaboración: Biogea. 2020.

C. Religión que profesa por distrito y centros poblados

En el siguiente Cuadro 6.3.7-4 se aprecia la población del distrito del área de influencia según la religión que profesan la religión católica o evangélica.

El detalle de la religión que profesa la población mayor de 12 años en el distrito del área de influencia.

Cuadro 6.3.7-4. All: Religión que profesa la población, según distrito, 2017

Distrito	Católica (%)	Evangélica (%)	Otra (%)	Ninguna (%)
San Ramón	68.9	21.9	3.5	5.6

Fuente: INEI. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2017.

Elaboración: Biogea. 2020.

D. Acceso a programas sociales

En el siguiente cuadro se observa que el acceso a los programas sociales en el distrito del área de influencia se encuentra más extendido en San Ramón, de mayor concentración poblacional.

En el siguiente Cuadro 6.3.7-5 se presenta el detalle del acceso a los programas sociales por parte de la población del distrito del área de influencia.

Cuadro 6.3.7-5. All: Población con acceso a los programas sociales según distrito, 2019

Distrito	Programas sociales					
	Contigo N° de usuarios	Cuna Mas Cuidado diurno	FONCODES Hogares beneficiarios	Juntos Hogares abonados	Pensión 65 N° de beneficiarios	Qali Warma N° de niños atendidos
San Ramón	21	108	0	0	395	3759

Fuente: MIDIS – Red, 2020.

Elaboración: Biogea. 2020.

E. Lugares de interés turístico

En el siguiente Cuadro 6.3.7-6 se muestra los atractivos turísticos presentes en el distrito de San Ramón, uno de los principales distritos turísticos de la selva central.

Cuadro 6.3.7-6. All: Directorio de atractivos turísticos por el distrito del área de influencia

Distrito	Nombre	Categoría	Tipo	Sub Tipo
San Ramón	Catarata El Tirol	Sitios naturales	Caídas de agua	Cataratas/Cascadas
	Orquideario Las Delicias	Realizaciones técnicas, científicas y artísticas contemporáneas	Centros Científicos y Técnicos	Jardines Botánicos y Viveros
	Casa Hacienda El Naranjal	Manifestaciones culturales	Arquitectura y Espacios Urbanos	Casa-Hacienda
	Catarata Velo de La Novia De San Ramón	Sitios naturales	Caídas de agua	Cataratas/Cascadas
	Quebrada Agua Flor	Sitios naturales	Quebradas	Quebradas
	Catarata La Ducha del Diablo	Sitios naturales	Caídas de agua	Cataratas/Cascadas
	Jardín Etnobotánico Semilla Bendita	Realizaciones técnicas, científicas y artísticas contemporáneas	Centros Científicos y Técnicos	Jardines Botánicos y Viveros
	Plaza Mayor de San Ramón	Manifestaciones culturales	Arquitectura y Espacios Urbanos	Plazas
	Fiesta De San Juan en La Auvernia	Acontecimientos programados	Fiestas	Fiestas Patronales
	Pueblo Artesanal Shipibo "Shawan Rama"	Manifestaciones culturales	Pueblos	Pueblos Artesanales

Fuente: MINCETUR: Sistema de Información Georeferencial de MINCETUR, 2019

Elaboración: Biogea. 2020.

F. Percepción

La población entrevistada de los centros poblados del distrito de San Ramón se encuentra enterados del proyecto de Central Hidroeléctrica en la zona, mientras que la localidad más alejadas, Chuquisyunca, apenas un 33% señala tener conocimiento.

En el siguiente Cuadro 6.3.7-7 se presenta el detalle de conocimiento de los pobladores del área de influencia directa respecto al proyecto.

Cuadro 6.3.7-7. All: Conocimiento del Proyecto según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	¿Tiene conocimiento acerca de algún proyecto de central hidroeléctrica cercano a su localidad?			Total (%)
	Si (%)	No (%)	No sabe/no opina (%)	
San José de Utcuyacu	44.4	44.4	11.1	100
San Pedro de Puntayacu	80	20	0	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	33.3	66.7	0.0	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

Respecto a la percepción sobre el Proyecto, de la población del área de influencia directa, 56.89% de los jefes de hogar, que conocen el Proyecto, señalaron estar de acuerdo con su ejecución. Mientras que 16.69% señalaron estar en desacuerdo. La población con mayor desacuerdo con el Proyecto son los habitantes del anexo San Pedro de Puntayacu (80%).

En el siguiente Cuadro 6.3.7-8 se presenta el detalle de la opinión de la población respecto al proyecto en cada uno de centros poblados del área de influencia.

Cuadro 6.3.7-8. All: Percepción del Proyecto por centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	¿Cuál es su opinión respecto al Proyecto?			Total (%)
	De acuerdo con su ejecución (%)	En desacuerdo con su ejecución (%)	No sabe/ no opina (%)	
San José de Utcuyacu	57.1	28.6	14.3	100
San Pedro de Puntayacu	0	80	20	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	40	0	60	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

Respecto a la generación de impactos negativos al medio ambiente por parte de un proyecto de central hidroeléctrica, en todos los casos un importante porcentaje de la población entrevistada responde afirmativamente.

En el siguiente Cuadro 6.3.7-9 se presenta el detalle de la opinión de la población respecto a los posibles impactos negativos relacionados al proyecto en cada uno de centros poblados del área de influencia.

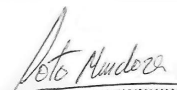
Cuadro 6.3.7-9. AII: Percepción de impactos negativos del Proyecto, según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	¿Considera que un proyecto de central hidroeléctrica puede generar impacto negativo al medio ambiente?			Total (%)
	Si (%)	No (%)	No sabe/no opina (%)	
San José de Utcuyacu	66.7	11.1	22.2	100
San Pedro de Puntayacu	100.0	0.0	0.0	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	50	16.7	33.3	100

Fuente: BIOGEO. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogeo. 2020.

Desde la percepción de los habitantes de centros poblados del área de influencia, los principales impactos negativos al medio ambiente son variados y en algunos casos se relacionan a las líneas de transmisión ubicadas en la zona. Llama la atención que las poblaciones de las zonas cercanas al proyecto no consideren como entre sus respuestas la contaminación del agua, mientras que el centro poblado más alejado al área de influencia, Chuquisyunca, el 66,7% sí lo considera. Ver Cuadro 6.3.7-10.



MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841



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

Cuadro 6.3.7-10. All: Percepción de impactos negativos del Proyecto según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	¿Cuáles considera que podrían ser esos impactos negativos?								Total (%)
	Contaminación del agua (%)	Contaminación del aire (%)	Contaminación sonora (%)	Afectación a la flora/fauna (%)	Las torres mal ubicadas podrían generar desprendimiento de rocas o accidentes (%)	La Línea de Transmisión atrae rayos/ genera incendios (%)	Desviación del cauce del río/ mayor riesgo de huaycos (%)	Otros (%)	
San José de Utcuyacu	0	16.7	33.3	0	0	33.3	0	16.7	100
San Pedro de Puntayacu	0	0	0	20	20	20	40	0	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	66.7	0	0	33.3	0	0	0	0	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

De acuerdo con la percepción de los habitantes de centros poblados del área de influencia, las principales medidas a tomarse para reducir los impactos negativos al medio ambiente por parte del Proyecto, son: medidas de control ambiental, indemnización por las afectaciones y la construcción de defensas ribereñas. Ver Cuadro 6.3.7-11.

Cuadro 6.3.7-11. All: Recomendaciones de medida para minimizar los impactos negativos en el ambiente según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	¿Qué medidas considera que se debería tomar para minimizar o evitar estos impactos negativos?							Total (%)
	Medidas de control ambiental (%)	Vigilancia de la comunidad (%)	Indemnización/ pagos por afectaciones (%)	Coordinar/ informar a la población (%)	Construir defensas ribereña (%)s	Reubicación de las viviendas en riesgo (%)	Otros (%)	
San José de Utcuyacu	28.6	0	28.6	14.3	0	0	28.6	100
San Pedro de Puntayacu	20	0	0	0	60	20	0	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	100	0	0	0	0	0	0	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.

La percepción de la mayoría de la población de los centros poblados del área de influencia es que el funcionamiento de la central hidroeléctrica puede generar impactos positivos a su comunidad; sin embargo, el 20% de los entrevistados en Puntayacu no lo consideran.

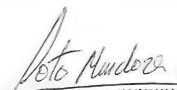
En el siguiente Cuadro 6.3.7-12 se presenta el detalle de la opinión favorable de la población respecto al proyecto en cada uno de centros poblados del área de influencia.

Cuadro 6.3.7-12. All: Percepción de impactos positivos del Proyecto según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	¿Considera que un proyecto de central hidroeléctrica puede generar impactos positivos en su comunidad?			Total (%)
	Si (%)	No (%)	No sabe/no opina (%)	
San José de Utcuyacu	100	0	0	100
San Pedro de Puntayacu	80	20	0	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	83.3	0	16.7	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

Desde la percepción de los habitantes de centros poblados del área de influencia, los principales impactos positivos por el funcionamiento de la central hidroeléctrica son; la generación de empleo local, la mayor disponibilidad de energía eléctrica para la población y/o la reducción de la tarifa eléctrica.

En el siguiente Cuadro 6.3.7-13 se presenta el detalle de la identificación de los impactos positivos de la población respecto al proyecto en cada uno de centros poblados del área de influencia.


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

Cuadro 6.3.7-13. All: identificación de los impactos positivos del Proyecto según centros poblados, 2019

Anexos / Comunidad Campesina	¿Cuáles serían esos impactos positivos?									Total (%)
	Generación de empleo local (%)	Mejora de la condición de vida de la población (%)	Programas de apoyo a la población (%)	Programas de apoyo a la educación (%)	Programas de apoyo a la salud (%)	Mayor disponibilidad de energía eléctrica para la población/reducción de la tarifa eléctrica (%)	Compensación por el uso de los terrenos para la instalación de las torres (%)	Donación de energía para la escuela/comunidad (%)	Otros (%)	
San José de Utcuyacu	33.3	0	0	11.1	11.1	22.2	0	11.1	11.1	100
San Pedro de Puntayacu	50	50	0	0	0	0	0	0	0	100
Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra	40.0	0.0	20.0	40	0	0	0	0	0.0	100

Fuente: BIOGEA. Estudio Socioeconómico de Hogares en Centros Poblados. Noviembre 2019.

Elaboración: Biogea. 2020.



 D. SOTO MENDOZA
 ZA
 IENTAL
 3710
 MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841



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



 Modest Clara Chaupis Carrillo
 BIOLOGO
 CBP. 9478

6.3.8. Bibliografía

INEI

- 2013 Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital.
Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1107/Libro.pdf
- 2015 Mapa de pobreza provincial y distrital 2013
- 2017 Perú: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas, 1993, 2007 y 2017
- 2017 Directorio Nacional de Centros poblados. Censos Nacionales 2017
Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) - Dirección Nacional de Seguimiento y Evaluación (DNSE)

- 2019 Junín: información de población que requiere atención adicional y devengado per cápita.
Disponible en: <https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/Matriz-de-indicadores-nacionales-a-Julio-de-2017.pdf>

PNUD

- 2019 El Reto de la Igualdad: Una lectura a las dinámicas territoriales en el Perú
Informe de IDH 2019.
Disponible en: <https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/poverty/el-reto-de-la-igualdad.html>

Ministerio de Inclusión y Desarrollo Social

- 2019 Red Informa. Intervención de programas sociales
Disponible en: <http://sdv.midis.gob.pe/RedInforma/Reporte/Reporte?id=18>

Ministerio de Salud - Oficina General de Tecnología de la Información.

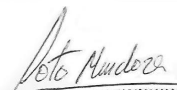
- 2019 Estadístico de Morbilidad según Distrito.

Ministerio de Educación

- 2019 ESCALE Estadística de la Calidad Educativa, Unidad de Estadística Educativa y Padrón de Instituciones Educativas (2019).

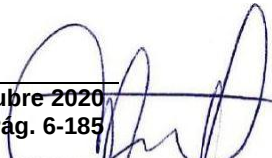
MINCETUR

- 2018 Sistema de Información Georeferencial (Inventario de Recursos Turísticos).


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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


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


Modest Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Preparado para:



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

Martin Soto Mendoza
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

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

Capítulo 7: Caracterización del impacto ambiental existente

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

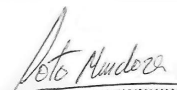
Medellín Clara Chaupis Carrillo
Medellín Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

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

Capítulo 7. Caracterización del impacto ambiental existente

TABLA DE CONTENIDO

7. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXISTENTE	7-3
7.1. GENERALIDADES	7-3
7.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES IMPACTANTES	7-3
7.3. COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES	7-6
7.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	7-7
7.5. EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	7-13
7.5.1. Metodología de evaluación de impactos potenciales socio ambientales ...	7-13
7.5.2. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	7-19
7.6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	7-32
7.6.1. Etapa de Construcción	7-32
7.6.2. Etapa de Operación/ mantenimiento	7-32
7.6.3. Etapa de Abandono	7-37
7.7. CONCLUSIONES	7-42


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

LISTA DE CUADROS

Cuadro 7.5.1-1. Principales actividades del proyecto con sus aspectos ambientales	7-4
Cuadro 7.5.1-1. Medios, componentes y factores ambientales	7-6
Cuadro 7.5.1-1. Matriz de impactos y riesgos ambientales identificados	7-7
Cuadro 7.5.1-2. Resumen de la Matriz de identificación de impactos	7-8
Cuadro 7.5.1-1. Naturaleza del impacto	7-13
Cuadro 7.5.1-2. Intensidad del impacto	7-14
Cuadro 7.5.1-3. Extensión	7-14
Cuadro 7.5.1-4. Momento	7-14
Cuadro 7.5.1-5. Persistencia y duración	7-15
Cuadro 7.5.1-6. Reversibilidad	7-15
Cuadro 7.5.1-7. Recuperabilidad	7-15
Cuadro 7.5.1-8. Sinergia	7-16
Cuadro 7.5.1-9. Acumulación	7-16
Cuadro 7.5.1-10. Efecto	7-16
Cuadro 7.5.1-11. Periodicidad	7-17


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

Cuadro 7.5.1-12. Valores de los atributos	7-17
Cuadro 7.5.1-13. Niveles de importancia de los impactos	7-18
Cuadro 7.5.2-1. Matriz de evaluación de impactos y riesgos en la etapa de Operación/ mantenimiento y abandono.	7-19
Cuadro 7.5.2-2. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/ mantenimiento - Componente Enrocado de Casa de maquinas	7-23
Cuadro 7.5.2-3. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/ mantenimiento – Subestación elevadora y línea corta	7-24
Cuadro 7.5.2-4. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/ mantenimiento - Componente Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación, Casa de máquinas)	7-25
Cuadro 7.5.2-5. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/ mantenimiento – Componente Sistema de enfriamiento	7-26
Cuadro 7.5.2-6. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/ mantenimiento – Componente Almacén de productos y residuos peligrosos	7-27
Cuadro 7.5.2-7. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Abandono- Subestación elevadora y doble terna	7-28
Cuadro 7.5.2-7. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Abandono- Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras)	7-29
Cuadro 7.5.2-7. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Abandono- Sistema de enfriamiento	7-30
Cuadro 7.5.2-7. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Abandono- Almacén de productos y residuos peligrosos	7-31
Cuadro 7.6.2-1. Evaluación de impactos a la calidad del aire	7-32
Cuadro 7.6.2-2. Evaluación de impactos al ruido	7-34
Cuadro 7.6.2-3. Evaluación de impactos a los niveles de radiaciones no ionizantes	7-35
Cuadro 7.6.2-4. Evaluación de impactos de la calidad de agua	7-35
Cuadro 7.6.2-5. Evaluación de impactos de la flora y vegetación	7-36
Cuadro 7.6.2-6. Evaluación de impactos a la economía	7-37
Cuadro 7.6.3-1. Evaluación de impactos a la calidad del aire	7-38
Cuadro 7.6.3-2. Evaluación de impactos al ruido	7-39
Cuadro 7.6.3-3. Evaluación de impactos a la estructura de suelo	7-39
Cuadro 7.6.3-4. Evaluación de impactos al uso actual	7-40
Cuadro 7.6.3-5. Evaluación de impactos al Paisaje local	7-40
Cuadro 7.6.3-6. Evaluación de impactos de la diversidad de fauna	7-41
Cuadro 7.6.3-7. Evaluación de impactos a la economía	7-42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 7.1-1. Esquema General para la Identificación de Impactos Ambientales.....	7-3
--	-----

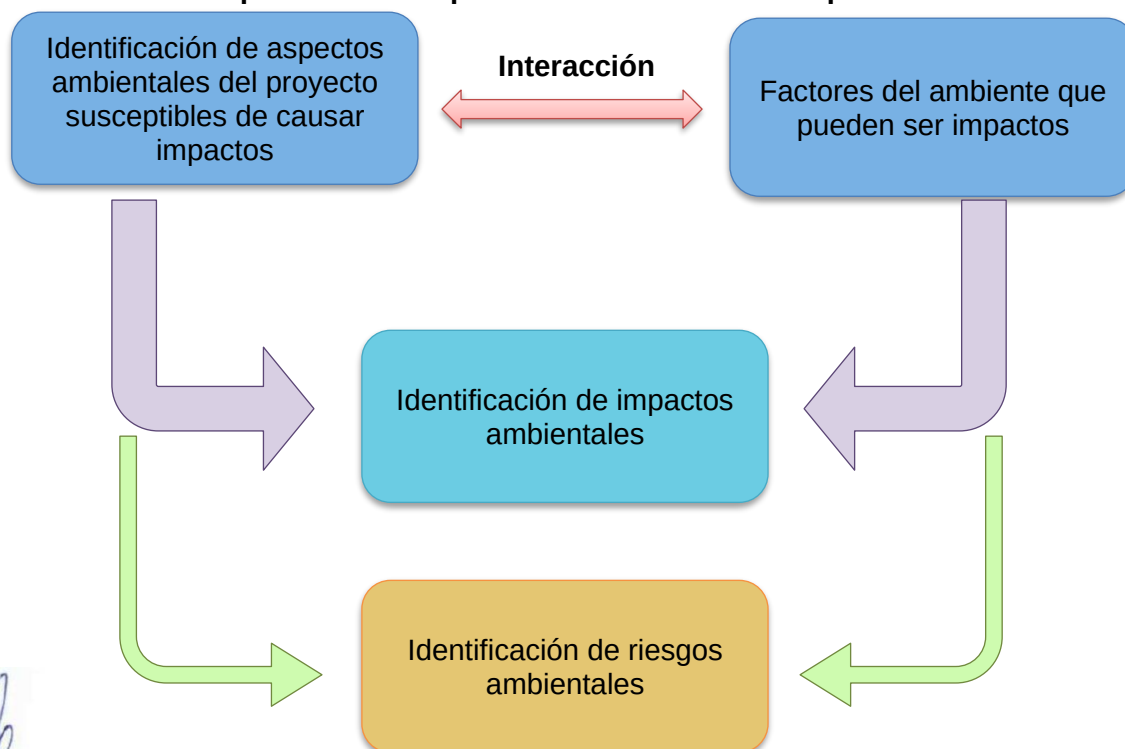
7. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXISTENTE

7.1. GENERALIDADES

El impacto de un proyecto sobre el ambiente es la diferencia entre la situación del ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la implementación del proyecto, y la situación del ambiente futuro, tal como habría evolucionado normalmente sin tal actividad; es decir, la alteración neta (que puede ser positiva o negativa) en la calidad de vida del ser humano o la calidad ambiental del receptor resultante de una actividad. (Conesa, 2010).

La identificación de los impactos ambientales requiere analizar la interacción entre lo que se denomina los aspectos ambientales de un proyecto y los factores que conforman el ambiente. La secuencia para la identificación de los impactos ambientales se presenta en el Gráfico 7.1-1.

Gráfico 7.1-1. Esquema General para la Identificación de Impactos Ambientales



Fuente: Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales. (SEIA, 2018).

7.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES IMPACTANTES

Antes de proceder a la identificación de los impactos existentes o potenciales impactos ambientales, es necesario definir las actividades relacionadas a los procesos de construcción, operativos y de cese de los componentes del proyecto, sumados las características particulares del ambiente, generando interacciones entre éste y los componentes ambientales identificados.

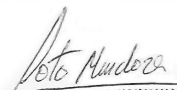
Asimismo, de la determinación de los aspectos ambientales se desprende de la identificación de las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos. Los aspectos ambientales, permiten visualizar de manera clara la relación entre proyecto y ambiente.

Etapas de Operación/Mantenimiento y Abandono.

En el siguiente Cuadro 7.5.1-1 se presentan los aspectos ambientales identificados para el presente proyecto.

Cuadro 7.5.1-1. Principales actividades del proyecto con sus aspectos ambientales

Etapas del Proyecto	Componente	Actividades	Aspectos Ambientales
Operación y Mantenimiento	Enrocado de Casa de maquinas	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Transporte de personal y/o maquinarias	Generación de ruido
			Emisión de gases de combustión
			Emisión de material particulado
		Mantenimiento del enrocado de Casa de maquinas	Emisión de material particulado
			Generación de ruido
			Alteración a la calidad del agua
	Subestación elevadora y Línea corta	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Transporte de personal	Generación de ruido
			Emisión de gases de combustión
			Emisión de material particulado
		Funcionamiento de la subestación elevadora, línea corta y doble terna	Generación radiaciones
		Mantenimiento de Subestación elevadora (transformadores) y Línea corta	Posible derrame de combustible o sustancias peligrosas
			Generación de residuos sólidos
		Mantenimiento de la franja de servidumbre de la línea corta y doble terna	Retiro de vegetación
	Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, Casa de máquinas)	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Transporte de personal	Generación de ruido
			Emisión de gases de combustión
			Emisión de material particulado
		Uso y Mantenimiento de instalaciones sanitarias y biodigestores	Generación de residuos líquidos
	Sistema de enfriamiento	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Transporte de personal	Generación de ruido
			Emisión de gases de combustión

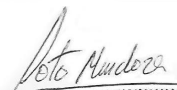


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



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

Etapas del Proyecto	Componente	Actividades	Aspectos Ambientales
			Emisión de material particulado
		Operación del sistema de enfriamiento	-
		Mantenimiento de torres de enfriamiento área de bombas y sistema de reducción de presión	Posible derrame de combustible o sustancias peligrosas
			Generación de residuos sólidos
	Almacén de productos y residuos peligrosos	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Transporte de personal	Generación de ruido
			Emisión de gases de combustión
			Emisión de material particulado
		Operación y Mantenimiento del Almacén de residuos y productos peligrosos	Posible derrame de sustancias peligrosas
Abandono	Subestación elevadora y Línea corta	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Demolición y desarme de la Subestación elevadora y Línea corta	Generación de ruido
			Emisión de material particulado
			Emisión de gases de combustión
			Generación de residuos sólidos
		Adecuación del área según corresponda	Descompactación del suelo
			Rehabilitación del área
	Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras)	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Demolición y desarme del Instalaciones sanitarias y sus sistemas de tratamiento	Generación de ruido
			Emisión de material particulado
			Emisión de gases de combustión
			Generación de residuos sólidos
		Adecuación del área según corresponda	Descompactación del suelo
			Rehabilitación del área
	Sistema de enfriamiento	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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

Etapas del Proyecto	Componente	Actividades	Aspectos Ambientales
		Desmontaje de equipos	Generación de ruido
		Adecuación del área según corresponda	Descompactación del suelo
			Rehabilitación del área
	Almacén de residuos y productos peligrosos	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada
		Demolición y desarme del almacén de residuos peligrosos	Generación de ruido
			Emisión de material particulado
			Emisión de gases de combustión
			Generación de residuos sólidos
		Adecuación del área según corresponda	Descompactación del suelo
			Rehabilitación del área

Fuente: Biogea, 2020.

En la selección de las actividades se optó por aquellas que tienen mayor preponderancia o potencial de impacto sobre los diversos componentes ambientales.

7.3. COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES

Los componentes ambientales, son el conjunto de elementos del medio físico, biológico, y del medio socioeconómico-cultural susceptibles de ser alterados, como consecuencia de la construcción, operación, mantenimiento y abandono del presente proyecto. La determinación de los componentes ambientales potenciales a ser afectados se realizó a partir de la caracterización de la línea base ambiental. Para un componente ambiental pueden existir uno o más factores ambientales o elementos. Ver Cuadro 7.5.1-1.

Cuadro 7.5.1-1. Medios, componentes y factores ambientales

Medio	Componente Ambiental	Factores ambientales
Físico	Aire	Calidad del aire
		Ruido
		Radiaciones No Ionizantes
	Agua	Calidad de agua
	Suelos	Estructura del suelo
		Calidad de suelo
		Uso actual
		Integrado
Biológico	Vegetación	Flora y vegetación
	Fauna	Diversidad
Social		Economía

Elaborado por: Biogea, 2020.

7.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificado las actividades y cada una de los aspectos ambientales del proyecto (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) y, los componentes ambientales que pueden experimentar alguna alteración Cuadro 7.5.1-1.); en una matriz de doble entrada, identificamos las interacciones posibles que resultarán del accionar de dichas actividades para con los componentes ambientales. Luego se procede a definir estas interacciones, es así como se determina las alteraciones ambientales. Ver Cuadro 7.5.1-1.

Cuadro 7.5.1-1. Matriz de impactos y riesgos ambientales identificados

Medio	Componente Ambiental	Factores ambientales	Impactos ambientales y riesgos	Código
Físico	Aire	Calidad del aire	Alteración de la calidad de aire	CA-01
		Ruido	Incremento de los niveles de Ruido	RU-01
		Radiaciones No Ionizantes	incremento de los niveles de radiación no ionizante	RNI-01
	Agua	Calidad de agua	Alteración de la calidad de agua	AG-01
	Suelos	Estructura del suelo	Afectación estructural del suelo	SU-01
		Uso actual	Cambio de uso de suelo	SU-02
		Calidad de suelo	Riesgo de derrame de sustancias peligrosas	RI-01
Integrado		Paisaje local	Alteración de las condiciones del paisaje	PA-01
Biológico	Fauna	Diversidad	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	FA-01
	Vegetación	Flora y vegetación	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.	FL-01
Social		Economía	Oportunidad de generación de empleo	EC-01

Elaborado por: Biogea, 2020.

En el Cuadro 7.5.1-2 se presenta la matriz de interacciones entre los aspectos ambientales del proyecto y los componentes ambientales.


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


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

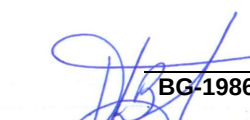

 Modestina Clara Chautis Carrillo
 BIÓLOGO
 CBP. 9478

Cuadro 7.5.1-2. Resumen de la Matriz de identificación de impactos

ETAPA	Componente del Proyecto	Actividades	Aspectos Ambientales	Componentes Socioambientales										
				Aire			Agua	Suelo			Integrado	Fauna	Vegetación	Social
				Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Calidad del agua	Estructura del suelo	Calidad de suelo	Uso Actual	Paisaje local	Diversidad	Flora y vegetación	Economía
Operación/ mantenimiento	Enrocado de Casa de maquinas	Contratación de mano de obra calificada/no calificada	Requerimiento de mano de obra calificada y/o no calificada											EC-01
		Transporte de personal y/o maquinaria	Generación de ruido		RU-01									
			Emisión de gases de combustión	CA-01										
			Emisión de material particulado	CA-01										
		Mantenimiento del enrocado de Casa de maquinas	Generación de ruido		RU-01									
			Emisión de material particulado	CA-01										
	Alteración a la calidad del agua					AG-01								
	Subestación elevadora y Línea corta	Contratación de mano de obra calificada/no calificada	Requerimiento de mano de obra calificada y/o no calificada											EC-01
		Transporte de personal	Generación de ruido		RU-01									
			Emisión de gases de combustión	CA-01										
			Emisión de material particulado	CA-01										
		Funcionamiento de la subestación elevadora, línea corta y doble terna	-											
	Mantenimiento de Subestación elevadora	Posible derrame de combustible o sustancias peligrosas					RI-01							



MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841



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



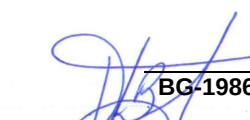
Modelli Clara Chaupis Carrillo
BIÓLOGO
CBP. 9478

ETAPA	Componente del Proyecto	Actividades	Aspectos Ambientales	Componentes Socioambientales											
				Aire			Agua	Suelo			Integrado	Fauna	Vegetación	Social	
				Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Calidad del agua	Estructura del suelo	Calidad de suelo	Uso Actual	Paisaje local	Diversidad	Flora y vegetación	Economía	
 MARTIN SOTO MENDOZA SOCIOLOGO CSP 1841		(transformadores) y Línea corta	Generación de residuos sólidos						RI-01						
		Mantenimiento de la franja de servidumbre de la línea corta y doble terna	Retiro de vegetación										FL-01		
	(Garita de la casa de máquinas, Garita de Captación, Casa de	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada												EC-01
		Transporte de personal	Generación de ruido		RU-01										
			Emisión de gases de combustión	CA-01											
			Emisión de material particulado	CA-01											
		Uso y mantenimiento	Generación de residuos líquidos						RI-01						
	Sistema de enfriamiento	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada												EC-01
		Transporte de personal	Generación de ruido		RU-01										
			Emisión de gases de combustión	CA-01											
			Emisión de material particulado	CA-01											
			Operación del Sistema de enfriamiento	-											
		Mantenimiento de torres de enfriamiento área	Posible derrame de combustible o sustancias peligrosas							RI-01					

ETAPA	Componente del Proyecto	Actividades	Aspectos Ambientales	Componentes Socioambientales										
				Aire			Agua	Suelo			Integrado	Fauna	Vegetación	Social
				Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Calidad del agua	Estructura del suelo	Calidad de suelo	Uso Actual	Paisaje local	Diversidad	Flora y vegetación	Economía
Operación y Mantenimiento		de bombas y sistema de reducción de presión	Generación de residuos sólidos						RI-01					
	Almacén de productos y residuos peligrosos	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada										EC-01	
		Transporte de personal	Generación de ruido		RU-01									
			Emisión de gases de combustión	CA-01										
			Emisión de material particulado	CA-01										
	Operación y Mantenimiento de Almacén de residuos y productos peligrosos	Posible derrame de sustancias peligrosas						RI-01						
Abandono	Subestación elevadora y Línea corta	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada										EC-01	
		Demolición y desarme de la Subestación elevadora y Línea corta	Generación de ruido		RU-01							FA-01		
			Emisión de material particulado	CA-01										
			Emisión de gases de combustión	CA-01										
			Generación de residuos sólidos						RI-01					
		Adecuación del área	Descompactación del suelo	CA-01					SU-01				FA-01	
	Rehabilitación del área								SU-02	PA-01				

ETAPA	Componente del Proyecto	Actividades	Aspectos Ambientales	Componentes Socioambientales										
				Aire			Agua	Suelo			Integrado	Fauna	Vegetación	Social
				Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Calidad del agua	Estructura del suelo	Calidad de suelo	Uso Actual	Paisaje local	Diversidad	Flora y vegetación	Economía
Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Garita de Captación, Casa de máquinas)	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada											EC-01	
			Demolición y desarme de las Instalaciones Sanitarias	Generación de ruido		RU-01								
				Emisión de material particulado	CA-01									
				Emisión de gases de combustión	CA-01									
				Generación de residuos sólidos					RI-01					
			Adecuación del área	Descompactación del suelo	CA-01				SU-01					
	Rehabilitación del área							SU-02	PA-01					
	Sistema de enfriamiento	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada										EC-01	
		Desmontaje de equipos	Generación de ruido		RU-01									
		Adecuación del área	Descompactación del suelo	CA-01				SU-01						
			Rehabilitación del área						SU-02	PA-01				
	Almacén de residuos y productos peligrosos	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada	Generación de mano de obra calificada y/o no calificada										EC-01	
Demolición y desarme del almacén de residuos y productos		Generación de ruido		RU-01										
		Emisión de material particulado	CA-01											
		Emisión de gases de combustión	CA-01											


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


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


Modelli Clara Chaupis Carrillo
BIÓLOGO
CBP. 9478

ETAPA	Componente del Proyecto	Actividades	Aspectos Ambientales	Componentes Socioambientales										
				Aire			Agua	Suelo			Integrado	Fauna	Vegetación	Social
				Calidad de aire	Ruido	Radiaciones No Ionizantes	Calidad del agua	Estructura del suelo	Calidad de suelo	Uso Actual	Paisaje local	Diversidad	Flora y vegetación	Economía
		peligrosos	Generación de residuos sólidos						RI-01					
		Adecuación del área	Descompactación del suelo	CA-01				SU-01						
			Rehabilitación del área							SU-02	PA-01			

Elaborado por: Biogeo, 2020.



D. MARTIN SOTO MENDOZA
 ZA
 IENTAL
 3710
 MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841



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



Modelli Clara Chaupis Carrillo
 BIOLOGO
 CBP. 9478

7.5. EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

El presente ítem evaluará los posibles impactos ambientales en la etapa de operación/mantenimiento y abandono, cabe indicar que para la etapa constructiva solo se identificaron los impactos ambientales previstos los cuales no se valorarán, sin embargo en el ítem 7.6.1 se realizará un análisis para identificar los impactos existentes (materializados) producto de las actividades constructivas ejecutadas.

7.5.1. Metodología de evaluación de impactos potenciales socio ambientales

La ejecución de cualquier actividad humana puede generar impactos o cambios (positivos o negativos, directos o indirectos, locales o regionales) en los componentes físicos, biológicos o sociales del ámbito donde se desarrollará. En ese sentido, es de suma importancia identificar y evaluar dichos impactos, a fin de prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos adecuadamente.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales, que podría generar la ejecución del Proyecto, ha sido realizada con base a la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández (2010), siendo una de las metodologías más completas disponibles actualmente y ampliamente utilizadas en estudios ambientales en el país, la misma que cumple con los lineamientos establecidos en la guía para la identificación de caracterización de impactos ambientales del **SEIA**. El desarrollo secuencial de la metodología contempla las siguientes etapas:

- Identificación de las actividades del Proyecto.
- Identificación de componentes ambientales potencialmente afectables
- Identificación de impactos ambientales.
- Evaluación de los potenciales impactos identificados.

Una vez identificados los posibles impactos en el medio físico, biótico, socioeconómico y cultural producto del desarrollo del Proyecto (etapas de operación, mantenimiento y abandono), se procede a valorarlos cualitativamente, con el fin de poder identificar los impactos más significativos y definir las medidas de prevención y mitigación.

