



“CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Elaborado por:

CARAL GROUP R&G
Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

Teléfono: +(51) (01) 5979359

Telf: (51) (01) – 982719268

LIMA, PERÚ - 2022

INDICE

| | | |
|----------|---|----|
| I. | GENERALIDADES | 6 |
| II. | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 24 |
| 2.1. | ANTECEDENTES | 24 |
| 2.2. | OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 24 |
| 2.3. | LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA DEL PROYECTO | 24 |
| 2.4. | DESCRIPCIÓN SECUENCIAL DE LAS ACTIVIDADES GENERALES EN LAS DISTINTAS ETAPAS DEL PROYECTO | 25 |
| 2.4.1. | ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN..... | 25 |
| 2.4.2. | ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE OPERACIÓN..... | 26 |
| 2.4.3. | ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CIERRE..... | 27 |
| 2.5. | TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO Y MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN..... | 27 |
| 2.6. | DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO | 27 |
| 2.7. | ETAPAS DEL PROYECTO | 27 |
| 2.7.1. | ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | 27 |
| 2.7.1.1. | CANAL DE DESCARGA O DE RESTITUCIÓN | 28 |
| 2.7.2. | COMPONENTES E INSTALACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL HUATZIROKI..... | 29 |
| 2.7.3. | CRITERIOS PARA DETERMINAR LOS DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE. | 46 |
| 2.7.4. | COMPONENTES E INSTALACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL HUATZIROKI..... | 46 |
| 2.7.5. | ETAPA DE ABANDONO O CIERRE | 47 |
| 2.7.6. | INSTALACIONES AUXILIARES | 47 |
| 2.8. | CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO | 52 |
| III. | ESTUDIO DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO | 57 |
| 3.1. | INTRODUCCIÓN | 57 |
| 3.2. | DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA Y DEL CURSO PRINCIPAL DEL RÍO HUATZIROKI | 57 |
| 3.3. | ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN HIDROMETEREOLÓGICA E HIDROMÉTRICA | 58 |
| 3.4. | DISPONIBILIDAD HÍDRICA..... | 64 |
| 3.5. | USOS Y DEMANDA DE AGUA..... | 71 |
| IV. | LINEA BASE AMBIENTAL | 72 |
| 4.1. | ÁREA DE INFLUENCIA..... | 72 |
| 4.2. | DESCRIPCIÓN DEL USO ACTUAL DEL TERRENO DONDE SE DESARROLLA EL PROYECTO..... | 75 |
| 4.3. | CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. | 77 |
| 4.4. | ARQUEOLOGÍA | 78 |
| 4.5. | CARTOGRAFÍA | 78 |
| 4.6. | AMBIENTE FÍSICO..... | 78 |
| 4.6.1. | EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES..... | 79 |
| 4.6.2. | GEOLOGÍA..... | 81 |
| 4.6.2.1. | LITO ESTRATIGRAFÍA..... | 81 |
| 4.6.2.2. | GEOLOGÍA ESTRUCTURAL | 82 |
| 4.6.2.3. | GEODINÁMICA Y RIESGOS GEOLÓGICOS. | 82 |
| 4.6.2.4. | SISMICIDAD | 83 |
| 4.6.2.5. | NEOTECTÓNICA..... | 83 |
| 4.6.2.6. | DESCRIPCION DE GEOLOGÍA | 83 |
| 4.6.3. | Suelos..... | 84 |
| 4.6.3.1. | DESCRIPCION DE LAS CONSOCIACIONES | 85 |
| 4.6.4. | Fisiografía | 86 |
| 4.6.4.1. | UNIDADES FISIAGRÁFICAS..... | 86 |
| 4.6.4.2. | PLANICIES..... | 86 |
| 4.6.4.3. | PAISAJES MONTAÑOSOS | 87 |
| 4.6.5. | Calidad de Aire..... | 88 |
| 4.6.5.1. | METODOLOGÍA | 88 |

| | |
|--|------------|
| 4.6.5.2. RESULTADOS DE CALIDAD DE AIRE..... | 89 |
| 4.6.6. <i>Ruido Ambiental</i> | 89 |
| 4.6.6.1. METODOLOGÍA | 90 |
| 4.6.7. <i>Recursos Hídricos (hidrología superficial – Calidad de Agua).....</i> | 91 |
| 4.6.7.1. HIDROGRAFÍA..... | 91 |
| 4.6.7.2. GEOMORFOLOGÍA DE LA CUENCA | 91 |
| 4.6.7.3. PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS..... | 92 |
| 4.6.8. <i>Calidad de Agua.....</i> | 93 |
| 4.6.8.1. METODOLOGÍA | 94 |
| 4.6.9. <i>Balance Hídrico.....</i> | 97 |
| 4.6.10. <i>Caudal Ecológico.....</i> | 99 |
| 4.7. AMBIENTE BIOLÓGICO | 100 |
| 4.7.1. <i>Diversidad Biológica.....</i> | 100 |
| 4.7.2. <i>Flora.....</i> | 100 |
| 4.7.2.1. ANÁLISIS DE LA FLORA Y VEGETACIÓN | 101 |
| 4.7.2.2. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE VEGETACIÓN..... | 101 |
| 4.7.2.3. ESPECIES CON USOS POTENCIALES..... | 105 |
| 4.7.2.4. ESTATUS DE CONSERVACIÓN..... | 105 |
| 4.7.3. <i>Fauna</i> | 106 |
| 4.7.3.1. METODOLOGÍA DE ESTUDIO POR GRUPO TAXONÓMICO | 106 |
| 4.7.3.2. EVALUACIÓN MASTO FAUNA | 107 |
| 4.7.3.3. EVALUACIÓN ORNITOLÓGICA..... | 108 |
| 4.7.3.4. EVALUACIÓN HERPETOLÓGICA..... | 109 |
| 4.7.4. <i>Discusión de resultados.....</i> | 111 |
| 4.7.4.1. FLORA | 111 |
| 4.7.4.2. FAUNA | 111 |
| 4.7.5. <i>Ecosistemas Frágiles</i> | 111 |
| 4.7.6. <i>Áreas Naturales Protegidas.....</i> | 111 |
| 4.7.7. <i>Ecosistema Regional.....</i> | 112 |
| 4.7.8. <i>Zonas De Vida Según Holdrige</i> | 112 |
| 4.7.9. <i>Cobertura vegetal</i> | 112 |
| 4.7.10. <i>Aspectos que amenazan la conservación de los ecosistemas identificados.....</i> | 114 |
| 4.7.11. <i>Medidas Ambientales para la conservación de las especies de flora y fauna silvestre y doméstica.....</i> | 115 |
| 4.8. AMBIENTE SOCIO-ECONÓMICO | 117 |
| 4.9. ÍNDICES DEMOGRÁFICOS, SOCIO- ECONÓMICOS, OCUPACIÓN LABORAL..... | 118 |
| 4.10. SERVICIOS, INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y ACTIVIDADES PRINCIPALES..... | 122 |
| 4.11. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL USO ACTUAL DEL TERRITORIO, TENIENDO EN CONSIDERACIÓN SU APTITUD Y TENENCIA DE TIERRAS..... | 122 |
| 4.12. ARQUEOLOGÍA..... | 123 |
| 4.13. ASPECTOS DE VULNERABILIDAD Y PELIGROS DE ORIGEN NATURAL O ANTROPOGÉNICO..... | 123 |
| 4.14. ESTRUCTURA DE ORGANIZACIONES SOCIALES..... | 124 |
| 4.15. PROBLEMAS SOCIALES | 125 |
| 4.16. PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN..... | 125 |
| V. PARTICIPACIÓN CIUDADANA | 125 |
| VI. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 127 |
| 6.1. EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES..... | 127 |
| 6.1.1. <i>IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES INTERACTUANTES</i> | 128 |
| 6.1.2. <i>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....</i> | 130 |
| 6.1.3. <i>IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</i> | 136 |
| 6.1. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..... | 151 |
| 6.2. CONCLUSIÓN GLOBAL DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES..... | 155 |

| | |
|--|------------|
| VII. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL | 156 |
| 7.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | 156 |
| 7.1.1. PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN | 156 |
| 7.1.1.1. <i>Etapa de Construcción</i> | 156 |
| 7.1.1.2. <i>Etapa de Operación y Mantenimiento</i> | 200 |
| 7.1.1.3. <i>Etapa de Abandono</i> | 208 |
| 7.1.2. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. | 223 |
| 7.1.2.1. OBJETIVOS..... | 223 |
| 7.1.2.2. <i>Alcance</i> | 223 |
| 7.1.2.3. <i>Marco Legal</i> | 223 |
| 7.1.2.4. <i>Definiciones</i> | 224 |
| 7.1.2.5. <i>Material de descarte</i> | 224 |
| 7.1.2.6. <i>Sistema de Manejo de los Residuos Sólidos</i> | 224 |
| 7.1.3. PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES LÍQUIDOS..... | 235 |
| 7.1.4. PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS Y COMBUSTIBLES. | 236 |
| 7.1.4.1. <i>Materiales peligrosos</i> | 236 |
| 7.1.4.2. <i>Combustible</i> | 236 |
| 7.1.5. PROGRAMA DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL..... | 237 |
| 7.2. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (O PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL) | 237 |
| 7.2.1. OBJETIVOS | 237 |
| 7.2.2. MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA | 238 |
| 7.2.3. MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE | 240 |
| 7.2.4. MONITOREO DE RUIDO..... | 242 |
| 7.2.5. MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES..... | 243 |
| 7.2.6. MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO..... | 244 |
| - TEXTURA DEL SUELO..... | 244 |
| 7.3. PLAN DE CONTINGENCIAS | 246 |
| 7.3.1. OBJETIVOS | 246 |
| 7.3.2. ESTUDIO DE RIESGOS | 246 |
| 7.3.3. CLASIFICACIÓN DE NIVELES DE EMERGENCIA. | 256 |
| 7.3.4. DISEÑO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS..... | 257 |
| 7.3.4.1. PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN PARA REPORTAR CONTINGENCIAS | 257 |
| 7.3.4.2. EQUIPOS A SER UTILIZADOS PARA HACER FRENTE A CONTINGENCIAS | 257 |
| 7.3.4.3. PROCEDIMIENTO DE ACCIÓN EN CASO DE EMERGENCIA | 257 |
| 7.3.4.4. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL..... | 262 |
| 7.3.4.5. BRIGADAS DE RESPUESTA..... | 262 |
| 7.4. PLAN DE ABANDONO..... | 263 |
| 7.4.1. OBJETIVOS | 263 |
| 7.4.2. PROCESO DE COMUNICACIÓN | 263 |
| 7.4.3. ABANDONO CONSTRUCTIVO | 264 |
| 7.4.4. ABANDONO TEMPORAL | 264 |
| 7.4.5. ABANDONO DEFINITIVO | 264 |
| 7.4.6. MEDIDAS DE CIERRE PARA CAMPAMENTOS DE OBRA..... | 264 |
| 7.4.7. MEDIDAS DE CIERRE PARA CANTERAS DE RÍO | 265 |
| 7.4.8. MEDIDAS DE CIERRE PARA DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)..... | 265 |
| 7.4.9. MEDIDAS DE CIERRE DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I | 266 |
| 7.4.10. ACTIVIDADES POST – CIERRE | 267 |
| 7.4.11. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN | 268 |

| | |
|---|------------|
| VIII. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES | 270 |
| IX. ANEXOS. | 304 |

RELACIÓN DE DOCUMENTOS

| | |
|------------------|---|
| ANEXO 1. | Certificado Literal de inscripción - EGEHISSA. |
| ANEXO 2. | Vigencia de Poder y documento de identidad. |
| ANEXO 3. | Acreditación de la consultora |
| ANEXO 4. | Estudio topográfico del proyecto. |
| ANEXO 5. | Informes de ensayo de laboratorio de Calidad de Aire |
| ANEXO 6. | Informes de ensayo de laboratorio de Calidad de Agua |
| ANEXO 7. | Informes de ensayo de la evaluación de la Calidad de Ruido |
| ANEXO 8. | Certificados de Calibración de Equipos de Monitoreo Ambiental |
| ANEXO 9. | Certificados de Acreditación de Laboratorio |
| ANEXO 10. | Registro Fotográfico. |
| ANEXO 11. | Curriculum Vitae de los profesionales |
| ANEXO 12. | Habilidad Profesional |
| ANEXO 13. | CIRA |
| ANEXO 14. | Diseño de tanque séptico |
| ANEXO 15. | Relación de Mapas temáticos. |

- Plano N° 01 - MAPA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.
- Plano N° 02 - MAPA DE PLANTA GENERAL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA
 - Plano N° 02A –BOCATOMA
 - Plano N° 02B – DESRIPIADOR
 - Plano N° 02C – CANAL DE ENLACE
 - Plano N° 02D – TUNEL DE CONDUCCIÓN
 - Plano N° 02E – CAMARA DE CARGA
 - Plano N° 02F – TUBERIA DE ALIVIO
 - Plano N° 02G – TUBERIA DE PRESIÓN
 - Plano N° 02H – CASA DE MAQUINAS
 - Plano N° 02I – BOTADERO – CANTERA – CAMPAMENTO
 - Plano N° 02J – CAMPAMENTO – CANTERA – BOTADERO 2
- Plano N° 03 - MAPA DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO
- Plano N° 04 - MAPA HIDROLÓGICO
- Plano N° 05 - MAPA ECOLÓGICO.
- Plano N° 06 - MAPA FISIOGRAFICO
- Plano N° 07 - MAPA DE COBERTURA VEGETAL
- Plano N° 08 - MAPA GEOLÓGICO
- Plano N° 09 - MAPA DE SUELOS
- Plano N° 10 - MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS (CUM).
- Plano N° 11 - MAPA DE USON ACTUAL
- Plano N° 12 - MAPA DE ECOSISTEMAS
- Plano N° 13 - MAPA DE AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
- Plano N° 14 - MAPA DE CALIDAD DE AGUA
- Plano N° 15 - MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.
- Plano N° 16 - MAPA DE COMPONENTES SECUNDARIOS DEL PROYECTO.

I. GENERALIDADES

1.1. Nombre del proponente y su razón social

| | |
|------------------|--|
| Razón social: | EMPRESA GENERACION HIDRAULICA SELVA SOCIEDAD ANONIMA – EGEHISSA |
| RUC: | 20545080690 |
| Domicilio legal: | MLC.DE LA MARINA NRO. 1060 INT. 604 URB. SANTA CRUZ . |
| Distrito | MIRAFLORES |
| Provincia | LIMA |
| Departamento | LIMA |
| Teléfono | +51 988 943 462; +51 982 719 268 |

En el **Anexo N° 01** se muestra el Certificado Literal de la inscripción de la empresa EGEHISSA.

1.2. Titular o representante legal Representante Legal

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| Nombre(s) y Apellidos: | MARIA LINNET SCHLINK ONTIVEROS |
| Carné de Extranjería: | N° 001212181 |
| Domicilio : | Carlos Cipreces N°289 DPTO 903 |
| Distrito: | SAN ISIDRO |
| Departamento: | LIMA |
| Telefono: | +51 988 943 462; +51 982 719 268 |

En el **Anexo N° 02** se muestra el Certificado de Vigencia de Poder y documento de identidad.

1.3. Entidad autorizada para la elaboración de la declaración de impacto ambiental

Persona jurídica

| | |
|---------------|--|
| Razón Social: | CARAL GROUP R&G Sociedad Anónima Cerrada. |
| RUC: | 20607896764 |
| Domicilio: | Calle Loma Santa N°116 |
| Distrito: | Santiago de Surco |
| Departamento: | Lima |
| Teléfono: | +51 (1) 982 719 268 , +51(1) 964 171 186 |

Es importante precisar que la consultora **CARAL GROUP R&G SOCIEDAD ANONIMA CERRADA**, se encuentra inscrita en el Registro de Consultoras Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, con Número de trámite RNC-00258-2021, fecha del 07.08.2021. En el **Anexo N° 03** se adjunta el certificado de inscripción.

Profesionales Participantes

A continuación, en el siguiente cuadro se detallan los nombres de los profesionales participantes en la elaboración de la DIA.

Cuadro N° 1. Relación de profesionales que participaron en la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental.

| Nombres y Apellidos | Profesión | Colegiatura | Firma y sello |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Américo Andrés Blancas Montes | Ingeniero Forestal y Ambiental | CIP. 233778 | |
| Elisbán Ricardo Reynozo Vega | Ingeniero Eléctrico | CIP. 66358 | |

1.4. Antecedentes

Empresa Generación Hidráulica Selva S.A.A. (EGEHISSA) con el objetivo de contribuir al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), tiene a bien la ejecución del proyecto de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I que se encontrará formando parte de la cuenca del río Huatziroki a una altitud entre 1674.00 a 4000 m.s.n.m., cuyas coordenadas son: 475 579.364 E y 8 775 669.622 N, 476 976.108 E y 8 773 158.338 N y cuya proyección es de 50 años de vida útil.

La Central Hidroeléctrica Huatziroki I permitirá la generación de energía limpia y de menor costo para cubrir el déficit de energía que en la actualidad existe en el SEIN, aprovechando así las potencialidades hídricas del Río Huatziroki.

El proyecto tiene previsto la generación de puestos de trabajo durante las diferentes etapas del proyecto. La construcción de obras civiles como accesos, caminos y las diferentes actividades en la etapa construcción y operación, alterarán la flora local existente, relieve, suelo; alteración en la cantidad y calidad del río Huatziroki, para lo cual se tomarán las medidas de mitigación y de prevención correspondientes.

1.5. Marco jurídico

La Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I", se desarrollará considerando el marco legal e institucional, en concordancia con lo señalado en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante D.S. N.º 014-2019- EM; asimismo, considerará el uso de toda normativa técnica legal para cada temática ambiental. Las normas que se exponen a continuación se dividen en:

- a) Normas Ambientales Generales.
- b) Normas relacionadas a la Evaluación de Impacto Ambiental.
- c) Normas Relacionadas al Sector Eléctrico.
- d) Normas referidas a Participación Ciudadana.
- e) Normas referidas a Límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental.
- f) Normas referidas a Flora y Fauna
- g) Normas referidas a Suelos
- h) Normas referidas Patrimonios Culturales y Arqueológicos.
- i) Normas referidas al Manejo de Residuos.
- j) Normas referidas a Salud, Higiene y Seguridad.
- k) Normas referidas a la situación COVID-19 I. Guías Técnicas.



**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA
HUATZIROKI I”**

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

La Declaración de Impacto Ambiental se presenta ante la DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS
- JUNÍN, para su evaluación por ser la Autoridad Competente.

Cuadro N° 2. Marco Legal aplicable al Proyecto

| Número de norma | Nombre | Descripción |
|---|--|---|
| Normativa Ambiental General | | |
| - | Constitución Política del Perú de 1993 | <p>Mayor norma legal en nuestro país, en cuyo artículo 2º, inciso 22 indica como fundamental el derecho de la persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. El contenido de este derecho fundamental está determinado por los siguientes elementos, a saber: 1) el derecho a gozar de ese medio ambiente y 2) el derecho a que ese medio ambiente se preserve.</p> <p>En la Carta de 1993, al igual que en la Carta de 1979, la protección del medio ambiente y los recursos naturales están regulados dentro del régimen económico. En los Artículos 66º, 67º y 68º de la Constitución Política vigente se menciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Art. 66º. Los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. C01-0012 1-9 • Art. 67º. El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. • Art. 68º. El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas. |
| Ley N° 26821 | Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales | <p>Establece que el Estado promueve la investigación científica y tecnológica sobre la diversidad, calidad, composición, potencialidad y gestión de los recursos naturales. Promueve, asimismo, la información y el conocimiento de los recursos naturales, Para estos efectos, podrán otorgarse permisos para investigación científica en materia de recursos naturales incluso sobre los recursos materia de aprovechamiento, siempre que no perturben el ejercicio de los derechos concedidos por los títulos anteriores.</p> |
| Ley N° 26834 | Ley de Áreas Naturales Protegidas | <p>Normas los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación. Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.</p> |
| Ley N° 27444 | Ley del Procedimiento Administrativo General | <p>Establece las disposiciones aplicables a las actuaciones de la función administrativa del Estado y el procedimiento administrativo común a desarrollar en las entidades. Los procedimientos especiales se rigen de manera supletoria por las disposiciones de esta Ley.</p> |
| Ley N° 28245 y Decreto Supremo N° 008-2005- PCM | Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental Reglamento de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental | <p>Establece el marco normativo para asegurar el eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas, con el fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos. Regula el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, el que se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones</p> |

| | | |
|--------------|---|---|
| | | públicas a nivel nacional, regional y local que ejercen competencias, atribuciones y funciones en materia de ambiente y recursos naturales. |
| Ley N° 28611 | Ley General del Ambiente | Norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país. |
| Ley N° 29263 | Ley que modifica diversos artículos del código penal y de la ley general del Ambiente | Esta norma modifica el Título XIII Delitos Ambientales del Código Penal (D.L. N° 635), señalando en el artículo 304° que la responsabilidad criminal para aquél que, violando las normas de protección ambiental, contaminando la atmósfera, el suelo, el subsuelo, las aguas terrestres, marítimas o subterráneas, vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos y cause o pueda causar alteraciones o daño grave al ambiente o sus componentes, será reprimido con pena privativa de libertad según la calificación reglamentaria de la autoridad ambiental. |
| Ley N° 29325 | Ley del Sistema Nacional de evaluación y fiscalización ambiental | El objeto de esta norma es la creación del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, el cual está a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA como ente rector. La finalidad del Sistema es asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales o jurídicas, así como supervisar y garantizar que las funciones de valuación, supervisión, fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental, a cargo de las diversas entidades del Estado. El ejercicio de la fiscalización ambiental comprende las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización y sanción destinadas a asegurar el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables establecidas en la legislación ambiental, así como de los compromisos derivados de los instrumentos de gestión ambiental y de los mandatos o disposiciones emitidos por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. |
| Ley N° 29338 | Ley de Recursos Hídricos | Ley que regula el uso y gestión de los recursos hídricos, comprendiendo el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta y extendiéndose al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable. El artículo 14° de la Ley de Recursos Hídricos señala que la Autoridad Nacional es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. Es responsable del funcionamiento de dicho sistema en el marco de lo establecido en la Ley. |
| Ley N° 30230 | Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país. | Regula medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país, entre los que incluye medidas de promoción de la inversión en materia ambiental, tales como solicitud de opiniones para la evaluación de estudios de impacto ambiental, lineamientos de los ECA y LMP, eliminación de duplicidades, etc. |
| Ley N° 30327 | Ley de promoción de las inversiones para el crecimiento económico | Regula la promoción de las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, estableciendo la simplificación e integración de permisos y procedimientos, así como medidas de promoción de la inversión. |

| | | |
|--|---|--|
| | y el desarrollo sostenible | |
| Decreto Legislativo N° 757 | Ley Marco para el crecimiento de la inversión privada | Regula medidas para garantizar la libre iniciativa y las inversiones privadas, efectuadas o por efectuarse, en todos los sectores de la actividad económica y en cualesquiera de las formas empresariales o contractuales permitidas por la Constitución y las Leyes, entre las que se incluye medidas para asegurar la seguridad jurídica a los inversionistas e incentivar un modelo de desarrollo que armonice la inversión productiva con la conservación del ambiente. |
| Decreto Legislativo N° 1055 | Modifica la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611) | Mediante esta norma se modifican los artículos 32°, 42°, 43° y 51° de la Ley N° 28611, relativos a los límites máximo permisibles, la obligación de informar, los criterios a seguir en los procedimientos de participación ciudadana y la información sobre denuncias presentadas. Asimismo, se dispone que el Ministerio del Ambiente supervisará el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 49° de la ley en mención, así como será el punto focal para las consultas, que en materia ambiental se deriven de compromisos |
| Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM | Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Título II de la Ley N° 30327, Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible, y otras medidas para optimizar y fortalecer el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental | Establece el rol de los opinantes técnicos en el proceso de evaluación, así como los procedimientos y plazos con los que cuentan para emitir opinión técnica favorable o formular observaciones. En el Sub Capítulo III Uso Compartido de la Línea Base, se indica el procedimiento y condiciones para el uso compartido de la línea base. |
| Decreto Supremo. N° 012-2009-MINAM | Política Nacional del Ambiente | Política que busca mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona |
| Resolución Ministerial N° 328-2015-MINAM | Aprueban Culminación del proceso de transferencia de funciones en materia de minería, hidrocarburos y electricidad del Ministerio al SENACE | Aprueban la culminación del proceso de transferencia de funciones en materia de minería, hidrocarburos y electricidad del Ministerio de Energía y Minas - MINEM al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - SENACE, las cuales se circunscriben a revisar y aprobar los Estudios de Impacto Ambiental Detallados, las respectivas actualizaciones, modificaciones, informes técnicos sustentados, solicitudes de clasificación y aprobación de Términos de Referencia, acompañamiento en la elaboración de Línea Base, Plan de Participación Ciudadana y demás actos o procedimientos vinculados a las acciones antes señaladas; administrar el Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales; y, administrar el Registro Administrativo de carácter público y actualizado de certificaciones ambientales concedidas o denegadas. |
| D.S. N° 038-2001-AG | Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas | El presente Reglamento norma la creación, administración, conservación, y gestión de las Áreas Naturales Protegidas en función a las disposiciones establecidas en la Ley N° 26834 - Ley de Áreas Naturales Protegidas |

| | | |
|--|---|---|
| Decreto Supremo N° 001-2010-AG | Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos | El Reglamento tiene por objeto regular el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a esta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, todo ello con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338. |
| Decreto Supremo N° 054-2013-PCM | Disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos | El objeto de esta norma es aprobar las disposiciones especiales para los procedimientos administrativos de autorizaciones y/o certificaciones para los proyectos de inversión en el ámbito del territorio nacional. Dentro de los Proyectos de Inversión considerados se encuentran los de minería, infraestructura agraria, equipamiento de salud, energía, electrificación rural, entre otros. La norma establece, entre otras cosas, nuevos procedimientos para la emisión del CIRA y la aprobación del Plan de Monitoreo Arqueológico. |
| Decreto Supremo N° 060-2013-PCM | Disposiciones especiales para la ejecución de procedimientos administrativos y otras medidas para impulsar proyectos de inversión pública y privada | El objeto de la norma es aprobar disposiciones especiales para agilizar la ejecución de proyectos de inversión pública y privada. Establece que las entidades públicas deberán aprobar términos de referencia para proyectos de características comunes. Asimismo, establece disposiciones específicas y plazos para el procedimiento de evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental Detallados y Semidetallados en el Sector Energía y Minas |
| Normatividad relacionada a la Evaluación de Impacto Ambiental | | |
| Ley N° 27446 | Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental | Creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión. Involucra las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales negativos significativos. |
| Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM | Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental | Tiene como finalidad la identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión, las políticas, planes y programas públicos. |
| Resolución Ministerial N° 398-2014-MINAM | Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA | Establece los lineamientos a aplicar en el proceso de formulación del Plan de Compensación Ambiental para los EIA-d en los que se ha determinado esta obligación, en tanto existan daños o perjuicios ambientales respecto de los cuales no se pueda aplicar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación o restauración eficaces. Contienen las pautas, definiciones, sustento normativo, ámbito de aplicación, principios, criterios, y la estructura mínima que se debe considerar para la elaboración de los referidos Planes de Compensación Ambiental, en el marco del SEIA |
| Decreto Legislativo N° 1078 | Modificatoria de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental | Señala que quedan comprendidos en el ámbito de aplicación de la Ley del SEIA, las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales negativos significativos. El Reglamento señalará los proyectos y actividades comerciales y de servicios que se sujetarán a la presente disposición. |

| | | |
|--|---|---|
| | | Indica que no podrá iniciarse la ejecución de proyectos ni actividades de servicios y comercio referidos en el artículo 2 y ninguna autoridad nacional, sectorial, regional o local podrá aprobarlas, autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas si no cuentan previamente con la certificación ambiental contenida en la Resolución expedida por la respectiva autoridad competente. |
| Decreto Legislativo N° 1394 | Decreto legislativo que fortalece el Funcionamiento de las autoridades Competentes en el marco del sistema Nacional de evaluación del impacto Ambiental | Esta norma tiene por objeto fortalecer y optimizar el funcionamiento de las autoridades competentes, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), con la finalidad de modernizar, mejorar y asegurar una oportuna, efectiva y eficiente evaluación ambiental de los instrumentos de gestión ambiental, a través de precisiones de sus competencias, regulaciones y funciones. Mediante esta norma se deroga el numeral 10.4 del artículo 10 y del numeral 15.2 del artículo 15 de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y del segundo párrafo del artículo 50 del Decreto Legislativo N° 757, Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada. |
| Normatividad del Sector Eléctrico | | |
| Ley N° 28832 | Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica | La presente Ley tiene por objeto perfeccionar las reglas establecidas en la Ley de Concesiones Eléctricas. |
| Decreto Supremo N° 041-2011-EM | Derogan el D.S. N° 048-2007-EM y establecen disposiciones relativas al cumplimiento de requisitos para solicitar concesión temporal, concesión definitiva de generación, otorgamiento de autorización de ejecución de obras, autorizaciones de uso de agua para obras o estudios de generación eléctrica y otorgamiento y extinción de licencias de uso de agua otorgada a titulares de derechos eléctricos | En el Art. 2°, precisa como requisito para el otorgamiento de concesiones temporales la presentación de la copia de la Resolución expedida por la Autoridad Nacional del Agua que autorice la ejecución de estudios para el aprovechamiento del recurso hídrico con fines de generación de energía eléctrica. Asimismo, de acuerdo al Art. 3°, el requisito para el otorgamiento de concesión definitiva se considera cumplido con la presentación de la copia de la Resolución expedida por la Autoridad Nacional del Agua que apruebe el estudio hidrológico, a nivel definitivo, con el que se acredita la existencia de recursos hídricos de libre disponibilidad para el desarrollo de la actividad de generación de energía eléctrica. Una vez que el peticionario ha obtenido el derecho eléctrico de concesión definitiva de generación, la Autoridad Nacional del Agua puede otorgar la autorización de ejecución de obras de aprovechamiento hídrico con fines de generación de energía eléctrica, la cual es título suficiente para la posterior licencia de uso de agua, condicionada a la sola verificación que las obras hayan sido ejecutadas conforme a las características, especificaciones, pruebas hidráulicas y condiciones autorizadas, requiriéndose para tal efecto el informe favorable del OSINERGMIN. |
| Decreto Supremo N° 014-2019-EM | Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas | En norma, en su artículo 5° señala que el Titular es responsable por las emisiones, efluentes, vertimientos, residuos sólidos, ruido, radiaciones no ionizantes, vibraciones y cualquier otro aspecto de sus actividades que pueda generar impactos ambientales negativos, debiendo cumplir las obligaciones previstas en las normas vigentes, Estudios Ambientales, Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios, disposiciones, medidas administrativas y mandatos emitidos por la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, así como en las autorizaciones, licencias y permisos correspondientes. |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>El artículo 15° establece que en aquellos supuestos en los que se cuente con Clasificación Anticipada de proyectos de inversión con características comunes o similares en el subsector Electricidad, pero no se haya aprobado los Términos de Referencia Comunes de los Estudios Ambientales, el Titular debe presentar una solicitud de aprobación de Términos de Referencia.</p> <p>La Segunda Disposición Complementaria Transitoria, señala que el Ministerio de Energía y Minas debe aprobar los Términos de Referencia de los Estudio para proyectos con características comunes o similares en el Anexo 1.</p> <p>El artículo 19° establece que el Titular que requiera realizar el uso compartido de Línea Base debe comunicarlo a la Autoridad Ambiental Competente, conforme a lo indicado en la Ley N° 30327 – Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM.</p> |
| Resolución Ministerial N° 037-2006-MEM/DM | Código Nacional de Electricidad – Utilización | <p>Establece las reglas preventivas para salvaguardar las condiciones de seguridad frente a los peligros derivados del uso de la electricidad; así como la preservación del ambiente y la protección del Patrimonio Cultural de la Nación.</p> <p>Entre otros aspectos, señala que los sistemas eléctricos de suministro y de utilización deben ser compatibles, en lo que se refiere al valor nominal de la tensión, configuración de los sistemas, máxima tensión a tierra, conexión a tierra, neutro flotante, entre otros.</p> |
| Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM | Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas | <p>Establece los lineamientos necesarios para el desarrollo de los procedimientos de consulta y mecanismos de participación ciudadana que son aplicados durante la elaboración y evaluación de los Estudios Ambientales; y durante el seguimiento y control de los aspectos ambientales de los proyectos y actividades eléctricas. En el Título segundo de la norma, se presenta los objetivos que persigue la participación ciudadana en el desarrollo de las actividades eléctricas proyectadas o en ejecución, mencionando las etapas del proceso, así como las consideraciones a tener en cuenta. Por otro lado, en el Título tercero, se mencionan los mecanismos de participación ciudadana aplicables a los proyectos de actividades eléctricas, tanto los obligatorios como los complementarios</p> |
| Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM/ DM | Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011) | <p>Establece las reglas preventivas que permitan salvaguardar a las personas (de la concesionaria, de las contratistas en general, de terceros o de ambas) y las instalaciones, durante la construcción, operación y/o mantenimiento de las instalaciones tanto de suministro eléctrico como de comunicaciones, y sus equipos asociados, cuidando de no afectar a las propiedades públicas y privadas, ni el ambiente, ni el Patrimonio Cultural de la Nación.</p> |
| Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM | Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con electricidad | <p>El Reglamento tiene como objetivo establecer normas de carácter general y específico para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteger, preservar y mejorar continuamente la integridad psicofísica de las personas que participan en el desarrollo de las actividades eléctricas, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales. • Proteger a los usuarios y público en general contra los peligros de las instalaciones y actividades inherentes a la actividad eléctrica. |

| | | |
|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Formular planes y programas de control, eliminación y reducción de riesgos. • Promover y mantener una cultura de prevención de riesgos laborales en el desarrollo de las actividades eléctricas. • Permitir la participación eficiente de los trabajadores en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo |
| Decreto Legislativo N° 1500 | Decreto Legislativo que establece Medidas especiales para Reactivar, Mejorar y optimizar la ejecución de los Proyectos de inversión Pública, Privada y Público Privada ante el impacto del Covid-19 | Esta norma establece que los mecanismos de participación ciudadana se adecúan a las características particulares de cada proyecto, de la población que participa y del entorno donde se ubica, pudiendo utilizar medios electrónicos, virtuales u otros medios de comunicación, según sea posible, y así lo determine la autoridad competente en la evaluación del plan de participación ciudadana o en su modificación. La aplicación de lo dispuesto en el presente artículo se mantiene vigente mientras duren las medidas sanitarias impuestas por la Autoridad de Salud. |
| Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM | Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales | De aplicación obligatoria para el MINAM y sus organismos adscritos; asimismo, será de aplicación para las demás entidades y órganos que forman parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental o desempeñan funciones ambientales en todos sus niveles nacional, regional y local. Asimismo, señala a los procesos ambientales en los que debe verificarse la participación ciudadana, entre ellos en los de evaluación y ejecución de proyectos de inversión pública y privada, así como de proyectos de manejo de los recursos naturales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. |
| Normatividad de Estándar de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles | | |
| Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM | Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo | En esta norma se establecen parámetros de calidad ambiental en suelos, que permitirán mejorar los niveles de protección de la salud de las personas y la calidad ambiental. Los parámetros de calidad de suelos servirán de base y orientación para el diseño y aplicación de programas y proyectos de prevención y control de la contaminación del suelo |
| Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua | Establece los estándares aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y constituyen referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental. |
| Decreto Supremo 003- 2017-MINAM | Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire | Establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire y disposiciones para su aplicación |
| Decreto Supremo N° 010 – 2005 – PCM | Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes | Establece los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. |
| Decreto Supremo N° 085-2003-PCM | Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido | Establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. |
| Normatividad de Flora y Fauna | | |
| Ley N° 29763 | Ley Forestal y de Fauna Silvestre | Establece el marco legal para regular, promover y supervisar la actividad forestal y de fauna silvestre para lograr la conservación, protección, incremento y uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora |

| | | |
|--|---|--|
| | | de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación; así como impulsar el desarrollo forestal, mejorar su competitividad, generar y acrecentar los recursos forestales y de fauna silvestre y su valor para la sociedad. |
| Ley N° 26839 | Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica | Regula la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus competentes, definiendo aspectos como mecanismos de conservación, áreas naturales protegidas, comunidades campesinas, entre otros. |
| Decreto Supremo N° 068-2001-PCM | Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica | Regula la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes en concordancia con las normas y principios establecidos por la Ley N° 26839 sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. |
| Decreto Supremo N° 043-2006-AG | Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre | Aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, que consta de setecientos setenta y siete (777) especies, de las cuales cuatrocientos cuatro (404) corresponden a los órdenes Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas, trescientos treinta y dos (332) especies pertenecen a la familia Orchidaceae; y cuarenta y uno (41) especies pertenecen a la familia Cactaceae, distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT), de acuerdo a los Anexos 1 y 2. |
| Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI | Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas | Establece la actualización de la lista de clasificación sectorial de las especies amenazadas de fauna silvestre establecidas en las categorías de: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), y Vulnerable (VU). |
| Decreto Supremo N° 018-2015-MINAM | Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión Foresta | Establece que el SERFOR autoriza la realización de estudios del Patrimonio en el área de influencia de los proyectos de inversión pública, privada o capital mixto, en el marco de las normas del SEIA. En aplicación del Art. 8° de la Ley del SEIA, el SERFOR emite opinión técnica favorable para la realización de los estudios antes mencionados, debiendo cumplirse con la presentación de los requisitos exigidos para la emisión de una autorización. |
| Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR | Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre | Establece los lineamientos específicos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre, con o sin acceso a los recursos genéticos, fuera de áreas naturales protegidas. |
| Resolución de Dirección Ejecutiva N° 153-2018-MINAGRISERFOR-DE | Aprueban incorporación de 36 ecosistemas a la "Lista Sectorial de Ecosistemas Frágiles" | Mediante la resolución se aprueba la incorporación de los treinta y seis (36) ecosistemas, que como Anexo forma parte integrante de la presente Resolución, a la "Lista Sectorial de Ecosistemas Frágiles", aperturada mediante Resolución Ministerial N° 0274-2013-MINAGRI. |
| Normatividad de Suelos | | |
| Decreto Supremo N° 017-2009-AG | Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor | Reglamento para caracterizar el potencial de suelos en el ámbito nacional, determinando su capacidad e identificando sus limitaciones, todo ello dentro del contexto agrario, permitiendo implementar medidas de conservación y aprovechamiento sostenido |
| Decreto Supremo N° 013-2010-AG | Reglamento para la ejecución de | Establece métodos y procedimientos para la ejecución, presentación, revisión y aprobación de los levantamientos de suelos. |