A. Atributos de los Impactos Ambientales

El índice del impacto se define mediante once (11) atributos de tipo cualitativo, los cuales son: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad y Recuperabilidad, el valor de los atributos han sido designados luego de una reunión de juicio de expertos considerando los posibles impactos que se generarían. A continuación, se describen los atributos:

Los atributos a ser considerados para la evaluación se detallan a continuación:

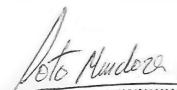
1) Naturaleza

Se refiere a la incidencia que puede tener el impacto sobre un factor ambiental, este puede ser perjudicial o benéfico; es decir, negativo o positivo respectivamente. Ver Cuadro 7.5.1-1

Cuadro 7.5.1-1. Naturaleza del impacto

Impacto	Símbolo
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 12312

El signo del Impacto hace alusión al carácter **beneficioso (+) o perjudicial (-)** de las distintas acciones que vas a actuar sobre los distintos factores considerados.

El Impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental.

El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado.

2) Intensidad del Impacto (IN)

La intensidad del impacto es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que actúa. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción. Ver Cuadro 7.5.1-2

Cuadro 7.5.1-2. Intensidad del impacto

Valor Numérico	Denominación
1	Baja o mínima
2	Media
4	Alta
8	Notable o Muy alta
12	Grado Total

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

3) Extensión (EX)

Es el porcentaje del área de estudio que será potencialmente afectada por el impacto. Para esto se considera el área del impacto a evaluar sobre al área total del proyecto. Ver Cuadro 7.5.1-3.

Cuadro 7.5.1-3. Extensión

Valor Numérico	Denominación
1	Puntual: Efecto muy localizado
2	Parcial
4	Extenso
8	Total: efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1), si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada, el impacto será Global (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Local (2) y Regional (4).

4) Momento (MO)

El momento es el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental. Ver Cuadro 7.5.1-4.

Cuadro 7.5.1-4. Momento

Valor Numérico	Denominación
1	Largo Plazo: El efecto se manifiesta luego de 10 o más años
2	Mediano Plazo: el efecto se manifiesta en un periodo entre 1 y 10 años
3	Corto Plazo: El efecto se manifiesta dentro del primer año

Valor Numérico	Denominación
4	Inmediato: El efecto se manifiesta de inmediato

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

5) Persistencia o duración (PE)

Es el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición hasta su desaparición o recuperación, ya sea por la acción de medios naturales o mediante la aplicación de medidas correctivas. Ver Cuadro 7.5.1-5.

Cuadro 7.5.1-5. Persistencia y duración

Valor Numérico	Denominación
1	Momentáneo: Duración menor a 1 año
2	Temporal: Duración entre 1 y 10 años
3	Persistente: Duración entre 11 y 15 años
4	Permanente o Estable: Duración de más de 15 años

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

6) Reversibilidad (RV)

Posibilidad que el factor ambiental afectado, regrese a su estado natural inicial, por medios naturales, una vez que la acción del efecto deja de actuar sobre él. Ver Cuadro 7.5.1-6.

Cuadro 7.5.1-6. Reversibilidad

Valor Numérico	Denominación
1	Corto plazo: Reversible en menos de 1 año
2	Mediano plazo: Reversible de entre 1 y 10 años
4	Irreversible: Reversible en más de 10 años o imposible de revertir

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

7) Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, sea por acción natural o humana. Ver Cuadro 7.5.1-7.

Cuadro 7.5.1-7. Recuperabilidad

Valor Numérico	Denominación
1	Recuperable de inmediato
2	Recuperable a corto plazo
3	Recuperable a medio plazo
4	Mitigable
8	Irrecuperable

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana) se le asigna un valor de (8). En el caso que la alteración se recupere parcialmente al cesar o no la presión provocada por la acción y previa incorporación de medidas correctoras al impacto será Mitigable, atribuyéndole un valor (4).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1), (2) o (3) según lo sea de manera inmediata corto o medio plazo.

8) Sinergia (SI)

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que si actuar independientemente y no simultánea. Ver Cuadro 7.5.1-8

Cuadro 7.5.1-8. Sinergia

Valor Numérico	Denominación
1	No sinérgico
2	Sinérgico moderado
4	Muy sinérgico

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

9) Acumulación (AC)

Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada de la acción que lo genera. Ver Cuadro 7.5.1-9.

Cuadro 7.5.1-9. Acumulación

Valor Numérico	Denominación
1	Simple
4	Acumulativo

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción nuevos efectos, ni en la acumulación ni en la de su sinergia (no hay efecto acumulativo), se trata de una acumulación simple por lo que su valor será uno (1).

Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación del impacto, estamos ante una ocurrencia acumulativa, dándole un valor de cuatro (4).

10) Efecto (EF)

Se refiere a la relación causa – efecto, la forma de manifestación del efecto sobre un factor ambiental, como consecuencia de la ejecución de una actividad del proyecto. Ver Cuadro 7.5.1-10.

Cuadro 7.5.1-10. Efecto

Valor Numérico	Denominación
1	Indirecto o secundario (cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de la actividad)
4	Directo o primario (cuando la repercusión de la acción es consecuencia directa de la actividad)

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

El efecto toma el valor (1) en el caso de que sea indirecto o secundario ya que su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden, y el valor (4) cuando sea directo o primario.

11) Periodicidad (PR)

Es la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera regular (efecto periódico) o de forma impredecible (efecto irregular). Ver Cuadro 7.5.1-11.

Cuadro 7.5.1-11. Periodicidad

Valor Numérico	Denominación
1	Irregular
2	Periódico
4	Continuo, cíclica o intermitente

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitora 4a. Ed., 2010.

Se considera que la periodicidad es continua cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y una cadencia establecida, cuyo valor que se le asigna es cuatro (4)

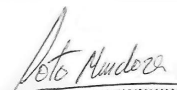
Se califica la periodicidad como periódico propiamente dicha, cuando la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna, cuyo valor que se le asigna es dos (2)

Se supone Irregular cuando la acción que produce el efecto y por tanto su manifestación, son infrecuentes, presentándose con carácter excepcional, cuyo valor que se le asigna es uno (1)

Los valores de los atributos se presentan en el Cuadro 7.5.1-12.

Cuadro 7.5.1-12. Valores de los atributos

Atributo	Valoración	
Naturaleza (N)	Impacto beneficioso	+1
	Impacto perjudicial	-1
Intensidad (In) Grado de destrucción	Baja o mínima	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión (Ex) Área de influencia	Puntual	1
	Parcial	2
	Amplio/Extenso	4
	Total	8
	Critico	(+4)
Momento (Mo) Plazo de manifestación	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Corto plazo	3
	Inmediato	4
	Crítico	(+4)
Persistencia (PE) Permanencia del efecto	Fugaz o efímero/ Momentáneo	1
	Temporal o transitorio	2
	Pertinaz o persistente	3
	Permanente y constante	4
Reversibilidad (Rv) Reconstrucción por medios naturales	Corto plazo	1
	Medio plazo	2


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

Atributo	Valoración	
	Largo plazo	3
	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a corto plazo	2
	Recuperable a medio plazo	3
	Recuperable a largo plazo/ mitigable, sustituible y compensable	4
	Irrecuperable	8
Sinergia (Si) Potenciación de la manifestación	Sin sinergismo o simple	1
	Sinergismo moderado	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC) Incremento progresivo	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF) Relación causa-efecto	Indirecto o secundario	1
	Directo o primario	4
Periodicidad (PR) Regularidad de la manifestación	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4

Fuente: Biogea, 2020.

B. Importancia del Impacto

Ya se ha apuntado que la Importancia del Impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto.

La Matriz de Evaluación dará como resultado los valores de importancia de los potenciales impactos sobre el ambiente mediante el empleo de las siguientes fórmulas:

$$\text{IMPORTANCIA} = \pm (3 \times \text{Intensidad} + 2 \times \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Acumulación} + \text{Sinergia} + \text{Recuperabilidad})$$

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – Vicente Conesa Fernández. 2010. Pág. 254.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, o sea de acuerdo con el Reglamento, compatible es (ligero, si presenta el carácter de positivo). Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, compatible es (bueno, si presenta el carácter de positivo) y críticos cuando el valor sea superior a 75, compatible es (muy bueno, si se presenta carácter de positivo). Ver Cuadro 7.5.1-13.

Cuadro 7.5.1-13. Niveles de importancia de los impactos

IMPACTO POSITIVO		
Tipo de Impacto	Código de Colores	Rango
Ligero		Importancia < 25
Moderado		25 ≤ Importancia < 50
Bueno		50 ≤ Importancia < 75

IMPACTO POSITIVO		
Tipo de Impacto	Código de Colores	Rango
Muy Bueno		≥ 75 Importancia
IMPACTO NEGATIVO		
Tipo de Impacto	Código de Colores	Rango
Irrelevante y/o leve		Importancia < -25
Moderado		$-25 \leq$ Importancia < -50
Severo		$-50 \leq$ Importancia < -75
Critico		≥ -75 Importancia

Fuente: Adaptado de la Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – Vicente Conesa Fernández. 2010.

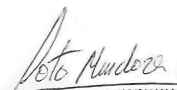
7.5.2. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

En el Cuadro 7.5.2-1 se presenta la matriz la identificación de impactos ambientales realizada para el presente proyecto.

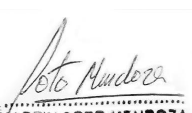
Cuadro 7.5.2-1. Matriz de evaluación de impactos y riesgos en la etapa de Operación/ mantenimiento y abandono.

Etapa del Proyecto	Componente	Actividades	Impacto Ambiental	
			Medio Físico y Biológico	Medio Social
 MARTIN SOTO MENDOZA SOCIÓLOGO CSP 1841	Enrocado de Casa de maquinas	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada		Oportunidad de generación de empleo
		Transporte de personal y/o maquinarias	Incremento de los niveles de Ruido	
			Alteración de la calidad de aire	
		Mantenimiento del enrocado de Casa de maquinas	Alteración de la calidad de aire	
			Incremento de los niveles de Ruido	
			Afectación a la calidad del agua	
	Subestación elevadora y Línea corta	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada		Oportunidad de generación de empleo
		Transporte de personal	Incremento de los niveles de Ruido	
			Alteración de la calidad de aire	
		Funcionamiento de la subestación elevadora, línea corta y doble terna	Incremento de los niveles de radiaciones	
		Mantenimiento de Subestación elevadora (transformadores) y Línea corta	Riesgo a la afectación a la calidad del suelo	
		Mantenimiento de la franja de servidumbre de la línea corta y doble terna	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.	

Etapa del Proyecto	Componente	Actividades	Impacto Ambiental	
			Medio Físico y Biológico	Medio Social
	Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, Casa de máquinas)	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada		Oportunidad de generación de empleo
		Transporte de personal	Incremento de los niveles de Ruido	
			Alteración de la calidad de aire	
		Uso y Mantenimiento de instalaciones sanitarias y biodigestores	Riesgo a la afectación a la calidad del suelo	
	Sistema de enfriamiento	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada		Oportunidad de generación de empleo
		Transporte de personal	Incremento de los niveles de Ruido	
			Alteración de la calidad de aire	
		Operación del sistema de enfriamiento		
		Mantenimiento de torres de enfriamiento área de bombas y sistema de reducción de presión	Riesgo a la afectación a la calidad del suelo	
	Almacén de productos y residuos peligrosos	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada		Oportunidad de generación de empleo
		Transporte de personal	Incremento de los niveles de Ruido	
			Alteración de la calidad de aire	
		Operación y Mantenimiento del Almacén de residuos y productos peligrosos	Riesgo a la afectación a la calidad del suelo	
Abandono	Subestación elevadora y Línea corta	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada		Oportunidad de generación de empleo
		Demolición y desarme de la Subestación elevadora y Línea corta	Incremento de los niveles de ruido	
			Ahuyentamiento de fauna silvestre	
			Afectación a la calidad del aire	
			Afectación a la calidad del aire	
			Riesgo a la afectación a la calidad del suelo	
			Afectación a la calidad del aire	
		Adecuación del área según corresponda	Afectación estructural del suelo	


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

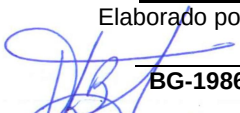

RICARDO WILMER
QUISPE ANAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123710

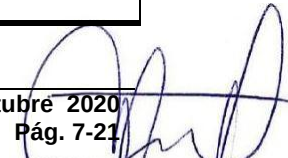
Etapas del Proyecto	Componente	Actividades	Impacto Ambiental	
			Medio Físico y Biológico	Medio Social
 MARTIN SOTO MENDOZA SOCIOLOGO CSP 1841			Ahuyentamiento de fauna silvestre	
			Cambio de uso de suelo	
			Alteración de las condiciones del paisaje	
	Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras)	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada		Oportunidad de generación de empleo
		Demolición y desarme del Instalaciones sanitarias y sus sistemas de tratamiento	Incremento de los niveles de ruido	
			Afectación a la calidad del aire	
			Afectación a la calidad del aire	
		Adecuación del área según corresponda	Riesgo a la afectación a la calidad del suelo	
			Afectación a la calidad del aire	
			Afectación estructural del suelo	
			Cambio de uso de suelo	
			Alteración de las condiciones del paisaje	
	Sistema de enfriamiento	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada		Oportunidad de generación de empleo
		Desmontaje de equipos	Incremento de los niveles de ruido	
		Adecuación del área según corresponda	Afectación a la calidad del aire	
			Afectación estructural del suelo	
			Cambio de uso de suelo	
	Almacén de residuos y productos peligrosos	Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada		Oportunidad de generación de empleo
		Demolición y desarme del almacén de residuos peligrosos	Incremento de los niveles de ruido	
			Afectación a la calidad del aire	
			Riesgo a la afectación a la calidad del suelo	
		Adecuación del área según corresponda	Afectación a la calidad del aire	
			Afectación estructural del suelo	
			Cambio de uso de suelo	
			Alteración de las condiciones del paisaje	

Elaborado por: Biogea, 2020.

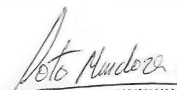
BG-19860 B | Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica La Virgen

 Octubre 2020
 Pág. 7-21


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


Modest Clara Chaupis Carrillo
 BIOLOGO
 CBP. 9478

En los siguientes cuadros (Cuadro 7.5.2-2, Cuadro 7.5.2-3, Cuadro 7.5.2-4, Cuadro 7.5.2-5, Cuadro 7.5.2-6 y Cuadro 7.5.2-7) se presenta la evaluación de los impactos ambientales identificados para el presente proyecto.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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

Cuadro 7.5.2-2. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/ mantenimiento - Componente Enrocado de Casa de maquinas

Actividades del proyecto				Etapa de Operación/ mantenimiento																																									
				Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada												Transporte del personal										Mantenimiento del enrocado de Casa de maquinas																			
Medios	Componentes ambientales	Factores Ambientales	Impactos ambientales	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION			
Físico	Aire	Calidad de aire	Afectación a la calidad del aire														-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante				
		Ruido	Incremento de los niveles de ruido															-1	1	1	4	1	1	1	2	1	4	1	-20	Irrelevante	-1	2	1	4	1	1	1	2	1	4	1	-23	Irrelevante		
	Agua	Calidad de Agua	Afectación a la calidad del agua																											-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-22	Irrelevante			
	Suelo	Estructura del suelo	Afectación estructural del suelo																																										
		Uso Actual	Cambio de uso del suelo																																										
Integrado		Paisaje local	Alteración de las condiciones del paisaje																																										
Biológico	Fauna	Diversidad	Ahuyentamiento de la fauna silvestre																																										
	Vegetación	Flora y vegetación	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.																																										
Social		Economía	Oportunidad de generación de empleo	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	20	ligero																													

Elaborado por: Biogea, 2020.


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


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


Modestina Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

Cuadro 7.5.2-3. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/ mantenimiento – Subestación elevadora y línea corta

Actividades del proyecto				Etapa de Operación/ mantenimiento																																														
				Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada												Transporte del 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													
Medios	Componentes ambientales	Factores Ambientales	Impactos ambientales	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION							
Físico	Aire	Calidad de aire	Afectación a la calidad del aire														-1	1	1	4	1	1	1	2	1	4	1	- 20	Irrelevant e																					
		Ruido	Incremento de los niveles de ruido															-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	- 19	Irrelevant e																				
		Radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes																																															
	Agua	Calidad de Agua	Afectación a la calidad del agua																																															
	Suelo	Estructura del suelo	Afectación estructural del suelo																																															
		Uso Actual	Cambio de uso del suelo																																															
Integrado		Paisaje local	Alteración de las condiciones del paisaje																																															
Biológico		Fauna	Diversidad	Ahuyentamiento de la fauna silvestre																																														
		Vegetación	Flora y vegetación	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.																																														
Social		Economía	Oportunidad de generación de empleo	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	20	ligero																																		

Elaborado: Biogea, 2020.

Cuadro 7.5.2-4. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/mantenimiento - Componente Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación, Casa de máquinas)

Actividades del proyecto				Etapa de Operación/ mantenimiento																																												
				Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada														Transporte del personal										Operación / Mantenimiento de las Instalaciones Sanitarias																				
Medios	Componentes ambientales	Factores Ambientales	Impactos ambientales	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION						
Físico	Aire	Calidad de aire	Afectación a la calidad del aire														-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante																		
		Ruido	Incremento de los niveles de ruido															-1	1	1	4	1	1	1	2	1	4	1	-20	Irrelevante																		
		Radiaciones	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes																																													
	Agua	Calidad de Agua	Afectación a la calidad del agua																																													
	Agua Suelo	Estructura del suelo	Afectación estructural del suelo																																													
		Uso Actual	Cambio de uso del suelo																																													
Integrado		Paisaje local	Alteración de las condiciones del paisaje																																													
Biológico	Fauna	Diversidad	Ahuyentamiento de la fauna silvestre																																													
	Vegetación	Flora y vegetación	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.																																													
Social		Economía	Oportunidad de generación de empleo	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	20	Ligero																																

Elaborado por: Biogea, 2020.

Cuadro 7.5.2-5. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/ mantenimiento – Componente Sistema de enfriamiento

Actividades del proyecto				Etapa de Operación/ mantenimiento																																																
				Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada												Transporte del personal										Operación del Sistema de enfriamiento										Mantenimiento de torres de enfriamiento área de bombas y sistema de reducción de presión																
Medios	Componentes ambientales	Factores Ambientales	Impactos ambientales	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION										
Físico				Aire		Radiaciones no ionizantes	Agua	Suelo																																												
				Calidad de aire	Ruido		Calidad de Agua	Estructura del suelo	Uso Actual																																											
			Afectación a la calidad del aire														-1	1	1	4	1	1	1	2	1	4	1	-20	Irrelevante																							
			Incremento de los niveles de ruido														-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante																							
			Incremento de los niveles de Radiaciones no ionizantes																																																	
			Afectación a la calidad del agua																																																	
			Afectación estructural del suelo																																																	
			Cambio de uso del suelo																																																	
	Integrado	Paisaje local	Alteración de las condiciones del paisaje																																																	
Biológico	Fauna silvestre	Diversidad	Ahuyentamiento de la fauna silvestre																																																	
	Vegetación	Flora y vegetación	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.																																																	
Social	Economía		Oportunidad de generación de empleo	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	20	ligero																																				

MARTIN SOTO ME
SOCIOLOGO
CSP 1841

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

Cuadro 7.5.2-6. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Operación/ mantenimiento – Componente Almacén de productos y residuos peligrosos

Actividades del proyecto				Etapa de Operación/ mantenimiento																																								
				Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada														Transporte del personal										Operación / Mantenimiento del almacén de productos y residuos peligrosos																
Medios	Componentes ambientales	Factores Ambientales	Impactos ambientales	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION		
Físico	Aire	Calidad de aire	Afectación a la calidad del aire														-1	1	1	4	1	1	1	2	1	4	1	-20	Irrelevante															
		Ruido	Incremento de los niveles de ruido															-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante															
		Radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de Radiaciones no ionizantes																																									
	Agua	Calidad de Agua	Afectación a la calidad del agua																																									
	Suelo	Estructura del suelo	Afectación estructural del suelo																																									
		Uso Actual	Cambio de uso del suelo																																									
Integrado		Paisaje local	Alteración de las condiciones del paisaje																																									
Biológico	Fauna	Diversidad	Ahuyentamiento de la fauna silvestre																																									
	Vegetación	Flora y vegetación	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.																																									
Social		Economía	Oportunidad de generación de empleo	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	20	ligero																												

MARTIN SOTO MENDO
SOCIOLOGO
CSP 1841

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

Cuadro 7.5.2-7. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Abandono- Subestación elevadora y doble terna

Actividades del proyecto				Etapa de Abandono																																									
				Contratación de mano de obra calificada y/ o no calificada												Demolición y desarme										Adecuación del área																			
Medios	Componentes ambientales	Factores Ambientales	Impactos ambientales	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION			
Físico	Aire	Calidad de aire	Afectación a la calidad del aire															-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-23	Irrelevante	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	-20	Irrelevante			
		Ruido	Incremento de los niveles de ruido																-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	-23	Irrelevante															
		Radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de Radiaciones no ionizantes																																										
	Suelo	Estructura del suelo	Afectación estructural del suelo																													1	2	1	2	4	4	4	2	1	4	4	33	Moderado	
		Uso Actual	Cambio de uso del suelo																													1	2	1	2	4	4	4	2	1	4	4	33	Moderado	
Integrado		Paisaje local	Alteración de las condiciones del paisaje																												1	4	1	2	3	2	3	4	4	4	4	40	Moderado		
Biológico	Fauna	Diversidad	Ahuyentamiento de la fauna silvestre															-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-20	Irrelevante	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	-23	Irrelevante			
	Vegetación	Flora y Vegetación	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal																																										
Social		Economía	Oportunidad de generación de empleo	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	20	ligero																													

Elaborado por: Biogea, 2020.

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

Cuadro 7.5.2-8. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Abandono- Instalaciones Sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras)

Actividades del proyecto				Etapa de Abandono																																											
				Contratación de mano de obra calificada y/ o no calificada													Demolición y desarme											Adecuación del área																			
Medios	Componentes ambientales	Factores Ambientales	Impactos ambientales	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION					
Físico	Aire	Calidad de aire	Afectación a la calidad del aire															-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-23	Irrelevante	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-20	Irrelevante				
		Ruido	Incremento de los niveles de ruido																-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-23	Irrelevante																
		Radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de Radiaciones no ionizantes																																												
	Suelo	Estructura del suelo	Afectación estructural del suelo																													1	2	1	2	4	4	4	2	1	4	4	33	Moderado			
		Uso Actual	Cambio de uso del suelo																													1	2	1	2	4	4	4	2	1	4	4	33	Moderado			
Integrado		Paisaje local	Alteración de las condiciones del paisaje																												1	4	1	2	3	2	3	4	4	4	4	40	Moderado				
Biológico	Fauna	Diversidad	Ahuyentamiento de la fauna silvestre																																												
	Vegetación	Flora y Vegetación	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal																																												
Social		Economía	Oportunidad de generación de empleo	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	20	ligero																															

Elaborado por: Biogea, 2020.

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

Cuadro 7.5.2-9. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Abandono- Sistema de enfriamiento

[illegible]

Elaborado por: Biogea, 2020.

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

Cuadro 7.5.2-10. Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Abandono- Almacén de productos y residuos peligrosos

Actividades del proyecto				Etapa de Abandono																																									
				Contratación de mano de obra calificada y/ o no calificada													Demolición y desarme										Adecuación del área																		
Medios	Componentes ambientales	Factores Ambientales	Impactos ambientales	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION			
Físico	Aire	Calidad de aire	Afectación a la calidad del aire															-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-23	Irrelevante	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	-20	Irrelevante			
		Ruido	Incremento de los niveles de ruido																-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	-23	Irrelevante														
		Radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de Radiaciones no ionizantes																																										
	Suelo	Estructura del suelo	Afectación estructural del suelo																													1	2	1	2	4	4	4	2	1	4	4	33	Moderado	
		Uso Actual	Cambio de uso del suelo																													1	2	1	2	4	4	4	2	1	4	4	33	Moderado	
Integrado		Paisaje local	Alteración de las condiciones del paisaje																												1	4	1	2	3	2	3	4	4	4	4	40	Moderado		
Biológico	Fauna	Diversidad	Ahuyentamiento de la fauna silvestre																																										
	Vegetación	Flora y Vegetación	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal																																										
Social		Economía	Oportunidad de generación de empleo	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	20	ligero																													

Elaborado por: Biogea, 2020.

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

7.6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Esta sección describe la identificación los impactos ambientales existentes producto de la ejecución de las actividades en la etapa de construcción y los posibles impactos ambientales, que se ocasionarían en la ejecución de las actividades del proyecto para las etapas de Operación/ mantenimiento y Abandono.

7.6.1. Etapa de Construcción

Los impactos producto de la construcción de los componentes auxiliares no fueron previstos en sus IGAS anteriores aprobados. Sin embargo, durante la construcción de los componentes descritos materia del presente PAD, se aplicó los programas de gestión ambiental aprobados reduciendo los impactos, por otro lado, la alteración de taludes y del paisaje han sido los únicos impactos materializados en dichas actividades sin alterar la huella del proyecto principal evaluado.

7.6.2. Etapa de Operación/ mantenimiento

En el presente ítem describiremos los potenciales impactos producto de la Operación/ mantenimiento de los componentes contemplados en el PAD CH La Virgen:

A. Medio Físico

A.1. Componente Aire

1. Alteración de la calidad de Aire

Las únicas actividades que podrían generar alteraciones en la calidad de aire serían el transporte del personal hacia todos los componentes auxiliares contemplados en el presente PAD y el mantenimiento del enrocado de Casa de máquinas.

En cuanto al transporte del personal se precisa que el uso de transporte emitirá a la atmósfera cantidades relativamente bajas en gases de combustión y material particulado; sin embargo, el impacto es focalizado en el entorno inmediato a la zona donde se movilizarán y realizarán los trabajos.

Cabe indicar que el transporte de personal solo se realizará para las actividades de mantenimiento de todos los componentes del presente PAD.

Por otro lado, se ha previsto que el impacto que podría generar el mantenimiento del enrocado de la casa de máquinas, es exclusivamente al mantenimiento correctivo, es decir poniéndonos en un escenario crítico, el mantenimiento se requerirá cuando haya una afectación a este componente por un evento repentino e imprevisto como la crecida del río Tarma donde pueda dañar el enrocado; por ende el mantenimiento requerirá de equipos y maquinarias lo cual podría generar gases de combustión y levantamiento de partículas (polvo).

A continuación, se realiza la valoración y el análisis cualitativo de las variables de impacto. El resultado se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.2-1.

Cuadro 7.6.2-1. Evaluación de impactos a la calidad del aire

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Transporte del personal –	Alteración de la calidad de aire	-19	Irrelevante

(Componentes Auxiliares)			
Mantenimiento del enrocado de Casa de máquinas	Alteración de la calidad de aire	-19	Irrelevante

Elaborado por: Biogea, 2020.

- Transporte del personal (Componentes Auxiliares)

La afectación de la calidad de aire durante la actividad de transporte de Personal hacia los componentes auxiliares del presente PAD (Enrocado de casa de máquinas, Subestación elevadora y línea corta, Instalaciones sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación, Casa de máquinas), Sistema de enfriamiento y Almacén de productos y residuos peligrosos) fue calificada como **Irrelevante** debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad mínima (1), ya que el transporte a emplear es moderno y con un mantenimiento adecuado; de extensión puntual (1), en el área de trabajo y accesos; de momento de manifestación inmediata (4); de persistencia momentáneo (1), después de 5 minutos y posterior a la circulación o apagado del motor retornaría a las condiciones iniciales; de reversibilidad de corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera inmediata (1); de sinergismo simple (1); de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad irregular (1).

- Mantenimiento del enrocado de casa de máquinas

La afectación de la calidad de aire durante la actividad de mantenimiento del enrocado de casa de máquinas, fue calificada **Irrelevante** debido a que es un impacto de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad baja (1); de extensión puntual (1), en el área de trabajo que lo amerite; de momento de manifestación inmediata (4); de persistencia momentáneo (1); de reversibilidad de corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera inmediata (1); de sinergismo simple (1); de acumulación simple (1); de efecto indirecto sobre el impacto (1) y de periodicidad irregular (1).

Para prevenir y minimizar el impacto de la alteración de la calidad de aire las actividades antes mencionadas, se realizarán considerando las medidas planteadas en el Capítulo 8 "Estrategia de Manejo Ambiental", ítem 8.1 Plan de manejo ambiental (PMA).

2. Incremento de niveles de ruido

Las actividades que incrementará los niveles de ruido base serán el transporte de personal hacia todos los componentes auxiliares contemplados en el presente PAD, el mantenimiento del enrocado de casa de máquinas, el funcionamiento de la subestación elevadora y línea corta, el mantenimiento de la franja de servidumbre de la línea corta y doble terna y la operación del sistema de enfriamiento.

- En la actividad de transporte del personal hacia a los componentes auxiliares contemplados en el presente PAD podría alterar la calidad de ruido por el empleo de vehículos, debido a que estos generan fuentes sonoras y habría la posibilidad de generar alguna perturbación a componentes naturales del entorno.
- En la actividad de mantenimiento del enrocado de casa de máquinas podría alterar la calidad de ruido por el empleo de vehículos y equipos (de ser el caso) para el mantenimiento correctivo de dicho componente, lo cual generarían fuentes sonoras y habría la posibilidad de generar alguna perturbación a componentes naturales del entorno, cabe aclarar que el impacto que podría generar el

mantenimiento del enrocado de la casa de máquinas, es exclusivamente al mantenimiento correctivo, es decir situándonos en un escenario crítico el mantenimiento se requerirá cuando haya una afectación a este componente por un evento repentino e imprevisto como la crecida del río Tarma donde pueda dañar el enrocado.

A continuación, se realiza la valoración y el análisis cualitativo de las variables de impacto. El resultado se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.2-2.

Cuadro 7.6.2-2. Evaluación de impactos al ruido

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Transporte del personal - (Componentes Auxiliares)	Incremento de los niveles de ruido	-20	Irrelevante
Mantenimiento del enrocado de Casa de máquinas	Incremento de los niveles de ruido	-23	Irrelevante

Elaborado por: Biogea, 2020.

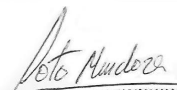
- Transporte del personal (Componentes Auxiliares)

El incremento de los niveles de ruido durante la actividad de transporte de Personal hacia los componentes auxiliares del presente PAD (Enrocado de casa de máquinas, Subestación elevadora y línea corta, Instalaciones sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación, Casa de máquinas), Sistema de enfriamiento y Almacén de productos y residuos peligrosos), fue calificada como **Irrelevante** debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad mínima (1), tránsitos por la vía; de extensión puntual (1), cuando lo amerite la utilización de bocina; de momento de manifestación inmediata (4); de persistencia momentáneo (1); de reversibilidad de corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera inmediata (1); de sinergismo moderado (2), ya que al estar cerca de las vía hay presencia de otros vehículos emitiendo ruidos involuntarios; de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad irregular (1).

- Mantenimiento del enrocado de Casa de máquinas

El incremento de los niveles de ruido durante la actividad de Mantenimiento del enrocado de Casa de máquinas, fue calificada como **Irrelevante** debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad media (2), se empleara equipos; de extensión puntual (1), en el área de trabajo que lo amerite; de momento de manifestación inmediata (4); de persistencia momentáneo (1); de reversibilidad de corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera inmediata (1); de sinergismo moderado (2), ya que al estar cerca de las vía hay presencia de otros vehículos emitiendo ruidos involuntarios; de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad irregular (1).

Para prevenir y minimizar el impacto de la alteración de los niveles de ruido, las actividades de transporte y mantenimiento del enrocado de la casa de máquinas, se realizarán considerando las medidas planteadas en el Capítulo 8 "Estrategia de Manejo Ambiental", ítem 8.1 Plan de manejo ambiental (PMA).


MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841


RICARDO WILMA
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123310

3. Incremento de niveles de radiaciones no ionizantes

Específicamente durante la transmisión de la energía eléctrica por la línea corta y doble terna, se puede producir la emisión de radiaciones no ionizantes, es importante resaltar que sobre la línea corta y doble terna se ha contemplado según normativa una franja de servidumbre, como área de seguridad, y teniendo en cuenta que las estructuras (torres), se encuentran a una altura mayor a 30 metros, estas radiaciones no impactarán sobre el suelo, coberturas, fauna y/o personas que transiten esporádicamente por el área.

A continuación, se realiza la valoración y el análisis cualitativo de las variables de impacto. El resultado se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.2-3.

Cuadro 7.6.2-3. Evaluación de impactos a los niveles de radiaciones no ionizantes

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Funcionamiento de la subestación elevadora, línea corta y doble terna	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	-23	Irrelevante

Elaborado por: Biogea, 2020.

El incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes durante el funcionamiento de la subestación elevadora, línea corta y doble terna fue calificada como **Moderada** debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad baja (1); de extensión parcial (2), en el área de trabajo que lo amerite; de momento de manifestación inmediato (4); de persistencia momentánea (1); de reversibilidad a corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad a corto plazo (2); de sinergismo simple (1); de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad regular (2).

A.2. **Componente Agua**

1. Afectación a la calidad del agua

El mantenimiento del enrocado de casa de máquinas afectaría la calidad del agua por el empleo de vehículos, equipos y/o maquinarias y las mismas actividades (remoción y movimiento de tierra) que se realizarán a la margen izquierda del río Tarma, la cual podría ser alterada por el aumento de sedimentos en suspensión en las aguas superficiales del río Tarma; cabe aclarar que el impacto que podría generar el mantenimiento del enrocado de la casa de máquinas, es exclusivamente al mantenimiento correctivo, es decir situándonos en un escenario crítico el mantenimiento se requerirá cuando haya una afectación a este componente por un evento repentino e imprevisto como la crecida del río Tarma donde pueda dañar el enrocado.

A continuación, se realiza la valoración y el análisis cualitativo de las variables de impacto. El resultado se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.2-4.

Cuadro 7.6.2-4. Evaluación de impactos de la calidad de agua

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Mantenimiento del enrocado de Casa de máquinas	Afectación a la calidad del agua	-22	Irrelevante

Elaborado por: Biogea, 2020.

Afectación a la calidad del agua durante el mantenimiento del enrocado de Casa de

máquinas fue calificada como **Irrelevante** debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad media (2); de extensión puntual (1), en el área de trabajo que lo amerite; de momento de manifestación inmediata (4); de persistencia momentánea (1); de reversibilidad a corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad inmediata (1); de sinergismo simple (1); de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad irregular (1).

A.3. Componente de Suelo

Para este componente se han identificado riesgos a la afectación a la calidad del suelo en las actividades de mantenimiento de Subestación elevadora (transformadores) y Línea corta; uso y de mantenimiento de instalaciones sanitarias; mantenimiento de torres de enfriamiento área de bombas y sistema de reducción de presión; y en la operación y mantenimiento del almacén de residuos y productos peligrosos; asimismo para prevenir estos riesgos de afectación se considera el Plan de contingencia descrita en el Capítulo 8 “Estrategia de Manejo Ambiental”.

B. Medio Biológico

B.1. Flora y vegetación

1. Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal

Debido a que la presencia de la línea corta, doble terna y las Torres de alta tensión conllevan actividades de mantenimiento de la franja de servidumbre donde se realizarán poda constante con la finalidad de conservar la distancia de seguridad, lo que causar la alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.

A continuación, se realiza la valoración y el análisis cualitativo de las variables de impacto. El resultado se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.2-5.

Cuadro 7.6.2-5. Evaluación de impactos de la flora y vegetación

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Mantenimiento de la franja de servidumbre de la línea corta y doble terna	Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal	-21	Irrelevante

Elaborado por: Biogea, 2020.

La alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal durante la actividad de Operación/Mantenimiento de la Línea de Transmisión del PAD de la L.T. 138kV. fue calificada como **Irrelevante** debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad baja (1); de extensión puntual (1), en el área de trabajo que lo amerite; de momento de manifestación a corto plazo (1); de persistencia (2) temporal; de reversibilidad a medio plazo (2), a condiciones iniciales; de recuperabilidad a corto plazo (2); de sinergismo simple (1); de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad irregular (1).

Para prevenir y minimizar el impacto de alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal, la actividad de Mantenimiento de la franja de servidumbre de la línea corta y doble terna, se realizarán considerando las medidas planteadas en el Capítulo 8 “Estrategia de Manejo Ambiental”, ítem 8.1.2 –Programa de conservación de flora y vegetación, poda y remoción de vegetación en la franja de servidumbre y otras áreas de contexto local.

C. Medio socio económico y cultural

C.1. Economía

1. Oportunidad de generación de empleo

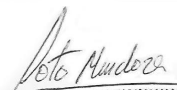
Para la etapa de operación y mantenimiento de los componentes contemplados en el PAD, se requerirá de mano de obra calificada y/o no calificada.

A continuación, se realiza la valoración y el análisis cualitativo de las variables de impacto. El resultado se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.2-6.

Cuadro 7.6.2-6. Evaluación de impactos a la economía

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada - (Componentes Auxiliares)	Oportunidad de generación de empleo	20	Ligero

Elaborado por: Biogea, 2020.



MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

La generación de mano de obra local durante la actividad de Contratación de mano de obra calificada de componentes contemplados en el PAD, fue calificado como Ligero debido a que es de naturaleza beneficioso (+1); de intensidad baja (1) ya que se tomara como prioridad la mano de obra de los pobladores del área de influencia; de extensión puntual (1); de momento de manifestación a medio plazo (2); de persistencia temporal (2); de reversibilidad a medio plazo (2), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera inmediata (1); de sinergismo simple (1); de acumulación (1) simple; de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad (2) periódico.

Para potencializar este impacto positivo en el Capítulo 8 Estrategia de Manejo Ambiental, se tienen el programa de empleo local.

7.6.3. Etapa de Abandono

Se precisa para esta etapa no se ha considerado el componente “Enrocado de la casa de máquinas”, debido a que este componente permanecerá para otro fin como protección de la rivera del río tarma.



**RICARDO WILMER
 QUISPE ARAYA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123101

A. Medio Físico

A.1. Componente Aire

1. Alteración de la calidad de aire

La demolición y desarme de los componentes auxiliares contemplados en el presente PAD, así como, la adecuación del área, podrían generar la alteración de la calidad de aire por el empleo de vehículos, maquinarias y/o equipos para la demolición de cimentaciones y estructuras de concreto, dicho impacto se generará por los gases de combustión y levantamiento de partículas (polvo) de los vehículos empleados, cabe mencionar que todos los vehículos contemplados en la etapa de abandono pasarán por revisiones técnicas para evidenciar su correcto funcionamiento.

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto para

la calidad del aire. El resultado se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.3-1.

Cuadro 7.6.3-1. Evaluación de impactos a la calidad del aire

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Demolición y desarme de los componentes auxiliares • Subestación elevadora y línea corta, • Instalaciones sanitarias ubicados (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras) • Almacén de residuos y productos peligrosos.	Afectación a la calidad del aire	-23	Irrelevante
Adecuación del área de los componentes auxiliares • Subestación elevadora y línea corta, • Instalaciones sanitarias ubicados (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras) • Almacén de residuos y productos peligrosos. • Sistema de enfriamiento.	Afectación a la calidad del aire	-20	Irrelevante

Elaborado por: Biogea, 2020.

- Demolición y desarme de los componentes

La afectación de la calidad de aire durante la actividad de Demolición y desarme de los componentes auxiliares del PAD, fue calificada de **Irrelevante (-23)**; debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad media (2); de extensión puntual (1); de momento de manifestación inmediato (4); de persistencia momentáneo (1); de reversibilidad de corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera inmediata (1); de sinergismo simple (1); de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad (2) periódico.

- Adecuación del área

La afectación de la calidad de aire durante la actividad de Adecuación del área de los componentes auxiliares del PAD, fue calificada de **Irrelevante (-20)**, debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad mínima (1); de extensión puntual (1); de momento de manifestación inmediata (4); de persistencia momentáneo (1); de reversibilidad de corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera inmediata (1); de sinergismo simple (1); de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad (2) periódico.

2. Incremento de niveles de ruido

Respecto al proyecto, las actividades que incrementarán los niveles de ruido base serán la demolición y desarme de los componentes (Subestación elevadora y línea corta, Instalaciones sanitarias (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras) y Almacén de residuos y productos peligrosos) y el desmontaje de equipos que conforman al sistema de enfriamiento, como consecuencia de del empleo de vehículos, maquinaria y/o equipos para dichas actividades. El resultado de la calificación

de impacto al ruido se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.3-2.

Cuadro 7.6.3-2. Evaluación de impactos al ruido

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Demolición y desarme de los componentes auxiliares • Subestación elevadora y línea corta, • Instalaciones sanitarias ubicados (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras). • Almacén de residuos y productos peligrosos.	Incremento de los niveles de ruido	-23	Irrelevante
Desmontaje de equipos del sistema de enfriamiento	Incremento de los niveles de ruido	-20	Irrelevante

Elaborado por: Biogea, 2020.

- Demolición y desarme de los componentes: Subestación elevadora y línea corta; Instalaciones sanitarias ubicados (Garita de la casa de máquinas, Captación, subestación de maniobras); Almacén de residuos y productos peligrosos.

El incremento de los niveles de ruido durante la actividad de Demolición y desarme de los componentes auxiliares del PAD, fue calificada de **Irrelevante (-23)**; debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad media (2); de extensión puntual (1); de momento de manifestación inmediata (4); de persistencia momentáneo (1); de reversibilidad de corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera inmediata (1); de sinergismo simple (2); de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad (2) periódico.

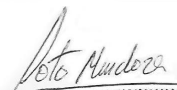
- Desmontaje de equipos del sistema de enfriamiento

El incremento de los niveles de ruido durante la actividad de Adecuación del área componentes auxiliares del PAD, fue calificada de **Irrelevante (-20)**; debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad baja (1); de extensión puntual (1); de momento de manifestación inmediata (4); de persistencia momentáneo (1); de reversibilidad de corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera inmediata (1); de sinergismo simple (2); de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad (2) periódico.

A.2. Componente Suelo

1. Afectación estructural de suelo

La estructura del suelo será beneficiada por la adecuación del área de los componentes auxiliares del PAD, debido a que dentro de esta actividad se incluye aspectos como la descompactación del suelo que genera la devolución del entorno natural del suelo. El resultado de la calificación de impacto positivo se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.3-3.



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841



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

Cuadro 7.6.3-3. Evaluación de impactos a la estructura de suelo

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Adecuación del área de los componentes auxiliares	Afectación estructural del suelo	33	Moderado

Elaborado por: Biogea, 2020.

La afectación estructural del suelo durante la actividad de Adecuación del área de los componentes del PAD, fue calificada como **moderado** debido a que es de naturaleza beneficioso (+1); de intensidad media (2); de extensión puntual (1); de momento de manifestación a medio plazo (2); de persistencia permanente (4); irreversible (4); de recuperabilidad a largo plazo (4); de sinergismo (2) moderado; de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad (4) continuo.

2. Cambio de uso del suelo

El uso actual será beneficiado por la adecuación del área de los componentes auxiliares del PAD, debido a que dentro de esta actividad se incluye aspectos como la descompactación del suelo que genera la devolución del entorno natural. El resultado de la calificación de impacto positivo se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.3-4.

Cuadro 7.6.3-4. Evaluación de impactos al uso actual

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Adecuación del área de los componentes auxiliares	Cambio de uso del suelo	33	Moderado

Elaborado por: Biogea, 2020.

El cambio de uso del suelo durante la actividad de Adecuación del área de los componentes del PAD, fue calificada como **moderado** debido a que es de naturaleza beneficioso (+1); de intensidad media (2); de extensión puntual (1); de momento de manifestación a medio plazo (2); de persistencia permanente (4); irreversible (4); de recuperabilidad a largo plazo (4); de sinergismo (2) moderado; de acumulación simple (1); de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad (4) continuo.

A.3. Componente Paisaje

Alteración de las condiciones del paisaje

La calidad del paisaje se verá afectada positivamente debido que en la adecuación del área se restituirán los componentes naturales, por lo cual la calidad visual sobre el paisaje retomará sus condiciones iniciales. El resultado de la calificación de impacto positivo se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.3-5.

Cuadro 7.6.3-5. Evaluación de impactos al Paisaje local

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Adecuación del área – Componentes auxiliares	Alteración de las condiciones del paisaje	40	Moderado

Elaborado por: Biogea, 2020.

La Alteración de las condiciones del paisaje durante la actividad de Adecuación del área de los componentes del PAD, fue calificada como **Leve** debido a que es de naturaleza beneficioso (+1); de intensidad alta (4); de extensión puntual (1); de momento de manifestación a medio plazo (2); de persistencia pertinaz (3); de reversibilidad a medio plazo (2); de recuperabilidad a medio plazo (3); de sinergismo (4) muy sinergismo; de acumulación (4) acumulativa; de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad (4) continuo.

B. Medio Biológico

B.1. Componente Fauna

1. Ahuyentamiento de la fauna silvestre

Durante la demolición y desarme de la subestación elevadora y línea corta, así como la adecuación del área de este mismo componente, se generarán fuentes sonoras debido al uso de equipos y los trabajos in situ del personal, que impactarán sobre las especies de fauna causando el ahuyentamiento de la fauna silvestre.

El resultado de la calificación de impacto de la diversidad de fauna se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.3-6.

Cuadro 7.6.3-6. Evaluación de impactos de la diversidad de fauna

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Demolición y desarme de la Subestación elevadora y Línea corta.	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	-20	Irrelevante
Adecuación del área de la Subestación elevadora y línea corta	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	-20	Irrelevante

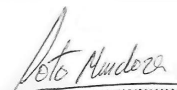
Elaborado por: Biogea, 2020.

- Demolición y desarme de los componentes

La Ahuyentamiento de la fauna silvestre durante la actividad de Demolición y desarme de la Subestación elevadora y línea corta, fue calificada como **Irrelevante** debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad media (2); de extensión puntual (1); de momento a inmediato (4); de persistencia momentánea (1); de reversibilidad a corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad inmediata (1); de sinergismo simple (1); de acumulación simple (1); de efecto indirecto sobre el impacto (1) y de periodicidad (2) periódico.

- Adecuación del área

La recuperación del hábitat para fauna durante la actividad de Adecuación del área de la Subestación elevadora y línea corta, fue calificada como **Irrelevante** debido a que es de naturaleza perjudicial (-1); de intensidad media (2); de extensión puntual (1); de momento a inmediato (4); de persistencia momentánea (1); de reversibilidad a corto plazo (1), a condiciones iniciales; de recuperabilidad inmediata (1); de sinergismo simple (1); de acumulación simple (1); de efecto indirecto sobre el impacto (1) y de periodicidad (2) periódico.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIÓLOGO
 CSP 1841


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

C. Medio socio económico y cultural

C.1. Economía

Para la etapa de abandono del proyecto se requerirá de mano de obra calificada y no calificada de acuerdo a las instalaciones donde se laborarán. El resultado de la calificación de impacto a la economía se presenta en el siguiente Cuadro 7.6.3-7.

Cuadro 7.6.3-7. Evaluación de impactos a la economía

Actividad	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada - Componente auxiliares	Oportunidad de generación de empleo	21	Ligero

Elaborado por: Biogea, 2020.

De acuerdo a lo indicado, a continuación, se realiza la valoración y el análisis cualitativo de las variables de impacto según las actividades.

- Contratación de mano de obra calificada y no calificada

La generación de mano de obra local durante la actividad de Contratación de mano de obra calificada y/o no calificada de los componentes auxiliares, fue calificado como **leve** debido a que es de naturaleza beneficioso (+1); de intensidad baja (1) ya que se tomara como prioridad la mano de obra de los pobladores del área de influencia; de extensión puntual (1); de momento de manifestación a corto plazo (3); de persistencia momentánea (1); de reversibilidad a medio plazo (2), a condiciones iniciales; de recuperabilidad de manera a corto plazo (2); de sinergismo simple (1); de acumulación (1) simple; de efecto directo sobre el impacto (4) y de periodicidad (2) periódico.

7.7. CONCLUSIONES

Considerando la evaluación de los aspectos e impactos presentada, se llega a importantes conclusiones para cada etapa del proyecto, las cuales se detallan a la continuación.

Etapa de construcción

Considerando que la construcción de los componentes auxiliares de la CH La Virgen, ahora materia de estudio del presente PAD, cumplió con todos los programas de gestión ambiental establecidos en los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) previamente aprobados, se destaca que los impactos negativos que existieron durante la etapa constructiva han sido mínimos y las alteraciones en el paisaje y suelo (únicos impactos negativos que persisten) son perfectamente balanceadas por los diversos beneficios sociales del proyecto, como por ejemplo el incremento de la oferta energética del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y aumento del dinamismo de la economía local.

Además, se indica en el desarrollo constructivo de estos componentes que se aplicó el plan de vigilancia aprobado anteriormente de forma a monitorear la evolución de la calidad de los componentes ambientales asociados.

Etapa de Operación/Mantenimiento y abandono

Las matrices de "Causa – efecto", permitieron identificar los impactos ambientales de la

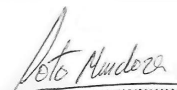
etapa de Operación/Mantenimiento, y de abandono.

Identificados los impactos se procedió a evaluarlos en la matriz de Conesa, siendo una de las metodologías más completas disponibles actualmente y ampliamente utilizadas en estudios ambientales en el país, la misma que cumple con los lineamientos establecidos en la guía para la identificación de caracterización de impactos ambientales del **SEIA**.

Los impactos negativos durante la etapa de Operación, mantenimiento y abandono son del tipo "Irrelevante" (Bajo o leve) en su mayoría, por lo que la significancia o nivel de importancia de los impactos ambientales, no sobrepasan a los impactos ambientales que se generó en la etapa de construcción.

Cabe indicar que la etapa de abandono se iniciará al término de la vigencia del contrato de concesión, por lo que los impactos identificados en el presente PAD para la etapa de abandono son referenciales, ya que se abordara con mayor detalle al presentar el instrumento de gestión ambiental complementario.

Finalmente, corresponde precisar que LVSAC está comprometida hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales durante las actividades del Proyecto, por lo que, cumple hasta el día de hoy con las obligaciones ambientales fiscalizables que corresponden al IGA's aprobados, así como con las medidas de manejo ambiental propuestas en el presente PAD, para reducir y minimizar los impactos ambientales durante todas las actividades del proyecto, a fin de que sus efectos puedan ser mínimos hacia el entorno.


 MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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

Preparado para:

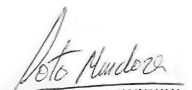


LA VIRGEN S.A.C.
Av. José Pardo N° 434, Int. 903
Miraflores, Lima, Perú

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

Capítulo 8: Estrategia de Manejo Ambiental

Octubre 2020


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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




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

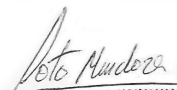

Modest Clara Chautis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

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

8. Estrategia de Manejo Ambiental

TABLA DE CONTENIDO

8. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL.....	8-5
8.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	8-7
8.1.1. Medidas Preventivas, correctivas y/o de mitigación.....	8-7
8.1.2. Programas Ambientales	8-10
8.2. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	8-29
8.2.1. Objetivos	8-30
8.2.2. Etapas	8-30
8.2.3. Metodología.....	8-31
8.2.4. Criterios para la ubicación de las estaciones de monitoreo	8-31
8.2.5. Impactos a controlar	8-32
8.2.6. Tipo de medida.....	8-32
8.2.7. Acciones a desarrollar	8-32
8.2.8. Lugar de aplicación	8-32
8.2.9. Programa de monitoreo de calidad ambiental y biológico	8-33
8.2.10. Programa de monitoreo socioeconómico.....	8-37
8.2.11. Programa de monitoreo y vigilancia del manejo de residuos sólidos	8-37
8.3. PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL	8-38
8.4. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC).....	8-39
8.4.1. Generalidades	8-39
8.4.2. Grupos de interés	8-39
8.4.3. Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)	8-40
8.4.4. Etapas de aplicación	8-44
8.4.5. Lugar de aplicación	8-44
8.4.6. Área responsable	8-44
8.4.7. Cronograma y presupuesto estimado	8-44
8.5. PLAN DE CONTINGENCIA	8-45
8.5.1. Generalidades	8-45
8.6. PLAN DE ABANDONO	8-45
8.6.1. Generalidades	8-45
8.6.2. Objetivos	8-45
8.6.3. Alcance	8-46
8.6.4. Marco legal.....	8-46
8.6.5. Procedimientos generales	8-47
8.6.6. Procedimientos específicos	8-48
8.6.7. Monitoreo Ambiental.....	8-49



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

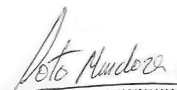


RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

8.6.8. Recursos a utilizar	8-49
8.6.9. Duración	8-49
8.6.10. Costo	8-49
8.7. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)	8-50
8.7.1. Cronograma	8-50
8.7.2. Presupuesto	8-54
8.8. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES	8-55
8.8.1. Plan de Manejo Ambiental	8-55
8.8.2. Plan de Vigilancia Ambiental	8-57
8.8.3. Plan de Relaciones Comunitarias	8-57

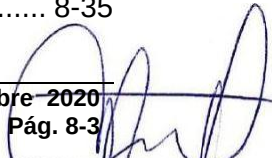
LISTA DE CUADROS

Cuadro 8.1.2-1. Objetivos y metas del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos	8-11
Cuadro 8.1.2-2. Lugar de aplicación y mecanismos del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos	8-14
Cuadro 8.1.2-3. Indicadores de seguimiento del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos para las etapas de operación, mantenimiento y abandono	8-15
Cuadro 8.1.2-4. Sistema de identificación de materiales peligrosos	8-18
Cuadro 8.1.2-5. Objetivos y Metas del Programa de manejo de residuos líquidos	8-20
Cuadro 8.1.2-6. Lugar de aplicación y mecanismos	8-22
Cuadro 8.1.2-7. Personal y profesional responsable	8-22
Cuadro 8.1.2-8. Lugar de aplicación y mecanismos	8-24
Cuadro 8.1.2-9. Frecuencia de aplicación, personal y profesional responsable	8-25
Cuadro 8.1.2-14. Lugar de aplicación, Mecanismos e Indicadores de seguimiento.	8-29
Cuadro 8.1.2-15. Frecuencia, personal y profesional responsable	8-29
Cuadro 8.2.2-1. Componentes del Plan de vigilancia ambiental	8-31
Cuadro 8.2.9-1. Categorías de ECA agua para los puntos de monitoreo	8-33
Cuadro 8.2.9-2. Frecuencia de monitoreo de agua	8-33
Cuadro 8.2.9-3. Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de agua en el área de influencia del proyecto	8-34
Cuadro 8.2.9-4. Frecuencia de monitoreo hidrobiológico	8-35

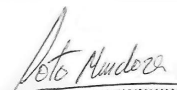

MARTÍN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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


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


Modest Clara Chaupt Carrillo
 BIÓLOGO
 CBP. 9478

Cuadro 8.2.9-5. Coordenadas de ubicación de puntos de monitoreo hidrobiológicos en el área de influencia del proyecto	8-37
Cuadro 8.2.11-1. Matriz de Procedimiento de programa de manejo de residuos sólidos . 8-37	
Cuadro 8.4.2-1. Grupo de interés del CHLVSAC, 2020	8-39
Cuadro 8.4.2-2. Distritos del CHLVSAC, 2020	8-39
Cuadro 8.4.3-1. Mecanismos, medios y reportes para el Programa de Comunicación y Consulta, 2020.....	8-41
Cuadro 8.4.4-1. Etapas de aplicación del Plan de relaciones comunitarias, 2020.....	8-44
Cuadro 8.4.7-1. Cronograma del Plan de Relaciones comunitarias, 2020	8-45
Cuadro 8.7.1-1. Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA).....	8-50
Cuadro 8.7.2-1. Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) para la etapa de Operación/ mantenimiento (vida útil del proyecto)	8-54
Cuadro 8.8.1-1. Resúmenes de compromisos ambientales	8-55
Cuadro 8.8.2-1. Resumen de compromisos ambientales -Plan de vigilancia en la etapa de Operación/ mantenimiento (30 años)	8-57


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

LISTA DE FIGURAS

Figura 8.1.2-1. Biodigestor.....	8-21
----------------------------------	------

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Mapa BG-19860B-1-AM-17 Plan de Vigilancia.....	8-36
--	------


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

8. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

La Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) está compuesta por un conjunto de medidas generales, así como medidas específicas plasmadas en planes y programas con el fin de prevenir, controlar, minimizar, rehabilitar y/o compensar (de ser el caso) los impactos ambientales derivados de la ejecución y desarrollo del proyecto (identificados y evaluados en el capítulo 7.0 (Caracterización del Impacto Ambiental Existente), en las etapas de operación/mantenimiento y abandono (toda vez que la etapa constructiva ya se ha culminado).

En el presente capítulo contempla los programas de gestión ambiental de forma a reducir los riesgos (Plan de contingencia) y minimizar los impactos (Plan de manejo ambiental).

Las medidas a aplicar en la EMA estarán en concordancia con lo establecido en el artículo N° 6 del Decreto Supremo N° 014-2019-EM, Reglamento para la protección ambiental en las actividades eléctricas, el cual indica que:

El Titular debe establecer en su Estudio Ambiental e Instrumento de Gestión Ambiental complementario las medidas aplicables bajo el siguiente orden de prelación:

- a) **Medidas de prevención:** Dirigidas a evitar o prevenir los impactos ambientales negativos de un proyecto.
- b) **Medidas de minimización:** Dirigidas a reducir, mitigar o corregir la duración, intensidad y/o grado de los impactos ambientales negativos que no pueden ser prevenidos o evitados.
- c) **Medidas de rehabilitación:** Dirigidas a recuperar uno o varios elementos o funciones del ecosistema que fueron alterados por las actividades del proyecto y que no pueden ser prevenidos ni minimizados.
- d) **Medidas de compensación ambiental:** Dirigidas a mantener la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas perdidos o afectados por los impactos ambientales negativos residuales en un área ecológicamente equivalente a la impactada.

Asimismo, se incluye medidas de control, correspondiente a los monitoreos ambientales que forman parte del Plan de Vigilancia Ambiental.

La EMA ha sido elaborada tomando en consideración el marco normativo legal, como es la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N° 014-2019-EM) y los Términos de Referencia del Anexo N° 2 del D.S. N° 014-2019-EM (Propuesta de Estructura y Contenido para los Planes Ambientales Detallados (PAD)).

La responsabilidad de la aplicación del EMA en sus diferentes etapas, corresponden al Titular; el cual hará extensiva el contenido del EMA a las empresas contratistas que participen en la ejecución del proyecto. LVSAC se asegurará de que sus contratistas cuenten con altos estándares de seguridad, salud y medio ambiente.

1. Objetivos

Objetivo general

- Establecer medidas de prevención, minimización, rehabilitación, emergencia y/o compensación para los impactos evaluados, producto de la operación / mantenimiento y abandono del proyecto, sobre los componentes físico, biológico y socioeconómico.

Objetivos específicos

- Establecer el Plan de Manejo Ambiental (PMA) con las medidas, programas y actividades necesarias para la gestión ambiental a ser aplicada en el desarrollo del proyecto
- Elaborar un Plan de Vigilancia Ambiental que permita asegurar el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental propuestas, considerando la evaluación de su eficacia mediante indicadores de desempeño ambiental.
- Elaborar un Plan de Relaciones Comunitarias que permita establecer los lineamientos a fin de mantener una relación de respeto y confianza entre las poblaciones del área de influencia del proyecto, contratistas y representantes de LVSAC durante la ejecución del proyecto.
- Elaborar un Plan de Contingencias que permita establecer las principales acciones para la prevención y enfrentamiento adecuados ante situaciones de emergencias en las instalaciones o alrededores del proyecto, a fin de preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, población local y al medio ambiente.
- Elaborar un Plan de Abandono, que permita establecer los lineamientos para realizar el abandono de las áreas utilizadas u ocupadas durante la ejecución del proyecto, así como la restauración de las mismas.

2. Responsable de la implementación

El responsable de la implementación y ejecución de la EMA es LVSAC, el mismo que exigirá a sus contratistas y subcontratistas el cumplimiento estricto de las medidas adoptadas en el presente documento.

3. Estructura del EMA

La EMA contiene seis planes, de acuerdo al siguiente detalle:

- Plan de Manejo Ambiental.
- Plan de Vigilancia Ambiental.
- Plan de Compensación.
- Plan de Relaciones Comunitarias.
- Plan de Contingencia.
- Plan de Abandono.
- Cronograma y Presupuesto de la EMA
- Resumen de Compromisos Ambientales

Los planes y programas que conforman la EMA abarcan los siguientes puntos: Objetivos, metas, etapas, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, mecanismos y estrategias participativas, personal requerido, profesional responsable de la ejecución, indicadores de desempeño y monitoreo, cronograma y presupuesto estimado.

La EMA elaborada garantiza (sin ser limitativo):

- El uso racional del agua.
- La conservación de la cobertura vegetal.
- La conservación de los suelos y laderas.
- La conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y la diversidad biológica.
- La valorización biofísica de los servicios ambientales que proveen los bosques.
- La conservación de las zonas naturales sensibles.
- El estado natural de los recursos de flora y fauna silvestre y la diversidad biológica.

8.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) está constituido por un conjunto de programas, los cuales contienen las medidas de manejo ambiental (prevención, minimización, rehabilitación y/o compensación), en respuesta a los impactos ambientales identificados y evaluados, durante las etapas de Operación/Mantenimiento y abandono del proyecto.

Objetivo General

Prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los efectos adversos causados sobre los elementos del medio físico, biológico y socioeconómico por el desarrollo del proyecto CH La Virgen, a través de la aplicación de medidas ambientales y del cumplimiento de las normas ambientales vigentes en el país.

Objetivo Específico

- Implementar medidas de seguimiento y control de los impactos negativos a generarse en el área de influencia del proyecto.
- Determinar las relaciones entre los potenciales impactos ambientales negativos, las medidas y acciones a implementar, así como los indicadores que permitan verificar su cumplimiento, eficacia y eficiencia.

Metas

- El 100% de las medidas a implementar del plan de manejo ambiental serán ejecutadas en las etapas de operación, mantenimiento y abandono.

8.1.1. Medidas Preventivas, correctivas y/o de mitigación.

A. Medio Físico

A.1. Etapa de Operación/Mantenimiento

1). Componente Ambiental- Atmosfera

Calidad de aire

- Los vehículos utilizados para transporte y supervisión de las actividades de Operación/Mantenimiento tendrán revisiones técnicas periódicas que avale su buen funcionamiento para así evitar la emisión de gases y partículas.

En los tramos de las vías de acceso que se encuentren cercanos a centros poblados o comercios, los vehículos reducirán la velocidad, evitando de esta manera la dispersión de material particulado (polvo).

Ruido Ambiental

- Se prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias en los vehículos, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- Todo vehículo que trabaje para el proyecto contará con silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, quedando prohibido su

retiro y de colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.

Radiaciones no ionizantes

- Verificar el buen estado de los componentes de la línea corta y doble terna (conductores).

2). Componente Ambiental- Suelo

Calidad de Suelo

Los residuos industriales producto del mantenimiento de instalaciones y equipos, tales como trapos con grasas, combustibles, envases de hidrocarburos, etc., serán almacenados temporalmente en un punto de acopio debidamente construido y señalizado, para luego ser dispuestos en rellenos de seguridad mediante Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) registrada ante la autoridad competente.

A través del ítem 8.1.2 Programas ambientales se plantea los siguientes Programas:

- A.1 Programa de minimización y manejo de residuos sólidos
- A.2. Programa de manejo de sustancias o materiales peligrosos

Asimismo, en el capítulo 7 se identificó los riesgos a la afectación a la calidad del suelo debido a posibles derrames de combustibles u otras sustancias, las medidas y los procedimientos para atender este riesgo sobre la calidad del suelo se presentan en plan de contingencia.

3). Componente Ambiental- Agua

Asimismo, con el fin de prevenir una afectación de la calidad del agua superficial por acumulación de material particulado que puede asentarse en el fondo de algún cuerpo de agua (sobre todo durante las actividades de mantenimiento del enrocado de casa de máquinas), se realizarán trabajos en áreas delimitadas, colocando ataguías temporales; asimismo estos trabajos se ejecutaran en épocas secas.

A.2. Etapa de abandono

1). Componente ambiental – Atmosfera

Calidad de aire

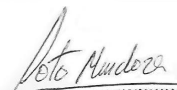
- Se realizará el mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinarias a fin de garantizar su buen estado y reducir la emisión de gases.
- En relación a la frecuencia de mantenimiento de vehículos y maquinarias, se realiza conforme al kilometraje recorrido, tal como lo recomiendan los fabricantes de los mismos.
- Se realizará el riego de todas las superficies de trabajo, incluido las vías utilizadas que no sean pavimentadas, de forma que estas áreas mantengan el grado de humedad necesaria para evitar, en lo posible, la producción de polvo, siempre y cuando sea necesario, es decir, cuando no haya precipitaciones (época de estiaje) o con mayor incidencia durante las actividades que comprenden las obras civiles. Para ello se

utilizará agua adquirida de terceros autorizados.

- Los monitoreos ambientales (frecuencia y ubicación de puntos de muestreo) serán definidos dentro de su respectivo plan de abandono.

Niveles de ruido base

- Se restringirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias en los vehículos a utilizar para evitar el incremento de los niveles de ruido, siempre y cuando no sean parte de maniobras de buena conducción. Esto se complementará con la capacitación al personal en conducción de vehículos.
- Se realizará el mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinarias a fin de garantizar su buen estado y reducir los niveles de ruido a generar.
- En relación a la frecuencia de mantenimiento de vehículos y maquinarias, se realizará conforme al kilometraje recorrido, tal como lo recomiendan los fabricantes de los mismos.
- Todos los equipos motorizados, contarán con dispositivos de silenciadores en óptimo funcionamiento, para minimizar la emisión de ruidos. De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo, los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.
- Los monitoreos ambientales (frecuencia y ubicación de puntos de muestreo) serán definidos dentro de su respectivo plan de abandono.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

2). Componente ambiental – Suelo

Estructura de Suelo

- Se limitará estrictamente las excavaciones al área donde se realizará la demolición de cimentaciones de los equipos electromecánicos.
- El personal y los equipos a utilizarse en el abandono, se movilizarán por los accesos ya establecidos y señalizados.

Es importante resaltar que, en esta etapa, como parte de la rehabilitación de emplazamientos, se ejecutará descompactación de suelos, devolviéndole soltura y textura adecuada, adicionando, cuando se necesite, de material de préstamo para mejorar las condiciones del suelo.


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

Calidad de Suelo

Los residuos industriales producto del desmontaje de instalaciones y equipos, tales como trapos con grasas, combustibles, envases de hidrocarburos, etc., serán almacenados temporalmente en un punto de acopio debidamente construido y señalizado, para luego ser dispuestos en rellenos de seguridad mediante Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) registrada ante la autoridad competente.

A través del ítem 8.1.2 Programas ambientales se plantea los siguientes Programas:

- A.1 Programa de minimización y manejo de residuos sólidos
- A.2. Programa de manejo de sustancias o materiales peligrosos

Asimismo, en el capítulo 7 se identificó los riesgos a la afectación a la calidad del suelo debido a posibles derrames de combustibles u otras sustancias, las medidas y los

procedimientos para atender este riesgo sobre la calidad del suelo se presentan en plan de contingencia.

B. Medio Socioeconómico

B.1. Etapa de Operación/Mantenimiento

Mercado laboral

Será priorizada la contratación de mano de obra local calificada y/o no calificada siempre y cuando las actividades de Operación/Mantenimiento lo requieran.

A través del ítem 8.4 Plan de relaciones comunitarias se plantea el Programa de empleo local.

B.2. Etapa de Abandono

Mercado laboral

Será priorizada la contratación de mano de obra local calificada o no calificada siempre y cuando atienda a las exigencias de las actividades inherentes a la actividad de abandono.

C. Medio Biológico

C.1. Etapa de Operación/Mantenimiento

Flora y vegetación

Se evitará en lo posible, cortar árboles o arbustos salvo cuando estos puedan afectar la seguridad de las instalaciones y no cumplan con las medidas de seguridad establecidas en el Código Nacional de Electricidad.

A través del ítem 8.1.2 Programas ambientales se plantea el Programa de conservación de flora y vegetación, poda y remoción de vegetación en la franja de servidumbre (línea corta y doble terna) y otras áreas de contexto local.

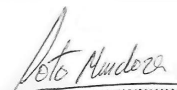
Asimismo, en el Programa de educación y capacitación en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (ítem 8.1.2 – C.1) se brindará charlas a los trabajadores acerca del uso racional de recursos (conservación de flora y fauna).

C.2. Etapa de Abandono

Fauna

Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir el material particulado, ruido y emisiones de gases, asimismo se prohibirá el uso de sirenas con objetivo de aminorar la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre.

Asimismo, en el Programa de educación y capacitación en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (ítem 8.1.2 – C.1) se brindará charlas a los trabajadores acerca del uso racional de recursos (conservación de flora y fauna).


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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

8.1.2. Programas Ambientales

A. Medio Físico

A.1. Programa de minimización y manejo de residuos sólidos

La gestión integral de los residuos sólidos tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, promover la recuperación (reutilización y reciclaje). Finalmente, la disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva (rellenos sanitarios o de seguridad) constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas. (Art. N° 2 del D.L 1278).

El plan se basa en los preceptos de reducción de la generación de residuos y maximización de las oportunidades de reúso y reciclaje de los mismos. Este plan se ha diseñado considerando los tipos de residuos, las características del área y disposición final en lugares autorizados.