| | | |
|---|---|---|
| | levantamiento de suelos | |
| Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM | Guía para el Muestreo de Suelos y Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos | Establece lineamientos para la actuación de los titulares de actividades extractivas, productivas o de servicios, responsables naturales o jurídicos, públicos o privados de la descontaminación de suelos contaminados, y para lo cual deben elaborar el Plan de Descontaminación de Suelos como un instrumento de gestión ambiental. |
| Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM | Aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados | Esta norma tiene por objeto establecer los criterios para la gestión de sitios contaminados generados por actividades antrópicas, los cuales comprenden aspectos de evaluación y remediación, a ser regulados por las autoridades sectoriales competentes, con la finalidad de proteger la salud de las personas y el ambiente. |
| Normatividad de Salud, Higiene y Seguridad | | |
| Ley N° 29783 | Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo | <p>La Ley tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.</p> <p>La presente Ley es aplicable a todos los sectores económicos y de servicios; comprende a todos los empleadores y los trabajadores bajo el régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional, trabajadores y funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, y trabajadores por cuenta propia.</p> |
| Ley N° 26842 | Ley General de Salud | <p>Esta norma establece que la protección del ambiente (Artículo 103º) es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, teniendo como obligación, mantener dentro de los estándares que, para preservar la salud de las personas, establece la autoridad de salud competente.</p> <p>Estipula que toda persona natural o jurídica (artículo 104º) está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, aire o suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.</p> |
| D.S. N° 005-2012-TR | Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo | El presente Reglamento desarrolla la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales. |
| D.S. N° 006-2014-TR | Modifican el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado por Decreto Supremo N° 005-2012-TR | <p>Esta norma modifica los artículos 1, 22, 27, 28,34, 73 y 101 del Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2012-TR.</p> <p>Señala que el Reglamento de la Ley N° 29783, tiene como objeto promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.</p> |
| Decreto Supremo N° 033-2015-SA | Reglamento de la Ley N° 29889, Ley que modifica el artículo 11 de la Ley 26842, Ley | El presente Reglamento regula las disposiciones establecidas en la Ley 29889; Ley que modifica el artículo 11 de la Ley N° 26842, Ley General de Salud y garantiza los derechos de las personas con problemas de salud |

| | | |
|---|---|---|
| | General de Salud, y garantiza los derechos de las personas con problemas de salud mental | mental, tiene como objeto garantizar que las personas con problemas de salud mental tengan acceso universal y equitativo a las intervenciones de promoción y protección de la salud, prevención, tratamiento, recuperación y rehabilitación psicosocial, con visión integral y enfoque comunitario, de derechos humanos, género e interculturalidad, en los diferentes niveles de atención. |
| Normatividad de Patrimonio Cultural y Arqueológico | | |
| Ley N° 28296 | Ley General del Patrimonio cultural de la Nación | Establece las políticas nacionales de defensa, protección, promoción, propiedad y régimen legal y el destino de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación. |
| Decreto Supremo N° 011-2006-ED | Reglamento de la Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación | Norma la identificación, registro, inventario, declaración, defensa, protección, promoción, restauración, investigación, conservación, puesta en valor, difusión y restitución, así como la propiedad y régimen legal, de los bienes integrantes del patrimonio cultural de la Nación. |
| Directiva N° 001-2013- VMPCIC/MC | Normas y Procedimientos para la emisión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) | En el marco de las Disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos, Decreto Supremo N° 054-2013-PCM y las Disposiciones especiales para la ejecución de procedimientos administrativos y otras medidas para impulsar proyectos de inversión pública y privada, Decreto Supremo N° 060-2013-PCM, se han implementado medidas específicas que simplifican los procedimientos para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA). |
| Decreto Supremo N° 003-2014-MC | Reglamento de Intervenciones Arqueológicas | El presente reglamento regula las intervenciones en los bienes inmuebles que conforman el Patrimonio Cultural de la Nación, así como a los bienes muebles que constituyen parte de éstos. Las intervenciones arqueológicas comprenden la investigación con fines científicos, el registro, el análisis, la evaluación, el rescate, la determinación de la potencialidad, el monitoreo de obras, la conservación preventiva y la puesta en valor, o cualquier combinación de estas modalidades u otras actividades que se empleen en bienes arqueológicos, muebles o inmuebles, con intervención física o no de los mismos. Asimismo, la norma establece que el Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) se derivará: i) de una inspección ocular que atiende a una solicitud, ii) de un Proyecto de Evaluación Arqueológico y iii) de un Proyecto de Rescate Arqueológico que haya ejecutado excavaciones en área, totales o parciales en la dimensión horizontal, y totales en la dimensión vertical o estratigráficas, hasta alcanzar la capa estéril. Asimismo, señala que el CIRA se deberá de obtener de manera necesaria para la ejecución de cualquier proyecto de inversión pública y privada a excepto en los casos en los que las áreas ya cuenten con CIRA, proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente, polígonos de áreas catastradas por el Ministerio de Cultura, áreas urbanas consolidadas y zonas sub acuáticas. |
| Normatividad de Residuos | | |
| Decreto Legislativo N° 1501 | Decreto Legislativo que Modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos | Este decreto modifica los artículos 9, 13, 16, 19, 23, 24, 28, 32, 34, 37, 52, 60, 65 y 70 del Decreto Legislativo N° 1278, e incorpora los artículos 35-A y 36-A y Título IX que comprende los artículos 84, 85 y 86, en el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos |
| Decreto Legislativo N° 1278 | ° 1278 Ley Gestión Integral de Residuos Sólidos | Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos |

| | | |
|---|---|---|
| | | sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana. |
| Ley N° 28256 | Ley del Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos | Esta Ley tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad. Están comprendidas dentro del alcance de esta norma las actividades de producción, almacenamiento, embalaje, transporte y rutas de tránsito, manipulación, utilización y reutilización, tratamiento, reciclaje y disposición final. Establece que los titulares de la actividad que utilicen materiales peligrosos están obligados a elaborar o exigir a las empresas contratistas, un plan de contingencias que será aprobado por el sector correspondiente, para los fines de control y fiscalización ambiental. |
| Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM | Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 | Reglamento aplicable a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos. |
| Decreto Supremo N° 021-2008-MTC | Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos | El Reglamento establece las normas y procedimientos que regulan las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Define las competencias del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Ministerio de Salud y de las municipalidades provinciales respecto al transporte terrestre de materiales peligrosos. |
| Normatividad referente a la situación COVID-19 | | |
| Decreto Legislativo N° 1500 | Decreto Legislativo que Establece Medidas Especiales para Reactivar, Mejorar y Optimizar la Ejecución de los Proyectos de Inversión Pública, Privada y Público Privada ante el Impacto del COVID-19 | El presente Decreto Legislativo tiene por objeto establecer medidas especiales para facilitar la tramitación, evaluación, aprobación o prórroga de la vigencia de títulos habilitantes en procedimientos administrativos concluidos o en trámite, así como de las certificaciones ambientales. Además, incluye medidas para mejorar y optimizar la ejecución de proyectos de inversión pública, privada y público privada, a fin de mitigar el impacto y consecuencias ocasionadas por la propagación del COVID-19. |
| Resolución Ministerial N° 108-2020-MINAM | Aprueban Disposiciones para realizar el trabajo de campo en la elaboración de la línea base de los instrumentos de gestión ambiental | Las presentes Disposiciones establecen las medidas preventivas que deben cumplir los titulares de los proyectos de inversión que efectúen excepcionalmente labores de campo para la elaboración de la línea base de los instrumentos de gestión ambiental durante del Estado de Emergencia Nacional y la Emergencia Sanitaria por el COVID-19, a fin de prevenir el contagio, propagación e impacto sanitario por COVID-19. Durante el Estado de Emergencia y la Emergencia Sanitaria por el COVID-19 se prioriza la información secundaria para la elaboración de la línea base de los instrumentos de gestión ambiental, por lo que los titulares de proyectos de inversión pueden utilizar dicha información. La presente Resolución tiene vigencia hasta la culminación del Estado de Emergencia Nacional declarado por el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, la Emergencia Sanitaria declarada mediante Decreto Supremo N° 008-2020-SA, y sus respectivas prórrogas. |
| Guías Técnicas | | |
| Resolución Ministerial N° 409-2014-MINAM | Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural | Esta Guía brinda orientación sobre el alcance y aplicación de la valorización económica del patrimonio cultural; para que los tomadores de decisiones |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p> puedan utilizar este concepto, respecto a la conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural.</p> |
| <p>Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM</p> | <p>Guía de Inventario de la Fauna Silvestre</p> | <p>Estandariza los criterios y procedimientos para realizar inventarios de fauna silvestre, que involucran a los grupos de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, en los diferentes ecosistemas terrestres que existen a nivel nacional, a fin de contribuir a la línea base biológica de los estudios ambientales a los que se les sea aplicable, estudios del medio biológico de la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) e inventarios en general de la fauna silvestre a nivel detallado</p> |
| <p>Resolución Ministerial N° 059-2015-MINA</p> | <p>Guía de Inventario de Flora y Vegetación</p> | <p>Estandariza los criterios y procedimientos para realizar el inventario de flora (vascular) y vegetación en las líneas de base biológicas de los estudios ambientales en los que sea aplicables, estudios del medio biológico de la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) e inventarios en general de la flora y vegetación a nivel detallado, en los diferentes ecosistemas terrestres del país, excluyendo los cuerpos de agua. Asimismo, se establecen las especificaciones mínimas requeridas para el registro, medición y reporte de las variables o atributos que caracterizan a la flora vascular y vegetación.</p> |
| <p>Resolución Ministerial N° 282-2017-MC</p> | <p>Guía N° 001-2017-MC metodológica para la identificación de los impactos arqueológicos y las medidas de mitigación en el marco de los Proyectos de Evaluación Arqueológica (PEA), Proyectos de Rescate Arqueológico (PRA) y Planes de Monitoreo Arqueológico (PMA)</p> | <p>La presente Guía es un instrumento técnico que permite orientar la identificación, definición y predicción de posibles impactos al patrimonio arqueológico en el marco de la planificación, ejecución, operación y cierre de obras, proyectos o planes de desarrollo, la aplicación de las medidas de mitigación respectivas y el seguimiento de su cumplimiento.</p> |
| <p>Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM</p> | <p>Guía para la Elaboración de la Línea Base e Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales</p> | <p>Guía para la Elaboración de la Línea Base e Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA</p> |
| <p>Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM</p> | <p>Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire</p> | <p>El “Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire”, instrumento que permite estandarizar los criterios técnicos para el monitoreo ambiental del aire en el país, a fin de generar información de calidad, comparable, compatible, confiable y representativa</p> |

Fuente: Equipo Técnico - 2022.

1.6. Alcances

El alcance del estudio de la Declaración de Impacto Ambiental comprende el desarrollo de temáticas de los aspectos ambientales y sociales que se desarrollarán dentro del área del proyecto y su área de influencia, aplicando el marco legal establecido. Este estudio comprenderá realizar una evaluación de campo siguiendo los criterios técnicos normativos.

- a) El proyecto está diseñado a nivel de factibilidad.
- b) Se racionaliza el uso de los recursos naturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar el futuro proyecto "CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I" y potenciando sus impactos positivos.
- c) Se indica los diferentes programas, obras y actividades del proyecto.
- d) Con base en información primaria levantada en campo y la información secundaria, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3° de la R.M. N° 108-2020-MINAM, se realiza la línea base ambiental.
- e) Se realiza un dimensionamiento y evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos que podría generar el proyecto, con la finalidad de establecer el grado de afectación y vulnerabilidad ambiental y social.
- f) Se proponen medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de cada uno de los impactos identificados, estableciéndose un conjunto de estrategias planes y programas de manejo ambiental.
- g) Se identifica los grupos de interés en el área de influencia del proyecto, población y organizaciones de la sociedad civil, incluyendo aquellos grupos que potencialmente podrían ser impactados por la ejecución del proyecto.
- h) Se elabora un cronograma y presupuesto de la estrategia de manejo ambiental.

1.7. Metodología para desarrolla la declaración de impacto ambiental (DIA)

La DIA del Proyecto se realizó sobre la base del análisis de la normativa legal vigente, el análisis de la ingeniería del Proyecto y del conocimiento de los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales en el ámbito geográfico del área de influencia del Proyecto. La DIA, se desarrolló considerando las fases siguientes:



1.8. Trabajo Preliminar de gabinete

Consistió en la recopilación, tabulación, análisis, e interpretación de la información proporcionada por el titular del Proyecto (planos cartográficos, memoria descriptiva, especificaciones técnicas, mapas, bibliografía ambiental consultada, estudios ambientales, procedimientos, etc.). A través de estas actividades de revisión, ordenamiento y análisis de la información recopilada de la zona se prepara un resumen de datos y referencias que requieran ser verificados y/o complementados en campo. En esta fase se tuvo especial atención a la recopilación y análisis de fuentes de información secundaria, de instituciones como Ministerio de Energía y Minas, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Agricultura y Riego, Instituto Nacional de Defensa Civil, Instituto Nacional de Estadísticas e Informática, Estudios de Investigación o Estudios Ambientales recientes, entre otros.

Se recurrió a la información cartográfica existente (mapas y planos) del área en estudio; así como a los diversos estudios ambientales recientes que puedan existir de interés, estudios como los climáticos, geológicos, geotécnicos, biológicos y socioeconómicos entre otros.

Posteriormente se elaboró el Plan de trabajo para el reconocimiento de los componentes que conforman el ecosistema al que se integrarán las diferentes instalaciones u obras que conformarán el Proyecto.

1.9. Trabajo de Campo

Los trabajos de campo se realizaron los meses de Julio y Agosto del 2021, en donde se evaluaron los componentes ambientales del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural del área de estudio del Proyecto, a cargo de un equipo multidisciplinario.

Durante el reconocimiento del área de estudio, se realizaron registros visuales, entrevistas, medición de parámetros ambientales (monitoreo ambiental), entre otras actividades, las cuales fueron empleados en la elaboración de la Línea Base Ambiental, identificación de Impactos ambientales, Planes de Manejo Ambiental que forman parte de la DIA. En esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento del área de influencia del Proyecto y ubicación de sus componentes.
- Toma de muestras de calidad ambiental (aire, ruido, agua).
- Evaluación de componentes de flora y fauna silvestre.
- Visita a las localidades que conforman el componente social del área de influencia del Proyecto.
- Recopilación de información a través de fuentes de información directa (pobladores) e indirecta (documentos, revistas científicas, publicaciones, registros, etc.).
- Identificación preliminar de impactos ambientales.

1.10. Fase Final de Gabinete

Consistió en el procesamiento de la información, análisis, obtención de resultados y acciones, tales como:

- Procesamiento y sistematización de la información recopilada y desarrollada en campo.
- Análisis e interpretación de resultados de laboratorio de los monitoreos realizados en campo.
- Revisión de imágenes satelitales de alta resolución del área de estudio del Proyecto.
- Procesamiento y sistematización de información secundaria proveniente de Instrumentos de Gestión Ambiental (IGAs) de terceros aprobados en el área de estudio del Proyecto, teniendo en cuenta lo siguiente:
 - ✓ El Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, Decreto Supremo N° 014-2019-EM, señala en su artículo 19° que "la Línea Base empleada en la elaboración del Estudio Ambiental debe ser representativa del área de estudio".
 - ✓ El Estado de Emergencia Nacional declarado por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19, mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, sus prorrogas y modificaciones.
 - ✓ El Decreto Legislativo N° 1500, que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.
 - ✓ La Resolución Ministerial N° 108-2020-MINAM que aprueba Disposiciones para realizar el trabajo de campo en la elaboración de la línea base de los instrumentos de gestión ambiental, que en su artículo 3° señala que, durante el Estado de Emergencia y la Emergencia Sanitaria por el COVID-19 se prioriza la información secundaria para la elaboración de la línea base de los instrumentos de gestión ambiental, por lo que los titulares de proyectos de inversión pueden utilizar dicha información.

- Revisión y procesamiento de información secundaria proveniente de:
 - ✓ Estudios técnicos publicados por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID-UNI), el Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú (INDECI). Información de Formaciones geológicas reconocidas por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET) en la Carta Geológica Nacional, entre otros.
 - ✓ Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Ministerio de Cultura, Municipalidad Provincial de Arequipa, Municipalidad Distrital de Marcona, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), entre otros.
- Elaboración del informe de la Declaración de Impacto Ambiental
- Elaboración de planos, mapas temáticos, gráficos, cuadros.
- Presentación del Informe Final.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Antecedentes

Empresa Generación Hidráulica Selva S.A.A. (EGEHISSA) con el objetivo de contribuir al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), tiene a bien la ejecución del proyecto de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I que se encontrará formando parte de la cuenca del río Huatziroki a una altitud entre 1674.00 a 4000 m.s.n.m., cuyas coordenadas son: 475 579.364 E y 8 775 669.622 N, 476 976.108 E y 8 773 158.338 N y cuya proyección es de 50 años de vida útil.

La Central Hidroeléctrica Huatziroki I permitirá la generación de energía limpia y de menor costo para cubrir el déficit de energía que en la actualidad existe en el SEIN, aprovechando así las potencialidades hídricas del Río Huatziroki.

El proyecto tiene previsto la generación de puestos de trabajo durante las diferentes etapas del proyecto. La construcción de obras civiles como accesos, caminos y las diferentes actividades en la etapa construcción y operación, alterarán la flora local existente, relieve, suelo; alteración en la cantidad y calidad del río Huatziroki, para lo cual se tomarán las medidas de mitigación y de prevención correspondientes.

2.2. Objetivo y justificación del proyecto

El objetivo del proyecto es generar energía limpia y de menor costo para cubrir el déficit de energía que en la actualidad existe en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), con el fin de generar 19.20 MW de potencia y aprovechar las potencialidades hídricas del Río HUATZIROKI. El proyecto cuenta con las condiciones técnicas mínimas necesarias para la construcción de la Central Hidroeléctrica de HUATZIROKI I aprovechando el caudal de 9.3 m³/s y un salto hidráulico de 248.23 m que presenta la cuenca del Río HUATZIROKI, a efectos de poner en operación comercial en el año 2025 para suministrar toda la energía generada al SEIN.

2.3. Localización geográfica y política del proyecto

El proyecto denominado DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA "CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I" se ubica geográficamente la provincia de Chanchamayo está ubicada en plena selva central, a una altura entre los 550 y los 3,905 m.s.n.m., está a 371 km. de Lima, 173 km. de Huancayo, 80 km. de Oxapampa y 110 km. de Satipo.

El área correspondiente a la evaluación del proyecto es de 1312.2 hectáreas (Ver. Plano N° 13).