El presente plan se encuentra enmarcado en la siguiente legislación vigente:

- D.L. 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- D.S. N° 014-2017-MINAM "Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos".
- Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos - Ley N° 28256.
- D.S. N° 021-2008 – MTC - Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- D.S. N° 003-2013-VIVIENDA – Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición.
- D.S. N° 019-2016-VIVIENDA – Modificación del Reglamento de Residuos de Construcción y Demolición
- D.S. N° 001-2012-MINAM - Reglamento Gestión Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos
- Normas Técnicas Peruanas que corresponden a INDECOPI (NTP 900.058-2019, NTP 900.050-2008, NTP 900.051-2008 y NTP 900.052-2008).

1). Objetivos y Metas

Cuadro 8.1.2-1. Objetivos y metas del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos

Objetivos	Metas
Definir los procedimientos y planificar las actividades relacionadas con el manejo adecuado de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de minimizar los riesgos al ambiente, la salud de los trabajadores y la de las poblaciones del entorno.	Dar la debida gestión de acomodación, transporte y destinación final a 100% de los residuos generados en las etapas del proyecto según corresponda.

Elaborado por Biogea, 2020

Los lineamientos para el manejo de residuos sólidos durante la ejecución del proyecto son:

- Identificación y clasificación de los diferentes tipos de residuos generados en obra.
- Minimización de la generación de residuos.

- Generación de registros y documentación referente al proceso de manejo de los residuos.
- Cumplir con lo dispuesto en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento, y demás normativa vigente.

2). Impacto o riesgo a controlar

- Riesgo a la afectación de la calidad de suelo por el inadecuado manejo de residuos sólidos.

3). Etapa del proyecto

- Operación/Mantenimiento
- Abandono.

4). Medidas y acciones a implementar

Tipo de medida

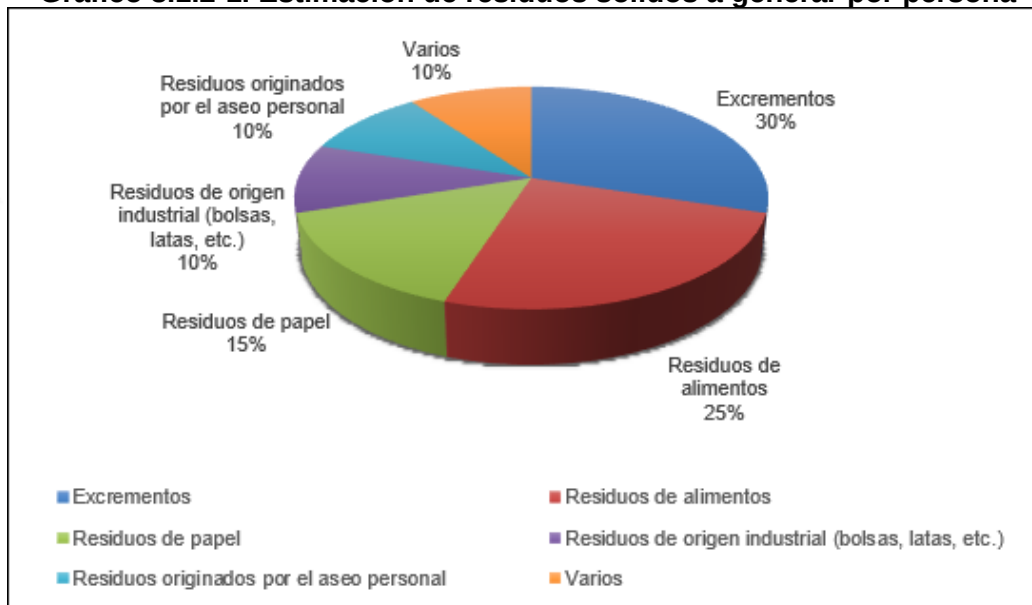
- Preventiva.
- Minimización.

Medidas a implementar

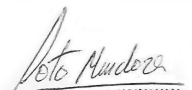
Los procedimientos establecidos para la segregación, almacenamiento, transporte y disposición de residuos, son de cumplimiento obligatorio para todo el personal incluido los contratistas involucrados en los trabajos de operación/mantenimiento y abandono de la CH La Virgen. LVSAC asume la responsabilidad del manejo y disposición adecuada de todos los residuos generados por las actividades desarrolladas.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se producirán residuos sólidos propia de las actividades en la CH La Virgen. (Ver Gráfico 8.1.2-1).

Gráfico 8.1.2-1. Estimación de residuos sólidos a generar por persona



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


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

- Minimización o reducción del residuo

La minimización consiste en disminuir, al mínimo posible, el volumen de los residuos generados, permitiendo disminuir posibles impactos ambientales, así como el costo para su disposición final.

Para la identificación y clasificación de los residuos se tiene en consideración:

- 1) la reducción del residuo como prioridad,
- 2) eficiencia en el uso de recursos
- 3) residuos vistos como recursos y no como amenaza.

Durante la ejecución del proyecto, es necesario identificar los residuos que se generan y analizar las alternativas de recuperación (reutilización y reciclaje) y disposición final. Es importante destacar que el inventario de los tipos y cantidades de residuos debe actualizarse periódicamente y definir con antelación la recuperación y disposición final de los mismos.

- Segregación de residuos

La segregación de los residuos sólidos adoptará los mismos lineamientos, sea para la etapa operativa, de mantenimiento o abandono, siendo realizada de forma que se separe aquellos residuos peligrosos de los no peligrosos, empleando contenedores de colores tal como lo establece la Norma Técnica Peruana 900.058:2019. Los contenedores se encontrarán dispuestos e instalados en las áreas de acopio conforme indica las leyes vigentes.

La segregación para la etapa de Operación/Mantenimiento será realizada por el personal de LVSAC que labore en la CH La Virgen (separando los residuos comunes reciclables y no reciclables de los residuos industriales del mantenimiento de equipos, herramientas y maquinas).

Para la etapa de abandono los residuos serán en su mayor parte formado por residuos generados de las obras de limpieza y desmovilización de los componentes, los cuales también serán segregados de los residuos comunes reciclables y no reciclables.

- Almacenamiento

Se mantendrá el almacenamiento intermedio en áreas comunes en la CH La Virgen, acopiando todos los residuos de las actividades operativas y de mantenimiento. Se indica que los residuos sólidos peligrosos generados de las actividades del proyecto serán acopiados en su almacén temporal de residuos no peligrosos y peligrosos.

El tiempo de permanencia de los residuos sólidos industriales no peligroso y peligroso en los almacenes temporales será hasta que tenga un almacenamiento de un 85% de la capacidad instalada del almacén temporal. En caso no se llegue al 85% de la capacidad, el tiempo máximo de permanencia será de un (01) mes para los residuos no peligrosos y un (01) año para los peligrosos.

- Transporte

Transporte interno

Los vehículos que trasladan al personal encargado de realizar el mantenimiento a los componentes principales y auxiliares del proyecto, transportarán los residuos generados hasta los almacenes intermedios ubicados en la Casa de Máquinas, manteniendo la orden y limpieza de los frentes de servicio.

Transporte externo

El transporte de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos (que no puedan ser reutilizados), fuera de las instalaciones del almacén central, se realizará a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) registrada ante la autoridad competente, ya sea para su comercialización, o su disposición final a un relleno sanitario o un relleno de seguridad (con especial atención para los residuos peligrosos).

- Disposición final

Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán transportados para su disposición final en un relleno sanitario autorizado. En todos los casos se cumplirá estrictamente lo que establece el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Los residuos industriales no peligrosos, tales como plásticos, metales, maderas, fierros (que no contenga sustancias tóxicas), después de ser segregados y recolectados en envases rotulados, serán reutilizados o reciclados; excepcionalmente podrían ser comercializados por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada, respetando los procedimientos establecidos en la legislación vigente.

Los residuos sólidos peligrosos serán transportados para su disposición final por una EO-RS debidamente registrada por la autoridad competente siendo el residuo dispuesto en un relleno de seguridad, cumpliendo con lo establecido en el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- Conducta

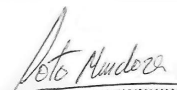
Se elaborará un reglamento interno que regule el comportamiento del personal contratado por el Proyecto, ya sea de forma directa, indirecta o a través de terceros. Éste será elaborado previo a las actividades que demande el Proyecto, y se aplicará durante toda la etapa de mantenimiento y también en la etapa de abandono del mismo. Se entregará de manera anexa al contrato de personal, y aplicará para todas las áreas de mantenimiento del Proyecto.

5). Lugar de aplicación y Mecanismos y Estrategias participativas

Cuadro 8.1.2-2. Lugar de aplicación y mecanismos del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos

Lugar de aplicación	Mecanismos y estrategias participativas
El presente Programa se implementará en toda el área en el que se desarrolle las actividades del proyecto (frentes de obra mantenimiento, área de almacén, etc.).	Como parte de los mecanismos y estrategias participativas; se contempla siempre fomentar y mantener un diálogo e intercambio de información beneficioso con los grupos de interés del área de influencia, autoridades locales, los contratistas y personal de LVSAC, en relación con el proyecto y su avance.

Elaborado por Biogea, 2020


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


RICARDO WILFREDO
QUISPE PAZ
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123

6). Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

Cuadro 8.1.2-3. Indicadores de seguimiento del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos para las etapas de operación, mantenimiento y abandono

Indicadores de Seguimiento	Personal requerido	Profesional responsable
- Registro fotográfico trimestral con fechador de la implementación del almacén temporal de residuos sólidos, así como de la correcta segregación. - Registro de las inspecciones realizadas al almacén temporal - Registro documentado y fotográfico de las charlas de capacitación realizadas a los trabajadores, según programación. - Registro documentado de la cantidad de residuos sólidos (kg/mes) generados por mes de acuerdo a cada categoría. Guías de remisión la cantidad de residuos indicando fecha y tipo de los residuos retirados del almacén temporal, así como la identificación de la unidad de transporte. - Registro documentado de la cantidad de residuos reutilizados y reciclados en kg/mes. Cargo de entrega del manifiesto de residuos sólidos. - Certificado de autorización de la EO-RS emitida por la autoridad competente (MINAM); tanto para el transporte como para la disposición final. - Certificado de la disposición final en un relleno sanitario autorizado y su acreditación por la autoridad competente.	01 responsable de Salud, Seguridad y Medio Ambiente de LVSAC	Coordinador y Auditor Ambiental de LVSAC.

Elaborado por Biogea, 2020

7). Cronograma y Presupuesto

El cronograma y presupuesto de ejecución del programa de manejo de residuos sólidos se presenta en el ítem 8.7 "Cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental".

A.2. Programa de manejo de sustancias o materiales peligrosos

Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto "CH La Virgen" se utilizarán sustancias o materiales que dadas sus características fisicoquímicas son catalogadas como peligrosas, tales como lubricantes, aceite dieléctrico, combustible.

El presente programa se encuentra enmarcado en la siguiente legislación vigente:

- D.L. 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- D.S. N° 014-2017-MINAM "Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos".
- Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos - Ley N° 28256.
- D.S. N° 021-2008 – MTC - Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Normas Técnicas Peruanas que corresponden a INDECOPI (NTP 900.058-2019, NTP 900.050-2008, NTP 900.051-2008 y NTP 900.052-2008).

1). Objetivos y metas

Cuadro 8.1.2-1. Objetivos y Metas del Programa de manejo de sustancias o materiales peligrosos

Objetivos	Metas
Proponer medidas para el adecuado manejo de sustancias o materiales peligrosos por parte de LVSAC y sus contratistas. Disminuir los riesgos de incidentes o emergencias debido al inadecuado manejo de sustancias o materiales peligrosos	El 100% de las medidas a implementar para el manejo de sustancias o materiales peligrosos serán ejecutadas en las etapas del proyecto.

Elaborado por Biogea, 2020

2). Impacto o riesgo a controlar

El presente programa se implementará con el fin de disminuir el siguiente riesgo:

- Riesgo de afectación de la calidad del suelo y agua por derrame de químicos y sustancias peligrosas.
- Disminuir la exposición de riesgos ocupacionales a los colaboradores y trabajadores de las contratistas involucradas

3). Etapa del proyecto

- Operación y mantenimiento

4). Medidas y acciones a implementar

Tipo de medida

- Preventiva.
- Minimización.

Medidas a implementar

Se presenta a continuación las medidas que LVSAC adoptará para la adquisición, transporte, recepción, identificación y almacenamiento de los mismos.

- Adquisición o compra de materiales peligrosos

Antes de la adquisición de cualquier material peligroso, el área SSOMA de LVSAC brindará las garantías de que el área de almacén cuente con las medidas necesarias como: espacio, ventilación, medidas contra incendios, etc.

Por otro lado, se requerirá del proveedor la recepción de los materiales o insumos peligrosos juntamente con las respectivas Hojas MSDS.

- Transporte

Para el transporte interno del producto peligroso de su almacén hasta el punto de aplicación, se buscará las garantías de contar con el siguiente equipamiento:

- Equipos de comunicación (teléfono u otro sistema, caso aplique).
- Hojas MSDS.
- Equipos de Protección Personal (EPP) conforme a la naturaleza del material transportado
- Linterna o reflector, caso aplique.

- Herramientas aplicables (palas de tamaño regular, picos, palas anchas).
- Bolsas plásticas o de polietileno.
- Conos de seguridad, cinta, banderas.
- Extintor de incendios.
- Botiquín para primeros auxilios.
- Personal capacitado.

Todos los vehículos que transportan materiales peligrosos estarán señalizados de acuerdo a los estándares establecidos por LVSAC y portaran hojas de información de seguridad MSDS de los productos que transportan.

Las unidades están obligadas a respetar todas las normas y señalizaciones dispuestas en las normas de tránsito a nivel nacional. Por otro lado, y conforme a exigibilidad de las autoridades en la ruta, los vehículos llevarán la documentación necesaria; específicamente, en el caso de una emergencia.

LVSAC se encargará de inspeccionar los vehículos empleados para el transporte de materiales e insumos peligrosos (check list), asegurándose de que cuenten con los documentos personales y del vehículo, luces en buen estado, combustible suficiente, herramientas, Equipos de Protección Personal (EPP), kit de emergencia, etc.

- Recepción

En las áreas de almacenamiento de materiales e insumos se dispondrá de las Hojas MSDS de todos los materiales para su correcta recepción e identificación y así prever todas las medidas necesarias para su manipulación.

Si para recibir materiales peligrosos tiene que realizarse un trasvase del envase original, debe asegurarse que el recipiente receptor sea de un material y diseño adecuado para el material peligroso en cuestión; asimismo, debe estar limpio y libre de trazas de sustancias distintas a la que se va a recepcionar. No se debe utilizar un mismo recipiente para almacenar materiales diferentes.

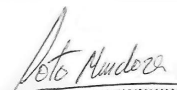
- Identificación y clasificación

En la clasificación e identificación de materiales y sustancias peligrosas, se ha tomado en cuenta el sistema propuesto por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios "*National Fire Protection Association*" (NFPA), así como el sistema de clasificación propuesto por las Naciones Unidas. Su empleo se basa en el uso de placas y etiquetas.

Todos los materiales y sustancias peligrosas estarán rotulados e identificados. Asimismo, en todas aquellas áreas donde se manejen dichos materiales estarán disponibles las respectivas Hojas de Datos sobre Seguridad del Material (MSDS), procedimiento operativo para casos de emergencia.

Sistema estandarizado para la identificación de riesgo de incendio de materiales peligrosos (NFPA 704)

El sistema de información se basa en el "rombo de la 704", que representa la información sobre tres categorías de riesgo: para la salud, inflamabilidad y reactividad, además del nivel de gravedad de cada uno. También señala otros riesgos especiales como por ejemplo la reacción con el agua y su poder oxidante, entre otros. El sistema normalizado (estandarizado) usa números y colores en un aviso para definir los peligros básicos de un material peligroso. La salud, inflamabilidad y la radioactividad están identificadas y clasificadas en una escala del 0 al 4, dependiendo del grado de peligro que presenten.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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

Sistema de identificación de los materiales peligrosos

Este sistema es propuesto por el Departamento de Transporte (DOT) de EE.UU., el cual se basa en los lineamientos establecidos en el Sistema de Clasificación de las Naciones Unidas. Dicho sistema es implementado con la finalidad de facilitar la identificación de las sustancias o materiales peligrosos en caso de ocurrencia de accidentes.

Para su identificación se emplea el uso de placas, las cuales indican la naturaleza de peligro que representa la carga. A continuación, se presenta el Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos establecido por las Naciones Unidas.

Cuadro 8.1.2-4. Sistema de identificación de materiales peligrosos

N° Clase Peligro de las Naciones Unidas	Descripción
1	Explosivos claves 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5
2	Gases inflamables, no inflamables y venenosos
3	Líquidos inflamables
4	Sólidos inflamables, sustancias de combustión espontánea y sustancias que reaccionan con el agua
5	Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos
6	Sustancias venenosas y sustancias infecciosas
7	Sustancias radioactivas
8	Sustancias corrosivas
9	Materiales peligrosos misceláneos no cubiertos por ninguna de las otras clases (peligrosas varias)

Fuente: D.S. N° 021-2008-MTC y Libro Naranja ONU.

- Almacenamiento

El almacén de materiales e insumos está ubicado en un terreno estable, de fácil acceso, alejado de oficinas y posibles fuentes externas de peligro. Este almacén guarda concordancia con la naturaleza de los materiales peligrosos y está diseñado de tal manera que:

1. Permita la segregación de materiales incompatibles por medio de áreas separadas.
2. Cuento con un sistema de contención antiderrames.
3. Garantice la impermeabilización del piso del área de almacenamiento.

Asimismo, para el correcto funcionamiento del área de almacenamiento son adoptadas las siguientes prácticas:

- Las estanterías están identificadas con los peligros del material peligroso (rombos de naciones unidas) y anclada (al piso o pared), para evitar que los productos puedan caer.
- La señalización es en español utilizando la Norma Técnica Peruana (NTP) 299.010-1- Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad.
- Se inspecciona frecuentemente los materiales a fin de localizar posibles fugas o daños mecánicos.
- Los dispositivos de detección de fuego y sistemas de respuesta son acordes en tipo y cantidad al material y residuo peligroso almacenado.

- Se cuenta con extintores en los sitios de almacenamiento.
- Se tiene disponible material absorbente para control de derrames en el sitio de almacenamiento.
- Los materiales inflamables no son almacenados jamás cerca de ácidos. Las áreas de almacenamiento están suficientemente frías para evitar la ignición en el caso de que los vapores se mezclen con el aire. Están bien ventiladas para evitar la acumulación de vapores.
- Se encuentra un anuncio bien visible de NO FUMAR en los lugares de uso y almacenamiento de materiales inflamables.

Uso de sustancias químicas

- El personal encargado del manipular líquidos o vapores inflamables es adiestrado en esta función y utiliza los equipos de protección personal (EPP) recomendados en el MSDS o por el área de seguridad, que se encuentre en buenas condiciones para realizar sus labores, siendo estos: delantales, cubre todo, camisas manga larga, pantalones, guantes para manipuleo de productos químicos, protección respiratoria, anteojos de seguridad, máscaras, botas de seguridad y casco, según aplique.
- Durante la manipulación de materiales corrosivos se lleva el equipo de protección adecuado si hubiera peligro de salpicaduras frecuentes, también se lleva protección en la cara.
- Se mantiene actualizadas las hojas de seguridad de las sustancias químicas que se cuente.
- Se asegurará que no exista cerca ninguna fuente de ignición cuando se transfiere o se usa un líquido inflamable.
- El responsable de seguridad y/o medio ambiente capacitado lleva a cabo las charlas de seguridad específicas para el personal que manipule materiales o residuos peligrosos.
- En caso de fugas o derrames, se activará los equipos de respuesta de la manera como se indica en el Plan de Contingencias, así como, se realizará la comunicación con las autoridades competentes, de ser aplicable; además el personal a cargo de la manipulación de estas sustancias recibirá continuamente capacitaciones y entrenamientos (simulacros) para una respuesta más eficiente.

5). Lugar de aplicación, Mecanismos estrategias participativas e Indicadores de seguimiento

Cuadro 8.1.2-2. Lugar de aplicación y mecanismos

Lugar de aplicación	Mecanismos y estrategias participativas	Indicadores de Seguimiento
Se aplica para el área almacenamiento de sustancias y productos y todas las áreas donde se genere residuos peligrosos como parte de las actividades a ejecutarse en el proyecto.	Este programa establece los lineamientos que deben cumplir todos los trabajadores que participen en las actividades de recepción, almacenamiento y uso de sustancias o materiales peligrosos. Se reforzará el cumplimiento de este programa mediante charlas y capacitaciones.	• Número de capacitaciones programadas/Numero de capacitaciones ejecutadas.

Elaborado por Biogea, 2020

6). Personal requerido y profesional responsable

Cuadro 8.1.2-3. Personal y profesional responsable

Personal requerido	Profesional responsable
01 especialista Ambiental.	Coordinador SSOMA-RC de LVSAC.

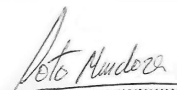
Elaborado por Biogea, 2020

7). Cronograma y presupuesto

El cronograma y presupuesto de ejecución del programa de manejo de sustancias o materiales peligrosos se presenta en el ítem 8.7 "Cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental".

A.3. Programa de Manejo de Residuos Líquidos

Las áreas donde se generan efluentes líquidos son las instalaciones sanitarias ubicadas en la Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación y Casa de máquinas; estas instalaciones sanitarias cuentan con sus respectivos sistemas de tratamiento y de disposición final, los cuales son materia de gestión del presente plan.



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

1). Objetivos y metas

Cuadro 8.1.2-5. Objetivos y Metas del Programa de manejo de residuos líquidos

Objetivos	Metas
Proveer lineamientos para el tratamiento adecuado de las aguas residuales de las instalaciones sanitarias definitivas de la Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación y Casa de máquinas, a través de sus sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas formados por biodigestores.	Ejecutar 100% de las medidas propuestas para el buen manejo de los residuos líquidos generados.

Elaborado por Biogea, 2020.

2). Etapa del proyecto

- Etapa de Operación/Mantenimiento
- Etapa de abandono (para esta etapa se utilizarán baños químicos portátiles, la cantidad se definirá de acuerdo al requerimiento de personal).



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

3). Impacto o riesgo a controlar

- Afectación de la calidad del agua por la inadecuada disposición de residuos líquidos.

4). Medidas y acciones a implementar

Tipos de medida:

- preventiva.
- Minimización.

a. Implementación de biodigestor

El biodigestor autolimpiable es un sistema para el tratamiento primario de las aguas residuales domésticas, mediante un proceso de retención y degradación séptica anaerobia de la materia orgánica. El agua tratada es infiltrada hacia el terreno aledaño mediante una zanja de infiltración, pozo de absorción humedal artificial según el tipo de terreno y zona.

b. Manejo de los biodigestores

Uso correcto

Para el adecuado funcionamiento del biodigestor (Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación y Casa de máquinas), no se debe arrojar papel, toallas higiénicas, bolsas u otros elementos insolubles al inodoro, los cuales pueden afectar el adecuado funcionamiento del Biodigestor.

Si necesita desinfectar la taza del inodoro, se aconseja hacerlo con lejía disuelta en agua o cualquier producto biodegradable para limpieza de inodoro, nunca con ácido muriático.

Limpieza

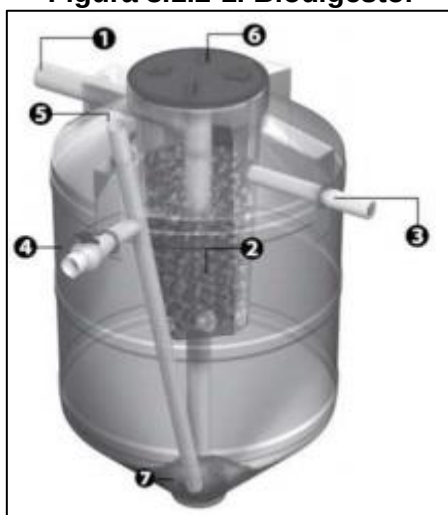
El tanque deberá de limpiarse antes de que se acumule demasiado lodo. La inspección de este tanque debe hacerse cada doce (12) meses.

Mantenimiento

El mantenimiento de los biodigestores se realizará cumpliendo las especificaciones del proveedor.

Los sistemas de tratamiento de cada subestación tienen la siguiente configuración:

Figura 8.1.2-1. Biodigestor



Fuente: Manual de Operación/Mantenimiento unidades básicas de saneamiento con biodigestores, 2018.

- Abriendo la válvula N° 4, el lodo alojado en el fondo sale por gravedad a una caja de registro. Primero salen de dos a tres litros de agua de color beige, luego salen los lodos estabilizados (color café). Se cierra la válvula cuando vuelve a salir agua de color beige. Dependiendo del uso, la extracción de lodos se realiza cada 12 a 24 meses.

- Si observa que el lodo sale con dificultad, introducir y remover con un palo de escoba en el tubo N° 5 (teniendo cuidado de no dañar el Biodigestor)
- En la caja de extracción de lodos, la parte líquida del lodo será absorbida por el suelo, quedando retenida la materia orgánica que después de secar se convierte en polvo negro.
- Se recomienda limpiar los biofiltros anaeróbicos, echando agua con una manguera después de una obstrucción y cada 3 o 4 extracciones de lodos.

5). Lugar de aplicación, mecanismos estrategias participativas e indicadores de seguimiento.

Cuadro 8.1.2-6. Lugar de aplicación y mecanismos

Lugar de aplicación	Mecanismos y estrategias participativas	Indicadores de Seguimiento
Se implementará en las salidas de las aguas residuales de las instalaciones sanitarias de la Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación y Casa de máquinas.	La participación se realizará a través de los mecanismos establecidos dentro del Programa de educación y capacitación ambiental aplicada a todos los trabajadores, contratistas o cualquier persona natural que visite las instalaciones del proyecto; las capacitaciones abordarán temas relacionado a la importancia del tratamiento de aguas residuales y protección de calidad de agua.	• Registro fotográfico (con fechador y ubicación) de las instalaciones sanitarias con su correspondiente sistema de tratamiento (biodigestor). • Registros de capacitaciones aplicadas

Elaborado por Biogea, 2020.

6). Personal requerido y profesional responsable de la ejecución

Cuadro 8.1.2-7. Personal y profesional responsable

Personal requerido	Profesional responsable
• 01 operario	Coordinador y Auditor Ambiental de LVSAC

Elaborado por Biogea, 2020.

7). Cronograma y presupuesto

El cronograma y presupuesto de ejecución del programa de manejo de residuos líquidos se presenta en el ítem 8.7 "Cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental".

B. Medio Biológico

B.1. Programa de conservación de flora y vegetación, poda y remoción de vegetación en la franja de servidumbre (línea corta y doble terna) y otras áreas de contexto local

1). Objetivos

- Diseñar medidas necesarias para prevenir, mitigar o corregir los impactos negativos sobre la flora silvestre, así como aplicar las medidas que permitan maximizar los impactos ambientales positivos.

- Restablecer la vegetación en áreas intervenidas y brindarles las condiciones naturales iniciales, mediante el proceso de revegetación con plantas nativas de la zona.

2). Impacto o riesgo a controlar

- Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.

3). Etapa del proyecto

- Etapa de Operación/Mantenimiento
- Etapa de Abandono

4). Medidas y acciones a implementar

Tipo de medida

- Medidas de manejo preventiva.
- Medidas de manejo de minimización.

Medidas a implementar

Las medidas de mitigación a ser aplicadas ante posibles impactos sobre la cobertura vegetal estarán en función a actividades a desarrollar, tipo de formación vegetal identificada y la etapa en que se encuentre el proyecto.

Etapa de operación/mantenimiento: mantenimiento de accesos y limpieza de la franja de servidumbre (línea corta).

Etapa de abandono: servicios de revegetación.

Sobre esta base se aplicarán dos tipos de medidas, el cual se aprecia en el siguiente Cuadro 8.1.2-4:

Cuadro 8.1.2-4. Afectación y medidas de manejo Ambiental para la cobertura vegetal para la etapa de Operación/Mantenimiento

Formación vegetal	Afectación	Medida de Mitigación
Bosque secundario	Reducida	Medidas generales y de protección

Elaborado por Biogea, 2020

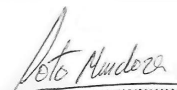
Medidas generales

- Evitar la construcción de nuevas vías de acceso sin una adecuada planificación, para minimizar la afectación de áreas silvestres.
- Se evitará el desbroce innecesario de la vegetación adyacentes o fuera de las zonas de ubicaciones de las torres y vías de acceso.
- Emplear técnicas apropiadas para la limpieza y desbroce. Así, por ejemplo: los cortes de la vegetación se deberán efectuar con sierra de mano y no emplear en medida de lo posible equipos pesados, a fin de no dañar los suelos y la vegetación adyacente.
- Conservar y no dañar las especies nativas, especialmente aquellas que se encuentran protegidas por Ley, para lo cual el personal será debidamente informado de las especies identificadas en el área de trabajo.

Medidas de protección de la cobertura arbórea

En los sitios donde se efectuará el despeje de vegetación arbórea se tendrán en cuenta las siguientes medidas de manejo:

- El uso de fuego y/o voladuras para el retiro de la vegetación estará estrictamente prohibido.
- Se tendrá especial cuidado en preservar toda la vegetación sobre o adyacente a las áreas de trabajo, accesos y zonas de maniobras que no interfiera con la ejecución de las actividades.
- Siempre que fuera necesario, los árboles deberán ser cortados en secciones, de arriba hacia abajo, con el fin de evitar daños a la vegetación circundante.
- En caso de contar con condiciones adversas para la tala, tales como presencia de ramas alrededor del fuste o vientos fuertes, se debe direccionar su caída mediante la utilización de lazos o poleas (barreras de protección) y evitar el daño a árboles adyacentes fuera de la trocha permitida.
- Si se presenta el caso de talar un árbol, se deben establecer los sitios de cargue y descargue de combustible y aceite de la motosierra con el propósito de implementar las medidas de contención necesarias y evitar vertimientos en el suelo o cuerpos de agua.
- Para la poda de las ramas delgadas que quedan dentro del corredor de la franja de servidumbre (línea corta y doble terna), se emplearán cortaramas telescópicas; para las ramas gruesas un operador subirá a la copa con ganchos y arnés de seguridad, a fin de efectuar cortes cerca del tronco del árbol haciendo uso de serrucho para soca. Por ningún motivo se permitirá que el operario que realiza la poda lo haga con machetes, hachas o sierras mecánicas.
- Una vez derribado el árbol se realizará su troceo de tal forma que puedan obtenerse productos maderables como postes, piezas o trozas mediante la utilización de la motosierra en el mismo sitio de retiro. La madera extraída se apilará en los sitios convenidos con el propietario del predio. El material de desecho vegetal se dispondrá tal como se determina en la medida de manejo correspondiente y conforme con la normativa legal vigente.
- Los restos de árboles se deben depositar en lugares adecuados, para lo cual deberán ser trozados y esparcidos dentro de los límites de la faja de servidumbre de manera que no formen apilamientos, con el objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo; los troncos con diámetro mayor de 25 cm. serán cortados con el fin de evitar su rodamiento y con ello afectaciones a la vegetación aledaña.



MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIÓLOGO
 CSP 1841



**RICARDO WILMER
 QUISPE ARAYA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 123770

5). Lugar de aplicación y mecanismos estrategias participativas

Cuadro 8.1.2-8. Lugar de aplicación y mecanismos

Lugar de aplicación	Mecanismos y estrategias participativas	Indicadores de seguimiento
• Áreas de trabajo • Franja de servidumbre (línea corta) • Lugar de mantenimiento de torres (línea corta) • Accesos.	La participación se hará a través de los mecanismos establecidos en el programa de educación y capacitación ambiental para todos los trabajadores, contratistas o cualquier persona natural que visite las instalaciones del proyecto.	Reportes de manejo: • Registro de actividades de capacitación y educación ambiental. • Lista de personal asistente a las actividades de capacitación y educación ambiental.

Lugar de aplicación	Mecanismos y estrategias participativas	Indicadores de seguimiento
		Registro de los monitoreos participativos.

Elaborado por Biogea, 2020

6). Frecuencia de aplicación, personal requerido y profesional responsable de la ejecución

Cuadro 8.1.2-9. Frecuencia de aplicación, personal y profesional responsable

Frecuencia	Personal requerido	Profesional responsable
Frecuencia anual	01 especialista ambiental. 01 asistente	Coordinador y Auditor Ambiental de LVSAC.

Elaborado por Biogea, 2020

7). Cronograma y presupuesto

Se presenta en el ítem 8.7 "Cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental".

C. Medio Socioeconómico

C.1. Programa de Educación y Capacitación en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

Comprende las acciones de educación, capacitación, difusión y concientización sobre temas de salud ocupacional, seguridad, medio ambiente y relaciones comunitarias y todas las posibles afectaciones o impactos que se presentarían a los trabajadores y en el Área de Influencia del Proyecto. Dicho subprograma definirá lineamientos buscando prevenir y/o evitar acciones que causen daño y/o destrucción de uno o más componentes del ambiente, bien como tiene el objetivo de proteger, preservar y mantener la integridad de los trabajadores involucrados con el proyecto, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes.

Cabe indicar que este subprograma será revisado y actualizado anualmente.

1). Objetivos

Establecer los lineamientos de capacitación y entrenamiento a todo el personal del proyecto de forma a fomentar el conocimiento de los trabajadores sobre temas concernientes a salud ocupacional, seguridad, medio ambiente y social, reflejando en una conducta personal y profesional más responsable y sostenible.

2). Impactos y/o riesgos a controlar

El programa de educación y capacitación es considerado como una medida preventiva y correctiva.

- Exposición de los trabajadores a riesgos de salud ocupacional y de seguridad.
- Riesgo de contaminación ambiental por manejo inadecuado de residuos o productos peligrosos.

- Generación de conflictos y expectativas de la población del área de influencia.
- Riesgo de multas sancionadas por las autoridades en materia ambiental, salud y de seguridad.