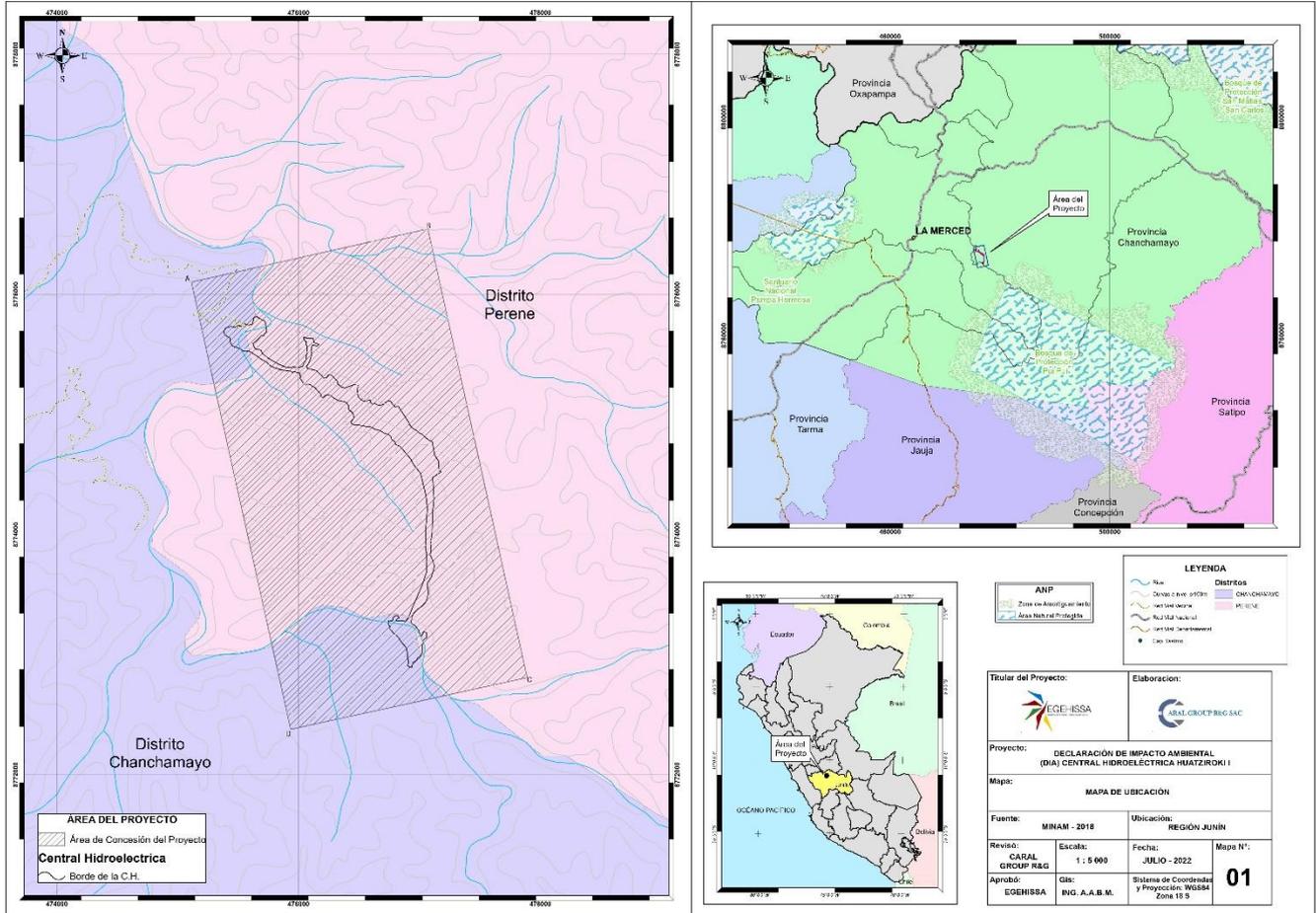
Y las coordenadas corresponden a los cuadrantes de la concesión donde se encuentra el proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I. (Ver cuadro N°03)

Cuadro N° 3. Coordenadas de Ubicación del Proyecto.

| DEPARTAMENTO: | PROVINCIAS: | DISTRITO: | COORDENADAS UTM WGS 84 | | |
|---------------|-------------|-----------|------------------------|------------|-----------|
| | | | VERTICE | ESTE | NORTE |
| JUNÍN | CHANCHAMAYO | PERENÉ | A | 8775837.33 | 473638.80 |
| | | | B | 8776956.88 | 476368.11 |
| | | | C | 8772890.57 | 478036.09 |
| | | | D | 8771771.02 | 475306.78 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023.

MAGEN N°01: Ubicación del Proyecto



Fuente: Equipo Técnico – 2023.

2.4. Descripción Secuencial de las actividades generales en las distintas Etapas del Proyecto

A continuación una breve descripción de cada una de las etapas principales del proyecto, en el que se describe cada una de las actividades específicas a realizarse en el entorno o ámbito del proyecto.

2.4.1. Actividades de la Etapa de Construcción

- **Movilización de equipo y personal:** El Residente de Obra, bajo su responsabilidad movilizará a la obra oportunamente el equipo mecánico, materiales, insumos, equipos menores, personal y otros necesarios para la ejecución del proyecto.
- **Instalación de campamento:** Construir, mantener y operar los campamentos para el personal de obra, mientras dure la ejecución de ésta, estas son obras rusticas a base de material Prefabricado, que estarán a disposición de los ingenieros y técnicos ya que es personal que no es proveniente del propio Distrito.
- **Mejoramiento de caminos:** Se mejoraran ciertos tramos del camino vecinal de acceso al proyecto, con la finalidad de que el transporte sea más eficiente. Se prevé que esto se logrará mediante convenios con los gobiernos locales y Regionales.

- Excavaciones y movimientos de tierra: Las excavaciones serán efectuadas según los ejes, rasantes y niveles indicados en los planos de replanteo y éstas se llevarán a cabo con medios apropiados.
- Construcción de obras: Se realizará la construcción de los emplazamientos que constituirán la central Hidroeléctrica entre ellos: Bocatoma, Canal de conducción, Cámara de Carga, Tubería de Alivio, Tubería Forzada, Casa de Máquinas, Desarenador, Ingreso del Túnel, Campamentos, Depósitos de Material Excedente y Canteras, así como la construcción de vías de acceso.
- Instalación de equipos: Se procederá al armado e instalación de los diferentes equipos, maquinarias, etc. en el lugar de las instalaciones del proyecto.
- Desmovilización de equipos de construcción y personal: La desmovilización de equipos de construcción y personal estará orientado a las operaciones que se deberán realizar para retirar de los diferentes frentes de trabajo, el personal, equipos, herramientas, materiales sobrantes, residuos que han sido requeridos durante la construcción.

2.4.2. Actividades de la Etapa de Operación

- Captación y derivación: Es una de las operaciones del proyecto más importante e incidentes, considerándose que las consecuencias que podrían derivarse de una eventual falla son muy grandes y pondrían en riesgo la operación de todo el proyecto, durante la operación se proyecta captar en forma lateral y por la margen derecha un caudal de 9.3 m³/s de las aguas del río Huatziroki.
- Operación de la bocatoma: este se encargará de derivar un caudal de 9.3 m³/s de agua de la margen derecha del río Huatziroki y depositarlo en el canal de derivación.
- Purga de sedimentos: Durante la operación los sedimentos serán controlados desde la captación, para lo cual, para evitar las entradas de bolones se ha diseñado una elevación de 1.10 m en la ventana de captación para que el material por su peso no se incorpore a la corriente del agua, la ventana tiene una rejilla para detener el material grueso, principalmente bolsas y botellas de plástico, la distancia libre entre platinas es de 7.5 centímetros. En la entrada a las naves del desarenador antes de las compuertas, con el mismo criterio anterior existe una rejilla fina, para detener principalmente material flotante en superficie, la distancia libre entre rejas es de 4.00 centímetros. Para ambas rejillas se tiene previsto limpieza y retiro del material retenido, en forma manual. El desarenador mismo tiene capacidad para detener partículas hasta de 0.4 mm.
- Despacho de energía al SEIN: La energía que se generará en la casa de máquinas es de 19.50 MW de potencia, la cual se implementará y atenderá principalmente al sistema de transmisión; Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) que se interconectara mediante una línea de transmisión a construir.
- Descarga de aguas turbinadas: Las aguas turbinadas serán evacuadas mediante un canal de descarga o restitución mediante la cual serán depositadas en el río Huatziroki, la ribera del río que será el lugar de descarga de las aguas turbinadas estará protegido de la erosión por medio de un enrocado a base de piedra.

2.4.3. Actividades de la Etapa de Cierre

- Movilización de equipo y personal: Consistirá en movilizar y retirar los equipos, materiales, instrumentos, maquinarias y personal de las diferentes áreas del proyecto.
- Desinstalación de campamento: Todas aquellas obras rústicas de material prefabricado, serán desarmados y retirados del área del proyecto.
- Desinstalación de equipos: Desmontar todas las instalaciones provisionales a la conclusión de las obras. Se desarmaran todo tipo de equipos que han sido instalados durante todo el ciclo de vida del proyecto, y se posteriormente retirados del área.
- Realización de obras de cierre: El proyecto no considera el desarrollo de una etapa formal de cierre, dado que la vida útil de la central está estimada para 50 años, sin embargo esta puede superar sin dificultad dicho período de tiempo años e inclusive prolongarse por un tiempo adicional. Ahora bien, si por hechos no previstos hubiese que interrumpir el proyecto, entonces se efectuará el plan de cierre o abandono correspondiente de acuerdo a los lineamientos que están establecidos.
- Desmovilización de equipos de construcción y personal: Se procederá al retiro de todos los materiales, insumos, maquinas, campamentos y personal del área del proyecto.

2.5. Tiempo de vida útil del proyecto y monto estimado de la inversión.

La C.H Huatziroki I, está proyectada para 50 años de vida útil sin embargo esta puede superar sin dificultad dicho período de tiempo, prolongándose por un tiempo adicional. El monto estimado de inversión es de \$ 25'500,00.00 +IGV.

2.6. Descripción de la etapa de levantamiento de información sobre las características del terreno.

El levantamiento de información, para determinar las características del terreno del área del proyecto, consistió en un conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de los puntos y ser representados en un plano, para la caracterización del terreno, fue necesario elaborar los siguientes estudios:

- Estudio topográfico: El cual consistió en obtener las coordenadas, elevaciones, áreas o volúmenes del área del proyecto y cada una de sus instalaciones; para lo cual, se realizó el trabajo de campo basado en medición de ángulos y distancias y el trabajo de gabinete los cálculos de superficies y volúmenes fueron representados en perfiles y planos. **(Ver Anexo N°04)**
- Reconocimiento de accesos internos y existentes: Se realizó el reconocimiento de accesos mediante observaciones realizadas en el área del proyecto, y se reconoció los accesos ya existentes para ser aprovechados y así no disturbar nuevas áreas.

2.7. Etapas del Proyecto

2.7.1. Etapa de Construcción

Esta etapa consiste en la ejecución de las obras civiles y el suministro y montaje del equipamiento electromecánico de generación y transformación y equipamiento de control y telecomunicaciones para una central hidroeléctrica de 19.50 MW de potencia instalada.

Las obras de este proyecto son: Bocatoma en el río Huatziroki, Canal de Enlace, Túnel de Conducción, Canal de Conducción, Cámara de Carga, Tubería de Presión, Casa de Máquinas, Equipamiento Electromecánico de Casa de Máquinas, entre otras instalaciones auxiliares como son campamentos y depósitos de material excedente.

Las obras que se encuentran dentro del alcance del presente instrumento de gestión ambiental comprenden lo siguiente:

La Central hidroeléctrica Huatziroki I se alimentará y funcionará con las aguas del río Huatziroki, afluente del río Perene. Desde la Bocatoma se derivará un caudal de 9.3 m³/seg, hasta el Desarenador, habiendo considerado un porcentaje del 10% de este caudal para limpieza de partículas sólidas y como caudal ecológico. Del Desarenador continúa el flujo de 9.30 m³/s por el Sistema de Conducción hasta la Cámara de Carga. Para el sistema de conducción se tiene previsto la construcción de un túnel de conducción y a continuación un canal de conducción libre, el que entrega el caudal a la Cámara de Carga a una cota a nivel del cauce de agua de 1,668.582 m.s.n.m.

De la cámara de carga parte la tubería de presión de 1.70m Ø y 626.40m de longitud, conduciendo el caudal a presión a la casa de máquinas, en donde la tubería madre se ramifica en tres ramales que coinciden a tres grupos hidroeléctricos tipo Francis de eje Horizontal de 6.50 MW c/u.

También en la cámara de carga se ubica el vertedero de control de las demasías e inicia el sistema de evacuación de las demasías mediante una tubería enterrada y que descarga a una quebrada mediante tres canales cuyas aguas previamente han sido amortiguadas. Y, luego por la quebrada se descarga al río Huatziroki.

2.7.1.1. Canal de descarga o de restitución

El canal de restitución o descarga evacuará las aguas turbinadas devolviéndola al río Huatziroki.

Será rectangular desde el eje de la turbina hasta la parte exterior de la pared, con dimensiones de 3.00 x 3.90m. y una pendiente de 0.0035, longitud de 5.20m. exterior a la pared.

Transición de 3.00 a 2.00m. y con una longitud de 2.25m.

Luego de sección rectangular, las dimensiones de 2.00 x 1.60m. , una pendiente de 0.01, será enterrado, longitud de 6.16m. hacia el borde del río.

Se descargará al río Huatziroki estará protegido de la erosión por medio de un enrocado, base de piedra colocada de 0.50m de Ø mínimo y protección de la ribera del río.

La cota del piso del canal de descarga en su inicio (1416.20msnm) garantiza la evacuación al río sobre el nivel de máximas avenidas en el nivel 1416.18msnm.

El canal de descarga termina en una rápida hacia el río y está protegido de la erosión por medio de un enrocado.

El canal de descarga de las tres turbinas tiene una longitud de 13.61m.

Las aguas turbinadas finalmente serán desaguadas mediante sus canales de descarga en la cota de 1,417.20 m.s.n.m. y luego devueltas mediante el canal de descarga al río Huatziroki a una cota

de 1,416.985 m.s.n.m. El salto bruto es de 248.23 m. Vale decir que esta línea de transmisión no está dentro del alcance del presente estudio. (Ver Plano N° 17).

2.7.2. Componentes e instalaciones de la construcción de la Central Huatziroki.

BOCATOMA

Parámetros básicos de diseño.

- La avenida máxima adoptada para el diseño del barraje es de 189.50m³/s, caudal correspondiente a un periodo de retorno de 1000 años.
- La estructura vertedora proyectada en el cauce del río Huatziroki, prevé el tránsito de la avenida máxima de diseño de 189.50 m³/s mediante la operación combinada del barraje móvil (compuerta y canal de limpia), barraje fijo y muros de encauzamiento.
- El caudal máximo de diseño para derivación, se ha definido en 9.3 m³/s, para ser captado por rebose a través de dos ventanas, caudal total que incluye el caudal de limpia para realizar la operación de purga en el Desarenador (10% del caudal máximo a turbinar).
- Para atenuar el ingreso de sólidos de fondo y en suspensión a través de las ventanas de captación, se ha proyectado un canal de limpia gruesa frente a las ventanas de captación.

Se precisa que la estructura de bocatoma se proyecta de concreto armado reforzado con elementos de enrocado, privilegiando el aspecto técnico frente a otras soluciones económicas, a fin de garantizar la estabilidad de la estructura y la operación del proyecto frente a ocurrencias de dinámica fluvial extraordinarias.

Selección del tipo de captación

Teniendo en cuenta que la obra de captación o bocatoma, por su trascendencia en la operación del Proyecto está identificada como una de las obras más importantes e incidentes en el éxito del sistema propuesto, es que resulta de vital importancia se garantice su correcto y oportuno funcionamiento, considerando que las consecuencias que podrían derivarse de una eventual falla son muy grandes, y pondría en riesgo la operación de todo el Proyecto. Razón por la cual el diseño de la estructura propuesta se proyecta de concreto reforzado, privilegiando el aspecto técnico antes que el aspecto económico, sobre otras soluciones de menor capacidad en términos de estabilidad frente a las mismas condiciones de presencia de la avenida máxima de diseño.

Es importante también tener en cuenta, que siendo la bocatoma una estructura de un costo relativamente bajo con respecto al Proyecto integral, su performance sin embargo constituye el factor clave en el éxito del mismo.

La captación está proyectada, para derivar en forma lateral y por la margen derecha un caudal de 9.3 m³/s de las aguas del río Huatziroki.

La descarga máxima del río es de 189.50 m³/s. para un período de retorno de 1000 años. De acuerdo a las características morfológicas del río se ha estimado una profundidad de socavación general, para la descarga máxima de diseño, de 2.35 m, por lo que la profundidad mínima de cimentación se recomendó en 2,50 m.

La bocatoma consiste en una estructura convencional de captación con barraje mixto, el fijo es del tipo greager de concreto armado en el nivel de la coronación 1,675.60 m.s.n.m. barraje fijo, componente principal de las obras de captación de 21.50 m. de longitud, por 2.70 m. de alto en el frente de aguas arriba, proyectado en el cauce del río, que garantizará la condición de carga de agua frente a las ventanas de captación. Estará conformado de concreto reforzado, cuya cresta se desarrollará en función de la expresión, $y = 0,50X 1,85/Hd 0,85$, continuando aguas abajo en talud de 53° con la horizontal y la superficie estará revestida con mampostería de piedra de 0,25 m., de espesor. Y, un barraje móvil en la margen derecha que alojará 2 compuertas de 4,0 x 2,70 m. y 3.0 x 2.70 m. de sección, que permitirán purgar el sedimento que se deposite en las proximidades de la obra de toma (ventana de captación). El NAMO (nivel de aguas máximo ordinario) de esta estructura se ha previsto en la cota 1,678.47 m.s.n.m.

Aguas abajo del barraje fijo, se ubica la poza disipadora de energía. Se han ubicado muros laterales de encauzamiento en ambas márgenes del cauce y en la margen derecha dos ventanas de captación con su respectiva rejilla denominada también ventana de toma.

La obra de toma que permite captar hasta $10.23 \text{ m}^3/\text{s}$, se ubica en la margen derecha del río con un ángulo de incidencia respecto al cauce del río de 16° o 106° respecto al barraje y está conformada por dos ventanas de 1.40 m de alto por 3.50 m. de largo, con solera en la cota 1,670.0 m.s.n.m., con un alféizar de 1.10 m., y, para evitar el ingreso de material flotante o en suspensión estará provista de una rejilla gruesa, con platinas de acero de 0,01 m. x 0,15 m. con espaciamiento libre entre platinas de 0,075 m. Esta ventana entregará a una cámara desripiadora donde nacen los 2 canales de entrega (enlace) a igual número de naves del desarenador. Al inicio de cada canal se ha previsto la instalación de una rejilla fina e inmediatamente aguas abajo dos compuertas deslizantes de 2.00 x 1.70 y sus ranuras para una ataguía, que permitirá controlar el caudal que ingresa al sistema. Adicionalmente, en la cámara desripiadora se contará con una compuerta de purga de 1.2 x 1.1 m. que permitirá eliminar el material grueso que pueda ingresar a esta estructura. La entrega del caudal ecológico que demande el río aguas abajo se hará por el barraje fijo.

El desarenador estará conformado por 2 naves de 5.5 x 3.0 m. de sección útil y 26.0 m de largo. Permitirá la decantación de partículas de hasta 0.4 mm. de diámetro. Al final de cada nave se contará con una compuerta de purga de 1.1 x 0.8 m. para descargar al río, en la cota 1,669.24 m.s.n.m., el sedimento que decante en su interior. Se trata de un desarenador de purga intermitente. Al final de las naves se contará con vertederos con cota de corona 1,674.73 m.s.n.m. que descargan las aguas desarenadas a una poza en la que tiene su inicio el canal de conducción, en la cota 1,672.59 m.s.n.m.

Aspectos constructivos y materiales de construcción

Estructura que se prevé estarán conformados sus elementos principales de concreto reforzado, como muros y losas, con protección de enrocado, y diques con enrocado.

DESRIPIADOR

Ubicado inmediatamente después de las Ventanas de captación y que funciona como sedimentador de material tipo ripio, es de una sola nave y de lavado intermitente.

Se ha dimensionado de tal manera que el caudal de diseño ingrese por estas ventanas al desripiador, pase por dos compuertas de regulación, luego al desarenador y al canal de conducción. Las medidas son de 29.48 m. de longitud y de 9.80 lado derecho y 13.66 lado izquierdo a 9.80 a 11.60 m. de ancho, pendiente transversal de 3% y pendiente hacia y en la purga

de 5%, una profundidad efectiva de 2.50 m., diseñada para decantar partículas mayores e iguales a 0,3 mm. y una velocidad del agua de 0.209 m/s.

CANALES DE ENLACE

Ubicado inmediatamente después del desripador.

Con sus respectivas compuertas y ataguías, opera como de cabecera o regulador de caudales al sistema de conducción.

Las características geométricas e hidráulicas son las siguientes:

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| Q = 5.665 m ³ /seg. | V = 1.66 m/seg |
| b = 2.00 m. | A = 3.41 m. |
| d = 1.70 m. | P = 5.41 m. |
| n = 0.014 | R = 0.63 |
| s = 0.001 | R ^{2/3} = 0.735 |
| E = 1.846m-kg/kg | Tipo de flujo= Subcrítico |

DESARENADOR

Parámetros básicos de diseño.

El desarenador está conformado por dos naves y en cada nave se considera la mitad del caudal de diseño y periodos de mantenimiento o limpia en avenidas estas pueden operar independientemente para las condiciones de caudal de diseño total.

El desarenador se ha diseñado para un caudal de 5.665m³/s que es el que llevará la conducción antes del desarenador y luego el caudal saldrá 4.65 m³/s. Y, permitirá sedimentar las partículas iguales o mayores de 0,4 mm. de diámetro, para lo cual se requiere una velocidad de flujo de 0,31 m/s dentro del desarenador.

Factores básicos de diseño y dimensionamiento

Los factores básicos considerados en el diseño son el caudal y el diámetro máximo de partículas a retener. Es importante también el control de la velocidad de flujo y velocidad de caída del material sólido.

Por la conducción Huatziroki I puede conducirse 9.30 m³/s, en la época lluviosa debe suministrarse este caudal para que la central trabaje a su máxima capacidad, en la época lluviosa también el agua trae la mayor cantidad de sedimentos. Por ello se ha previsto dos (02) naves que pueden operar independientemente con la finalidad de efectuar adecuadamente las operaciones de mantenimiento y/o limpieza correspondientes.

Para cumplir este propósito se ha proyectado instalar compuertas y ataguías a la entrada de cada nave para controlar el ingreso de agua a cada una de las naves. Asimismo, cada nave tiene una compuerta de purga. Cada nave tiene una pendiente transversal de 22.3°, de los lados hacia la canaleta de purga y limpia. Se ha previsto proporcionar una pendiente longitudinal de 3,0% al desarenador, para facilitar la evacuación de sedimentos que serán retenidos.

Descripción de la estructura

La estructura está conformada de las siguientes partes:

A las naves del desarenador se tiene una transición de ingreso de 8.00 m. de longitud que permite el ingreso de agua desde el desripiador controlado por dos compuertas de 2.00 m. de ancho para cada una de las naves del desarenador, ampliándose hasta llegar a los 5.50 m. de ancho.

El desarenador, conformado por dos naves, cada una de 5.50 m. de ancho y 26.00 m. de largo. La superficie de fondo tiene una pendiente longitudinal de 3,0% y una canaleta de 1.10 m de ancho y de altura variable de 0,00 m. a 0.80 m., a lo largo del desarenador a fin de facilitar la evacuación de los sedimentos depositados. Al final de la canaleta de cada nave se halla un orificio de 1.10 x 1.00 m. que empalma a un conducto cerrado y descargar luego al río Huatziroki mediante un canal de sección rectangular.

Un vertedero de 5.50 m. de ancho ubicada en la salida de cada nave del desarenador, descargan a una poza de transición e inicio del canal de conducción de 12.80 m. a 1070 m. de ancho y de 13.10 m. de longitud que une con el inicio del canal de conducción de 2.30 m. de ancho.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN:

La conducción tiene una longitud total de 2,778.11 m., de las cuales 1943.59 m. es túnel y 834.52 m., es canal rectangular a media ladera. Esquema que sigue el siguiente detalle:

I Tramo: Canal rectangular a media ladera: Se inicia en la progresiva 0+000.0 Km. inmediatamente después del vertedero del desarenador y el vertedero alivio de control final, y termina al inicio del túnel en la progresiva 0+061.12 Km. Longitud de 61.12 m. El canal será completamente tapado y protegido con un capa de recubrimiento de material propio.

Túnel N° 01: Conducción que recorre dentro del túnel tipo baúl en dirección Nor-Oeste de la Progresiva 0+061.12 a la 1+689.54 Km.

II Tramo: Canal rectangular a media ladera: Se inicia al final del túnel N° 01 en la progresiva 1+689.54 Km. y termina en la progresiva 1+717.78 Km. previo al inicio del túnel N° 02. Longitud de 28.24 m. El canal será completamente tapado y protegido con un recubrimiento tipo emboquillado de piedra (Se comportará como un puente canoa para el pase de aguas de lluvias).

Túnel N° 02: Conducción que recorre dentro del túnel tipo baúl en dirección Nor-Oeste de la Progresiva 1+717.78 a la 2+023.95Km.

III Tramo: Canal rectangular a media ladera: que se inicia al final del túnel N° 02 en la Progresiva 2+023.95 Km. a la 2+778.11Km. Conducción a media ladera que será mediante un canal rectangular tapado y protegido con material propio debidamente compactado para ser utilizado como acceso. Al final entrega sus aguas al inicio de la transición a la Cámara de Carga.

CANAL DE CONDUCCIÓN A MEDIA LADERA

Parámetros básicos diseño

Tiene una sección rectangular de 2.30 m. de base por 2.05 m. de altura, espesor de 0.20 m. y pendiente de 0.2 % para conducir un caudal de 9.30 m³/s.

Factores básicos de diseño y dimensionamiento

El canal se inicia luego del vertedero de salida del desarenador e inmediato del vertedero de control del nivel de agua.

Las características geométricas e hidráulicas del canal son las siguientes:

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Q = 9.30m ³ /seg. | V = 2.4615 m/seg |
| b = 2.30 m. | A = 3.7781 m ² |
| d = 1.6425 m. | P = 5.585 m. |
| n = 0.014 | R = 0.6765 |
| s = 0.002 | R 2/3 = 0.771 |

Descripción de la estructura

Tiene una sección rectangular de 2.30 m. de base por 2.05 m. de altura, espesor de 0.20 m. y una pendiente de 0.2% para conducir un caudal de 9.30 m³/s.

El canal será de concreto armado $f'c = 210$ kg/cm² será tapado y su longitud total es de 834.52 m, en los siguientes tramos definidos son:

- I Tramo de 61.12 m.
- II Tramo de 28.24 m. y
- III Tramo de 745.16 m.; con una pendiente de 0.172 %

TUNEL

Parámetros básicos del diseño

Tiene una sección rectangular de 2.30 m. de base por 1.90 m. de altura, espesor de 0.20 m. y pendiente de 0.2% para conducir un caudal de 9.30 m³/s.

Factores básicos de diseño y dimensionamiento

La sección del túnel tendrá las siguientes dimensiones:

Corte Tipo = baúl
Ancho de corte = 2.70 m.
Altura de corte = 3.20 m.

Las características geométricas e hidráulicas del revestimiento son las siguientes:

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Q = 9.30m ³ /seg. | V = 2.4615 m/seg |
| b = 2.30 m. | A = 3.7781 m ² |
| d = 1.6425 m. | P = 5.585 m. |
| n = 0.014 | R = 0.6765 |
| s = 0.002 | R 2/3 = 0.771 |

Descripción de la estructura

Tratándose de roca tipo granodiorita compacta que resiste altas velocidades y no produce filtraciones, aparentemente no hace falta revestimiento. No obstante las asperezas de la roca, muchas veces la reducción con el coeficiente de rugosidad permite disminuir la sección tanto que compensa el costo del revestimiento. Y, para evitar el contacto del agua y humedad con este material que resultaría en una alteración de los minerales y por ende su meteorización.

Se inscribirá un canal rectangular revestido con concreto de 0.20 m. de espesor en una sección rectangular interior de 2.30 m. de ancho y de 1.90 m. de alto.

Por lo tanto el túnel será revestido en una sección tipo canal con una capa de concreto de 0.20 m., y el abovedado de acuerdo al tipo de roca. Tiene una longitud total de 1,943.59 m:

Túnel N° 01: 1,628.42 m. y

Túnel N° 02: 315.17 m.,

Estará construida con concreto $f'c=210$ kg/cm² con refuerzos adecuados en las paredes del túnel y bóvedas, cuyas estructuras serán variables de acuerdo a las diferentes clasificaciones de rocas que se presentan.

CAMARA DE CARGA

Parámetros básicos de diseño

La cámara de carga se ha diseñado para un caudal nominal de llegada de la conducción 9.30 m³/s, las dimensiones de la estructura además de funcionar como Desarenador terminal para sedimentar cualquier material mayor de 0,4 mm., almacenará un volumen de 1,194.60 m³.

Factores básicos de diseño y dimensionamiento

Los factores básicos de diseño son:

Crear un volumen de almacenamiento de agua que permita satisfacer un arranque instantáneo de las turbinas, volumen de almacenamiento de 2.14 min de tiempo para su caudal de diseño nominal. Mantiene sobre la tubería una altura de agua suficiente para evitar la entrada de aire a la tubería de 2.57 m. Desaloja las aguas en demasías cuando no opera la turbina o cuando el caudal de agua consumido por el equipo turbina – generador fuera inferior al de diseño en un nivel agua a 1,668.882 m.s.n.m.

Proporciona la adecuación y conexión necesaria de un sistema de conducción a pelo libre a otro sistema a presión (tubería a presión).

Esta estructura decantará partículas de diámetros mayores a 0,4 mm con una velocidad de sedimentación de 0,274 m/s.

Descripción de la estructura

La estructura está conformada de las siguientes partes:

En el sector: Llegada del sistema de conducción Huatziroki I ubicada en la progresiva 2+778.11 km.

Un aliviadero lateral de demasías de 12.00 m. de longitud permite la evacuación de hasta 9.30 m³/s desde una cota de corona de rebose de 1668.882 m.s.n.m. y será evacuada por un canal después del vertedero y luego por un tubería enterrada.

Factores básicos de diseño y dimensionamiento

Los factores básicos de diseño son:

Crear un volumen de almacenamiento de agua que permita satisfacer un arranque instantáneo de las turbinas, volumen de almacenamiento de 2.14 min de tiempo para su caudal de diseño nominal.

Mantiene sobre la tubería una altura de agua suficiente para evitar la entrada de aire a la tubería de 2.57 m. Desaloja las aguas en demasías cuando no opera la turbina o cuando el caudal de agua consumido por el equipo turbina – generador fuera inferior al de diseño en un nivel agua a 1,668.882 m.s.n.m. Proporciona la adecuación y conexión necesaria de un sistema de conducción a pelo libre a otro sistema a presión (tubería a presión).

Esta estructura decantará partículas de diámetros mayores a 0,4 mm con una velocidad de sedimentación de 0,274 m/s.

Descripción de la estructura

La estructura está conformada de las siguientes partes:

En el sector: Llegada del sistema de conducción Huatziroki I ubicada en la progresiva 2+778.11 km.

Un aliviadero lateral de demasías de 12.00 m. de longitud permite la evacuación de hasta 9.30 m³/s desde una cota de corona de rebose de 1668.882 m.s.n.m. y será evacuada por un canal después del vertedero y luego por un tubería enterrada.

Una transición de ingreso de 10.60 m. de longitud, que permite el ingreso de agua desde el canal de conducción de 2.30 m. de ancho hacia la nave de 7.00 m.

El desarenador terminal conformado por una nave de 7.00 m. de ancho, una longitud de 40.75 m. y 4.30 m. de altura. La superficie de fondo tiene una pendiente de 3.50 % y una canaleta de 1.30 m. de ancho y altura variable de 0.00 a 1.30 m., a lo largo del desarenador a fin de facilitar la evacuación de los sedimentos depositados. Transversalmente es de sección compuesta, con taludes 2:1 en los planos laterales.

La capacidad volumétrica de esta estructura en su conjunto es suficiente para suministrar a la tubería de presión los requerimientos de los déficit de agua que ocurre cuando las maquinas absorben momentáneamente un caudal mayor que el conducido en este instante por el canal aductor, sin peligro de descubrir las bocas de los tubos y de que ingrese aire por ellas al disminuir el nivel del agua en el tanque.

La cámara de presión propiamente dicha:

Estará diseñada para evitar la formación de remolinos o depresiones que produzcan la entrada de aire a la tubería, tendrá una longitud de 8.70 x 5.20 m. de ancho y una altura de agua de 5.55 m. sobre la parte superior de la boca de la tubería de presión. El Nivel de agua está a 1668.582 m.s.n.m. y borde libre de 0.90.

Para controlar el flujo de agua hacia la tubería de presión y para realizar mantenimiento se ha previsto de dos compuertas de 2.25 x 3.25 m.

Para evitar la entrada de material flotante se ha previsto una rejilla metálica de 5.20 x 4.28 m., con platinas de 8 x 100 mm., espaciado centro a centro 40 mm., y montada con un ángulo de 72° respecto con la horizontal. La rejilla tendrá el propósito de evitar el ingreso de sólidos flotantes que pudiera arrastrar el agua.

Estos dos últimos elementos además de la compuerta de fondo de la cámara de carga están provistos de sus respectivas losas de operación las que cuentan con barandas de seguridad Tubería galvanizada para protección de las personas.

Para una mejor operación en estas losas se contará con escaleras adecuadas y escalera gato en

los lugares que se especifican en los planos y en los donde la supervisión estime necesario.

Aspectos constructivos y materiales de construcción

Existen las condiciones adecuadas para llevar adelante la construcción de la obra sin inconvenientes. Al igual que para todas las obras del proyecto, las canteras para agregados de concreto son las mismas que se indican.

Los muros, losas de piso, losa de maniobra de compuerta y canal vertedor serán de concreto armado $f'c = 20$ Mpa, acero de refuerzo $f_y = 4\ 200$ kg/cm².

EQUIPAMIENTO HIDROMECÁNICO

Bocatoma:

Compuertas de sector y ataguías tipo vertedero (barraje móvil)

Compuerta radial : 4.00 x 2.70 m.; 1 und.
Compuerta radial (de limpia): 3.00 x 2.70 m.; 1 und.

- Elevación de fondo : 1,672.90 m.s.n.m.
- Elevación de la cresta : 1,675.60 m.s.n.m.
- NAME (Nivel máximo extraordinario) : 1,676.94 m.s.n.m.
- NAMO (Nivel máximo de operación): 1,675.40 m.s.n.m.

REJILLA GRUESA DE INGRESO EN LAS VENTANAS DE TOMA

- Tipo: : Rejilla gruesa
- Cantidad: : Dos unidades
- Ancho: : 3.50 m.
- Alto: : 1.40 m.
- Cota inferior de ventana: : 1,674.00 m.s.n.m.
- Cota superior de ventana : 1,975.40 m.s.n.m.
- Platinas de 8 x 100 mm., espaciado centro a centro 75 mm., y montada con un ángulo de 72° respecto con la horizontal.

Desripiador:

Compuerta De Purga Del Desripiador

Esta compuerta es de tipo plana de dimensiones 1.20 x 1.00 m.

REJILLA FINA DE INGRESO EN LOS CANALES DE ENLACE

Rejilla fina de ingreso a los canales de enlace:

De 9.80 x 4.00 m., con platinas de 8 x 100 mm., espaciado centro a centro 40 mm., y montada con un ángulo de 72° respecto con la horizontal.

CANALES DE ENLACE:

Compuerta y ataguía de regulación de caudales (canal de enlace)

Esta compuerta es de tipo plana de dimensiones 2.00 x 1.85 m.

DESARENADOR:

Compuerta de purga del desarenador (2)

Esta compuerta es de tipo plana de dimensiones 1.10 x 0.80 m.

BARANDAS DE SEGURIDAD.

Cámara de Carga:

Compuerta de Limpia de La Antecámara de Carga

La compuerta de limpia es de tipo plana de 1.30 m. x 1.30m.

Compuerta De Control Y Regulación a La Tubería De Presión

Son dos compuertas ubicadas al inicio de la Cámara de Carga. Estas compuertas son del tipo plana de dimensiones 2.25 x 3.25m, con rodillos o patines, con sistema de izaje de doble eje, similar al modelo Armco CPE-34 con vástago de diámetro de 2".

Rejilla De Ingreso A La Cámara De Carga

Rejilla fina de ingreso a la cámara de carga:

De 5.20 x 4.28 m., con platinas de 8 x 100 mm., espaciado centro a centro 40 mm., y montada con un ángulo de 72° respecto con la horizontal.

TUBERIA DE PRESION

Debido al material desfavorable en la zona del penstock, arena cuarzosa permeable, hasta profundidades del orden de los 14 metros, la cimentación implica un riesgo. En caso de un sismo este tipo de suelo tiene un comportamiento especial para soportar las cargas que le transmiten una estructura como la tubería forzada.

Por lo tanto, consideramos factible diseñar un sistema de cimentaciones que pueda resistir el evento de un sismo de mediana a gran magnitud (considerando coeficientes definidos por un análisis del riesgo sísmico en detalle), por lo que luego de los correspondientes análisis de diferentes alternativas (Superficial, superficial enterrada inmediatamente a la segunda capa, superficial enterrada inmediato a la segunda capa pero que sus cimientos contacten con la 3ra capa y subterránea y blindada), por consideraciones constructivas se ha adoptado una tubería a presión tipo superficial:

Tubería de presión Superficial:

El perfil es del tipo superficial y se ha ubicado en una zona intermedia y de tal manera que la cimentación de los anclajes (concreto de regularización mejorado) se encuentra en el 2do estrato con mejores propiedades de capacidad portante.

En nuestra opinión, resaltamos las ventajas constructivas (de la instalación de la tubería tipo superficial) que implican una excavación simple y mejoras de la subrasante, montaje de la tubería y relleno estructural adecuado hasta llegar al perfil natural del terreno.

La determinación se ha tomado, en función a la topografía que encontramos en el sitio, y el análisis de sus propios costos y con procedimientos constructivos definidos en base a una buena práctica de ingeniería y de seguridad en el proceso constructivo y en la operación.

La tubería a presión ha sido diseñada considerando los siguientes aspectos:

Ejecutado los cálculos respectivos se ha determinado que el número más conveniente de tuberías es de una unidad, la que se bifurcará en dos a la llegada a la Casa de Máquinas mediante un pantalón, uno para cada turbina.

El caudal de diseño de la tubería es de 9.30 m³/seg.

La longitud de la tubería forzada es de 629.90 m. desde la salida de la Cámara de Carga hasta la bifurcación del pantalón de distribución, estos últimos tienen una longitud de 22.12 m. y un diámetro de 1.20 m. El total de la tubería de presión corresponde a una tubería superficial.

La tubería forzada ha sido diseñada para resistir la carga estática hasta el eje de la tubería de 247.58 m., más la sobrecarga del golpe de ariete considerado en 25% de la carga estática para un tiempo de cierre de las válvulas de 8.5 seg, porque se ha seleccionado PELTON como tipo de turbina. El material del conducto forzado será de acero tipo ASTM A36 o P-EG-24.

El diámetro económico para la altura de la caída, el caudal y los costos ha sido determinado en 1.70 m. y un espesor variable de acuerdo a la altura, desde 0.0060 m. en el inicio aguas arriba y antes de la derivación de 0.035 m.