3). Etapa del Proyecto

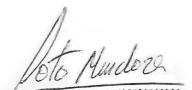
- Etapa de Operación/Mantenimiento
- Etapa de Abandono

4). Medidas y acciones a implementar

El carácter de medida de las capacitaciones en Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias es permanente, el cual, se aplicará en las etapas de operación, mantenimiento y abandono.

d.1 Plan de Acción

- Antes del inicio, el personal propio y contratista recibirá una inducción en salud, seguridad ocupacional y medio ambiente, independientemente de su experiencia previa en el tema.
- Los trabajadores serán capacitados específicamente en los procedimientos de las operaciones en las que participen. No se permitirá que los trabajadores sin capacitación específica realicen actividades peligrosas o de riesgo ambiental. Para dichas capacitaciones serán generadas toda la documentación comprobatoria exigida por ley.
- Durante la etapa de operación, se realizarán charlas diarias juntamente con el jefe de campo las mismas que tendrán las siguientes características:
 - (i) Tendrán una duración aproximada de diez minutos para el personal del proyecto, el cual consiste en una breve reunión, previo al inicio de los trabajos, en la cual, se abordan temas de seguridad, control ambiental, salud, aspectos de relaciones comunitarias, etc. Todos los trabajadores deberán asistir a las reuniones;
 - (ii) El personal recibirá capacitaciones e informaciones sobre temas de SSOMA-RC incluyendo discusiones de distintos casos, tales como labores de riesgo, "casi accidentes", comunicaciones de buenas/malas prácticas, difusiones de incidentes o accidentes sucedidos, entre otros.
 - (iii) Serán consideradas como una oportunidad para que el personal recomiende algunas técnicas atenuantes adicionales o las que considere más apropiadas de acuerdo con la experiencia que se vaya acumulando con el trabajo diario.
 - (iv) Se realizará el desarrollo de encuestas de percepción social aplicadas a todos los trabajadores.
- Las capacitaciones específicas en seguridad enfatizarán sobre los peligros potenciales de realización de trabajos de riesgo, como trabajos en altura, trabajos en espacios confinados, trabajos calientes, entre otros. Además, se incluirán instrucciones sobre la atención y el manejo de productos o residuos peligrosos y las acciones a tomar como primer elemento de respuesta en el caso de derramamiento.
- Se establecerán cronogramas actualizados anualmente para la realización de diferentes simulacros de seguridad (incendios, rescates, sismos), contingencias ambientales (derrames de aceites, derrame de combustibles, limpieza de productos



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



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



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

químicos). Los simulacros tendrán como objetivo familiarizar a los trabajadores con los procedimientos de contingencia.

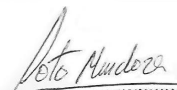
- Se proveerá de manuales electrónicos y algunos banners con las reglas esenciales de salud, seguridad y medio ambiente, los cuales servirán como fuente de temas para las charlas diarias que se impartirán en cada uno de los grupos o frentes de trabajo.
- El responsable de llevará un registro de los cursos de capacitación brindados a los trabajadores, el cual contendrá como mínimo la siguiente información (curso, tema, nombre del capacitador, lugar de la capacitación, fecha, registro de asistencia).

d.2 Temas de Capacitación

Seguridad en el Trabajo

Los temas a tratar para las capacitaciones en materia de seguridad en el trabajo son:

- Difusión de la Política Integrada de Seguridad en el Trabajo, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias de LA VIRGEN S.A.C.
- Difusión de accidentes e incidentes de trabajo y los debidos manifiestos.
- Condiciones seguras de trabajo.
- Importancia del Trabajo en equipo y trabajo sin tensión (desenergizada).
- Actos inseguros y la gestión de los peligros y riesgos potenciales.
- Uso correcto de equipos de protección personal y/o colectiva.
- Orden, limpieza y mantenimiento de las áreas de trabajo
- Manejo e implementación de los dispositivos de seguridad, tales como el uso de extintores, "lava-ojos", rutas de evacuación, etc.
- Buen manejo de productos y residuos peligrosos
- Uso de implementos de seguridad y actos seguros en trabajos de mantenimiento en líneas de transmisión.
- Simulacros de aplicación de los dispositivos de respuesta establecidos en el Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencia.
- Procedimientos de respuesta a emergencias.
- Código de conducta
- Aplicaciones e importancia de los formatos de seguridad y aplicación de métodos para la identificación de riesgos en los frentes de trabajo: IPERC (identificación de peligros, evaluación y control de riesgos) y ATS (análisis de seguridad en el trabajo).



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

Salud y Prevención

Las capacitaciones para los temas en de salud ocupacional son:

- Difusión de la Política Integrada de Seguridad en el Trabajo, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias de LVSAC.
- Evaluación médica general.
- Plan de evacuación.
- Aptitud física y aptitud psicológica.
- Enfermedades ocupacionales.
- Enfermedades transmisibles.
- Intoxicaciones.
- Vacunaciones
- Protección contra picaduras.
- Higiene personal.
- Asistencia médica y capacitación primeros auxilios.



RICARDO WILMER
QUISPE ARAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123210

- Primeros Auxilios.
- Seguridad ocupacional.

Medio Ambiente

Las capacitaciones ambientales abordarán los siguientes temas:

- Difusión de la política integrada de seguridad en el trabajo, salud ocupacional, medio ambiente y relaciones comunitarias de LVSAC.
- Medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales.
- Difusión de buenas prácticas para el correcto manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, dando especial atención a la reducción, reutilización y reciclaje.
- Procedimiento de respuesta ante emergencias ambientales.
- Importancia de la conservación, protección y recuperación de las funciones ecológicas de todos los recursos naturales (forestales, hídricos).
- Uso racional de recursos (conservación de flora y fauna).
- Aplicación de medidas preventivas correctivas y/o mitigación
- Sensibilización a los cuidados con el medio ambiente: cambio climático, minimización de residuos sólidos, protección de las aguas, etc.

Aspectos Sociales

- Difusión de la política integrada de seguridad en el trabajo, salud ocupacional, medio ambiente y relaciones comunitarias de LVSAC.
- Interculturalidad: prácticas y costumbres de las comunidades locales.
- Practicas interpersonales de mejoría de relacionamiento entre los trabajadores.

d.3 Lineamientos de Salud y Seguridad

LVSAC se compromete a minimizar los riesgos a la salud de sus empleados y contratistas, asegurando el cumplimiento de los estándares apropiados de SSOMA que se encuentren establecidos para las etapas de operación, mantenimiento y abandono. A continuación, se enumeran los lineamientos generales y específicos de salud y seguridad:

- Certificar que todo trabajador, sea interno o externo, cuente con los exámenes médicos de admisión, documento que confiere al trabajador la aptitud de desarrollar las diferentes actividades asociadas a sus labores.
- Garantizar de todas las contratistas, la implementación de dispositivos mínimos de protección a la salud y seguridad de los trabajadores en todas las instalaciones y frentes de servicios.
- Realizar y mantener actualizada en una base diaria, una evaluación de todos los riesgos existentes en las diferentes actividades del proyecto.
- Realizar la supervisión diaria y constante en todas los frentes de servicio, buscando garantizar el cumplimiento de todas las normas de salud, seguridad y medio ambiente aplicables;
- A través de las charlas diarias, capacitaciones, entrenamientos y reuniones periódicas, difundir el máximo de informaciones e instrucciones asociadas a los peligros y riesgos existentes en las diferentes actividades desarrolladas. Pretende también reforzar la importancia de las medidas de prevención, protección y corrección (de ser el caso) en el proceso de gestión de los riesgos identificados.
- Establecer dispositivos y mecanismos de gestión para el seguimiento de la eficiencia y eficacia de las acciones tomadas: auditorias mensuales, reuniones semanales, supervisiones diarias con la comunicación de toda observación o no conformidad encontrada y verificación de los indicadores ambientales y sociales.



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



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



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

- La utilización de los equipos de protección personal es tema obligatorio en cualquier frente de servicio, independiente de la razón del ingreso a las instalaciones del proyecto: visita técnica, pequeños servicios u obras de mayores dimensiones. Para zonas donde se identifica peligros y riesgos más elevados, dentro de las matrices de gestión se definirá los EPPs mínimos obligatorios en dichas áreas.
- Se instalará todos los dispositivos de protección colectiva mínimos obligatorios en todos las frentes de servicio.
- Instalaciones sanitarias deberán ser instaladas cumpliendo a lo que establece las normas, leyes y reglamentos aplicables.

5). Lugar de aplicación, Mecanismos e Indicadores de seguimiento.

Cuadro 8.1.2-10. Lugar de aplicación, Mecanismos e Indicadores de seguimiento.

Lugar de aplicación	Mecanismos y estrategias participativas	Indicadores de Seguimiento
 MARTIN SOTO MENDOZA SOCIOLOGO CSP 1841	• Charlas diarias • Capacitaciones • Entrenamientos • Reuniones semanales • Auditorias mensuales • Supervisiones diarias en los frentes de servicio • Encuestas sociales de percepción • Instalación de buzones de sugerencias y reclamos	• Estadísticas de incidentes y accidentes • Hombre/Horas de las capacitaciones/entrenamientos aplicados • Número de capacitaciones sociales • Percepción de los trabajadores

Elaborado por Biogea, 2020.

6). Frecuencia, personal y profesional responsable

Cuadro 8.1.2-11. Frecuencia, personal y profesional responsable

Frecuencia de aplicación	Personal requerido	Profesional responsable
 RICARDO VILMA QUISPE ARAYA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP. N° 123710	• 01 responsable de Salud Ocupacional, Seguridad y Medio Ambiente • 01 relacionista Comunitario • Responsables SSOMA-RC de contratistas involucradas	• Coordinador SSOMA-RC

Elaborado por Biogea, 2020.

7). Cronograma y presupuesto

Se presenta en el ítem 8.7 "Cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental".

8.2. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente plan de vigilancia constituye el documento técnico de control ambiental, conformado por un conjunto programas orientados a la evaluación de los parámetros físicos, biológicos y sociales, cuyos resultados serán vigilados durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono del proyecto a fin de garantizar la conservación y protección del entorno ambiental donde se desarrollan las actividades.

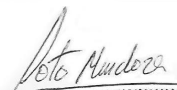
8.2.1. Objetivos

A. Objetivo general

El objetivo general del presente plan es proporcionar información que demuestre que las medidas de manejo ambiental establecidas dentro del Plan Ambiental Detallado alcanzaron los resultados esperados, protegiendo la calidad ambiental del área de influencia del proyecto dentro de los estándares establecidos en el marco legal vigente.

B. Objetivos específicos

- Verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y compensación del proyecto CH La Virgen.
- Identificar cualquier efecto no previsto o indeseado, producto de la operación del proyecto, de modo que sea posible controlarlo, definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas. Todo eso debe estar planteado dentro del Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencias.
- Vigilar la calidad ambiental del entorno del proyecto, generando información confiable, comparable y representativa.
- Ejecutar los monitoreos ambientales participativos, con la participación de la población y agentes y niños de las instituciones educativas locales, a través del acompañamiento durante la toma de las muestras ambientales, bien como con la presentación de los resultados obtenidos.
- Buscar garantías del cumplimiento de las exigencias de la legislación ambiental vigente a todos los involucrados en el proyecto.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

8.2.2. Etapas

El presente plan está orientado a verificar el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental. Asimismo, los resultados permitirán establecer los ajustes correspondientes a las medidas establecidas.

Los componentes ambientales a ser monitoreados serán comparados con la normativa ambiental vigente, tales como son los:

- Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).
- Estándares de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM).
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM).
- Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (D.S. N° 010-2005-PCM)
- Estándares de Calidad de Ambiental para Suelo (D.S. N° 011-2017-MINAM).


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

Actualmente se viene ejecutando el Programa de monitoreo, contemplado en los IGA aprobados, para la etapa de operación, las mismas que sirven como indicadores de evaluación de la calidad ambiental y del plan de manejo ambiental aprobado.

Se precisa que en el presente PAD se propone actualizar la frecuencia de los monitoreos de los componentes; agua y recursos hidrobiológicos, a razón de:

- No exceder en ninguno de los parámetros establecidos en los estándares de calidad ambiental a lo largo de los monitoreos históricos ejecutados durante la etapa de construcción.
- En cuanto a recursos hidrobiológicos, los monitoreos históricos en la etapa de construcción muestran que no hubo variaciones de este componente.

En razón de lo expuesto anteriormente, se propone una nueva frecuencia de monitoreo presentada en el Cuadro 8.2.2-1, el mismo donde se visualiza la frecuencia de ejecución aprobada anteriormente y la propuesta del presente plan de vigilancia.

Cuadro 8.2.2-1. Componentes del Plan de vigilancia ambiental

Componentes ambientales	Frecuencia de monitoreo	
	Aprobada	Propuesta
Agua	Mensual	Bimestral
Sedimentos	Mensual	Mensual
Régimen hidrológico	Mensual	Mensual
Recursos hidrobiológicos	Semestral	Anual

Elaborado por: Biogea, 2020.

8.2.3. Metodología

La metodología para la evaluación de los componentes se realizará mediante lo siguiente:

- **Instrumentos de medición adecuados para el monitoreo**, Todos los equipos de monitoreo estarán debidamente calibrados.
- **Toma de muestras en campo**, en el caso del monitoreo de calidad de agua, las muestras serán trasladadas a un laboratorio acreditado ante INACAL para el análisis respectivo.
- **Caracterización y determinación taxonómica**, para la identificación de especies de hidrobiológica del área en evaluación.
- **Inspecciones y verificación mínimas de seguridad**, se realizará en el caso de la evaluación de las condiciones de seguridad en las instalaciones.

8.2.4. Criterios para la ubicación de las estaciones de monitoreo

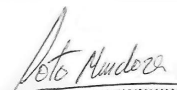
Para el presente plan de vigilancia se ha establecido las estaciones de monitoreo más representativas definidas en el Estudio de Impacto Ambiental de la CH La Virgen. Los criterios empleados para la ubicación de las estaciones de monitoreo dentro del área de influencia del proyecto son detallados a continuación:

- Representatividad en los ecosistemas que atraviesa los componentes de la CH La Virgen.
- Ubicación de los grupos de interés.
- Impacto hacia el medio físico, biológico y social debido a la instalación de los componentes principales y auxiliares.
- Accesibilidad a la estación de monitoreo
- Seguridad de los profesionales y equipos.

A. Calidad de agua

- **Establecimiento del ámbito de evaluación**

Estos puntos se consideran debido a las proximidades que tienen de los componentes instalados, buscando así evaluar la influencia del proyecto con la calidad de dichos recursos hídricos. Asimismo, permite realizar la comparación de resultados durante las



MARTÍN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



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

diversas etapas del proyecto de la CH La Virgen.

- **Accesibilidad**

Uno de los criterios empleados para la ubicación de las estaciones de monitoreo es la accesibilidad, estos fueron verificados en gabinete con el uso de herramientas informáticas. Además, se consideró la seguridad de los accesos hacia los puntos, evitando caminados empinados, rocosos y con vegetación densa.

- **Ubicación de los puntos de muestreo**

Para la ubicación de las estaciones se consideraron los siguientes aspectos:

- Aguas arriba de la confluencia con importantes afluentes laterales (cuerpos de agua laterales).
- En cuencas hidrográficas densamente pobladas.
- Aguas abajo de la salida de cabeceras de cuenca.

8.2.5. Impactos a controlar

Los impactos a controlar mediante la implementación del plan de vigilancia (los mismos que son considerados en la evaluación de impactos ambientales) son los siguientes:

Impacto al medio físico

- Alteración de la calidad del agua superficial.

Impacto al medio biológico

- Afectación de los recursos hidrobiológicos.

Impacto al medio social

- Afectación a la salud y seguridad de la población (poblaciones cercanas).

8.2.6. Tipo de medida

Las medidas previstas en el Plan de Vigilancia Ambiental son consideradas como medidas preventivas y de control.

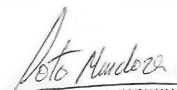
8.2.7. Acciones a desarrollar

Las acciones del Plan de Vigilancia Ambiental son detalladas conforme a los siguientes programas:

- Programa de monitoreo de calidad ambiental, el cual incluye el monitoreo físico y monitoreo biológico.
- Programa de monitoreo y vigilancia del manejo de residuos sólidos

8.2.8. Lugar de aplicación

Los lugares de aplicación serán los establecidos en los programas de monitoreo físico, biológico, los cuales han sido establecidos en conformidad al Área de Influencia del proyecto.


 MARTÍN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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

8.2.9. Programa de monitoreo de calidad ambiental y biológico

A. Monitoreo de los Componentes Físicos

A.1. Monitoreo de calidad de agua

El monitoreo de calidad de agua permitirá conocer las variaciones de este componente ambiental derivadas de las actividades de la operación, mantenimiento y abandono del proyecto. El monitoreo es considerado como una medida de control y seguimiento, ya que los resultados permitirán realizar un diagnóstico de la evolución de la calidad de los cuerpos de agua y sus posibles afectaciones.

1). Parámetros

Se evaluará la calidad del agua superficial con base en los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM). Para la categorización de dichas estaciones se tomará en cuenta el documento de clasificación de los cuerpos de agua continentales superficiales aprobados por la R.J. N° 056-2018-ANA, así como el Catálogo de Metadatos de la Autoridad Nacional del Agua.

En el siguiente Cuadro 8.2.9-1 se presentan las categorías de las estaciones de monitoreo a ser evaluados durante las etapas del presente proyecto.

Cuadro 8.2.9-1. Categorías de ECA agua para los puntos de monitoreo

Código	Categoría
AS-01	Categoría 3 y 4
AS-03	Categoría 3 y 4

Elaboración propia: Biogea, 2020.

2). Métodos de monitoreo

Se seguirá los procedimientos y metodologías descritas en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobados por el Autoridad Nacional del Agua, mediante Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.

3). Frecuencia de monitoreo por etapa

Cuadro 8.2.9-2. Frecuencia de monitoreo de agua

Componente ambiental	Frecuencia	
	Operación /Mantenimiento	Abandono
Agua	Bimestral	-

Nota:

- La frecuencia de los monitoreos ambientales (agua) serán definidos dentro de su respectivo plan de abandono.
Elaboración propia: Biogea, 2020.

4). Estaciones de monitoreo

En el siguiente Cuadro 8.2.9-3 se presentan las coordenadas aprobadas y que a la fecha se vienen ejecutando en función de los IGAs aprobados anteriormente. Sin embargo, a razón de los resultados históricos durante la etapa de construcción, donde muestran que no existe exceso en ninguno de los parámetros establecidos en los estándares de calidad ambiental, se propone establecer 2 puntos de monitoreo (aguas arriba y aguas abajo del proyecto) para la etapa de operación y mantenimiento; así como el cambio de coordenadas

del punto AS-03 debido a la accesibilidad de la zona para tomar muestras; finalmente se presentan las coordenadas actualizadas a fin de que a la aprobación del presente PAD estas se ejecuten.

Cuadro 8.2.9-3. Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de agua en el área de influencia del proyecto

Componente a monitorear	Parámetros	APROBADO*				ACTUALIZADO**				Criterio / Norma
		Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84 – Zona 18S)		Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84 – Zona 18S)		
				Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)	
Calidad de agua superficial	Parámetros de campo -Parámetros físicoquímicos: DQO, SST, SDT, aceites y grasas -Parámetros microbiológicos: Coliformes fecales y totales -Hidrocarburos totales de petróleo (TPH) -Metales totales	AS-01	Aguas arriba de la captación	448880	8763242	AS-01	Aguas arriba de la captación	448880	8763242	ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
		AS-02	Aguas entre la captación y devolución	452211	8765270					
		AS-03	Aguas abajo de la devolución	453719	8766313	AS-03	Aguas abajo de la devolución	453617	8766243	

Nota:

Los puntos de los monitoreos ambientales (agua) para la etapa de abandono serán definidos dentro de su respectivo plan de abandono.

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental de la CH La Virgen, 2005.

Elaboración propia: Biogea, 2020.

5). Indicadores

Los indicadores de seguimiento para las etapas de Operación, mantenimiento y abandono son detallados a continuación.

- Resultados de laboratorio levantados durante los programas de muestreo de calidad de aguas superficial comparados con los criterios de calidad establecidos por las leyes y normativas vigentes.


RICARDO WILMER QUISPE APAZA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 12345

B. Monitoreo biológico

Dentro del presente ítem se introduce los lineamientos para el monitoreo biológico que se aplicarán durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono del proyecto con la finalidad de evaluar el impacto que tiene la operación del proyecto, sobre la diversidad y abundancia de la flora y fauna existente en el área de influencia.

B.1. Monitoreo Hidrobiológico

1). Métodos de Monitoreo

Los métodos de monitoreo que serán empleados para la evaluación del ecosistema acuático son los mismos métodos utilizados en los monitoreos que LVSAC ya viene ejecutando, los mismos detallados en la línea base biológica del Capítulo 6.

2). Indicadores de Seguimiento

- Abundancia y riqueza de especies (S).
- Índices de diversidad: índice de riqueza de Margalef (d), índice de equidad de Pielou (J'), índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H') e índice de Simpson (1-D'), índice Biótico de Familias (IBF) e índice de Integridad Biológica (IBI).

3). Frecuencia de Monitoreo

Cuadro 8.2.9-4. Frecuencia de monitoreo hidrobiológico

Componente ambiental	Frecuencia	
	Operación/Mantenimiento	Abandono
Recursos hidrobiológicos	Anual	-

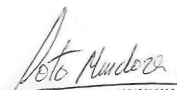
Nota:

- La frecuencia de los monitoreos biológicos (hidrobiología) serán definidos dentro de su respectivo plan de abandono.

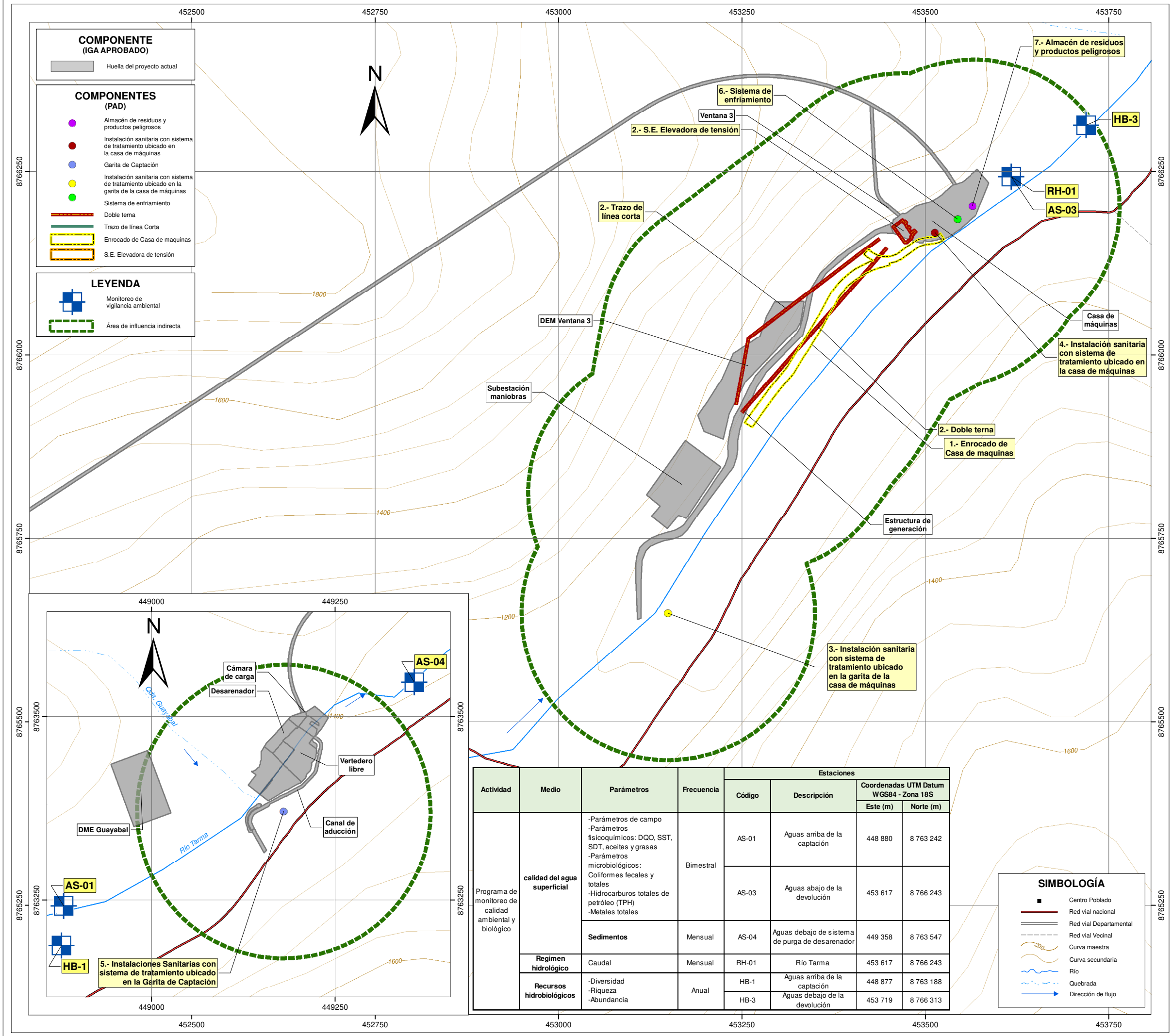
Elaboración propia: Biogea, 2020

4). Estaciones de Monitoreo

En el Cuadro 8.2.9-5 se presentan las estaciones de monitoreo consideradas para la evaluación del ecosistema acuático. En el Mapa BG-19860B-1-AM-17 se presentan dichas estaciones.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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



MAPA DE UBICACIÓN NACIONAL

MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL

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

LA VIRGEN
generación de energía

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

TÍTULO : **MAPA DE MONITOREO DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

DATUM:	ELABORÓ :	ESCALA :	PROYECTO:
WGS84 Z18S	R.Q.A.	1:5 000	19860B
DIBUJÓ :		FECHA :	PLANO N° :
M.G.O.		SETIEMBRE 2020	BG-19860B-1-AM-17

Cuadro 8.2.9-5. Coordenadas de ubicación de puntos de monitoreo hidrobiológicos en el área de influencia del proyecto

Componente a monitorear	Parámetros	Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84 – Zona 18S)		Criterio /Norma
				Este (m)	Norte (m)	
Biología	Hidrobiológico	HB-01	Aguas arriba de la captación	448877	8763188	Resolución Ministerial N.º 219-2001-PE .Decreto Supremo N° 015-2009-PRODUCE
		HB-03	Aguas debajo de la devolución	453719	8766313	

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental de la CH La Virgen, 2005.

Elaboración propia: Biogea, 2020.

8.2.10. Programa de monitoreo socioeconómico

Este programa está orientado a monitorear la implementación de las medidas de mitigación de los impactos sociales, los cuales se encuentran descriptos en el Capítulo del Programa de Relaciones Comunitarias (PRC).

8.2.11. Programa de monitoreo y vigilancia del manejo de residuos sólidos

El monitoreo del programa de residuos sólidos se realizará con el fin de que se verifique el cumplimiento de las pautas de Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Legislativo 1278” y “Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM”.

El monitoreo consiste en que el Titular verificará visualmente el adecuado manejo de residuos sólidos en las áreas de trabajo y presentación del documento de disposición final.

A continuación, se presenta la matriz que incluyen el monitoreo del programa de manejo de residuos sólidos. Ver

Cuadro 8.2.11-1.

Cuadro 8.2.11-1. Matriz de Procedimiento de programa de manejo de residuos sólidos

Objetivo	Indicador	Personal requerido	Responsable
Asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana, al mismo tiempo que provee a los trabajadores y	Registro documentado de la cantidad de residuos sólidos (kg/mes) generados por mes de acuerdo al tipo de residuo.	01 supervisor ambiental. 02 especialistas en monitoreo ambiental.	El responsable de la implementación y ejecución del Plan de vigilancia ambiental será el Área de Gestión Ambiental de LVSAC

Objetivo	Indicador	Personal requerido	Responsable
contratistas de prácticas útiles para el manejo de residuos de acuerdo a la normatividad ambiental vigente	Guías de remisión de la cantidad de residuos, precisando la fecha y tipo de residuos retirados del almacén temporal, así como la identificación de la unidad de transporte.	06 especialistas en biología	
	Certificado y/o constancia del lugar de disposición final en un relleno sanitario autorizado por la autoridad competente.		

Elaborado por Biogea, 2020.

A. Frecuencia de monitoreo:

El monitoreo del programa de manejo de residuos sólidos se realizará con una frecuencia Anual durante las etapas de Operación/Mantenimiento y abandono.

B. Cronograma y Presupuesto:

Se presenta en el ítem 8.7 "Cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental".

8.3. PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

Según los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) R. M. N° 398-2014-MINAM, la compensación ambiental se define como las medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos, siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces.

En los Lineamientos se regula que el impacto a compensar es el impacto no evitable o residual, definido como: Impacto ambiental negativo no evitable, Es aquel impacto ambiental residual de un proyecto o actividad que no ha podido ser prevenido, minimizado ni rehabilitado, conforme a la debida aplicación del principio de jerarquía de mitigación.

De acuerdo con la evaluación de impactos del presente estudio, se han registrado impactos negativos irrelevantes, tal y como ha sido detallado en el Capítulo 7 del presente PAD y con el fin de evitar y reducir los impactos, se han planteado medidas y programas ambientales detallados en la Estrategia de Manejo Ambiental, cabe indicar que los monitoreos de los componentes ambientales nos muestran el estado actual del área de emplazamiento de los componentes auxiliares confirmando que no existe impacto residual.

8.4. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)

El plan de relaciones comunitarias (PRC) contiene la identificación de los grupos de interés, y los programas a ejecutar con sus respectivos los procedimientos, presupuestos y cronogramas de ejecución.

8.4.1. Generalidades

El plan de relaciones comunitarias es el instrumento de gestión social que contiene los programas de intervención social destinados regular la intervención del titular del proyecto, La Virgen S.A.C., (en adelante el Titular) con sus grupos de interés, maximizar los potenciales impactos positivos del proyecto y mitigar aquellos negativos para el proyecto Plan Ambiental Detallado (PAD) de la CH La Virgen.

8.4.2. Grupos de interés

Los grupos de intereses se han definido de acuerdo de su ubicación en el área de influencia. En este sentido tenemos a un conjunto de grupos de interés que se ubican en el área de influencia indirecta, la cual es la principal zona de impacto y, por lo tanto, principales beneficiarios de los programas presentados en el presente plan de manejo social.

De otra parte, contamos con los grupos de interés a nivel distrital. Estos grupos de interés son principalmente usuarios o interesados en el presente proyecto y para ellos destinamos principalmente los programas informativos y de comunicación. Ver Cuadro 8.4.2-1 y Cuadro 8.4.2-2.

Cuadro 8.4.2-1. Grupo de interés del CHLVSAC, 2020

Grupos de interés	Población	Organizaciones / Representantes
Centro poblado San José de Utcuyacu	109	- Agente municipal - Teniente gobernador - Juez de paz
Centro poblado Puntayacu	34	- Agente municipal - Teniente gobernador
Centro poblado Chuquisyunca (comunidad campesina Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra)	79	- Junta directiva de la Comunidad campesina - Juez de Paz - Teniente gobernador - Agente municipal

Fuente: Biogea, Trabajo de campo, 2020

Cuadro 8.4.2-2. Distritos del CHLVSAC, 2020

Grupos de interés	Población	Organizaciones / Representantes
Municipalidad distrital de San Ramón	25 800	- Alcalde distrital - Subprefecto distrital - Juez de paz - Asociación de agricultores - Asociación de transportistas
Municipalidad distrital de San Huasahuasi	9901	- Alcalde distrital - Subprefecto distrital - Juez de paz - Asociación de agricultores

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2017

Elaboración: Biogea, 2020.

8.4.3. Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)

El PRC está compuesto por cinco (05) programas a implementarse para el proyecto Plan Ambiental Detallado de la CH La Virgen.

A. Programa de comunicación e información ciudadana

Alcance

Este programa es transversal a todos los demás ya que cada programa o procedimiento del PRC tendrá una comunicación y retroalimentación con los grupos de interés de manera permanente.

Este programa considera una política de “puertas abiertas” hacia sus grupos de interés identificados; es decir, tener una iniciativa en la construcción de una relación de confianza. LVSAC implementará este programa para lograr la confianza y el respaldo de las autoridades y población local por medio de canales de comunicación permanentes.

Debemos precisar que el personal de RRCC es el único autorizado para establecer comunicación sobre temas relacionados al proyecto con las poblaciones y autoridades locales. Sin embargo, en las ocasiones que sea necesario, el personal de RRCC de la empresa invitará al personal de otras áreas para tratar temas específicos con la población y sus autoridades.

Procedimiento

Las acciones de comunicación y consulta se realizarán constantemente durante todas etapas del proyecto a través de charlas informativas, participación en asambleas comunales y reuniones con grupos de interés.

Las necesidades de frecuencia y lugar serán definidas por:

- Solicitudes expresas de los grupos de interés.
- Implementación del PRC.
- Requerimientos de la etapa operativa.
- Coordinaciones con áreas operativas.

Mecanismos de comunicación

La comunicación con la población y autoridades será permanente. En lo posible, el área de relaciones comunitarias realizará visitas de trabajo en la población; además, se contará con una oficina en un lugar de fácil acceso a nuestros grupos de interés para recibir a la población o autoridades cuando requieran tratar sobre temas relacionados con el proyecto.

El área de relaciones comunitarias programará, en coordinación con las autoridades locales, charlas de informativas y de sensibilización para mantener informada a la población, recibir y resolver sus consultas.

Con las comunidades campesinas del área de influencia, el área de relaciones comunitarias promoverá la participación en las asambleas ordinarias para informar acerca de los avances del proyecto y la etapa operativa. Esta participación servirá además para recabar consultas, quejas, sugerencias.

El mecanismo de reporte y registro puede se observa mediante la Cuadro 8.4.3-1.

Cuadro 8.4.3-1. Mecanismos, medios y reportes para el Programa de Comunicación y Consulta, 2020

Mecanismo	Medios	Medio de verificación	Indicador de desempeño
Charlas informativas y de sensibilización / asambleas	Presentaciones físicas y/o virtuales Rondas de preguntas y respuestas	Informe de participación en charlas informativas y de sensibilización / asambleas	Nº de charlas informativas y de sensibilización programadas.
Reuniones con autoridades de los grupos de interés	Conversaciones verbales Grabación (autorizada)	Informe de participación en reuniones con autoridades de los grupos de interés	Nº de charlas informativas y de sensibilización ejecutadas.
Oficina de RRCC	Solicitudes escritas Notas escritas	Registro de atención Registro de atención de quejas	Nº de solicitudes aceptadas / Nº solicitudes recepcionadas

Elaboración: Biogea, 2020.

B. Código de conducta

El Código de conducta forma parte de la capacitación al personal de la empresa en todos los temas concernientes a RRCC e incluye la comunicación al personal de la empresa y sus contratistas.

Se basa en lograr el respeto a la organización y cultura local y a las normas sociales con el fin de facilitar la participación local y evitar conflictos y otros impactos sociales negativos.

Para esto se realizarán charlas de capacitación de forma mensual y de manera obligatoria como parte de la inducción al personal que inicia actividades en el proyecto en sus diversas etapas.

A continuación, se presenta el Código de Ética y Norma de Conducta que rige para LVSAC y contratistas.