El sistema de montaje será del tipo enterrado y fijado en los trece (13) anclajes, ubicados en los cambios de dirección o codos, en tramos de: 22.598, 49.006, 45.066, 49.899, 46.439, 45.805, 45.255, 63.108, 65.822, 43.735, 60.239, 49.408, 41.952 m. de longitud, Ø 1.70m. y derivación a cada una de las turbinas de 5.42 y 5.48 m. de Ø 1.70 y 12.39 y 9.73 de Ø 1.20 m.

Obteniéndose una longitud total de 639.23 m. de Ø 1.70 m.

Los datos de anclaje y apoyos de la tubería forzada serán ubicados y de las dimensiones indicadas en los planos respectivos y de concreto ciclópeo $f'c = 210 \text{Kgr/cm}^2$ con 30% de piedra mediana.

CASETA DE VÁLVULA DE EMERGENCIA

Está ubicado al inicio de la tubería de presión y tiene 7.50 x 5.85 m. de dimensiones internas, será construido con muros tipo placas y techo de losa, de concreto $f'c = 210 \text{Kg/cm}^2$. Dentro de su área albergará:

Una válvula mariposa de diámetro interno 1.70 m y, sus sistemas de control.

Será instalado en el inicio de la tubería de presión, como mecanismo de seguridad en caso de que se necesite cierres inmediatos del flujo de agua.

SISTEMA DE ALIVIO DE LAS DEMASÍAS

Se inicia con un Aliviadero de demasías ubicada en la margen derecha pegado y paralelo a la ante cámara de carga, en el muro lateral derecha que conforma el canal. Consta de un vertedero de control de demasías y diseñada para una capacidad de 9.30 m³/s, en caso de ocurrir imprevistos y sea necesario el cierre instantáneo de las turbinas.

Longitud de cresta de vertedero 12.00 m. lineales

Borde libre y altura del vertedero 0.90 m.

Canal de evacuación de las demasías: Sección del canal vertedor 1.50 x 1.80 mínimo y una pendiente de 0.01.

Luego de una caída perpendicularmente se junta con el canal que sale de la purga del estanque decantador de la antecámara. Dando inicio a tramos del canal de alivio de tubería metálica enterrada de 1.00m de Ø.

Parámetros básicos de diseño

El sistema de conducción de las demasías se ha diseñado para un caudal de evacuación de hasta 9.30m³/s, vertedero y canal de evacuación de las demasías. Por el mismo sistema en la parte terminal desalojar las aguas de purga o limpia de los sedimentos acumulados.

Descripción de la estructura

Aliviadero de demasías y evacuación: Borde libre y altura del vertedero 0.90 m.

El vertedero lateral de control de demasías, se ha diseñado para una capacidad total de 9.30 m³/s, en caso de ocurrir imprevistos y sea necesario el cierre instantáneo de las turbinas.

Sección del canal vertedor será de 1.50 m. de ancho, y altura de 1.80 m.

La conducción tiene su inicio en el umbral de salida de la caja de toma y de la compuerta de purga, tiene una longitud total de 319.75 m. de tubería metálica enterrada para una capacidad de conducción de 9.30 m³/s, El sistema de montaje será del tipo enterrado y fijado en los siete (7) anclajes, ubicados en los cambios de dirección o codos, en tramos de: 11.207, 78.704, 51.189, 80.783, 51.706, 51.46, 42.803 y 3.36mts de longitud, Ø 1.00 m. y derivación a cada una de las descargas de 10.68, 6.63 y 5.68 m. de Ø 0.60 m.

Descargarán a unas estructuras hidráulica tipo amortiguador de toberas en número de tres (similar al descargador de fondo – descargador de las tuberías forzadas) y luego una entrega en forma vertedero y a la quebrada y posteriormente al río.

Aspectos constructivos y materiales de construcción

Los muros, losas de piso del canal vertedor, caída de toma y el canal de purga, serán de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, acero de refuerzo $f_y = 4\ 200 \text{ kg/cm}^2$. El material del conducto será de El material del conducto forzado será de acero tipo ASTM A36 o P-EG-24. El diámetro interior del conducto es de 1.00m y de espesor de 12,0 mm. Instalado en una zanja con apoyo de suelo de rasante mejorada y cubierto con material clasificado debidamente compactado y bloques de anclaje en los cambios de dirección de la tubería y serán de las dimensiones indicadas en el plano correspondiente y de concreto ciclope $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 30% de P.M.

CASA DE MÁQUINAS

De acuerdo a la interpretación geológica ha sido necesario considerar diferentes soluciones para una conveniente cimentación, la adoptada tiene en cuenta reemplazar el material inadecuado, por un concreto ciclópeo hasta llegar a niveles de fundación convenientes, tal como el estrato de granito fracturado (3er estrato).

De otro lado se considera trabajar en la ladera de excavación, con la colocación de pernos de anclaje, malla metálica y principalmente con una reforestación de toda el área de corte y una defensa ribereña con enrocado.

Parámetros básicos de diseño

Se ha diseñado tomando en cuenta los siguientes criterios:

Ubicación lo más cerca posible del punto en que las aguas derivadas tengan que reingresar al río. Encontrar un terreno de buena cimentación: Esta es la parte más importante de la construcción de la Casa de Máquinas.

Conviene prever el caso de una posible ampliación que puede realizarse.

Facilidad de acceso.

La disposición de la maquinaria y aparatos es factor principal del proyecto de la Casa de Máquinas, pero no estamos despreciando el aspecto arquitectónico. Sin ser una construcción monumental sino al contrario con sencillez en el aspecto, debe de estar en armonía con el panorama exterior.

El nivel del piso terminado de la casa de máquinas es de 1421.80 m.s.n.m. y abarca un área de construcción de 554.87 m².

Estructuralmente la casa de máquinas está compuesta por pórticos metálicos base de concreto armado de altura máxima 12.57m. y por luces de 13.65 m., que permitirán la instalación de un puente grúa de 40 Tn. de capacidad para el montaje de los equipos.

EQUIPAMIENTO DE GENERACIÓN

Tomando en consideración el caudal de diseño de las unidades de generación, el salto neto disponible y la velocidad específica de los grupos, las turbinas Pelton permiten alcanzar la máxima eficiencia y son las adecuadas para las características del aprovechamiento hidroeléctrico.

Así mismo, de acuerdo a la demanda y su crecimiento se ha definido que la potencia total de la central sea distribuida en 3 unidades con el propósito de adecuarse mejor. La casa de máquinas, de acuerdo a lo señalado, será equipada con turbinas tipo Francis de eje horizontal, y todos los demás equipos y elementos adicionales requeridos para la generación de energía y potencia eléctricas.

La turbina estará conformada por la válvula mariposa, Inyectores, la carcasa, paletas y estructura de evacuación, gobernador de velocidad y sistema de control.

El generador estará compuesto por el generador propiamente dicho, autoventilado, de polos salientes con excitación estática sin escobillas; los equipos de maniobra y tableros de control respectivos. En la sala de máquinas se instalará un puente grúa, manual, para facilitar las labores de montaje y mantenimiento.

CANAL DE DESCARGA O DE RESTITUCIÓN

El canal de restitución o descarga evacuará las aguas turbinadas devolviéndola al río Huatziroki. Será rectangular desde el eje de la turbina hasta la parte exterior de la pared, con dimensiones de 3.00 x 3.90 m. y una pendiente de 0.0035, longitud de 5.20 m. exterior a la pared.

Transición de 3.00 a 2.00 m. y con una longitud de 2.25 m. Luego de sección rectangular, las dimensiones de 2.00 x 1.60 m., una pendiente de 0.01, será enterrado, longitud de 6.16 m.

hacia el borde del río. Se descargará al río Huatziroki estará protegido de la erosión por medio de un enrocado, base de piedra colocada de 0.50m de Ø mínimo y protección de la ribera del río. La cota del piso del canal de descarga en su inicio (1416.20 m.s.n.m.) garantiza la evacuación al río sobre el nivel de máximas avenidas en el nivel 1416.18 m.s.n.m. El canal de descarga termina en una rápida hacia el río y está protegido de la erosión por medio de un enrocado. El canal de descarga de las tres turbinas tiene una longitud de 13.61 m.

A continuación se muestran los componentes del proyecto y sus coordenadas de referencia (las cuales están definidas en su totalidad en el sistema WGS84):

Cuadro N° 4. Ubicación de componente de la BOCATOMA

| 1. BOCATOMA | | | | |
|-------------|-----------------|------------|------------|----------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA m2 | PERIMETRO m |
| | ESTE | NORTE | | |
| B1 | 476913.57 | 8773150.39 | 2504.95 | 202.10 |
| B2 | 476943.32 | 8773182.43 | | |
| B3 | 476986.64 | 8773145.05 | | |
| B4 | 476957.06 | 8773112.86 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023.

Cuadro N° 5. Ubicación de componente del DESARENADOR

| 2. DESARENADOR | | | | |
|----------------|-----------------|------------|------------|----------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA m2 | PERIMETRO m |
| | ESTE | NORTE | | |
| D1 | 476931.93 | 8773213.63 | 1174.12 | 189.36 |
| D2 | 476943.32 | 8773223.44 | | |
| D3 | 476989.74 | 8773154.89 | | |
| D4 | 476981.62 | 8773149.38 | | |
| D5 | 476966.78 | 8773162.19 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 6. Ubicación de componente del CANAL DE CONDUCCIÓN 1

| 3. CANAL DE CONDUCCION 1 | | | | | |
|--------------------------|-----------------|------------|--------------------|--------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | Radio de Curvatura | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m | m2 | m |
| PI-0 | 476940.53 | 8773220.24 | | | |
| L1 | 476940.53 | 8773220.24 | | | |
| | 476923.68 | 8773239.81 | | | |
| PI-1 | 476919.90 | 8773244.19 | 20.00 | 159.78 | 125.08 |
| L2 | 476914.37 | 8773245.88 | | | |
| | 476905.22 | 8773248.68 | | | |
| PI-2 | 476892.79 | 8773252.48 | 11.50 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 7. Ubicación de componente del TUNEL

| 4. TUNEL | | | | | |
|----------|-----------------|------------|--------------------|---------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | Radio de curvatura | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m | m2 | m |
| L3 | 476898.07 | 8773264.35 | | | |
| | 477039.72 | 8773582.93 | | | |
| PI-3 | 477073.27 | 8773658.37 | 400 | | |
| L4 | 477074.20 | 8773740.94 | | | |
| | 477080.64 | 8774311.94 | | | |
| PI-4 | 477082.20 | 8774450.69 | 400 | | |
| L5 | 476997.51 | 8774560.59 | | | |
| | 476832.19 | 8774775.14 | | 5325.09 | 3949.82 |
| PI-5 | 476828.09 | 8774780.47 | 20 | | |
| L6 | 476828.03 | 8774787.18 | | | |
| | 476827.70 | 8774826.90 | | | |
| PI-6 | 476827.63 | 8774834.25 | 20 | | |
| L7 | 476822.82 | 8774839.81 | | | |
| | 476645.26 | 8775045.02 | | | |
| PI-7 | 476641.57 | 8775049.30 | 20 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 8. Ubicación de componente del CANAL DE CONDUCCION 2

| 5. CANAL DE CONDUCCION 2 | | | | | |
|--------------------------|-----------------|------------|--------------------|---------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | Radio de Curvatura | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m | m2 | m |
| L8 | 476636.18 | 8775051.00 | | | |
| | 476607.56 | 8775060.06 | | | |
| PI-8 | 476602.14 | 8775061.78 | 20 | 2011.28 | 1492.54 |
| L9 | 476598.44 | 8775066.09 | | | |
| | 476578.91 | 8775088.79 | | | |
| PI-9 | 476571.75 | 8775097.11 | 20 | | |

| | | | | |
|-------|-----------|------------|-------|--|
| L10 | 476560.88 | 8775095.54 | | |
| | 476539.74 | 8775092.48 | | |
| PI-10 | 476533.64 | 8775091.60 | 20 | |
| L11 | 476528.10 | 8775094.30 | | |
| | 476500.07 | 8775107.98 | | |
| PI-11 | 476495.80 | 8775110.06 | 20.00 | |
| L12 | 476492.92 | 8775113.85 | | |
| | 476469.59 | 8775144.51 | | |
| PI-12 | 476465.47 | 8775149.93 | 20.00 | |
| L13 | 476465.51 | 8775156.73 | | |
| | 476465.74 | 8775199.78 | | |
| PI-13 | 476465.90 | 8775228.52 | 20.00 | |
| L14 | 476438.89 | 8775218.67 | | |
| | 476388.63 | 8775200.34 | | |
| PI-14 | 476380.15 | 8775197.25 | 20.00 | |
| L15 | 476372.22 | 8775201.56 | | |
| | 476332.80 | 8775223.00 | | |
| PI-15 | 476330.58 | 8775224.20 | 20.00 | |
| L16 | 476328.73 | 8775225.92 | | |
| | 476309.93 | 8775243.42 | | |
| PI-16 | 476306.23 | 8775246.85 | 20.00 | |
| L17 | 476304.61 | 8775251.63 | | |
| | 476297.58 | 8775272.31 | | |
| PI-17 | 476296.05 | 8775276.81 | 20.00 | |
| L18 | 476292.66 | 8775280.15 | | |
| | 476275.21 | 8775297.30 | | |
| PI-18 | 476261.47 | 8775310.79 | 20.00 | |
| L19 | 476247.46 | 8775297.58 | | |
| | 476228.14 | 8775279.35 | | |
| PI-19 | 476222.78 | 8775274.29 | 20.00 | |
| L20 | 476215.43 | 8775273.92 | | |
| | 476205.06 | 8775273.39 | | |
| PI-20 | 476195.64 | 8775272.92 | 20.00 | |
| L21 | 476189.28 | 8775279.88 | | |
| | 476162.87 | 8775308.80 | | |
| PI-21 | 476161.27 | 8775310.55 | 20.00 | |
| L22 | 476160.13 | 8775312.61 | | |
| | 476147.48 | 8775335.48 | | |
| PI-22 | 476143.80 | 8775342.14 | 20.00 | |
| L23 | 476136.62 | 8775344.67 | | |
| | 476096.74 | 8775358.70 | | |
| PI-23 | 476094.51 | 8775359.48 | 20.00 | |
| L24 | 476092.15 | 8775359.73 | | |
| | 476090.46 | 8775359.90 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 9. Ubicación de componente del **CAMARA DE CARGA**

| 6. CAMARA DE CARGA | | | | |
|--------------------|-----------------|------------|--------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| CC1 | 476027.52 | 8775363.25 | 482.62 | 139.9 |
| CC2 | 476028.15 | 8775369.42 | | |
| CC3 | 476039.60 | 8775368.24 | | |
| CC4 | 476041.85 | 8775368.92 | | |
| CC5 | 476080.37 | 8775364.95 | | |
| CC6 | 476090.62 | 8775361.55 | | |
| CC7 | 476090.28 | 8775358.24 | | |
| CC8 | 476079.55 | 8775357.00 | | |
| CC9 | 476041.33 | 8775360.93 | | |
| CC10 | 476038.96 | 8775362.08 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 10. Ubicación de componente de la **TUBERIA FORZADA**

| 7. TUBERIA FORZADA | | | | |
|--------------------|-----------------|------------|--------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| P1 | 476027.75 | 8775365.50 | 990.08 | 1168.35 |
| P2 | 475873.61 | 8775381.35 | | |
| P3 | 475762.18 | 8775433.54 | | |
| P4 | 475581.11 | 8775556.94 | | |
| P5 | 475552.77 | 8775636.56 | | |
| P6 | 475552.85 | 8775638.75 | | |
| P7 | 475554.43 | 8775638.70 | | |
| P8 | 475554.38 | 8775637.13 | | |
| P9 | 475582.52 | 8775558.03 | | |
| P10 | 475763.03 | 8775435.02 | | |
| P11 | 475874.07 | 8775383.01 | | |
| P12 | 476027.93 | 8775367.19 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 11. Ubicación de componente de la **TUBERIA ALIVIO**

| 8. TUBERIA DE ALIVIO | | | | |
|----------------------|-----------------|------------|--------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| A1 | 476042.27 | 8775370.63 | 406.61 | 529.31 |
| A2 | 476042.77 | 8775375.47 | | |
| A3 | 476086.79 | 8775481.34 | | |
| A4 | 476086.07 | 8775583.56 | | |
| A5 | 476067.80 | 8775620.43 | | |
| A6 | 476069.19 | 8775621.12 | | |
| A7 | 476087.62 | 8775583.92 | | |
| A8 | 476088.35 | 8775481.04 | | |
| A9 | 476044.30 | 8775375.09 | | |
| A10 | 476043.85 | 8775370.48 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 12. Ubicación de componente de la **CASA DE MAQUINA Y SUBESTACION**

| 9. CASA DE MAQUINA | | | | |
|--------------------|-----------------|------------|---------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| CM1 | 475537.91 | 8775639.88 | 1037.87 | 161.45 |
| CM2 | 475538.43 | 8775654.87 | | |
| CM3 | 475573.71 | 8775653.66 | | |
| CM4 | 475573.90 | 8775658.66 | | |
| CM5 | 475599.29 | 8775657.79 | | |
| CM6 | 475598.61 | 8775637.81 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 13. Ubicación exacta de cada componente del proyecto

| COMPONENTES PRINCIPALES DEL PROYECTO | | | | | | | |
|---|--------|-----------------|-------------|---------------------|----------|-------------|-------|
| COMPONENTES | Punto | Coordenadas UTM | | ANEXO | DISTRITO | PROVINCIA | DPTO |
| | | ESTE | NORTE | | | | |
| BOCATOMA | | 476950.18 | 8773147.71 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| DESARENADOR | | 476960.51 | 8773184.60 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| CANAL DE CONDUCCION 1 | Inicio | 476940.14 | 8773220.70 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| | Fin | 476897.08 | 8773259.49 | | | | |
| TUNEL | Inicio | 476897.08 | 8773259.49 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| | Fin | 476638.81 | 8775049.96 | | | | |
| CANAL DE CONDUCCIÓN 2 | Inicio | 476638.81 | 8775049.96 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| | Fin | 476090.46 | 8775359.90 | | | | |
| CAMARA DE CARGA | | 476068.63 | 8775362.15 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| TUBERIA FORZADA | Inicio | 476027.84 | 8775366.34 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| | Fin | 475553.64 | 8775638.72 | | | | |
| TUBERIA DE ALIVIO | Inicio | 476043.15 | 8775371.55 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| | Fin | 476068.49 | 8775620.77 | | | | |
| CASA DE MAQUINA Y SUBESTACION | | 475568.85 | 8775648.86 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| COMPONENTES AUXILIARES O SECUNDARIOS DEL PROYECTO | | | | | | | |
| COMPONENTES | Punto | Coordenadas UTM | | ANEXO | DISTRITO | PROVINCIA | DPTO |
| | | ESTE | NORTE | | | | |
| CAMPAMENTO 1 | | 475361.1042 | 8775136.619 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| CAMPAMENTO 2 | | 475486.3808 | 8775585.797 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| CAMPAMENTO 3 | | 476846.9905 | 8773247.374 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| DME 1 | | 475536.1365 | 8775981.299 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| DME 2 | | 475494.8096 | 8775668.178 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| DME 3 | | 475727.9976 | 8775482.92 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| DME 4 | | 476112.6502 | 8775308.834 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| DME 5 | | 476432.7111 | 8775182.117 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| DME 6 | | 476616.9535 | 8775155.736 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| DME 7 | | 476762.7319 | 8773256.876 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| DME 8 | | 476915.5904 | 8773058.958 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |

| | | | | | | | |
|------------------------|--------|-------------|-------------|---------------------|--------|-------------|-------|
| Cantera de Piedras 1 | | 475525.4031 | 8775951.147 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| Cantera de Piedras 2 | | 476958.992 | 8773057.69 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| Cantera de Agregados 1 | | 475635.8444 | 8775633.575 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| Cantera de Agregados 2 | | 475899.6265 | 8773545.471 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| Cantera de Agregados 3 | | 476227.3105 | 8773548.67 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| Acceso Tramo 1 | Inicio | 476340.40 | 8775288.00 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| | Fin | 476136.70 | 8775344.90 | | | | |
| Acceso Tramo 2 | Inicio | 476535.77 | 8773388.38 | UNIÓN PAMPA HERMOSA | PERENE | CHANCHAMAYO | JUNÍN |
| | Fin | 476957.31 | 8773176.40 | | | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

2.7.3. Criterios para determinar los depósitos de material excedente.

Se determinó el área de los depósitos de material excedente en base al artículo 91, del D.S 014 -2019 EM y al estudio topográfico del área del proyecto (**Ver Anexo N°04**).