Código de Ética y Norma de Conducta

LA VIRGEN S.A.C., en base al compromiso de promover condiciones de trabajo seguras y saludables, y fomentar la salud de los trabajadores (IFC), indica que el consumo de alcohol y drogas puede tener un impacto negativo en la salud y la seguridad en el lugar de trabajo, por lo que se le solicitará al personal directo y contratistas, que mientras esté realizando tareas laborales dentro de las instalaciones de La Virgen, no se involucre en las siguientes situaciones:

- Está prohibido el ingreso del personal a las instalaciones de la obra cuando presentes síntomas de haber bebido alcohol o estén bajo los efectos de otras sustancias prohibidas (droga).
- Está totalmente prohibido manipular o conducir algún tipo de vehículo o equipo si se ha ingerido bebidas alcohólicas o drogas. Tampoco se conducirá vehículos u operará equipos bajo la influencia de medicamentos que produzcan somnolencia.
- Está totalmente prohibido ingresar y comercializar bebidas alcohólicas o de cualquier tipo de drogas dentro de la obra.

- d) Está totalmente prohibido de utilizar palabras obscenas dentro de obra, como peleas y riñas entre trabajadores.
- e) Está prohibido las apuestas y juegos de azar dentro del proyecto.
- f) No se permitirá el ingreso de armas blancas ni de fuego, personal que se encuentre con algún tipo de armas será separado de sus labores y comunicado a las autoridades permanentes.
- g) Proveedores y contratistas que trabajan en La Virgen serán alentados a aplicar políticas similares con respecto a los empleados y subcontratistas que allí trabajan. Esta política deberá ser gestionada y aplicada de acuerdo a las normas vigentes que rigen cada contrato de trabajo y acordes a las leyes locales.
- h) Está totalmente prohibido la falta de respeto a la línea de mando por parte de los trabajadores.

C. Programa de Compensaciones e Indemnizaciones

Este programa está diseñado para recibir y responder a cualquier reclamo de compensación o indemnización que se le haga al Proyecto, con la finalidad de evitar en la medida de lo posible cualquier conflicto y/o procesos judiciales potenciales.

Este programa establece un mecanismo para responder las demandas por compensación e indemnización de una manera rápida, comprensible, transparente y culturalmente apropiada. Es de fácil acceso, sin costo y eficiente para la población local involucrada en el Proyecto.

Procedimiento

Se instruirá a los pobladores/comuneros para que, en los casos en los que tengan quejas sobre el Proyecto, las expresen, ya sea por escrito o verbalmente, directamente al relacionista comunitario de la empresa. Si la población local tiene alguna queja, RRCC debe saber de ella lo antes posible, para realizar una acción oportuna.

El relacionista comunitario investigará el reclamo y determinará la(s) acción(es) inmediatas y de mitigación (en coordinación con las áreas del proyecto involucradas). Derivará o consultará con el contratista dependiendo del caso.

Etapas

1. Recepción por RRCC de la denuncia, queja o reclamo por escrito. En ese mismo momento se puede verificar si la queja o reclamo procede o no.
2. Verificación con participación de los representantes de las áreas responsables de la empresa y del denunciante. Si se verifica que la queja o reclamo es cierto, se continúa con el procedimiento.
3. Propuesta y decisión de las medidas de mitigación/solución entre las áreas responsables de la empresa, según corresponda.
4. Designación de responsables de las medidas de mitigación/solución y fecha de cumplimiento.
5. Desarrollo de las medidas de mitigación/solución.
6. Conformidad del denunciante. Si el denunciando no está conforme se deberá regresar a la segunda etapa y se podrá convocar a un tercero legal o legítimamente competente.


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


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

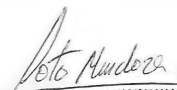
Registro, seguimiento y cierre

Se ha diseñado una matriz de registro de quejas y reclamos como herramienta de apoyo al manejo de los incidentes.

En este formato se registran los detalles de la queja y/o reclamo para hacer el seguimiento respectivo de cada caso.

Se debe consignar la siguiente información:

- Fecha
- Población (Anexo, comunidad, centro poblado)
- Nombre del reclamante
- Motivo de queja/reclamo
- Documento de reclamo si lo hubiera (carta, solicitud, oficio)
- Procedencia o no del reclamo (para verificar su validez)
- Respuesta inmediata de RRCC
- Verificación del reclamo
- Acción correctiva para resolver el reclamo
- Estado actual (reclamo cerrado o pendiente).


MARTÍN SOTO MENDOZA
 SOCIÓLOGO
 CSP 1841

Indicadores de desempeño

Nº de quejas o reclamos recibidas que incluyan compensación o indemnización / Nº de compensaciones / indemnizaciones realizadas.

D. Programa de Empleo Local

El proyecto requerirá de cierta cantidad de mano de obra a ser contratada entre la población local. Sin embargo, esta situación puede generar una sobre expectativa de la población por acceder a un puesto de trabajo. Ante este probable escenario, LVSAC implementará un programa de contratación temporal de mano de obra local que permita una contratación ordenada y segura que beneficie a la PEA del área de influencia.

Procedimiento:


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

- LVSAC analizará los canales más efectivos para la convocatoria de personal local para las actividades del Plan de abandono.
- LVSAC comunicará las condiciones y la demanda de personal local para los puestos de trabajo disponibles, con la finalidad de manejar adecuadamente las expectativas de contratación masiva de mano de obra local.
- LVSAC establecerá acuerdos con sus empresas contratistas para la contratación de mano de obra local en las actividades del Plan de abandono.
- Se dará preferencia a las personas que cumplan el ítem anterior y que residan en las cercanías a los componentes del proyecto.

Indicadores de desempeño

- Nº de personas del área de influencia contratada/ Nº total de personas contratadas.

E. Programa de Aporte al Desarrollo Local

Objetivos:

- Contribuir al desarrollo local a través del desarrollo de actividades sociales integradas con los stakeholders dando prioridad a las comunidades campesinas y anexos del área de influencia directa del proyecto buscando maximizar el desarrollo de capacidades en el ámbito técnico, profesional y cultural.

Acciones:

- Coordinación con las juntas directivas de las comunidades campesinas, anexos, grupos de interés y población en general, acerca de las iniciativas locales que podrían surgir durante el desarrollo del Proyecto, apoyando iniciativas sostenibles y respaldadas por los grupos de interés.
- Los ejes de acciones para el desarrollo estarán orientados en los aspectos de educación, salud, medio ambiente, agricultura y seguridad.

A través de estas acciones se busca generar oportunidades de desarrollo conjunto en el Área de Influencia de la CH La Virgen. Todo ello estableciendo buenas relaciones entre la población del área de influencia del proyecto y LVSAC.

8.4.4. Etapas de aplicación

En el Cuadro 8.4.4-1 se presenta las etapas de aplicación del Plan de relaciones comunitarias.

Cuadro 8.4.4-1. Etapas de aplicación del Plan de relaciones comunitarias, 2020

Programa	Etapas de aplicación
Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana	Durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono de la CH La Virgen.
Programa de comunicación e información ciudadana	
Código de conducta	
Programa de contratación de mano de obra local	
Programa de aporte al desarrollo local	

Elaboración propia. Biogea, 2020.

8.4.5. Lugar de aplicación

El lugar de aplicación del presente Plan de relaciones comunitarias será los centros poblados, comunidades campesinas y distritos incluidos en el área de influencia del proyecto.

8.4.6. Área responsable

El área responsable de la aplicación del presente Plan de Relaciones Comunitarias es el Departamento SSOMA-RC de La Virgen S.A.C.

8.4.7. Cronograma y presupuesto estimado

El cronograma para la aplicación del presente Plan de relaciones comunitarias corresponde al cronograma de ejecución del Proyecto. Ver Cuadro 8.4.7-1.

Cuadro 8.4.7-1. Cronograma del Plan de Relaciones comunitarias, 2020

Programa del PRC	Operación del proyecto														Presupuesto estimado anual (\$)
	Año 1												...	Año 50	
	Meses														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	600	
Programa de comunicación e información ciudadana	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	5 500
Código de conducta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3 600
Programa de compensaciones e indemnizaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1 000
Programa de empleo local	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Variable
Programa de aporte al desarrollo local						X						X	X	X	8 000

Elaboración propia. Biogea, 2020

8.5. PLAN DE CONTINGENCIA**8.5.1. Generalidades**

El Plan de contingencia del EIA y PMA aprobado (el cual también fue presentado para el 2do y 3er ITS) es aplicable al presente PAD, ya que los componentes auxiliares no involucran áreas nuevas a las ya declaradas en el EIA, PMA y 02 ITS aprobados (que puedan poner en riesgo la salud e integridad de la población y los trabajadores). En el anexo 7 se presenta el Plan de contingencia aprobado.

8.6. PLAN DE ABANDONO**8.6.1. Generalidades**

De acuerdo a la definición del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, el Plan de Abandono (o Plan de Cierre), es el conjunto de acciones que se llevan a cabo para abandonar un área o instalación, e incluye las medidas a adoptarse para evitar efectos adversos al ambiente por un inadecuado manejo de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o aflorar en el corto, mediano o largo plazo.

De acuerdo a la normativa ambiental, cuando el Titular del proyecto requiera realizar el abandono del proyecto, realizará y presentará ante la autoridad competente el respectivo Plan de Abandono, el cual será sometido a evaluación y aprobación, por lo que lo que se presenta a continuación son los lineamientos generales, los cuales serán actualizados al darse el abandono efectivo de las operaciones.

8.6.2. Objetivos

El Plan de abandono del proyecto tiene por objetivo presentar las medidas para el abandono de las áreas ocupadas por las estructuras ubicadas dentro de la CH La Virgen, lo cual involucra el desmontaje, retiro de instalaciones de superficie, limpieza, acondicionamiento, restauración y rehabilitación de las áreas que se abandonarán al finalizar las operaciones (al final de su vida útil), con el fin de reducir los riesgos a la salud

humana, seguridad y formación de pasivos ambientales que podrían originar daños ambientales.

Los objetivos específicos de este plan son:

- Establecer los lineamientos bajo los cuales LA VIRGEN, preparará un plan de abandono específico una vez determinado el término de operaciones, cumpliendo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 014-2019-EM y con el Decreto Ley N° 25844 y estándares corporativos de LA VIRGEN.
- Minimizar los impactos ambientales generados por las actividades de abandono del proyecto.
- Garantizar el manejo adecuado de todos los residuos generados en el proyecto, tanto sólido como líquido.
- Reconformar el área a un nivel que permita la protección ambiental en el corto, mediano y largo plazo y el uso seguro del lugar.
- Devolución de las áreas afectadas a las condiciones originalmente encontradas y socialmente aceptables.

8.6.3. Alcance

El Plan de Abandono se ejecutará al culminar el tiempo de vida útil del proyecto, o cuando por motivos de fuerza mayor, LA VIRGEN decida abandonar la actividad, constituyendo un instrumento de planificación que incorpora medidas orientadas a la rehabilitación ecológica y morfológica.

8.6.4. Marco legal

Los lineamientos del Plan de Abandono están contenidos en el D.S. N° 014-2019-EM y el Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones eléctricas y demás normas, las cuales regulan las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica; y donde, para abandonar el área del proyecto, se estipulan los siguientes dispositivos legales:

- **Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, establecido por el D.S. N° 014-2019-EM**

En el anexo 2, Propuesta de Propuesta de Estructura y Contenido para los Planes Ambientales Detallados (PAD), el inciso 8.7 Plan de abandono será incluido dentro del Plan Ambiental Detallado y debe presentar la descripción general de las acciones que va a realizar el Titular para dar por concluida la actividad, a fin de corregir cualquier condición adversa en el ambiente e implementar las acciones que fueran necesarias para que el área impactada por el proyecto alcance las condiciones ambientales similares al ecosistema de referencia circundante o a las condiciones apropiadas para su nuevo uso.

- **Ley de Concesiones Eléctricas, establecido por el D.L. N° 25844**

En su artículo 9°, la Ley señala que el Estado previene la conservación del ambiente y el patrimonio cultural de la nación, así como el uso racional de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

- **Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Legislativo 1278 y su Reglamento D.S. N° 014-2017-MINAM**

La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos en su artículo 55° establece que el

generador, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal, es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado.

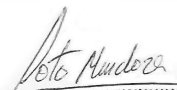
En el Art 48° del D.S. N° 014-2017-MINAM se establece la responsabilidad de contratar a una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) para el manejo de los residuos sólidos fuera de las instalaciones industriales.

La norma establece que el generador de residuos sólidos no municipales deberá cumplir con las disposiciones contenidas en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento debe presentar: La Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos, Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos, el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (también denominado Plan de Manejo de Residuos Sólidos y que forma parte del IGA).

8.6.5. Procedimientos generales

Están orientados a regular las actividades que se han de realizar una vez finalizada la etapa de operación del proyecto. Entre los procedimientos generales que se han de seguir para la ejecución del Plan de abandono del proyecto, se pueden mencionar los siguientes:

- Establecer las tareas que se requieran para retirar del servicio las instalaciones, protegiendo el ambiente, la salud y seguridad humana durante la ejecución de dichas tareas.
- Delimitación de los frentes de trabajo.
- Las herramientas, equipos y/o maquinaria que serán empleados en las actividades del proceso de abandono, estarán en buen estado de operación con el fin de prevenir mayores niveles de ruido y posibles fugas de combustibles u otros elementos.
- Los trabajadores harán uso de sus equipos de protección personal (EPPs).
- Realizar la limpieza y rehabilitación de las áreas intervenidas, de manera que el entorno ambiental intervenido recupere, en la medida de lo posible, al estado en que se encontraba sin la implementación del proyecto.
- Una vez terminadas las actividades de abandono, se presentará el informe respectivo a las entidades correspondientes.
- Realizar el seguimiento de la eficiencia y perdurabilidad de las medidas ambientales implementadas.


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841

A. Delimitación del área de trabajo

Las actividades en esta etapa se realizarán progresivamente, de acuerdo al cronograma establecido con la contratista de obra. Las áreas de trabajo donde se implemente el Plan de abandono serán señalizadas y delimitadas, prohibiéndose el paso de personal ajeno a estas actividades, como una medida de precaución para evitar accidentes.


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

B. Remoción de materiales y limpieza del sitio

Las áreas serán limpiadas y los residuos sólidos serán dispuestos temporalmente en un área especialmente acondicionada para posteriormente ser trasladados por una EO-RS debidamente registrada ante la autoridad competente. Estas actividades serán realizadas por la contratista, bajo la supervisión y responsabilidad de LA VIRGEN SAC. Una vez finalizado el traslado de residuos y materiales peligrosos, los contratistas presentarán a LA VIRGEN, un reporte de la cantidad, tipo y lugar de disposición final de estos materiales.

Respecto a las estructuras, infraestructuras y obras civiles del proyecto, luego del

desmantelamiento de los equipos, se procederá con la remoción y demolición de los materiales, los que serán transportados para su disposición final, según disponga LA VIRGEN, previa coordinación con la autoridad competente. En el caso de la demolición de las obras civiles, los desmontes serán apilados y acondicionados para posteriormente ser trasladados por la Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada por la autoridad competente, para su disposición final.

8.6.6. Procedimientos específicos

Las actividades de abandono final de las instalaciones contemplan la rehabilitación del terreno donde corresponda y sea posible hacerlo. Entre las actividades de abandono final se incluyen también el desmantelamiento y/o demolición de las instalaciones, la recuperación y/o reciclaje de materiales, la disposición de equipos y la nivelación de los terrenos. Asimismo, se planifica llevar a cabo labores de revegetación, en las áreas rehabilitadas.

A. Procedimiento de abandono de los componentes auxiliares

A.1. Desconexión y desenergización (La subestación elevadora, línea corta y doble terna)

- La subestación elevadora, línea corta y doble terna se desenergizará antes de su desmontaje, con la finalidad de evitar cualquier tipo de electrocución durante el retiro de los conductores.

A.2. Desmontajes de los conductores, cables de guarda, aisladores y accesorios (La subestación elevadora, línea corta y doble terna)

- Los conductores y accesorios desmontados serán recogidos convenientemente y entregados para usos compatibles a sus características y estado de conservación.

A.3. Desmontaje y demolición de cimentación de las estructuras (05 torres)

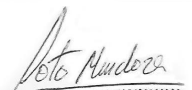
- Dado que el proceso de desmontaje se efectuará en altura, se tendrá en consideración las medidas de seguridad y salud establecidas en las leyes, normas vigentes e IGAS aprobados, con respecto a las gestiones y acciones ante la posibilidad de ocurrencia de accidentes laborales.
- Las estructuras serán desmontadas y trasladadas por una EO-RS para su disposición final.
- Los cimientos de las torres, ubicados en suelos aprovechables para cultivos agrícolas y otro tipo de vegetación, serán demolidos y trasladados por la EO-RS para su disposición final.

A.4. Desmantelamiento y/o la demolición de las instalaciones (componentes auxiliares)

Se realizarán los trabajos civiles necesarios con apoyo de maquinaria, para la demolición de las instalaciones auxiliares.

A.5. Limpieza y rehabilitación de áreas utilizadas

Todos los residuos provenientes de las actividades de abandono serán trasladados por una EO-RS registrada ante la autoridad competente y/o dispuestos para su reutilización. Posteriormente se proseguirá con la rehabilitación de las áreas donde se ubicaban las



MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841



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

estructuras, consistiendo en devolver las propiedades de los suelos a un nivel adecuado para el uso deseado y aprobado.

El trabajo incluye actividades de devolución del entorno natural, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, topográficas y que guarde armonía con el estado actual de las zonas aledañas.

8.6.7. Monitoreo Ambiental

Durante el proceso de abandono se ejecutarán monitoreos o controles ambientales, en los que se consideran las siguientes actividades:

- Verificar que los equipos o maquinarias empleados estén en óptimo estado de funcionamiento. Esta actividad se realizará mensualmente durante el proceso del abandono.
- Verificar el manejo y disposición de los residuos. Esta actividad se realizará mensualmente durante el proceso del abandono.
- Se cumplirá con la ejecución de las campañas de monitoreos ambientales aprobados en el IGA- Plan de Abandono.

8.6.8. Recursos a utilizar

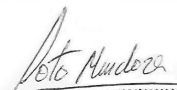
Para ejecutar el plan de abandono se requerirá mano de obra calificada y no calificada, así como, la utilización de maquinaria y equipos.

8.6.9. Duración

El tiempo de ejecución para la realización de las actividades de abandono, lo determinará el Titular del proyecto, en la oportunidad que amerite. Su detalle será levantado en el Plan de Abandono a presentar a la autoridad competente al finalizar la vida útil del proyecto el mismo que será evaluado y aprobado.

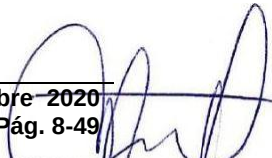
8.6.10. Costo

El costo que demande la aplicación del plan de abandono se elaborará en la oportunidad que amerite. Su detalle será levantado en el Plan de Abandono a presentar a la autoridad competente al finalizar la vida útil del proyecto el mismo que será a evaluación y aprobación.


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


Modest Clara Chautis Carrillo
 BIOLOGO
 CBP. 9478

8.7. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)

8.7.1. Cronograma

En el siguiente Cuadro 8.7.1-1 se presentan los cronogramas respectivos para las etapas de operación, mantenimiento y abandono.

Cuadro 8.7.1-1. Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)

Ítem	Descripción	ETAPA DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO														ETAPA DE ABANDONO
		Año 1												...	Año 30	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	
8.1	Plan de manejo ambiental (PMA)															
8.1.1	Medidas Preventivas, correctivas y/o de mitigación															
A	Medio Físico															
	Aire															
	Mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos y equipos a ser utilizados															
	Ruido															
	Mantenimiento preventivo y periódico de maquinaria, equipos y vehículos.															
	Utilización de protectores auditivos para trabajadores.															
	RNI															
	Verificar el buen estado de los componentes de la línea corta y doble terna (conductores).															
	Agua															
	Trabajos de mantenimiento con ataguías temporales y en épocas secas (**)															
B.	Medio biológico															
	Flora															
	Poda controlada de árboles o arbustos que no cumplan con las medidas de seguridad establecidas en el CNE.															

Ítem	Descripción	ETAPA DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO														ETAPA DE ABANDONO
		Año 1												...	Año 30	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	
	Fauna															
	Mantenimiento preventivo y periódico de maquinaria, equipos y vehículos con el fin de reducir emisiones de ruido y evitar el ahuyentamiento de fauna silvestre.															
8.1.1	Planes y Programas															
A	Medio Físico															
	Plan de minimización y manejo de residuos sólidos															
	Segregación de los residuos sólidos															
	Inspección del estado de los contenedores															
	Capacitación del personal															
	Transporte y disposición final de los residuos sólidos															
	Programa de manejo de sustancias o materiales peligrosos															
	Verificación de que todos los materiales peligrosos cuenten con sus hojas MSDS															
	Identificación y clasificación de los materiales y sustancias Peligrosas según la NFPA															
	Inspección del almacén de materiales e insumos peligrosos															
	Programa de manejo de residuos líquidos															
	Mantenimiento de las instalaciones sanitarias y biodigestor (Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación, Casa de máquinas).															
B.	Medio biológico															
	Programa de conservación, poda, remoción de Vegetación poda y remoción de vegetación en la Franja de servidumbre (línea corta) y otras áreas de contexto local															
	Supervisión de actividades programadas															

Ítem	Descripción	ETAPA DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO														ETAPA DE ABANDONO
		Año 1												...	Año 30	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	
	Capacitación y toma de conciencia															
C.	Medio Socio económico															
	Programa de Educación y Capacitación al personal vinculado al proyecto															
	Subprograma Capacitación en Salud, Seguridad y Medio Ambiente															
	Seguridad Industrial															
	Medio Ambiente															
	Salud y Prevención															
	Aspectos Sociales															
8.2	Plan de vigilancia ambiental (PVA)															
	Monitoreo de agua (a)															
	Régimen Hidrológico (b)															
	Monitoreo de Sedimentos (b)															
	Monitoreo de hidrobiología (c)															
8.3	Plan de relaciones comunitarias															
8.3.1	Programa de compensaciones e indemnizaciones															
	Recepción por RRCC de la denuncia, queja o reclamo por escrito															
	Verificación con participación de los representantes de las áreas responsables de la empresa y del denunciante															
	Propuesta y decisión de las medidas de mitigación/solución															
	Designación de responsables de las medidas de mitigación/solución y fecha de cumplimiento															
	Desarrollo de las medidas de mitigación/solución															
8.3.2	Programa de comunicación e información ciudadana															

Ítem	Descripción	ETAPA DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO														ETAPA DE ABANDONO
		Año 1												...	Año 30	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	
	Charlas informativas y de sensibilización/ asambleas comunales															
	Reuniones con autoridades de los grupos de interés															
8.3.3	Código de conducta															
	Inducción básica para todos los trabajadores y colaboradores del proyecto antes del inicio de sus actividades.															
8.3.4	Programa de empleo local*															
	Información a las autoridades locales sobre la demanda de personal para trabajos disponibles															
	El titular establecerá acuerdos con empresas contratistas para mano de obra local															
	Elaboración de un padrón de personas habilitadas por parte de la autoridad local															
	Selección de personal															
8.3.5	Programa de aporte al desarrollo local															
	Reuniones semestrales con grupos de interés del área de influencia															
8.4	Plan de contingencias															
8.4.1	Entrenamientos, capacitaciones y simulacros															
8.4	Plan de abandono															
8.4.1	Plan de abandono al término de la fase de operación															
	Plan de abandono de la CH La Virgen															

(a) se realizarán monitoreos bimestrales

(b) se realizarán monitoreos mensuales

(c) se realizarán monitoreos anuales

(*) la frecuencia del programa es variable durante la etapa de operación y mantenimiento.

(**) mantenimiento correctivo

Elaborado por Biogea, 2020.

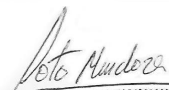
8.7.2. Presupuesto

A continuación, se presentan los presupuestos respectivos para las etapas de del proyecto.
Ver Cuadro 8.7.2-1.

Cuadro 8.7.2-1. Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) para la etapa de Operación/ mantenimiento (vida útil del proyecto)

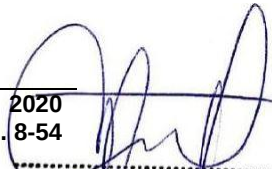
Ítem	Descripción	Etapas del Proyecto	
		Operación/Mantenimiento	Abandono
8.1	Plan de manejo ambiental (PMA)		
8.1.1	Medio físico	S/. 540,000.00	-
8.1.2	Medio biológico	S/. 15,000.00	
8.1.3	Medio Socio económico	S/. 15,000.00	
8.3	Plan de vigilancia ambiental (PVA)		
8.3.1	Plan de monitoreo	S/. 10,000.00	
A	Programa de monitoreo de calidad ambiental	-	
	Medio físico	S/. 900,000.00	
	Medio biológico	S/ 150,000.00	-
8.4	Plan de relaciones comunitarias		
8.4.3	Programas del PRC		
A	Programa de Comunicación e información ciudadana	S/. 187,500.00	
B	Código de conducta	S/. 75,000.00	
C	Programa de Compensación	variable	
D	Programa de empleo local	variable	
E	Programa de aporte al desarrollo local	S/. 262,500.00	
8.4	Plan de contingencias		
8.4.1	Plan Operativo	S/. 15 000	-
Total (S/.)		S/. 1,500,000.00	

- el presupuesto de la etapa de abandono será definido dentro de su respectivo plan de abandono.


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


Modest Clara Chautis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

8.8. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES

8.8.1. Plan de Manejo Ambiental

Se presenta a continuación un cuadro resumen el cual contiene los compromisos ambientales asumidos por LVSAC en la Estrategia de Manejo Ambiental, donde se identifica al profesional responsable y los costos asociados. Ver Cuadro 8.8.1-1.

Cuadro 8.8.1-1. Resúmenes de compromisos ambientales

Plan/Programa		Sub programa	Objetivos	Impactos a controlar	Actividad de Implementación	Área responsable	Frecuencia	Etapas	Presupuesto para la etapa operativa (vida útil)	
MEDIO FÍSICO	Medidas específicas al Medio Físico	Aire	Minimizar el riesgo de afectación de los factores ambientales físicos en las actividades de la etapa de operación	Impacto en la calidad de Aire por la generación de material particulado	Mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos y equipos a ser utilizados	SSOMA-RC de LVSAC	Anual (enero)	Operación/ Mantenimiento	S/150,000.00	S/540,000.00
		Ruido		Impacto en la calidad de Ruido ambiental	Mantenimiento preventivo y periódico de maquinaria, equipos y vehículos.					
					Utilización de protectores auditivos para trabajadores.					
		Radiaciones no ionizantes		Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	Verificación del buen estado de los componentes de la línea corta y doble terna (conductores).					
	Agua	Afectación a la calidad del agua	Trabajos de mantenimiento con ataguías temporales y en épocas secas.							
	Medidas específicas al Medio Físico	Aire	Minimizar el riesgo de afectación de los factores ambientales físicos en las actividades de la etapa de Abandono	Impacto en la calidad de Aire por la generación de material particulado	Mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos y equipos a ser utilizados	SSOMA-RC de LVSAC	se especificará en su correspondiente IGA (Plan de abandono)	Abandono	-	
		Ruido		Impacto en la calidad de Ruido ambiental	Mantenimiento preventivo y periódico de maquinaria, equipos y vehículos.					
					Limitación de excavaciones					
		Suelo		Impacto a la estructura de suelo	Señalización de accesos establecidos					
	Impacto de Calidad de Suelo		Disposición de residuos industriales productos del desmontaje de los componentes, en rellenos por una EO-RS							
	Plan de minimización y manejo de residuos sólidos	-	Definir los procedimientos y planificar las actividades relacionadas con el manejo adecuado de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de minimizar los riesgos al ambiente, la salud de los trabajadores y la de las poblaciones del entorno.	Riesgo de afectación de la calidad del suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos.	Segregación de los residuos sólidos	SSOMA-RC de LVSAC	Mensual	Operación/ Mantenimiento	S/180,000.00	
					Inspección del estado de los contenedores					
					Capacitación del personal					
					Transporte y disposición final de los residuos sólidos					
Capacitación y toma de conciencia										
Programa de manejo de sustancias o	-	Proponer medidas para el adecuado manejo de sustancias o materiales peligrosos por parte de	Riesgo de afectación de la calidad del suelo y agua por derrame de químicos	Verificación de que todos los materiales peligrosos cuenten con sus hojas MSDS	SSOMA-RC de LVSAC	Semestral (Enero/julio)	Operación/ Mantenimiento	S/90,000.00		
				Identificación y clasificación de los materiales y sustancias peligrosas según la NFPA						

MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

RICARDO
QUISPE
INGENIERO
Reg. CIP. N°

Plan/Programa		Sub programa	Objetivos	Impactos a controlar	Actividad de Implementación	Área responsable	Frecuencia	Etapas	Presupuesto para la etapa operativa (vida útil)	
	materiales peligrosos		LVSAC y sus contratistas. Disminuir los riesgos de incidentes o emergencias debido al inadecuado manejo de sustancias o materiales peligrosos	y sustancias peligrosas.	Inspección del almacén de materiales e insumos peligrosos					
	Programa de manejo de residuos líquidos		Proveer lineamientos para el tratamiento adecuado de las aguas residuales de las instalaciones sanitarias de (Garita de la casa de máquinas, Garita de la captación, Casa de máquinas, a través de sus sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas formados por biodigestores.	Riesgo de afectación de la calidad del suelo y agua por inadecuado manejo de residuos sólidos.	Limpieza y mantenimiento de instalaciones sanitarias y biodigestores	SSOMA-RC de LVSAC	Anual (febrero)	Operación/ Mantenimiento	S/120,000.00	
MEDIO BIOLÓGICO	Programa de conservación de flora y vegetación, poda y remoción de vegetación franja de servidumbre (línea corta y doble terna) y otras áreas de contexto local	-	Diseñar medidas necesarias para prevenir, mitigar o corregir los impactos negativos sobre la flora silvestre, así como aplicar las medidas que permitan maximizar los impactos ambientales positivos.	- Alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal. - Cambio de uso de suelo.	Supervisión de actividades programadas	SSOMA-RC de LVSAC	Anual (febrero)	Operación/ Mantenimiento	S/15,000.00	S/15,000.00
					Capacitación y toma de conciencia					
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	-	Establecer los lineamientos de capacitación y entrenamiento a todo el personal (propio o contratado) en aspectos concernientes a la salud, medio ambiente y seguridad, con el fin de prevenir y/o evitar posibles daños personales, al medio ambiente y a la infraestructura, durante el desarrollo de las actividades diarias del proyecto.	Riesgo de incidentes y/o accidentes de los trabajadores.	Seguridad Industrial	SSOMA-RC de LVSAC	Anual (enero)	Operación/ Mantenimiento	S/15,000.00	S/15,000.00
					Medio Ambiente					
					Salud y Prevención					
					Aspectos Sociales					

Nota:

Los presupuestos descritos en el cuadro, son considerados para la etapa de Operación/ mantenimiento del proyecto. Para la etapa de abandono el presupuesto será levantado en el Plan de Abandono a presentar a la autoridad competente
Elaborado por Biogea, 2020.

8.8.2. Plan de Vigilancia Ambiental

Cuadro 8.8.2-1. Resumen de compromisos ambientales -Plan de vigilancia en la etapa de Operación/ mantenimiento (30 años)

Actividad	Medio	Parámetros	Frecuencia	Estaciones				Medidas	Área responsable	Presupuesto
				Código	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84 – Zona 18S)				Vida útil del proyecto
						Este (m)	Norte (m)			
Plan de vigilancia ambiental										
Programa de monitoreo de calidad ambiental y biológico	calidad del agua superficial.	-Parámetros de campo -Parámetros físicoquímicos: DQO, SST, SDT, aceites y grasas -Parámetros microbiológicos: Coliformes fecales y totales -Hidrocarburos totales de petróleo (TPH) -Metales totales	Bimestral	AS-01	Aguas arriba de la captación	448880	8763242	Monitoreo de calidad de agua permitirá conocer las variaciones de este componente ambiental derivadas de las actividades de Operación/Mantenimiento del proyecto.	SSOMA-RC de LVSAC	S/360,000.00
		Sedimentos	Mensual	AS-04	Aguas debajo de sistema de purga de desarenador	449358	8763547		SSOMA-RC de LVSAC	S/360,000.00
	Régimen hidrológico	Caudal	Mensual	RH-01	Río Tarma	453617	8766243	Mantener un caudal mínimo y evitar la formación de charcos en los cauces del Tarma.	SSOMA-RC de LVSAC	S/180,000.00
	Recursos hidrobiológicos	-Diversidad -Riqueza -Abundancia	Anual	HB-1	Aguas arriba de la captación	448877	8763188	Monitoreo de recursos hidrobiológicos permitirá conocer las variaciones de este componente ambiental derivadas de las actividades de Operación/Mantenimiento del proyecto.	SSOMA-RC de LVSAC	S/150,000.00
				HB-3	Aguas debajo de la devolución	453719	8766313			

Nota:

- el presupuesto de la etapa de abandono será definido dentro de su respectivo plan de abandono.

Elaborado por Biogea, 2020.

8.8.3. Plan de Relaciones Comunitarias

Actividad de implementación	Impacto a controlar	Medidas	Area Responsable	Frecuencia	Etapas	Presupuesto (vida útil)
Plan de Relaciones Comunitarias						
Programa de Comunicación e Información Ciudadana	Generación de temores de la población	El área de relaciones comunitarias programará, en coordinación con las autoridades locales, charlas de informativas y de sensibilización para mantener informada a la población, recibir y resolver sus consultas.	SSOMA-RC	Semestral (Junio/Diciembre)	Operación y mantenimiento y Abandono	S/. 187,500.00
Código de Conducta	Generación de temores de la población	Los trabajadores de LVSAC, así como sus empresas contratistas y subcontratistas deberán cumplir permanentemente con las normas y	SSOMA-RC	Febrero/ Abril	Operación y mantenimiento y Abandono	S/. 75,000.00

Actividad de implementación	Impacto a controlar	Medidas	Area Responsable	Frecuencia	Etapas	Presupuesto (vida útil)
		procedimientos señalados, manteniendo estándares de conducta y comportamiento que aseguren la protección del medio ambiente y el respeto a la población de las comunidades, su forma de vida, costumbres y cultura. Para esto se realizarán charlas de manera obligatoria como parte de la inducción al personal que inicia actividades en el proyecto en sus diversas etapas.				
Programa de Empleo Local	Generación de empleo local	i. Análisis de canales más efectivos para la convocatoria del personal local	SSOMA-RC	Variable	Operación y mantenimiento y Abandono	Variable
	Incremento de Los ingresos familiares	ii. Comunicación de las condiciones y la demanda de personal local para los puestos de trabajo disponibles				
	Expectativas de la población	iii. Establecimiento de acuerdos con empresas contratistas para la contratación de mano de obra local (preferencia que residan en las cercanías a los componentes del proyecto)				
	Cambios en la calidad de vida					
Programa de Compensación e Indemnización	Cambios en el valor de las tierras	• Recepción por RRCC, reclamo, queja o denuncia.	SSOMA-RC	Variable	Operación y mantenimiento y Abandono	Variable
	Cambios en el uso de las tierras	• Verificación de la queja				
	Generación de temores de la población	• Propuesta y decisión de las medidas de mitigación/solución				
		• Designación de responsables de las medidas de mitigación/solución y fecha de cumplimiento				
		• Desarrollo de las medidas de mitigación/solución.				
Programa de Aporte al Desarrollo Local	- Expectativas de la población	LVSAC tiene como visión y responsabilidad asegurar el consenso social impulsando medidas para que los pobladores de las diferentes de las comunidades del área de influencia del Proyecto se vean beneficiados. Se atenderán aspectos del desarrollo local como salud y educación.	SSOMA-RC	Semestral (Junio/Diciembre)	Operación y mantenimiento y Abandono	S/. 262,500.00
	- Cambios en la calidad de vida					
	- Dinamización de las actividades económicas					

Elaborado por Biogea, 2020.

MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

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

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

Medellín Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

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 9: Exposición Técnica

Octubre 2020

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



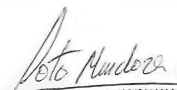
Wagner Gim Verde Bedoya
WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

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

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

TABLA DE CONTENIDO

9. EXPOSICION TECNICA PREVIA AL INGRESO DE EXPEDIENTE.....	9-2
--	-----


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIÓLOGO
 CSP 1841


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

9. EXPOSICION TECNICA PREVIA AL INGRESO DE EXPEDIENTE

A fin de dar cumplimiento a lo señalado en el artículo N° 3 del Reglamento para la protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobada mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM, se solicitó a la Dirección General de Asuntos Ambientales Eléctricos del Ministerio de Energía y Minas, la exposición técnica preliminar del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica La Virgen.

Dicha reunión se sostuvo mediante plataforma digital el día 06 de octubre del presente año, a las 15:30 horas, y la constancia de cumplimiento de la exposición técnica se encuentra adjunta en el Anexo 8.

A dicha exposición asistieron los siguientes profesionales:

Nº	Nombre y apellido	Empresa/Entidad	Cargo
1	Ronald E. Huerta Mendoza	DGAEE	Especialista Ambiental
2	Henry Ramírez Trujillo	DGAEE	Evaluador Técnico
3	José I. Wasiw Buendía	DGAEE	Evaluador Ambiental
4	Rafaela Carhuas Chaparro	DGAEE	Evaluadora - Biológico
5	Luiz P. Gomes Ferraz Moreno	La Virgen S.A.C.	Coordinador SSOMA-Ambiental
6	Fiorella A. Leonarte Cossio	La Virgen S.A.C.	Abogada
7	Medalit C. Chaupis Carrillo	Biogea consultores S.A.C.	Especialista Ambiental
8	Anyela D. Quispe Carhuamaca	Biogea consultores S.A.C.	Especialista Ambiental
9	César J. Roldan Moreno	Biogea consultores S.A.C.	Especialista Ambiental


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIOLOGO
 CSP 1841


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 10: Mecanismo de Participación Ciudadana

Octubre 2020

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



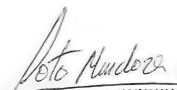
Wagner Gim Verde Bedoya
WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093

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

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

TABLA DE CONTENIDO

10. MECANISMO DE PARTICIPACION CIUDADANA.....	10-2
--	-------------


MARTIN SOTO MENDOZA
 SOCIÓLOGO
 CSP 1841


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

10. MECANISMO DE PARTICIPACION CIUDADANA

A fin de dar cumplimiento a lo señalado en el artículo N° 6 del Decreto Legislativo N° 1500 y Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, el presente ítem detalla el mecanismo de participación ciudadana a implementar por La Virgen S.A.C. con la finalidad de que la población involucrada dentro del área de influencia del proyecto tenga acceso al presente Plan Ambiental Detallado (PAD) y pueda participar de la evaluación.

El mecanismo a implementar consistirá en la difusión mediante cartas a las comunidades involucradas en el Área de influencia del proyecto y entidades (Ver Cuadro 10.1) la misma que incluirá el link de descarga de la versión electrónica del Plan Ambiental Detallado de del Proyecto de la CH La Virgen, así como el link del Ministerio de Energía y Minas donde la población podrá participar de dicha evaluación.

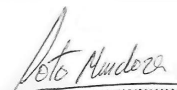
Se resalta que los links de descarga indicados estarán a disposición de la población por un lapso de 10 días calendario, contados desde el ingreso del PAD por ventanilla única de la DGAAE/MINEM.

Luego de realizar la entrega de cartas con el formato de aviso, se remitirá a la Dirección General de Asuntos ambientales Eléctricos los respectivos cargos de recepción según se lista a seguir.

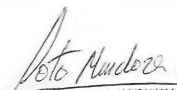
Cuadro 10.1 – Entidades y comunidades involucradas en el mecanismo de participación ciudadana

Nº	Comunidades/Entidades
1	Gerencia Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Junín
2	Municipalidad Provincial de Chanchamayo
3	Municipalidad Distrital de San Ramon
4	Comunidad Campesina Chuquisyunca-Putaca-Acshuchacra
5	San José de Utcuyacu
6	San Pedro de Puntayacu

Fuente: La Virgen S.A.C

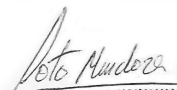

MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841


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


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841
RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

ANEXOS


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093
Modest Clara Chauptis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841
RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Anexo 1

Vigencia del Poder del Representante Legal


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093
Modelli Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

REPÚBLICA DEL PERÚ
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE MIGRACIONES

CALIDAD MIGRATORIA: AYM ACUERDOS INTERNACIONALES
- MERCOSUR

APellidos: ANDRADE DE MEDEIROS ROSA
Nombre: VINICIUS
Nacionalidad: BRASILEÑA
Nacimiento: 11 Ago 1984
Sexo: M
Dato C.O.N.: C

CARNÉ DE EXTRANJERÍA N° 001487266

MIGRACIONES
Superintendencia Nacional de Migraciones

Departamento: LIMA Provincia: LIMA
Distrito: MIRAFLORES
Dirección: CALLE COLOMBIA N° 651 SPTO 489

N° Pasaporte: FM516717 ACUERDO: MERCOSUR
Fec. Inscripción: 10 Ene 2019
Fec. Emisión: 11 Ene 2019 Lug. Expedición: DBW
Causales C.E.: 11 Ene 2003
Venc. Residencia: Consultar en la página web: www.migraciones.gob.pe

C<BRAANDRADE<DE<MEDEIROS<ROSA<<VINIC
0014872668BRA8408118M2301114<<<<<<<<6



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

Código N° 42306248
Publicidad N° 2020-00419077
16/01/2020 16:37:09

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El funcionario que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 12189357 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **PODER** a favor de **ANDRADE DE MEDEIROS ROSA VINICIUS**, identificado con C.E. N° 001487266, cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: LA VIRGEN S.A.C.

LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS

ASIENTO: C00021 RECTIFICADO EN EL ASIENTO D00004 Y D0006

CARGO: GERENTE GENERAL

FACULTADES:

SE ACORDÓ:

(...).

2. DESIGNAR A VINICIUS ANDRADE DE MEDEIROS ROSA, IDENTIFICADO CON CARNE DE EXTRANJERÍA N° 001487266, COMO GERENTE GENERAL DE LA SOCIEDAD, OTORGÁNDOLE LAS FACULTADES ESTABLECIDAS EN EL ESTATUTO.

ASIMISMO, EN EL ASIENTO B00008 CONSTA REGISTRADA LA ESCRITURA PÚBLICA DE FECHA 09.09.2014, OTORGADA ANTE NOTARIO DE LIMA, RENZO ALBERTI SIERRA Y POR JUNTA GENERAL DEL 15.08.2014, DONDE SE ACORDÓ MODIFICAR PARCIALMENTE EL ESTATUTO EN SU ARTÍCULO TRIGÉSIMO NOVENO, EL CUAL TENDRÁ EL SIGUIENTE TENOR:

"ARTÍCULO TRIGÉSIMO NOVENO.- EL GERENTE ES EL EJECUTOR DE LOS ACUERDOS DEL DIRECTORIO Y DE LA JUNTA GENERAL Y EN TAL CONDICION GOZARA DE LA REPRESENTACION JUDICIAL, COMERCIAL, ADMINISTRATIVA Y CIVIL DE LA SOCIEDAD, GOZANDO DE LAS FACULTADES GENERALES Y ORDINARIAS DEL MANDATO, LAS ESTABLECIDAS EN LOS ARTICULOS 74° Y 75° DEL CODIGO PROCESAL CIVIL Y EN GENERAL DE LAS FACULTADES INHERENTES AL CARGO DE GERENTE Y LAS FACULTADES ADICIONALES QUE PUDIERA EXTENDERLE EL DIRECTORIO Y/O LA JUNTA GENERAL.

1. SIEMPRE QUE NO SE TRATE DE ACTOS O CONTRATOS RESERVADOS POR ESTE ESTATUTO A LA DECISION DE LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS O DEL DIRECTORIO, EL GERENTE GENERAL GOZARA, A SOLA FIRMA, DE LAS FACULTADES QUE A CONTINUACION SE DETALLAN SIGUIENDO, EN SU CASO, LAS INSTRUCCIONES DEL ORGANO SOCIAL CORRESPONDIENTE:

A. FACULTADES DE ADMINISTRACION:

1. ORGANIZAR LAS OFICINAS DE LA SOCIEDAD Y DETERMINAR SUS GASTOS.

2. PRESENTAR AL DIRECTORIO EL BALANCE GENERAL, EL ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS Y DEMAS ESTADOS FINANCIEROS EXIGIDOS POR LEY, ASI COMO LA MEMORIA DEL EJERCICIO VENCIDO.

3. SUSCRIBIR LA CORRESPONDENCIA DE LA COMPAÑIA A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL.

4. CUIDAR QUE LA CONTABILIDAD ESTE AL DIA, INSPECCIONAR LOS LIBROS, DOCUMENTOS Y OPERACIONES, Y DICTAR LAS DISPOSICIONES NECESARIAS PARA EL NORMAL FUNCIONAMIENTO DE LA SOCIEDAD.

5. CUIDAR DE LA MARCHA Y DEL ESTADO DE LOS NEGOCIOS ASI COMO DE LA RECAUDACION, INVERSION Y EXISTENCIA DE FONDOS QUE TENGA A BIEN PEDIR LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS O EL DIRECTORIO.

* Los CERTIFICADOS QUE EXTINGUEN LAS OFICINAS REGISTRAL RESPECTO A LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ASOCIACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL TUD DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126-2012-SUNARP-SH).

* La validez de este presente documento podrá verificarse en la página web <http://verifica.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pagina/verificafirma> desde el día de emisión o a los 30 días desde su emisión.



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

Código N° 42306248
Publicidad N° 2020-00419077
16/01/2020 16:37:09

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

6. EJERCER LAS DEMAS FACULTADES QUE SEAN COMPATIBLES CON LAS FUNCIONES QUE DESEMPEÑA Y CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY Y EN ESTE ESTATUTO Y ADEMÁS AQUELLAS OTRAS QUE LE SEAN CONFERIDAS POR EL DIRECTORIO Y/O LA JUNTA MEDIANTE PODER ESPECÍFICO

B. FACULTADES LABORALES:

1. CONTRATAR AL PERSONAL, INCLUYENDO GERENTES Y APODERADOS, FIJÁNDOLE SUS ATRIBUCIONES Y APLICANDO LA POLÍTICA DE REMUNERACIONES QUE APRUEBE EL DIRECTORIO.
2. AMONESTAR Y DESPEDIR A FUNCIONARIOS.
3. AMONESTAR, SUSPENDER Y DESPEDIR AL PERSONAL.
4. ESTABLECER TODAS LAS REGLAS Y REGLAMENTOS QUE CREA NECESARIOS PARA LA BUENA MARCHA DE LA SOCIEDAD.

C. FACULTADES DE REPRESENTACION:

1. EJERCER LA REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD ANTE EL PODER JUDICIAL, BIEN SEA COMO DEMANDANTE O COMO DEMANDADO, CON LAS FACULTADES GENERALES DE REPRESENTACION (ARTICULO 74° DEL CPC., O NORMA QUE LO SUSTITUYA), INCLUSO PARA LA EJECUCION DE LA SENTENCIA Y EL COBRO DE COSTAS Y COSTOS, Y LAS SIGUIENTES FACULTADES ESPECIALES (ARTICULO 75° DEL CPC., O NORMA QUE LO SUSTITUYA):

- APERSONARSE EN NOMBRE DE LA SOCIEDAD PARA COADYUVAR EN LA DEFENSA DE PROCEDIMIENTOS YA INICIADOS.
- SOMETER A LA SOCIEDAD CONVENCIONALMENTE A LA COMPETENCIA DE JUEZ DISTINTO DEL QUE CORRESPONDE.
- COMPARECER POR LA SOCIEDAD EN LAS AUDIENCIAS UNICAS, DE PRUEBAS, DE CONCILIACION Y COMPLEMENTARIA DE SANEAMIENTO PROCESAL, DE FIJACION DE PUNTOS CONTROVERTIDOS, SANEAMIENTO PROBATORIO.
- REALIZAR TODOS LOS ACTOS DE DISPOSICION DE DERECHOS SUSTANTIVOS QUE INVOLUCREN EN CADA CASO UN MONTO DE HASTA US\$ 50,000.00 (CINCUENTA MIL Y 00/100 DOLARES AMERICANOS). EN CASO SE TRATE DE MONTO SUPERIOR A ESTA CIFRA DEBERA CONTAR CON LA PROBABACION PREVIA DEL DIRECTORIO.
- DEMANDAR, RECONVENIR, CONTESTAR DEMANDAS Y RECONVENCIONES, PROPONER EXCEPCIONES, FORMULAR OPOSICION.
- SOLICITAR ARBITRAJES, ABSOLVER SOLICITUDES DE ARBITRAJE; Oponerse al arbitraje, PRESENTAR DEMANDAS DE ARBITRAJE Y CONTESTARLAS; NOMBRAR Y TACHAR ARBITROS; ESTABLECER LAS REGLAS DEL PROCESO ARBITRAL.
- DESISTIRSE DEL PROCESO Y DE LA PRETENSION, ALLANARSE, CONCILIAR Y TRANSIGIR, CUANDO LA CUANTIA SEA HASTA POR LA SUMA DE \$ 50,000.00 (CINCUENTA MIL Y 00/100 DOLARES AMERICANOS). CUANDO SE TRATE DE UNA CUANTIA SUPERIOR A ESTA CIFRA, EL GERENTE GENERAL DEBERA CONTAR PREVIAMENTE CON LA APROBACION DEL DIRECTORIO.
- INTERVENIR COMO LITISCONSORTE O EXCLUYENTE PRINCIPAL, DE PROPIEDAD O DE DERECHO PREFERENTE, FORMULAR DENUNCIA CIVIL.
- INTERPONER RECURSOS IMPUGNATORIOS, DEDUCIR NULDADES.
- OFRECER PRUEBAS, Oponerse, IMPUGNAR, TACHAR LAS MISMAS, PRESTAR DECLARACION DE PARTE, DECLARACION DE TESTIGOS, PRESTAR RECONOCIMIENTO.
- FORMULAR RECUSACION.
- SOLICITAR INTERRUPCION DEL PLAZO, DIFERIMIENTO DEL TERMINO PARA REALIZAR UN ACTO PROCESAL, O SUSPENSION CONVENCIONAL.
- PRESTAR CONTRACAUTELA, INCLUSIVE BAJO LA FORMA DE CAUCION JURATORIA.
- * EN LO QUE RESPECTA AL PROCESO LABORAL JUDICIAL, REGULADO POR LA LEY PROCESAL DEL TRABAJO (LEY N°26636), O NORMA QUE LA MODIFIQUE O SUSTITUYA. ADICIONALMENTE A LAS

* Los CERTIFICADOS QUE EXTENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES CANCELACIONES DE EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL TUD DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SH).

* La versión digital del presente documento podrá verificarse en la página web <http://verifica.sunarp.gob.pe/sunarpweb/paginas/verificafirma.aspx> hasta por el plazo de 90 días calendario contados desde su emisión.



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



Código N° 42306248
Publicidad N° 2020-00419077
16/01/2020 16:37:09

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

FACULTADES MENCIONADAS EN EL PRESENTE NUMERAL: 1. EJERCERA LA REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD CON LAS FACULTADES GENERALES MAS AMPLIAS Y LAS ESPECIALES DE PRESTAR CONFESION O DECLARACION DE PARTE, RECONOCER DOCUMENTOS Y PRACTICAR TODOS ACTOS DEL COMPARENDO. 2. EJERCER LA REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD ANTE LAS AUTORIDADES POLITICAS, POLICIALES, DE ADMINISTRACION PUBLICA EN GENERAL, MUNICIPALES Y DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA, CON LAS FACULTADES GENERALES DE REPRESENTACION Y LAS FACULTADES ESPECIALES PARA PRESENTAR TODA CLASE DE DECLARACIONES, SOLICITUDES, RECLAMACIONES, DENUNCIAS, IMPUGNACIONES O RECURSOS ADMINISTRATIVOS Y DESISTIRSE DE ELLOS, ASI COMO COBRAR O CONSIGNAR DINERO O EN SU CASO BIENES. 3. INICIAR, SEGUIR, CONTESTAR O PARTICIPAR EN TODO TIPO DE PROCEDIMIENTOS O RECLAMACIONES ANTE TODOS LOS ORGANOS E INSTANCIAS COMPETENTES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL, DEPARTAMENTAL O REGIONAL, O MUNICIPAL PROVINCIAL O DISTRITAL, ENTIDADES U ORGANISMOS AUTONOMOS Y TRIBUNALES O COMISIONES ADMINISTRATIVOS; PUDIENDO PAGAR O DISPONER EL PAGO, O ACTUAR COMO AGENTE DE PAGO DE TODO TIPO DE TRIBUTOS, MULTAS Y RECARGOS; FORMULAR RECLAMACIONES, RECURSOS IMPUGNATORIOS, QUEJAS Y CUALQUIER OTRO RECURSO O ARTICULACION PREVISTA POR LEY, EN TODAS LAS INSTANCIAS ADMINISTRATIVAS, SOLICITANDO Y COBRANDO LAS CANTIDADES O DERECHOS CUYA DEVOLUCION FUERA ORDENADA; INTERVENIR EN TODO TIPO DE ACTOS, SOLICITUDES, TRAMITES Y PROCESOS ANTE LAS AUTORIDADES POLITICAS, FISCALES, ADUANERAS, ECLESIASTICAS, MILITARES, POLICIALES, LABORALES ADMINISTRATIVAS, MUNICIPALES Y/O ANTE LAS ENTIDADES FISCALIZADORAS O ADMINISTRATIVAS DE TRIBUTOS O DE RENTAS PUBLICAS, CON LAS MAS AMPLIAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES QUE EL TRAMITE, PROCEDIMIENTO, INTERVENCION O RECLAMO REQUIERAN. TANTO PARA LA TRAMITACION ORDINARIA DE LOS CITADOS PROCEDIMIENTOS, CUANTO PARA EL DESISTIMIENTO DE LA PRETENSION O DEL PROCEDIMIENTO, PARA ACOGERSE A LAS FORMAS DE TERMINACION CONVENCIONAL DEL PROCEDIMIENTO. 4. EN GENERAL, REPRESENTAR A LA SOCIEDAD CON ARREGLO A LAS ATRIBUCIONES QUE CONFIERE LA LEY DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO GENERAL, APROBADA MEDIANTE LEY N° 27444, LAS QUE SERAN AUTOMATICAMENTE AMPLIADAS CUANDO SE EXPIDAN NUEVAS DISPOSICIONES SOBRE LA MATERIA ADMINISTRATIVA. 5. ASUMIR LA REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD EN PROCEDIMIENTOS LABORALES ANTE LAS AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DE TRABAJO DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCION SOCIAL, BIEN SEA COMO DENUNCIANTE O DENUNCIADO, GOZANDO DE LAS FACULTADES NECESARIAS PARA INTERVENIR EN TODOS LOS PROCEDIMIENTOS, AL AMPARO DEL DECRETO SUPREMO NO. 001-93-TR, DEL DECRETO LEY NO. 25593 Y NORMAS REGLAMENTARIAS, MODIFICATORIAS Y AMPLIATORIAS, ASI COMO DEL T.U.O. DE LOS DECRETOS LEGISLATIVOS NOS. 650 Y 728 (LEY DE FOMENTO DEL EMPLEO) Y LOS DECRETOS SUPREMOS NOS. 002-97-TR Y 003- 97-TR, NORMAS REGLAMENTARIAS Y COMPLEMENTARIAS, Y LOS DISPOSITIVOS QUE LOS SUSTITUYAN. 6. SOLICITAR EL INICIO DE PROCESOS ARBITRALES Y CONTESTAR SOLICITUDES DE ARBITRAJE, Oponerse al arbitraje, DEMANDAR Y CONTESTAR DEMANDAS ARBITRALES, NOMBRAR Y TACHAR ARBITROS, PRESENTAR TODA CLASE DE RECURSOS, CONCILIAR, IMPUGNAR LOS LAUDOS ARBITRALES, ASI COMO DEMANDAR LA ANULACION O LA EJECUCION DE LOS LAUDOS ANTE EL ORGANO JURISDICCIONAL COMPETENTE, GOZANDO, EN LO PERTINENTE, DE LAS MISMAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES SEÑALADAS EN EL NUMERAL 1 DE ESTA SECCION. 7. PROPONER LA CONCILIACION EXTRAJUDICIAL CONFORME A LOS TERMINOS ESTABLECIDOS EN LA LEY N° 26672 O LA QUE LA SUSTITUYA Y DEMAS NORMAS COMPLEMENTARIAS QUE RESULTEN APLICABLES; PRESENTARSE A CONCILIACION Y CONCILIAR. 8. SOLICITAR EL INICIO DE PROCEDIMIENTOS CONCURSALES, LA REESTRUCTURACION Y/O LA DECLARACION DE INSOLVENCIA Y DE QUIEBRA DE LOS DEUDORES DE LA SOCIEDAD Y PARTICIPAR EN ESTOS PROCESOS CON PLENAS FACULTADES, YA SEAN PROCESOS QUE HAYAN SIDO INICIADOS POR TERCEROS O POR LA SOCIEDAD; SOLICITAR EL

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

* La información del presente documento podrá verificarse en la página web <http://verifica.sunarp.gob.pe/sunarpweb/paginas/verificafirma.aspx> o en el plantel de 90 días calendario contados desde su emisión.



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

Código N° 42306248
Publicidad N° 2020-00419077
16/01/2020 16:37:09

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

RECONOCIMIENTO DE CREDITOS Y PARTICIPAR CON VOZ Y CON VOTO EN LAS CORRESPONDIENTES JUNTAS DE ACREEDORES Y DEMAS JUNTAS QUE SE REALICEN COMO CONSECUENCIA DE LOS PROCESOS INICIADOS ANTE LA COMISION DE PROCEDIMIENTOS CONCURSALES DEL INDECOPI O CUALQUIERA DE SUS ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS EN TODA LA REPUBLICA DEL PERU; ASI COMO APERSONARSE ANTE LAS DISTINTAS COMISIONES DEL INDECOPI O DE CUALQUIER OTRA COMISION O ENTIDAD QUE LAS SUSTITUYA, PUDIENDO PRESENTAR TODA CLASE DE ESCRITOS Y/O RECURSOS, INCLUIDOS LOS IMPUGNATIVOS, Y ASISTIR A LAS DILIGENCIAS Y/O AUDIENCIAS QUE PARA TAL EFECTO SE REALICEN. 9. RECIBIR TODOS LOS CARGAMENTOS, MERCADERIAS Y BIENES QUE VENGAN CONSIGNADOS A LA SOCIEDAD, Y CELEBRAR Y EFECTUAR CUANTOS CONTRATOS, ACTOS, ACCIONES Y OTROS ARREGLOS SEAN NECESARIOS O CONVENIENTES PARA LA ENTRADA, DECLARACION, IMPORTACION, DESCARGA, ALMACENAMIENTO, CUIDADO, TRANSPORTE, EXPORTACION, TRANSBORDO O REEMBARQUE DE DICHOS CARGAMENTOS Y MERCADERIAS; PRESTAR LAS FIANZAS CON LA(S) GARANTIA(S) QUE SEAN NECESARIAS, CONVENIENTES O EXIGIDAS POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES HASTA POR UN MONTO DE US\$50.000,00 (CINCUENTA MIL Y 00/100 DOLARES AMERICANOS) Y EN CASO SE TRATE DE MONTO SUPERIOR A ESTA CIFRA DEBERA CONTAR CON LA APROBACION PREVIA DEL DIRECTORIO, EJECUTAR Y LLEVAR A EFECTO TODOS LOS TRAMITES, EN GENERAL, NECESARIOS, CUALQUIERA QUE SEA SU NATURALEZA, ANTE LAS ADUANAS CORRESPONDIENTES, REFERENTES A TODOS Y CUALQUIERA DE LOS CITADOS CARGAMENTOS Y MERCADERIAS; Y, EN RELACION CON CUALQUIERA DE ESTOS, FIRMAR Y ENDOSAR CONOCIMIENTOS Y DEMAS DOCUMENTOS DE EMBARQUE, RECIBOS DE ALMACEN Y OTROS INSTRUMENTOS NEGOCIABLES DE SEMEJANTE NATURALEZA. 10. REALIZAR TODOS LOS TRAMITES ADUANEROS, SIN EXCEPCION ALGUNA, PARA EL DESPACHO DE MERCADERIA.

II. EL GERENTE GENERAL EJERCERA LAS SIGUIENTES FACULTADES:

A. FACULTADES CONTRACTUALES:

- NEGOCIAR, CELEBRAR, SUSCRIBIR, RESOLVER, PRORROGAR, MODIFICAR, SUSPENDER O TERMINAR TODOS LOS CONTRATOS EN QUE INTERVENGA LA SOCIEDAD, QUE INVOLUCREN, EN UN SOLO ACTO O CONJUNTO DE ACTOS, OBLIGACIONES HASTA POR UN MONTO EQUIVALENTE A US\$50.000,00 A SOLA FIRMA; Y POR EL EXCESO DE ESTE MONTO HASTA US\$ 500.000,00 (QUINIENTOS MIL Y 00/100 DOLARES AMERICANOS) CON LA FIRMA CONJUNTA DE UN DIRECTOR O UN APODERADO CON FACULTADES SUFICIENTES. LOS CONTRATOS CUYAS OBLIGACIONES SEAN SUPERIORES A US\$ 500.000,00 (QUINIENTOS MIL Y 00/100 DOLARES AMERICANOS), DEBERAN SER APROBADOS PREVIAMENTE POR EL DIRECTORIO, ENTRE LOS CONTRATOS REFERIDOS EN ESTE PARRAFO SE INCLUYEN ESPECIALMENTE, PERO NO SE LIMITAN, A LOS SIGUIENTES:

1. CONTRATOS DE TRABAJO,
2. COMPRAVENTA DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES,
3. SUMINISTRO Y PERMUTA,
4. GARANTIAS MOBILIARIAS E INMOBILIARIAS,
5. MUTUO,
6. ARRENDAMIENTO Y SUBARRENDAMIENTO DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES,
7. PRESTACION DE SERVICIOS EN GENERAL, LO QUE INCLUYE LA LOCACION DE SERVICIOS, EL CONTRATO DE OBRA, EL DEPOSITO Y EL SEQUESTRO,
8. CONTRATOS PREPARATORIOS,
9. SEGUROS DE CUALQUIER CLASE, PUDIENDO ENDOSARLOS,
10. COMISION MERCANTIL, CONGESIONES, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION,
11. CONTRATOS ASOCIATIVOS, INCLUYENDO A LOS DE ASOCIACION EN PARTICIPACION, JOINTVENTURE Y CONSORCIO,
12. CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO Y "LEASE-BACK".

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

* La validez de este documento podrá verificarse en la página web <http://verifica.sunarp.gob.pe/sunarpweb/paginas/verificafirma.aspx> o en el plazo de 90 días calendario contados desde su emisión.



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

Código N° 42306248
Publicidad N° 2020-00419077
16/01/2020 16:37:09

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

13. CONTRATOS DE CONCESION Y SUS MODIFICACIONES

14. CONTRATOS DE COMPRA Y/O VENTA DE ENERGIA

B. FACULTADES BANCARIAS Y FINANCIERAS:

1. ABRIR Y CERRAR TODO TIPO DE CUENTAS EN CUALQUIER INSTITUCION FINANCIERA O CREDITICIA.
2. INGRESAR Y DEPOSITAR FONDOS EN TODO TIPO DE INSTITUCIONES FINANCIERAS O CREDITICIAS.
3. RETIRAR FONDOS DE TODO TIPO DE INSTITUCIONES FINANCIERAS O CREDITICIAS.
4. GIRAR, ENDOSAR, DESCONTAR, ACEPTAR, AVALAR, EMITIR Y DAR EN GARANTIA, LETRAS, PAGARES, VALES Y EN GENERAL CUALQUIER DOCUMENTO DE CREDITO
5. GIRAR Y ENDOSAR CHEQUES Y CUALQUIER OTRA ORDEN DE PAGO.
6. PROTESTAR Y COBRAR LETRAS, PAGARES, VALES, CHEQUES Y EN GENERAL CUALQUIER DOCUMENTO CREDITICIO U ORDEN DE PAGO, Y RENUNCIAR AL PROTESTO.
7. SOLICITAR, OBTENER Y CONCERTAR PRESTAMOS BANCARIOS, SEA ELLO MEDIANTE CONTRATOS DE MUTUO, SOBREGIROS, ADELANTOS EN CUENTA CORRIENTE Y EN CUALQUIER OTRA FORMA PERMITIDA POR LA LEY, ASI COMO CELEBRAR CONTRATOS DE CREDITO EN CUALQUIERA DE SUS MODALIDADES, SIN GARANTIA O CON GARANTIA DE COBRANZAS, DE CREDITOS DOCUMENTARIOS.
8. ALQUILAR CAJAS DE SEGURIDAD, ABRIRLAS, RETIRAR SU CONTENIDO Y CANCELAR EL DEPOSITO.
9. DEPOSITAR Y RETIRAR VALORES Y OTROS BIENES MUEBLES EN CUSTODIA.
10. OTORGAR Y SOLICITAR FIANZAS PARA LA IMPORTACION O EXPORTACION DE MERCADERIA.
11. CELEBRAR CONTRATOS DE CREDITO DOCUMENTARIO.
12. SOLICITAR CARTAS FIANZA A CUALQUIER INSTITUCION BANCARIA O FINANCIERA PARA GARANTIZAR CUALQUIER DERECHO U OBLIGACION ANTE TODO TIPO DE ENTIDADES PUBLICAS O PRIVADAS.
13. ABRIR Y SUSCRIBIR CARTAS DE CREDITOS, A LA VISTA O A PLAZO.
14. SUSCRIBIR, ENDOSAR, GRAVAR, DESCONTAR Y COBRAR CONOCIMIENTOS DE EMBARQUE, WARRANTS, CERTIFICADOS DE DEPOSITO Y DEMAS DOCUMENTOS ANALOGOS. EN LOS CASOS EN QUE LAS FACULTADES SEÑALADAS EN EL LITERAL B DEL PRESENTE NUMERAL II INVOLUCREN OBLIGACIONES EN UN SOLO ACTO O CONJUNTO DE ACTOS HASTA POR UN MONTO EQUIVALENTE A US\$ 50,000.00 EL GERENTE GENERAL PODRA SUSCRIBIRLOS A SOLA FIRMA, Y POR EL EXCESO DE ESTE MONTO EN UN SOLO ACTO O CONJUNTO DE ACTOS Y HASTA POR US\$500,000.00 (QUINIENTOS MIL Y 00/100 DOLARES AMERICANOS) DEBERA HACERLO CON LA FIRMA CONJUNTA DE UN DIRECTOR O UN APODERADO CON FACULTADES SUFICIENTES. CUANDO SE TRATE DE OBLIGACIONES POR MONTOS SUPERIORES A US\$ 500,000.00 (QUINIENTOS MIL Y 00/100 DOLARES AMERICANOS) EN UN SOLO ACTO O CONJUNTO DE ACTOS, EL GERENTE GENERAL DEBERA SUSCRIBIRLOS CON LA FIRMA CONJUNTA DE UN DIRECTOR O UN APODERADO CON FACULTADES SUFICIENTES Y ADICIONALMENTE DEBERA CONTAR CON LA APROBACION PREVIA DEL DIRECTORIO.

III. AUSENCIA DEL GERENTE GENERAL:

1. EN CASO DE AUSENCIA O IMPEDIMENTO DEL GERENTE GENERAL, LAS FUNCIONES Y ATRIBUCIONES SEÑALADAS EN EL NUMERAL I. DEL PRESENTE ARTICULO, SERAN EJERCIDAS POR UN DIRECTOR O UN APODERADO CON FACULTADES SUFICIENTES.
2. EN CASO DE AUSENCIA O IMPEDIMENTO DEL GERENTE GENERAL, LAS FUNCIONES Y ATRIBUCIONES SEÑALADAS EN EL NUMERAL II. DE LA PRESENTE CLAUSULA, SERAN EJERCIDAS POR DOS DIRECTORES CONJUNTAMENTE O POR UN DIRECTOR Y UN APODERADO CON FACULTADES SUFICIENTES CONJUNTAMENTE.
3. LA FIRMA DE LOS DOCUMENTOS EFECTUADA DE ESTA FORMA CREA LA PRESUNCION LEGAL DE LA AUSENCIA O IMPEDIMENTO DEL GERENTE GENERAL.
- IV. SUSTITUCION Y DELEGACION DE PODERES: EL GERENTE GENERAL PODRA SUSTITUIR O DELEGAR TOTAL O PARCIALMENTE LAS FACULTADES DE REPRESENTACION PREVISTAS EN EL NUMERAL I. DEL

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

* La validez de este documento podrá verificarse en la página web <http://verifica.sunarp.gob.pe/sunarpweb/paginas/verificafirma.aspx> hasta por el plazo de 90 días calendario contados desde su emisión.



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

Código N° 42306248
Publicidad N° 2020-00419077
16/01/2020 16:37:09

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

PRESENTE ARTICULO Y REVOCAR DICHAS SUSTITUCIONES Y DELEGACIONES. ENTENDIENDOSE QUE EL GERENTE GENERAL, NO PODRA CONFERIR A LOS APODERADOS SUSTITUTOS O DELEGADOS MAYORES FACULTADES O AUTORIZACIONES QUE ESTAS EN LA ESCRITURA DE SUSTITUCION O DELEGACION DEBE CONSTAR QUE EL PODER ASI SUSTITUIDO O DELEGADO NO PODRA SER, A SU VEZ, SUSTITUIDO O DELEGADO A FAVOR DE UN TERCERO Y QUE DICHA SUSTITUCION O DELEGACION PODRA SER REVOCADA EN CUALQUIER MOMENTO POR EL GERENTE GENERAL.