2.7.4. Componentes e instalaciones de la construcción de la Central Huatziroki.

Etapas de Operación

En cuanto a la generación de energía eléctrica, se tiene:

- Captación y derivación
Esta actividad está asociada a la bocatoma en el río Huatziroki, en donde se captará hasta 9.3m³/s, los que serán conducidos a la central. En esta obra se operarán las compuertas de manera continua sin opción a regular las aguas. En época de crecidas, el excedente de caudal pasará por encima del barraje.
- Operación de la Central Hidroeléctrica
La Central Hidroeléctrica Huatziroki I será operada completamente desde la casa de máquinas descrita anteriormente.
- Descarga de aguas turbinadas.
En cuanto a la descarga de las aguas turbinadas, éstas serán entregadas al río Huatziroki a través del canal de restitución.

Etapas de Mantenimiento

El mantenimiento es de carácter general para todas las etapas del proyecto e involucra una serie de actividades, tanto principales como secundarias. Entre las actividades secundarias tenemos las más comunes como son mantenimiento de caminos y vías de acceso, limpieza y mantenimiento de instalaciones de campamento y oficinas, entre otros.

En cuanto al mantenimiento de las instalaciones principales compuestas por los equipos electromecánicos, se han previsto el uso de secciones con dispositivos de cierre para todos los vertederos principales y los tubos de aspiración de la casa de máquinas. Los dispositivos de emergencia deben proteger a los esquemas contra cualquier situación crítica:

- Los vertederos del canal permiten la descarga controlada de agua en caso se tenga que detener alguna de las central.

- La válvula de cierre de emergencia encima de la tubería forzada está provista para un cierre automático en caso de una señal de alta velocidad en el pasaje de agua.
- La válvula esférica está prevista para aislar a la casa de máquinas del sistema de conducción.

La bocatoma estará equipada con rejillas coladeras para poder prevenir la entrada de basura dentro del sistema de conducción. Adicionalmente, equipada con vigas horizontales de cierre.

Se debe asumir que una cantidad considerable de basura llegará a la bocatoma proveniente de las poblaciones localizadas aguas arriba. Por ello se ha previsto dispositivos de limpieza en la bocatoma.

2.7.5. Etapa de abandono o cierre

El proyecto no considera el desarrollo de una etapa formal de cierre, dado que la vida útil de la central está estimada para 50 años, sin embargo esta puede superar sin dificultad dicho período de tiempo años e inclusive prolongarse por un tiempo adicional. Ahora bien, si por hechos no previstos hubiese que interrumpir el proyecto, entonces se efectuará el plan de cierre o abandono correspondiente. Mayor detalle de las actividades a realizarse se darán en el Capítulo de Cierre.

2.7.6. Instalaciones Auxiliares

El proyecto C.H. Huatziroki I, contará con las siguientes instalaciones:

- **Campamentos:**
Los campamentos serán puestos a disposición de los ingenieros y técnicos de la obra, ya que es personal que no es propio del Distrito, estas son obras rusticas de material prefabricada por lo tanto cuando termine la ejecución de la obra serán retirados del área del proyecto.

Se contará con 2 campamentos, de los cuales se detallan las coordenadas en las siguientes tablas, y la ubicación de los mismas en el Plano N°16 del Anexo Planos Temáticos.

Cuadro N° 14. Campamento 1

| 1. CAMPAMENTO 1 | | | | |
|-----------------|-----------------|------------|---------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| C1 | 475311.79 | 8775132.62 | 4699.34 | 277.35 |
| C2 | 475371.84 | 8775185.33 | | |
| C3 | 475410.64 | 8775140.63 | | |
| C4 | 475350.50 | 8775088.52 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 15. Campamento 2

| 2. CAMPAMENTO 2 | | | | |
|-----------------|-----------------|------------|---------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| C1 | 475451.67 | 8775567.72 | 2630.14 | 213.96 |
| C2 | 475489.29 | 8775625.36 | | |
| C3 | 475521.35 | 8775604.01 | | |
| C4 | 475483.52 | 8775546.86 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 16. Campamento 3

| 3. CAMPAMENTO 3 | | | | |
|------------------------|------------------------|--------------|-------------|------------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| C1 | 476813.64 | 8773239.62 | 1650.45 | 178.83 |
| C2 | 476817.84 | 8773265.32 | | |
| C3 | 476880.38 | 8773255.10 | | |
| C4 | 476876.18 | 8773229.40 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

- Depósito de Material excedente:**

El depósito de material excedente será construido con la finalidad de depositar todos los materiales de desecho, desechos que son resultado de las diferentes actividades del proyecto, para ello el proyecto contará con 7 depósitos cuyas coordenadas se muestran en las siguientes tablas, y la ubicación de los depósitos se muestra en el Plano N°16 del Anexo Planos Temáticos.

Cuadro N° 17. Depósito de Material Excedente 1

| 1. DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE 1 | | | | |
|--|------------------------|--------------|-------------|------------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| DE1 | 475533.21 | 8776001.96 | 778.41 | 113.55 |
| DE2 | 475524.91 | 8775987.10 | | |
| DE3 | 475521.45 | 8775964.44 | | |
| DE4 | 475530.26 | 8775961.03 | | |
| DE5 | 475546.93 | 8775975.23 | | |
| DE6 | 475556.05 | 8775987.29 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 18. Depósito de Material Excedente 2

| 2. DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE 2 | | | | |
|--|------------------------|--------------|-------------|------------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| DE1 | 475473.60 | 8775681.77 | 1095.96 | 139.99 |
| DE2 | 475518.73 | 8775677.81 | | |
| DE3 | 475516.04 | 8775647.12 | | |
| DE4 | 475477.98 | 8775661.85 | | |
| DE5 | 475471.76 | 8775666.70 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 19. Depósito de Material Excedente 3

| 3. DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE 3 | | | | |
|--|------------------------|--------------|-------------|------------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| DE1 | 475714.66 | 8775496.99 | 676.91 | 105.70 |
| DE2 | 475713.59 | 8775473.09 | | |
| DE3 | 475738.30 | 8775469.61 | | |
| DE4 | 475747.55 | 8775484.91 | | |
| DE5 | 475716.39 | 8775500.75 | | |
| DE6 | 475714.67 | 8775497.14 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 20. Depósito de Material Excedente 4

| 4. DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE 4 | | | | |
|--|------------------------|--------------|-------------|------------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| DE1 | 476097.00 | 8775313.93 | 612.83 | 94.57 |
| DE2 | 476111.08 | 8775323.33 | | |
| DE3 | 476123.37 | 8775318.83 | | |
| DE4 | 476129.76 | 8775309.00 | | |
| DE5 | 476111.78 | 8775291.55 | | |
| DE6 | 476100.32 | 8775302.42 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 21. Depósito de Material Excedente 5

| 5. DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE 5 | | | | |
|--|------------------------|--------------|-------------|------------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| DE1 | 476404.00 | 8775174.50 | 1182.17 | 145.12 |
| DE2 | 476417.31 | 8775196.92 | | |
| DE3 | 476449.50 | 8775197.42 | | |
| DE4 | 476456.47 | 8775164.68 | | |
| DE5 | 476404.00 | 8775174.50 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 22. Depósito de Material Excedente 6

| 6. DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE 6 | | | | |
|--|------------------------|--------------|-------------|------------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| DE1 | 476589.74 | 8775176.37 | 2962.85 | 209.03 |
| DE2 | 476635.72 | 8775186.85 | | |
| DE3 | 476653.25 | 8775144.72 | | |
| DE4 | 476615.64 | 8775122.95 | | |
| DE5 | 476581.33 | 8775146.17 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 23. Depósito de Material Excedente 7

| 7. DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE 7 | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|------------|---------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| DE1 | 476747.38 | 8773249.10 | 1167.79 | 145.72 |
| DE2 | 476737.28 | 8773273.53 | | |
| DE3 | 476788.78 | 8773270.08 | | |
| DE4 | 476785.86 | 8773241.74 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 24. Depósito de Material Excedente 8

| 8. DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE 8 | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|------------|---------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| DE1 | 476885.34 | 8773121.75 | 7694.39 | 372.96 |
| DE2 | 476935.54 | 8773111.85 | | |
| DE3 | 476972.16 | 8773052.61 | | |
| DE4 | 476950.88 | 8773005.42 | | |
| DE5 | 476932.08 | 8772982.06 | | |
| DE6 | 476904.81 | 8772980.13 | | |
| DE7 | 476898.64 | 8773045.96 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

- **Canteras de Piedras y agregados:**

En ellas se desarrollaran labores con la finalidad de explotar material útil, como rocas duras, cuya clasificación para enrocado del cauce del rio, asimismo, clasificación y transformación para obtener arena, ripio, material de base y subbase, para ser utilizados posteriormente en las obras del proyecto. Para ello se contara con 2 canteras de piedra y 3 canteras de arena.

Cuadro N° 25. Cantera de piedras 1

| 22. CANTERA DE PIEDRAS 1 | | | | |
|--------------------------|-----------------|------------|--------|-----------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA | PERIMETRO |
| | ESTE | NORTE | m2 | m |
| CP1 | 475514.13 | 8775969.11 | 663.75 | 106.47 |
| CP2 | 475521.45 | 8775964.44 | | |
| CP3 | 475530.26 | 8775961.03 | | |
| CP4 | 475545.85 | 8775953.50 | | |
| CP5 | 475530.09 | 8775935.59 | | |
| CP6 | 475510.64 | 8775942.99 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 26. Cantera de piedras 2

| 23. CANTERA DE PIEDRAS 2 | | | | |
|--------------------------|-----------------|------------|------------|----------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA m2 | PERIMETRO m |
| | ESTE | NORTE | | |
| CP1 | 476939.13 | 8773096.73 | 2465.46 | 205.96 |
| CP2 | 476968.07 | 8773096.18 | | |
| CP3 | 476976.97 | 8773077.56 | | |
| CP4 | 476985.64 | 8773052.19 | | |
| CP5 | 476976.27 | 8773023.72 | | |
| CP6 | 476950.91 | 8773023.42 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 27. Cantera de Agregados 1

| 24. CANTERA DE AGREGADOS 1 | | | | |
|----------------------------|-----------------|------------|------------|----------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA m2 | PERIMETRO m |
| | ESTE | NORTE | | |
| CA1 | 475621.22 | 8775641.02 | 571.52 | 98.94 |
| CA2 | 475623.04 | 8775618.81 | | |
| CA3 | 475654.58 | 8775630.91 | | |
| CA4 | 475646.65 | 8775645.93 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 28. Cantera de Agregados 2

| 25. CANTERA DE AGREGADOS 2 | | | | |
|----------------------------|-----------------|------------|------------|----------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA m2 | PERIMETRO m |
| | ESTE | NORTE | | |
| CA1 | 475880.69 | 8773574.02 | 2451.70 | 194.36 |
| CA2 | 475870.03 | 8773525.93 | | |
| CA3 | 475888.26 | 8773517.84 | | |
| CA4 | 475934.13 | 8773533.72 | | |
| CA5 | 475921.36 | 8773566.61 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 29. Cantera de Agregados 3

| 26. CANTERA DE AGREGADOS 3 | | | | |
|----------------------------|-----------------|------------|------------|----------------|
| PUNTOS | COORDENADAS UTM | | AREA m2 | PERIMETRO m |
| | ESTE | NORTE | | |
| CA1 | 476200.76 | 8773579.64 | 2300.15 | 192.32 |
| CA2 | 476202.06 | 8773551.14 | | |
| CA3 | 476211.50 | 8773524.94 | | |
| CA4 | 476232.74 | 8773518.93 | | |
| CA5 | 476252.72 | 8773536.25 | | |
| CA6 | 476261.01 | 8773558.21 | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA
HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

2.8. Cronograma y presupuesto

2.8.1. Cronograma de ejecución.

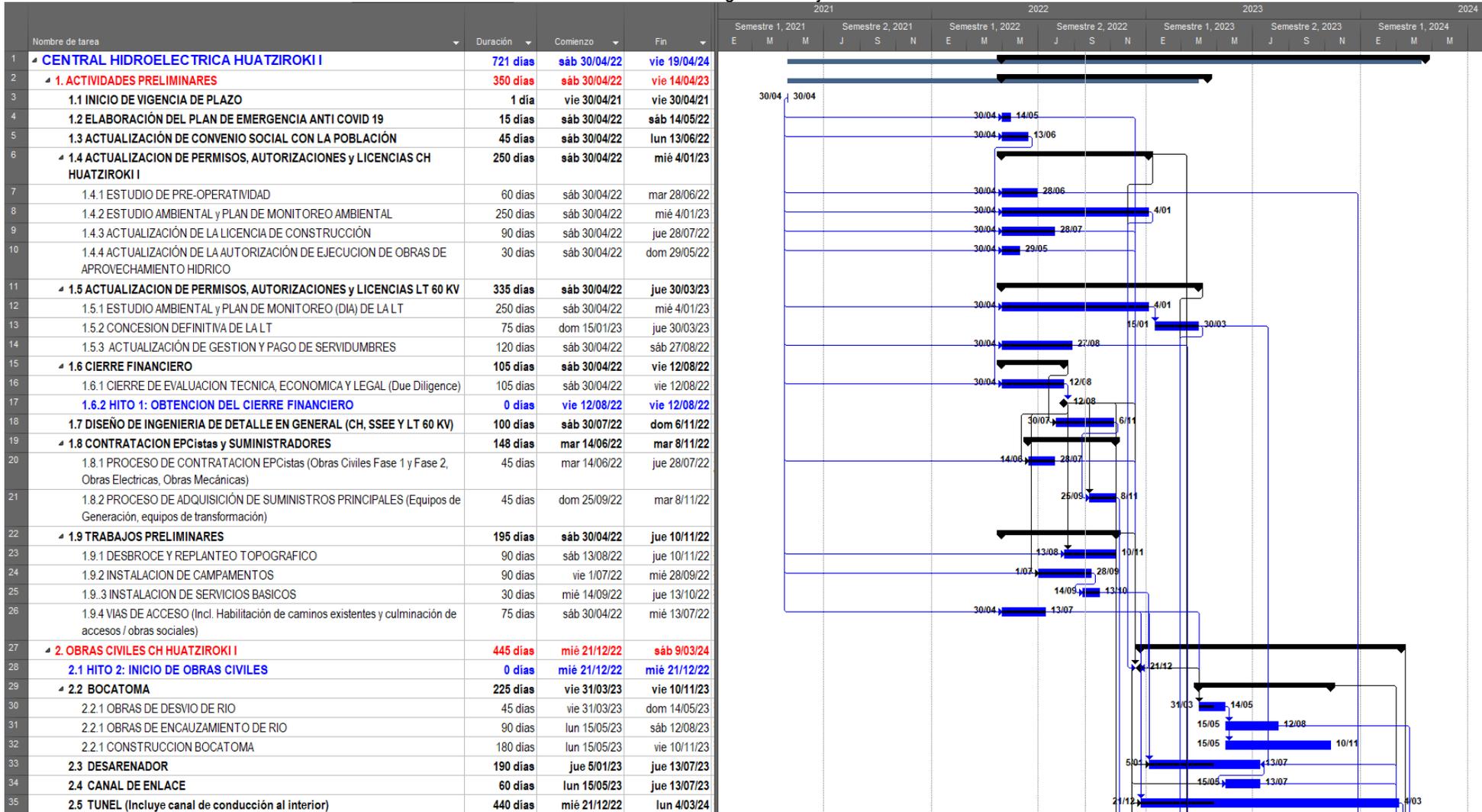
A continuación se presenta el cronograma de ejecución correspondiente a la etapa de construcción del proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki, (Ver. Cuadro N°30)



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G
Sociedad Anónima Cerrada
RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

Cuadro N° 30. Cronograma de ejecución de obra.