V. OTRAS LIMITACIONES A LAS FACULTADES DEL GERENTE GENERAL O QUIEN HAGA SUS VECES: EN NINGUN CASO EL GERENTE GENERAL PODRA OBLIGAR A LA SOCIEDAD Y/O AFECTAR SUS BIENES PARA GARANTIZAR A TERCEROS O A SI MISMO, SALVO AUTORIZACION EXPRESA, PREVIA Y POR ESCRITO DEL DIRECTORIO SI EL MONTO INVOLUCRADO EN UN SOLO ACTO O CONJUNTO DE ACTOS SEA IGUAL O MENOR A US\$ 2'000.000.00 (DOS MILLONES Y 00/100 DOLARES AMERICANOS) O DE LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS SI EL MONTO INVOLUCRADO EN UN SOLO ACTO ES MAYOR A 2'000.000.00 (DOS MILLONES Y 00/100 DOLARES AMERICANOS)"

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:

COPIA CERTIFICADA DEL 03/10/2016 OTORGADA ANTE NOTARIO ALBERTI SIERRA, RENZO SANTIAGO DEL ACTA DE SESION NO PRESENCIAL DE DIRECTORIO DEL 29/09/2016

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

III. TITULOS PENDIENTES:

N°	Título	Fecha de Presentación	Actos
1	2020-00162041	20/01/2020	OTORGAMIENTO DE PODER

SE DEBE CONSTAR QUE EL PRESENTE CERTIFICADO SE EXPIDE DE ACUERDO AL TEXTO FINAL DEL ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS SEBUN EL CUAL LA INSERCIÓN DE TÍTULOS PENDIENTES DE INSCRIPCIÓN SE HACE EN LA EMPLECA DE UN CERTIFICADO.

IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - Artículo 81 - Delimitación de la responsabilidad -
El servidor responsable que expide la publicidad formal no asume responsabilidad por los defectos o las inexactitudes de los asientos registrales, índices automatizados, y títulos pendientes que no consten en el sistema informático.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:

NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 7

Derechos Pagados	Si.	26.00	Recibo: 2020-302-00002180
Total de Derechos:	Si.	26.00	

Verificado y expedido por LUIS MARTIN VELA MATEO, ABOGADO CERTIFICADOR de la Oficina Registral de LIMA, a las 16:35:03 horas del 21 de Enero del 2020.

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

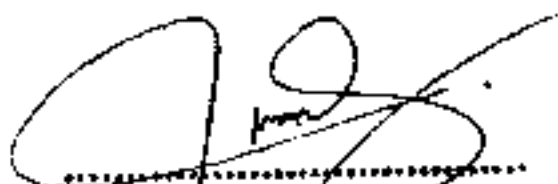
* La validez de este documento podrá verificarse en la página web <http://verifica.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pagina/verificacoinformacion> o en el portal de datos abiertos desde su emisión.



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

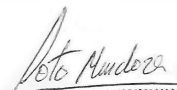
Código N° 42305248
Publicidad N° 2020-00419077
16/01/2020 16:57:09

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS


LUIS MARTIN VELA MATEO
Abogado - Certificador
Zona Registral N° IX - Sede Lima

Los certificados que extienden las Oficinas Registrales acreditan la existencia o inexistencia de inscripciones o anotaciones en el Registro al tiempo de su expedición (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126 2012-SUNARP-SH).

La autenticidad del presente documento podrá verificarse en la página web <http://verifica.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pagetautenticidad> hasta por el plazo de 90 días calendario contados desde su emisión.


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841
RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710

Anexo 2

RD de Habilitación de BIOGEA para Estudios Ambientales


WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093
Modest Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

	REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES	Nro Trámite: RNC-00107-2019 Fecha de Modificación 03/06/2019
---	---	---

El Registro Nacional de Consultoras Ambientales es un registro administrativo, por lo tanto la inscripción y modificación en dicho Registro son considerados procedimientos administrativos de aprobación automática, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32.4 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

Este documento deja constancia de la aprobación automática de la solicitud presentada por:

NRO DE RUC: **20600055284**

RAZÓN SOCIAL: **BIOGEA CONSULTORES S.A.C.**

Según se detalla a continuación:

ITEM	SUBSECTOR	ACTIVIDAD	TIPO DE SOLICITUD
1	ENERGIA	HIDROCARBUROS	MODIFICACIÓN
2	ENERGIA	ELECTRICIDAD	MODIFICACIÓN

Al ser la inscripción y modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales procedimientos administrativos de aprobación automática, están sujetas al proceso de fiscalización posterior, el cual permite al Senace verificar de oficio la autenticidad de las declaraciones, documentos, informaciones y traducciones proporcionadas por el administrado. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, el Senace considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar.

Nota: Modificación
MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIOLOGO
CSP 1841

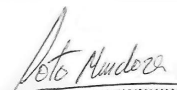
EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO

TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
ELECTRICIDAD	MEDALIT CLARA CHAUPIS CARRILLO	Biología
	MARCO ANTONIO HUAROCC CUICAPUZA	Ingeniería Civil
	AGUSTIN GILBERTO MASCCO NEYRA	Economía
	TATIANA MENDOZA RUBINA	Biología
	RICARDO WILMER QUISPE APAZA	Ingeniería Ambiental
	MARTIN SOTO MENDOZA	Sociología
	MARIA NADY VALVERDE SAENZ	Ingeniería Geográfica
	WAGNER GIM VERDE BEDOYA	Ingeniería Agrónoma
	OSCAR EDMUNDO YANGALI IPARRAGUIRRE	Ingeniería Mecánica Eléctrica
HIDROCARBUROS	MEDALIT CLARA CHAUPIS CARRILLO	Biología
	IVAN FRANCISCO CORONADO SILVA	Ingeniería de Petróleo
	ERIC EFRAIN DE LA CRUZ DE LA CRUZ	Biología
	MARCO ANTONIO HUAROCC CUICAPUZA	Ingeniería Civil
	AGUSTIN GILBERTO MASCCO NEYRA	Economía
	RICARDO WILMER QUISPE APAZA	Ingeniería Ambiental
	MARTIN SOTO MENDOZA	Sociología
	WAGNER GIM VERDE BEDOYA	Ingeniería Agrónoma

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° 9478

Medalit Clara Chaupis Carrillo
Medalit Clara Chaupis Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478


MARTIN SOTO MENDOZA
SOCIÓLOGO
CSP 1841

Anexo 3

Acogimiento al PAD


RICARDO WILMER
QUISPE APAZA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 123710
WAGNER GIM
VERDE BEDOYA
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 110093
Modest Clara Chaupt Carrillo
BIOLOGO
CBP. 9478

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
INGRESO DE DOCUMENTOS



Nº 2970811

Contraseña para consulta: 2099

FECHA 23/08/2019 Hora 11:22:50

REGION

CLIENTE 86458
LA VIRGEN SOCIEDAD ANONIMA
CERRADA

TUFA BUC 20492925030

CONCEPTO

NRO DE DOCUMENTO

LV-264-2019

DESCRIPCION DEL DOCUMENTO

ACORDAMIENTO AL PLAN AMBIENTAL
DETALLADO - RAD C.H. LA VIRGEN

OFICINA RECIBE: DGAAZ
DIRECCION GRAL. DE ASUNTOS
AMBIENTALES DE ELECTRIC

TIPO DOCUMENTO

EXPEDIENTE

Nº FOLIOS DOCUMENTO POR EL AQM: 57

MONTO 0.00 SIN COSTO

OBSERVACION DEL DOCUMENTO

OBSERVACION AL DOCUMENTO

CARGO

08 de agosto de 2019.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES DE ELECTRICIDAD (DGAAE)
RECIBIDO
 23/08/2019
 R° Registro: 2970811
 La recepción de documentos en el área de administración

Ing.

JUAN ORLANDO COSSIO WILLIAMS

Director General

Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad (DGAAE)

Ministerio de Energía y Minas

Av. Las Artes Sur 260

San Borja, Lima.

Asunto: **"Acogimiento al Plan Ambiental Detallado -PAD"**

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, LA VIRGEN S.A.C ("LVSAC"), identificada con Registro Único de Contribuyentes N° 20492925030, debidamente representada por su Gerente General, el señor Vinicius Andrade de Medeiros Rosa, identificado con CE N° 001487266 cuyos poderes se encuentran inscritos en la Partida Electrónica N° 12189357 del Registro de Persona Jurídicas de Lima, con dirección para estos efectos en Av. José Pardo 434, Oficina N° 903, cercado de Miraflores, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima, ante ustedes nos presentamos para expresar nuestro cordial saludo y atentamente decir:

Que, mediante Decreto Supremo N° 014-2019-MINEM, publicado en el Diario Oficial El Peruano, el Ministerio de Energía y Minas aprobó el nuevo Reglamento de protección ambiental en actividades eléctricas ("RPAAE"), el cual introdujo el Plan Ambiental Detallado ("PAD") como un Instrumento de Gestión Ambiental complementario de carácter excepcional que considera los impactos ambientales negativos reales y/o potenciales generados o identificados en el área de influencia de la actividad eléctrica en curso y destinado a facilitar la adecuación de dicha actividad a las obligaciones y normativa ambiental vigentes. Al respecto, conforme lo indica el RPAAE, el PAD puede ser presentado, entre otros, en aquellos casos en que la actividad eléctrica cuente con Estudio

Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario pero que se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

En ese sentido, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 47° del Decreto Supremo N° 014-2019-MINEM, para el acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD), mediante el presente documento LVSAC declara que los siguientes componentes auxiliares de la Central Hidroeléctrica La Virgen fueron implementados sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente:

- Ventana Cero (0);
- Enrocado en Casa de Máquinas y
- Subestación Elevadora y Línea corta

En consecuencia de ello, adjuntamos al presente escrito, la Ficha Única de Acogimiento al Plan Ambiental Detallado, a fin de comunicarles nuestra decisión de acogernos al PAD, siendo que la fecha de presentación estimada del mismo sería en el mes de enero del año 2020, conforme al plazo establecido en el nuevo Reglamento de protección ambiental en actividades eléctricas.

Sin otro particular,

Atentamente,

LA VIRGEN S.A.C.

VINICIO ANDRADE DE PATTERSON P.O.A.
GERENTE GENERAL



LA VIRGEN S.A.C.

FICHA ÚNICA DE ACOGIMIENTO AL PLAN AMBIENTAL DETALLADO (FUA PAD)

Decreto Supremo No. 014-2019-EM

CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN

Agosto, 2019

LVSAC-SSOMARC-IFT-043-2019

Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)
Central Hidroeléctrica (CH)



I. DATOS GENERALES	3
II. SUPUESTO DE APLICACIÓN DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO	3
III. DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE O MODIFICACIÓN REALIZADA	3
IV. GALERIA FOTOGRÁFICA	7
V. ANEXOS	12

Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)

Central Hidroeléctrica (CH)



I. DATOS GENERALES

El presente informe tiene como objetivo proveer la comunicación de acogimiento para el Plan Ambiental Detallado (PAD) de conformidad con lo establecido en el nuevo Reglamento para la Protección Ambiental en Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto Supremo No. 014-2019-EM del 07 de julio del año 2019.

A continuación, presentamos los datos generales del proyecto:

- 1.1. **Titular de la Actividad Eléctrica:** LA VIRGEN SAC.
- 1.2. **Registro Único de Contribuyente (RUC):** N° 20492925030.
- 1.3. **Nombre completo del Representante legal del Titular:** Vinicius Andrade **de** Medeiros Rosa.
- 1.4. **Ubicación:** Región Junín, Provincia de Chanchamayo y/ Distrito de San Ramón.
- 1.5. **Unidad Ambiental:** Central Hidroeléctrica La Virgen ("CH La Virgen").
- 1.6. **Nombre referencial de la instalación:** "Ventana 0", "Enrocado Casa **de** Maquinas", SE Elevadora y Línea Corta (SE Elevadora de tensión y Trazo **de** línea corta y Doble Tema).
- 1.7. **Actividad desarrollada:** Generación de energía.
- 1.8. **Fecha estimada de presentación del PAD:** Enero 2020.

II. SUPUESTO DE APLICACIÓN DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO

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

III. DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE O MODIFICACIÓN REALIZADA

La CH La Virgen cuenta con los siguientes estudios ambientales y estudios ambientales complementarios:

Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)

Central Hidroeléctrica (CH)



- a) Estudio de Impacto Ambiental de la Central Hidroeléctrica La Virgen, aprobado, por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, mediante Resolución Directoral N°044-2005-MEM/AAE, del 02 de febrero de 2005.
- b) Plan de Manejo Ambiental para la CH La Virgen, aprobado, por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, mediante Oficio N°2710-2009-MEM/AAE, del 09 de febrero de 2009.
- c) Informe Técnico Sustentatorio de Cambios Menores a la CH La Virgen, aprobado, por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, mediante Resolución Directoral No. 025-2016-MEM-DGAAEE, del 26 de enero de 2016.
- d) Informe Técnico Sustentatorio para la Ampliación de la Potencia Instalada de la CH La Virgen, aprobado, por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, mediante Resolución Directoral N°052-2016-MEM/DGAAEE, del 18 de febrero de 2016.

3.1 Componentes Principales

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

3.2 Componentes Auxiliares

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 47 del Decreto Supremo N° 014-2019-MINEM, para el acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD), mediante el presente documento LVSA-C declara que los siguientes componentes auxiliares de la CH La Virgen fueron implementados sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente:

- Ventana Cero (0);
- Enrocado en Casa de Máquinas;
- Subestación Elevadora y Línea Corta.

Es de precisar que todos los componentes indicados se encuentran dentro del área de influencia directa del Sector de Generación del Proyecto. A continuación, brindamos una descripción de dichos componentes:

3.2.1 Ventana Cero (0)

La Ventana 0 y sus facilidades se encuentran ubicadas en la zona central del Perú, políticamente en el distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín, entre las quebradas de Utcuyacu y Puntayacu, en el flanco Oriental de los Andes sobre el río Tarma, que es tributario del río Perené.

El punto de intersección de la Ventana "0" en TA-1 A es en la progresiva 0+240.00, lugar donde se apertura en dos frentes de excavaciones. En el cuadro N°01 se muestran las coordenadas de Ventana 0 y facilidades.

Asimismo, en el **Anexo 01** adjuntamos mapa de ubicación y componentes de la Ventana 0.

Cuadro N°01 Coordenadas de la Ventana 0 y facilidades

Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)

Central Hidroeléctrica (CH)



Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S	
	Norte	Este
Ventana 0	8763636	449330
Plataforma	8763628	449371
Acceso	449432	449432
Puente	8763575	449380

Fuente: La Virgen S.A.C

La Ventana 0 y sus áreas asociadas han sido construidas como parte de las facilidades temporales dentro de la construcción del túnel de conducción de la CH La Virgen. Cabe indicar que la Ventana 0 y sus facilidades se encuentran dentro del Área de Influencia Directa, asimismo fuera de zonas de amortiguamiento de Áreas Naturales Protegidas. A la continuación presentamos mejor alcance técnico de la Ventana 0:

La sección de la Ventana 0 es rectangular con bóveda circular, con revestimiento de hormigón lanzado en hastiales y bóveda, cuneta lateral de drenaje, en toda su longitud. La sección terminada del túnel tiene 3.95 m de altura por 3.75 m de ancho.

El área de la plataforma utilizada para la construcción de la Ventana "0" tuvo un área de 0.25 ha aproximadamente. Al culminar las labores constructivas de la ventana, se ejecutaron trabajos de adecuación de las áreas alteradas hasta una condición equivalente a la original. Actualmente, la plataforma se encuentra casi en su totalidad revegetada. (Ver Fotografía 01 y 02). Para la ejecución de estas actividades se abrió un acceso, el mismo que cuenta con un área de 0.03 ha. A la fecha el acceso se encuentra inhabilitado, toda vez que los trabajos en la zona se han cesado.

Asimismo, dentro de las facilidades se realizó la construcción de un puente peatonal, el mismo que cuenta con un área de 40 m² aproximadamente (2m de ancho por 20m de largo) así como sus estructuras de concreto que cumplen la función de soporte de la estructura. Cabe indicar que ya no existe acceso peatonal en dicho puente (Ver Fotografía 03 y 04).

3.2.2 Enrocado en Casa de Máquinas

El 28 de marzo de 2019, la CH La Virgen, sufrió daños en la parte de Casa de Máquinas debido a las intensas lluvias en la zona de Chanchamayo, cuando se presentaron eventos de crecida del río Tarma asociados a derrumbes/huaycos (Ver **Anexo 02** Reporte final del evento). Luego de realizada las evaluaciones a nivel de Ingeniería se decidió a remplazar las ataguías planteadas en el ITS de Aumento de Potencia, por la construcción de un enrocado definitivo para proteger toda la zona de Casa de Máquinas (ver **Anexo 03** Plano de enrocado de protección).

3.2.3 Subestación Elevadora y Línea Corta

Adicionalmente se cuenta con los siguientes componentes auxiliares de elevación de la tensión (13.8kV a 138kV) no contemplados en los Instrumentos de Gestión Ambiental previamente aprobados para la Central Hidroeléctrica (ver **Anexo 04** Plano de Ingeniería de Detalle – Línea Corta y Doble Terna):

- SE Elevadora de Tensión; y

Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)
Central Hidroeléctrica (CH)



- Trazo de la Línea Corta y Doble Terna con 05 torres de transmisión.

Las coordenadas de los componentes citados se detallan en el cuadro a la continuación.

Vértices - SE Elevadora (WGS 84)		
Descripción	X	Y
V01	453468	8766184
V02	453470	8766181
V03	453472	8766182
V04	453473	8766181
V05	453472	8766180
V06	453475	8766174
V07	453477	8766175
V08	453478	8766174
V09	453476	8766173
V10	453480	8766167
V11	453484	8766170
V12	453486	8766168
V13	453482	8766165
V14	453482	8766164
V15	453480	8766162
V16	453481	8766161
V17	453480	8766160
V18	453480	8766159
V19	453474	8766154
V20	453472	8766154
V21	453471	8766154
V22	453456	8766175
V23	453468	8766184

Ubicación - Línea Corta (WGS 84)		
Descripción	X	Y
T1-LC	453437	8766159
T2-LC	453258	8766023
T3-LC	453241	8765932

Ubicación - Doble Terna (WGS 84)		
Descripción	X	Y
T1-DT	453447	8766146
T2-DT	453249	8765922

Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)

Central Hidroeléctrica (CH)



IV. GALERIA FOTOGRÁFICA

4.1. Ventana Cero (0)

Fotografía 01: Estado actual de Ventana "0" con el avance significativo de la vegetación natural (Abril, 2019)



Fotografía 02: Área de plataforma revegetada (Abril, 2019)



Fotografía 03: Estado actual del Puente de acceso a Ventana "0"

Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)
Central Hidroeléctrica (CH)



Fotografía 04: Estructura de concreto del puente de acceso de la Ventana 0 (Abril, 2019)



4.2. Enrocado en Casa de Máquinas

Fotografía 05: Estado de Casa de Máquinas durante el evento extraordinario (Marzo, 2019)



Fotografía 06: Estado final de Casa de Máquinas después del evento extraordinario (Marzo, 2019)

Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)
Central Hidroeléctrica (CH)



Fotografía 07: Inicio Trabajos de enrocado SE elevadora – Casa Máquinas (Abril, 2019)



Fotografía 08: Avance de trabajos enrocado - Casa de Máquinas (Junio, 2019)



Fotografía 09: Trabajos finales enrocado Casa Máquinas (Junio, 2019)

Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)

Central Hidroeléctrica (CH)



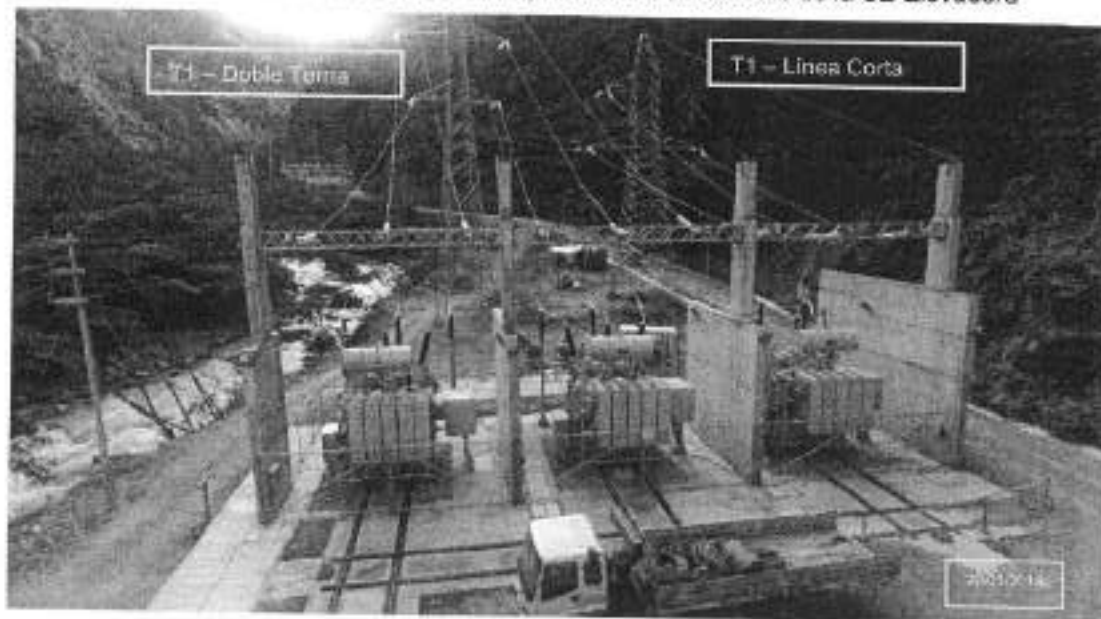
Fotografía 10: Trabajos finales enrocado Casa Máquinas (Agosto, 2019)



Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)
Central Hidroeléctrica (CH)



Fotografía 11. Fotos Torres Línea Corta y Doble Tema saliendo de la SE Elevadora



Fotografía 13: Torre 02 de la Línea Corta (Agosto, 2019)



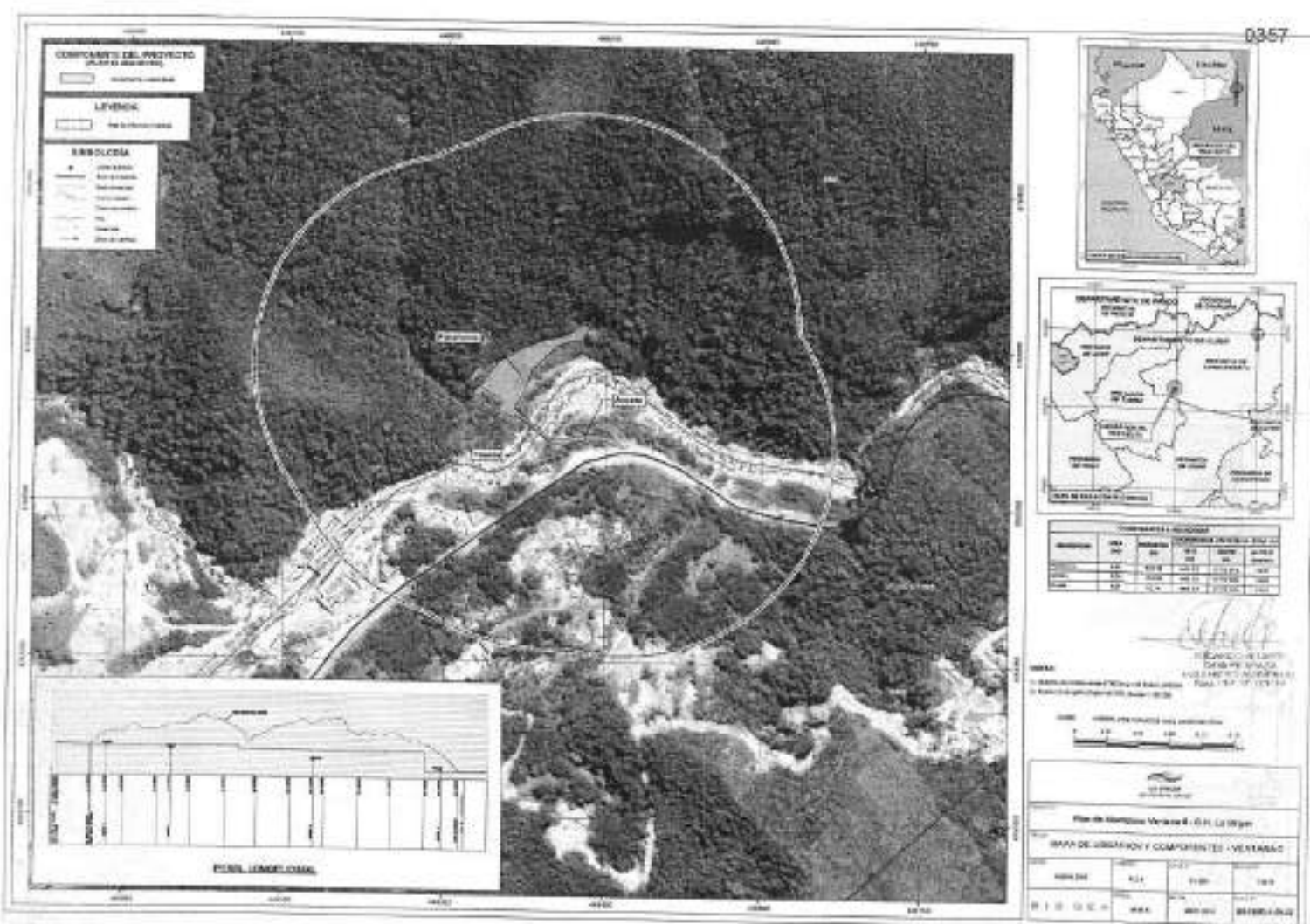
Comunicación para el Plan Ambiental Detallado (PAD)

Central Hidroeléctrica (CH)



V. ANEXOS

- **Anexo 01.** Plano de ubicación y componentes de la Ventana 0.
- **Anexo 02.** Reporte Final del Evento Extraordinario.
- **Anexo 03.** Plano de ubicación de enrocado de protección en Casa de Máquinas.
- **Anexo 04.** Plano de ubicación de la SE Elevadora, Línea Corta y Doble Terna.



	PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN				LVSAC-MA-PO-003	
	REPORTE FINAL DE EMERGENCIAS AMBIENTALES				Rev.00	
	Empresa:	LA VIRGEN SAC			Área:	SSOMA-RC LV
1.- DATOS DEL ADMINISTRADO						
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:		La Virgen SAC				
Subsector	Actividad:	Generación de Energía Eléctrica				
Electricidad	x	Domicilio Legal:	Av. José Pardo 434 Int. 903			
Hidrocarburos		Distrito:	Miraflores	Provincia/Departamento:		Lima
Industria	PERSONAS DE CONTACTO:					
Minería	1.- Luiz Paulo Gomes Ferraz Moreno					
Pesquería	2.- Kathling Celia Santiago					
CORREO ELECTRÓNICO DE LAS PERSONAS DE CONTACTO			TELÉFONOS DE LAS PERSONAS DE CONTACTO			
1.- pgomes@lavirgen.com.pe			1.- 984 124 707			
2.- kcelis@lavirgen.com.pe			2.- 999 086 408			
2.- DEL EVENTO						
Fecha:	23/03/2019	Hora de Inicio:	3:00 a.m.	Hora de Termina:	5:00 p.m.	
Lugar donde ocurrió:						
Localidad:	San Pedro de Puntayacu	Sector:	Km. 86 - 87 Carretera Central	Distrito:	San Ramón	
Provincia:	Chanchamayo	Departamento:	Junín			
Descripción detallada del evento: (1)						
05:00:00 Operador de turno realiza inspección a exteriores de Casa Maquina por crecimiento de Río Tarma.						
05:19:00 Garita de Bocatoma comunica a Centro Control La Virgen, crecimiento de Río Tarma.						
05:36:00 Se registra apertura del interruptor principal 52.E5 del tablero QSACA.CF, relé de bloqueo de barra 88.B2, se procede a evaluar el motivo del evento.						
05:36:00 Se desconectó la línea de 13.8kV de Casa Maquinas a S.E. La Virgen, por caída de torre y línea corta (circuito de 2 temas) de 138KV y desmoronamiento del terreno.						
06:36:00 Se verifica la transferencia de fuente normal del grupo diésel de Subestación La Virgen.						
06:00:00 Operador de turno realiza inspección en campo y encuentra torre T01 de línea Corta colapsada, junto con las dos torres de TE3 y TE2, postes y vanos rotos de la línea 13.8kV y terreno desmoronándose por crecida del río.						
06:18:00 Se comunica lo ocurrido a Garita de Casa Maquinas - CHLV.						
06:51:00 Se pierde suministro eléctrico de la red de 22.8kV (Electrocentro)						
08:49:00 Colapso de biodigestor y terreno a sus alrededores se desploma.						
09:58:00 Terreno alrededores de las torres de enfriamiento se desploma.						
11:11:00 Colapso subestación Mono-poste y transformador TD.CF (13.8/0.38 kV)						
11:49:00 Se drena agua de las torres de enfriamiento.						
12:21:00 Se inicia maniobras para retirar TE03 de Subestación Elevadora.						
12:44:00 Colapso subestación Biposte y transformador de 22.8/0.38 kV.						
14:10:00 Se culmina con el traslado de TE03.						
CAUSAS QUE ORIGINARON EL EVENTO:						

Crecida del río Tarma, suceso imprevisto y de forma natural ocurrido el día 28/03/2019.				
Describir las condiciones climáticas durante y después de ocurrido el evento: (2)				
Intensas lluvias en toda la provincia de Chanchamayo y Tarma durante el amanecer del 28/03/2019.				
¿Se puso en marcha el Plan de Contingencias?	Si	X	No	Explicar:
El Plan de contingencia se activó de forma oportuna, debido a que todo momento se mantuvo la comunicación de acuerdo a lo establecido en el ítem 11.3 Notificación, alarma y activación del Plan.				
3.- CONSECUENCIAS DEL EVENTO				
3.1. IMPACTOS Y/O DAÑOS AMBIENTALES (3)				
01. Pérdidas materiales (caída de torre metálica y arrastre por aumento de caudal del río).				
02. Pérdida de áreas y/o terrenos alrededores de casa de máquinas propiedad de La Virgen SAC, debido al arrastre por aumento de caudal del río.				
3.2. AFECTACIÓN A LA SALUD DE LAS PERSONAS DERIVADAS DE LOS IMPACTOS Y/O DAÑOS AMBIENTALES				
No hubo afectación a la salud de las personas.				
3.3. DERRAME O FUGA No se registró ningún tipo de derrame o fuga.				
Tipo de productos (4)	Líquido	Sólido	Gaseoso	
Volumen aproximado del derrame o fuga	Galones	Galones	Galones	Especificar producto(s):
Volumen aproximado del derrame o fuga	Galones	Galones	Galones	
Área involucrada aproximada (m2) (5)				
DETALLE DE LAS ACCIONES REALIZADAS POR EL ADMINISTRADO:				
Enrocado provisional en margen izquierda del río Tarma, altura de casa de máquinas para las debidas protecciones de las estructuras.				
No hubo fugas y/o derrames de ningún tipo, por lo tanto no se tuvo la necesidad de ninguna acción de control.				
Cantidad de la sustancia, material o residuo recuperado:	No aplica			
Cantidad de la sustancia, material o residuo NO recuperado:	No aplica			
4. ACCIONES CORRECTIVAS (Para corregir y/o evitar el evento descrito y sus consecuencias)				
Medidas a adoptar:				
1.- Verificación de las áreas afectadas, cuantificación de pérdidas y daños ocasionados a la infraestructura del proyecto CHIV.				
2.- Tras el colapso de la subestación Mono-poste y transformador TD.CF (13.8/0.38 Kv), se iniciaron maniobras para retirar TE03 de Subestación Elevadora y evitar su pérdida y consecuentemente algún tipo de contaminación.				

3.- Una vez que el caudal del río Tarma disminuyó, se realizaron trabajos de construcción de la atagüa de protección provisional, con el fin de garantizar la estabilidad y resistencia de la infraestructura del proyecto.				
4.- Se va a ejecutar un proyecto de enrocado definitivo en la margen izquierda del río Tarma para las protecciones definitivas al proyecto.				
5. EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL)				
NO APLICA				
6. ESTADO DE LA INSTALACIÓN O MEDIO DE TRANSPORTE DESPUES DE LA EMERGENCIA (6)				
OPERATIVO	INOPERATIVO PARCIAL	X	INOPERATIVO TOTAL	
7. DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA:				
Croquis del lugar de la emergencia (obligatorio siempre) con georreferencia WGS84			Anexo 01	
Fotografías a color (obligatorio siempre) con georreferencia WGS84			Anexo 02	
Otros (especificar):				
Acta de Verificación Técnica de Campo - ALA Tarma			Anexo 03	
Cargo LV-110-2019 Comunica eventos de daños en la CH LA VIRGEN - OEFA			Anexo 04	
Cargo LV-111-2019 Comunica evento de Daños en la CH LA VIRGEN - ALA Tarma			Anexo 05	
Cargo LV-095-2019 Daños CH crecida Río Tarma- MEM			Anexo 06	
(1) La descripción deberá hacerse de manera detallada precisando secuencialmente el tipo y la(s) causa(s) del accidente, fecha y hora de la ocurrencia, las acciones y coordinaciones realizadas, los daños generados, las personas afectadas y las consecuencias respectivas. En caso se consigne información diferente a la indicada en el Reporte Preliminar, deberán sustentarse las variaciones, de igual forma para cualquier variación de datos en el presente reporte.				
(2) Describa las condiciones ambientales que prevalecían al momento de la emergencia, incluyendo aquellas que ayuden a explicar el comportamiento de la sustancia o la energía liberada (dirección del viento, temperatura ambiente, humedad relativa).				
(3) Indicar características del daño de cada área afectada: agua, suelo, flora, fauna, reserva natural, restos arqueológicos, bofedales, etc.				
(4) Precisar si son hidrocarburos líquidos, gaseosos, efluentes, relaves, aceite dieléctrico, sustancias químicas, etc.				
(5) Se consignará en "m2" en los casos que corresponda.				
(6) Pueden ser:				
- Operativo: Cuando no ha sufrido daños que impiden el normal desarrollo de sus operaciones.				
- Inoperativo Parcial: Cuando una parte de las instalaciones ha sido afectada por el evento pero que no conlleva al cese de sus operaciones de manera total.				
- Inoperativo Total: Cuando la unidad no está en condiciones de seguir operando de manera definitiva.				