2.8.2. Presupuesto

El costo total estimado para la ejecución del Proyecto, el mismo que está constituido con la implementación de todos los componentes del proyecto, transporte a obra, gastos generales, utilidades, el monto estimado de inversión se estima en \$ 32'737,067.63 (Ver. Cuadro N°24)

Cuadro N° 31. Presupuesto General del Proyecto.

| PRESUPUESTO GENERAL | | | |
|---|---|-------------------|----------------------|
| Partida: Presupuesto de Estudios y ejecución de obras | | | |
| Nº | DESCRIPCION | TOTAL PRESUPUESTO | |
| | | PARCIAL (US\$.) | Total (US\$.) |
| A | Estudio definitivo y Servidumbre: | | 1,003,500.00 |
| A.1 | Estudio Definitivo | 653,500.00 | |
| A.2 | Licencias y permisos | 45,000.00 | |
| A.3 | Compra de Terrenos y servidumbres | 305,000.00 | |
| | SUBTOTAL A | US\$. | 1,003,500.00 |
| B | Gastos Administrativos y de Gestión EGEHISSA | | 1,989,500.00 |
| B.1 | Gastos Operativos de Contrato | 1,719,000.00 | |
| B.2 | Cumplimiento parcial de convenio Social | 270,500.00 | |
| | SUBTOTAL B | US\$. | 1,989,500.00 |
| C | Ejecución de Obra | | |
| C.1 | OBRAS CIVILES (*) | | 12,907,296.05 |
| C.1.1 | OBRAS PROVISIONALES | 1,633,404.18 | |
| C.1.2 | CAMINOS DE ACCESO | 805,231.97 | |
| C.1.3 | OBRAS DE DESVIO DE RIO | 36,365.72 | |
| C.1.4 | OBRAS DE CAPTACION | 2,129,932.45 | |
| C.1.5 | CANAL DE ENLACE | 96,549.56 | |
| C.1.6 | TUNEL | 4,675,231.46 | |
| C.1.7 | CANAL DE CONDUCCION Y CAMARA DE CARGA | 1,351,963.65 | |
| C.1.8 | SISTEMA DE ALIVIO | 200,129.04 | |
| C.1.9 | TUBERIA DE PRESION | 806,240.56 | |
| C.1.10 | CASA DE MAQUINAS | 721,261.22 | |
| C.1.11 | SUBESTACION HUATZIROKI-I | 115,470.42 | |
| C.1.12 | SUBESTACION YURINAKI | 251,246.15 | |
| C.1.13 | VARIOS | 84,269.66 | |
| C.2 | EQUIPAMIENTO HIDROMECÁNICO | | 747,630.97 |
| C.2.1 | BOCATOMA | 607,135.33 | |
| C.2.2 | DESARENADOR | 66,552.16 | |
| C.2.3 | CAMARA DE CARGA | 73,943.48 | |
| C.3 | OBRAS ELECTROMECANICAS (GENERACION) | | 7,901,887.55 |
| C.3.1 | SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TUBERIA DE PRESION DE LA CH HUATZIROKI I (635M) | 1,908,382.55 | |
| C.3.2 | SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TUBERIA DE ALIVIO I (250 M) | 727,375.00 | |
| C.3.3 | EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO COMPUESTO POR TRES GRUPOS, HIDROELECTRICOS FRANCIS DE 6.70 MW CADA UNO, INCLUIDO EL SISTEMA AUTOMATICO DE MEDICION, CONTROL Y PROTECCION Y MONTAJE | 5,266,130.00 | |
| C.4 | OBRAS ELECTROMECANICAS (TRANSFORMACION Y LT 60KV) | | 6,736,518.22 |
| | OBRAS ELECTROMECANICAS (SUBESTACION) | | 3,024,761.78 |
| C.4.1 | SUBESTACION DE SALIDA COMPUESTA POR UN TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 25 MVA, 10/60 KV, 60 HZ, TRIFASICO INCLUIDO, ACCESORIOS DE MONTAJE | 1,765,320.49 | |
| C.4.2 | SE YURINAKI DE LLEGADA, COMPUESTO POR TRES BAHIAS PARA LA INTERCONEXION CON LA LT 60 KV VILLARICA - PICHANAKI (BARRA DE CONEXIÓN) | 1,259,441.29 | |
| | LÍNEA DE TRANSMISION (SUMINISTRO Y MONTAJE) | | 3,711,756.44 |
| C.4.3 | LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 60kV C.H. HUATZIROKI I - S.E. YURINAKI (30.1 KM) | 3,711,756.44 | |
| | COSTO DIRECTO | US\$. | 28,293,332.79 |
| | GASTOS GENERALES | | 3,748,220.50 |
| | UTILIDADES | | 1,421,125.93 |
| | SUBTOTAL C | US\$. | 33,462,679.22 |
| | TOTAL A + B + C | US\$. | 36,455,679.22 |
| | I.G.V. | | 6,562,022.26 |
| | TOTAL | US\$. | 43,017,701.48 |

Fuente: Equipo Técnico - 2023

III. ESTUDIO DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO

3.1. Introducción

Definimos el agua es un recurso vital para el desarrollo del hombre y a su vez puede ser factor limitante de las actividades productivas que afectan el desarrollo de una región; lo que exige un aprovechamiento racional y efectivo de los usos tanto poblacional, energético, agrícola, industrial, y minero que asegure el equilibrio ecológico y el desarrollo integral de los espacios geográficos y estos depende directamente de los estudios básicos, que requieren información hidrometeorológica medible en un periodo estadísticamente representativo y consistente a fin de conocer su disponibilidad espacial y temporal con un nivel de significancia hidrológica, información que es limitante en la zona de estudio; razón por la cual en este capítulo se analizará en la perspectiva de la hidrología regional considerando en prioridad la información propiamente dicha de la cuenca.

El presente análisis se ha realizado tomando en cuenta los criterios técnicos que permitan obtener material espacial cartográficamente confiable para determinar los parámetros fisiográficos de la Subcuenca Huatziroki. Así mismo se utilizará la información hidrometeorológica en la zona de influencia al área de estudio por no contar esta con información propiamente dicha; a fin de determinar a través del análisis de la hidrología regional los valores hidrológicos correspondientes a los objetivos hidrológicos planteados.

3.2. Descripción general de la cuenca y del curso principal del Río Huatziroki

3.2.1. Ubicación y demarcación de la unidad hidrográfica del proyecto.

La cuenca en Estudio es el tramo intermedio y alto del río Huatziroki denominado como “Subcuenca Huatziroki” que es afluente por su margen derecha del río Perené integrante de la gran Hoya Hidrográfica del río Ucayali, y en consecuencia pertenece al Sistema Hídrico del Atlántico.

La cuenca que será aprovechada en el Proyecto está comprendida entre las coordenadas de los siguientes vértices opuestos 472 650 E, 8 776 085 N y 491 991 E, 8 754 002 N. En altitud, la cuenca abarca desde 1430 msnm hasta los 4000 msnm, es decir desde las cumbres en la cabecera de cuenca hasta la captación para la C.H. Huatziroki I, la cual por ser un sistema en cascada recibe las mismas aguas de la C.H. Huatziroki I.

El Proyecto “Central Hidroeléctrica Huatziroki I”, capta las aguas del Río Huatziroki en el Punto 476 970 E, 8 773 150 N devolviéndolas al mismo río cerca al punto 475 580 E, 8775 660 N. Políticamente pertenece al departamento de Junín, Provincia de Chanchamayo, distrito de Perene.

Parte de la cuenca pertenece a la región sierra donde se aprecian lagunas, con vegetación propia de las alturas y, otra parte pertenece a la región tipo Ceja de Selva, con cobertura vegetal espesa y abundante donde la temperatura se hace mayor.

La cuenca también se distingue por contener una zona accidentada, combinada con planicies y grandes elevaciones en la altitud y conforme se desciende las laderas de la cuenca toman fuertes pendientes. La cobertura vegetal por cultivo y en forma silvestre hace que la cuenca sea estable en cuanto a la erosión superficial disminuyendo el transporte fluvial en suspensión.

3.3. Análisis y tratamiento de la información hidrometeorológica e hidrométrica

3.3.1. Análisis de variables meteorológicas

A. Temperatura.

Para el análisis de la temperatura media mensual se ha hecho uso de las estaciones que se indican en las siguientes tablas.

Cuadro N° 32. Ubicación de las Estaciones Meteorológicas Analizadas

| Estación | Código | Ubicación | | | Coordenadas UTM | | Altitud | Periodo de Registro | Número de años de registro |
|-----------|--------|-----------|-------------|-------------|-----------------|-----------|---------|---------------------|----------------------------|
| | | Dpto. | Provincia | Distrito | ESTE | NORTE | msnm | | |
| OXAPAMPA | 110028 | Pasco | Oxapampa | Chontabamba | 454215.5 | 8833540.1 | 1801 | 2017 a 2021 | 5 años |
| PICHANAKI | 110008 | Junín | Chanchamayo | Pichanaqui | 520028 | 8789 543 | 526 | 2017 a 2021 | 5 años |

Fuente: SENAMHI, 2021

Temperatura Mensual Subcuenca Huatziroki

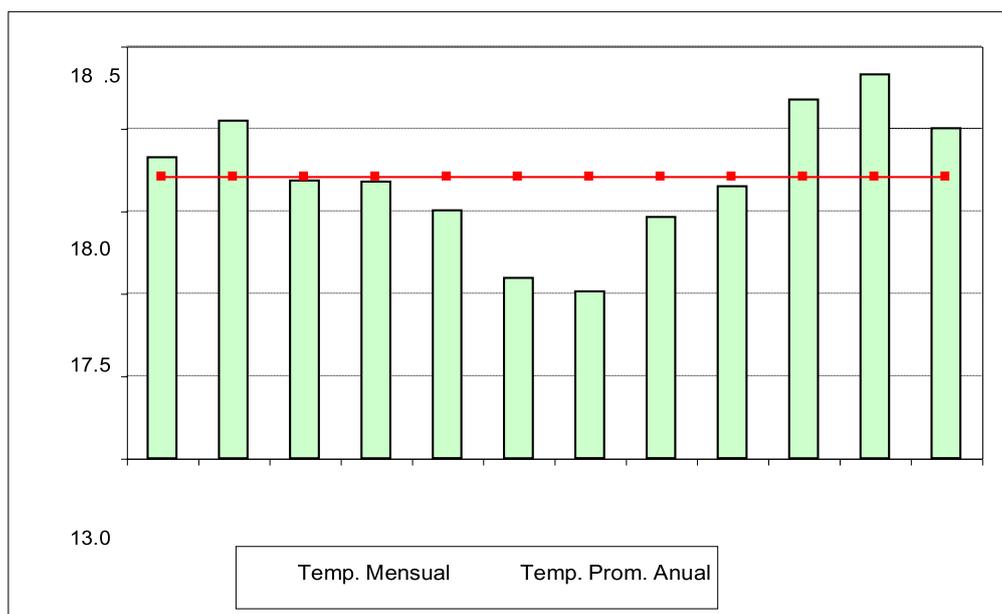
El La Subcuenca Huatziroki de influencia de las Centrales Hidroeléctricas I y II, presenta el siguiente comportamiento mensual, la temperatura anual promedio mensual a la altitud media de la Subcuenca Huatziroki analizada es del orden de 13,7 °C, la temperatura máxima media mensual se registró en el mes de noviembre con 14,3 °C y la temperatura mínima media mensual se presentó en el mes de julio con 13,0°C.

Cuadro N° 33. Temperatura Media Mensual en °C – Estación Oxapampa

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | Promedio Anual |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| 2017 | 18.4 | 18.8 | 18.7 | 19.3 | 19.2 | 18.6 | 17.5 | 18.5 | 18.4 | 18.8 | 19.3 | 18.7 | 18.7 |
| 2018 | 18.5 | 18.9 | 19.0 | 18.2 | 18.4 | 17.5 | 17.0 | 17.4 | 18.3 | 18.6 | 19.5 | 18.9 | 18.3 |
| 2019 | 18.3 | 18.7 | 19.2 | 19.1 | 19.2 | 18.3 | 17.9 | 16.9 | 17.6 | 19.1 | 19.2 | 19.1 | 18.5 |
| 2020 | 19.4 | 19.4 | 19.1 | - | - | 18.6 | 18.3 | 17.9 | 17.4 | 18.4 | 19.0 | 18.6 | 18.6 |
| 2021 | 18.4 | 19.2 | 18.1 | 19.0 | 18.3 | 18.4 | 17.5 | 17.8 | 18.0 | 19.0 | 18.5 | 19.2 | 18.5 |

Fuente: SENAMHI, 2021

Figura N°1. Temperatura Media Mensual en °C – Estación Oxapampa

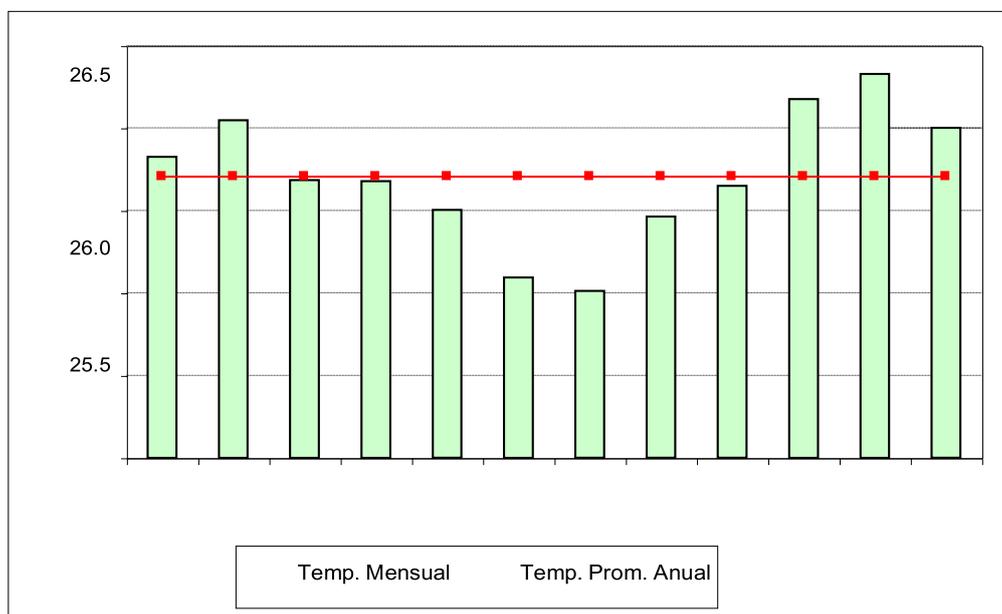


Fuente: SENAMHI, 2021

Cuadro N° 34. Temperatura Media Mensual en °C – Estación Pichanaki

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | Promedio Anual |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| 2017 | 26.0 | 25.2 | 25.5 | 25.7 | 25.8 | 25.8 | - | - | - | - | - | - | 25.7 |
| 2018 | - | - | - | - | - | - | - | 25.3 | 27.5 | 27.1 | 26.6 | 26.6 | 26.6 |
| 2019 | 26.4 | 26.4 | 27.0 | 26.7 | 26.4 | 26.6 | 25.6 | 25.9 | 27.1 | 27.3 | 27.4 | 26.4 | 26.6 |
| 2020 | 26.8 | 26.3 | 27.7 | - | - | - | 26.0 | 26.8 | 27.1 | 27.1 | 27.6 | 25.8 | 26.8 |
| 2021 | 25.9 | 26.7 | 26.3 | 26.4 | 26.2 | 25.2 | 25.3 | 26.3 | 26.7 | 27.8 | 26.1 | 26.8 | 26.3 |

Figura N°2. Temperatura Media Mensual en °C – Estación Pichanaki



B. Precipitación

Para el estudio de la precipitación en la Subcuenca Huatziroki, se empleó la información registrada en las siguientes estaciones, dichos parámetros se han obtenido del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Cuadro N° 35. Estaciones con Registro de Precipitación Total Anual

| Ubicación | | | | | Coordenadas UTM | | Altitud | Periodo de Registro | Número de años de registro |
|-----------|--------|-------|-------------|-------------|-----------------|-----------|---------|---------------------|----------------------------|
| Estación | Código | Dpto. | Provincia | Distrito | ESTE | NORTE | msnm | | |
| OXAPAMPA | 110028 | Pasco | Oxapampa | Chontabamba | 454215.5 | 8833540.1 | 1801 | 2017 a 2021 | 5 años |
| PICHANAKI | 110008 | Junín | Chanchamayo | Pichanaqui | 520028 | 8789 543 | 526 | 2017 a 2021 | 5 años |

Cuadro N° 36. Precipitación Mensual en mm – Estación Oxapampa

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 2017 | 302.3 | 234.4 | 277.4 | 110.0 | 115.9 | 6.6 | 15.3 | 30.1 | 133.9 | 112.1 | 128.3 | 265.1 |
| 2018 | 347.7 | 227.6 | 188.2 | 175.8 | 32.8 | 78.4 | 58.6 | 75.1 | 27.7 | 188.9 | 146.9 | 302.4 |
| 2019 | 306.7 | 313.6 | 192.6 | 82.8 | 83.1 | 41.1 | 38.4 | 16.1 | 86.0 | 148.2 | 152.9 | 276.3 |
| 2020 | 236.6 | 393.6 | 33.1 | - | - | 7.3 | 28.1 | 12.3 | 82.5 | 60.1 | 44.5 | 246.1 |
| 2021 | 309.0 | 184.7 | 159.8 | 95.7 | 93.8 | 66.0 | 39.5 | 37.5 | 78.0 | 113.5 | 214.0 | 104.2 |

Figura N°3. Precipitación Mensual en mm – Estación Pichanaki

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 2017 | 345.6 | 227.7 | 300.1 | 169.0 | 83.0 | 5.4 | - | - | - | - | - | - |
| 2018 | - | - | - | - | - | - | - | 38.9 | 5.1 | 304.3 | 246.0 | 327.6 |
| 2019 | 286.0 | 279.7 | 144.8 | 147.8 | 130.6 | 35.0 | 55.9 | 31.4 | 37.9 | 166.9 | 115.0 | 336.6 |
| 2020 | 303.2 | 330.8 | 51.1 | - | - | - | 22.2 | 9.1 | 44.9 | 61.6 | 107.7 | 251.9 |
| 2021 | 158.7 | 156.3 | 150.3 | 162.8 | 162.8 | 30.3 | 38.5 | 55.7 | 105.9 | 108.8 | 327.1 | 176.7 |

3.3.2. Tratamiento de la información hidrometeorológica e hidrométrica

A. Tratamiento de la información hidrometeorológica.

Análisis de Precipitación Máxima en 24 horas

El área de estudio, no cuenta con registros de precipitación máxima en 24 horas, debido a esta limitante se analizó la precipitación máxima en 24 horas registrada en otras estaciones, debido a que presenta similitudes hidrológicas y sobre todo por la cercanía a la zona en estudio, información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Cuadro N° 37. Ubicación de Estación Climatológica.

| Ubicación | | | | | Coordenadas UTM | | Altitud | Periodo de Registro | Número de años de registro |
|-----------|--------|-------|-------------|-------------|-----------------|-----------|---------|---------------------|----------------------------|
| Estación | Código | Dpto. | Provincia | Distrito | ESTE | NORTE | msnm | | |
| OXAPAMPA | 110028 | Pasco | Oxapampa | Chontabamba | 454215.5 | 8833540.1 | 1801 | 2017 a 2021 | 5 años |
| PICHANAKI | 110008 | Junín | Chanchamayo | Pichanaqui | 520028 | 8789 543 | 526 | 2017 a 2021 | 5 años |

Fuente: SENAMHI, 2021

Cuadro N° 38. Precipitación Máxima Anual en 24 hora (mm) – Estación Oxapampa

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2017 | 31.0 | 43.1 | 34.5 | 27.4 | 17.2 | 3.5 | 12.7 | 11.5 | 21.4 | 23.5 | 47.0 | 40.5 |
| 2018 | 35.5 | 45.0 | 33.4 | 37.2 | 15.0 | 26.5 | 21.9 | 8.0 | 14.9 | 34.0 | 56.5 | 74.5 |
| 2019 | 29.8 | 47.0 | 36.8 | 18.0 | 26.4 | 18.8 | 8.0 | 11.5 | 19.4 | 26.5 | 31.9 | 50.1 |
| 2020 | 46.0 | 41.0 | 8.2 | - | - | 4.0 | 12.9 | 4.8 | 24.5 | 18.0 | 12.0 | 40.0 |
| 2021 | 34.0 | 28.5 | 43.0 | 14.0 | 33.6 | 22.5 | 14.0 | 16.0 | 11.0 | 26.0 | 27.5 | 15.0 |

Cuadro N° 39. Precipitación Máxima Anual en 24 hora (mm) – Estación Pichanaki

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2017 | 65.0 | 33.9 | 30.7 | 27.4 | 34.3 | 5.4 | - | - | - | - | - | - |
| 2018 | - | - | - | - | - | | | 15.3 | 3.1 | 80.0 | 45.0 | 91.7 |
| 2019 | 69.9 | 45.8 | 36.0 | 35.3 | 42.7 | 15.0 | 16.6 | 20.5 | 11.0 | 52.4 | 29.4 | 54.3 |
| 2020 | 68.2 | 78.4 | 23.8 | - | - | - | 6.8 | 3.4 | 18.0 | 26.3 | 37.2 | 39.8 |
| 2021 | 24.6 | 36.2 | 36.7 | 37.6 | 8.5 | 8.5 | 17.0 | 26.2 | 38.7 | 34.0 | 45.0 | 49.8 |

Precipitación Máxima en horas para distintos periodos de retorno.

El estudio de avenidas tiene por finalidad determinar las descargas máximas para un periodo de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 200, y 500 años que 1000 servirá para el diseño de las obras de manejo de aguas, para ello se utilizó la información meteorológica de precipitación máxima en 24 horas de la estación Runatullo. Ver en el Anexo B "Información Histórica de Parámetros Meteorológicos" el registro histórico. Para determinar la precipitación máxima en 24 horas se utilizaron las distribuciones: Normal, Log Normal, Pearson, Log Pearson y Gumbel, para elegir la distribución que mejor se ajusta a los datos de la estación analizada, se utilizó la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov.

Del análisis se obtuvo, que el modelo Log Pearson, como el adecuado, debido a que presenta menor delta teórico, respecto a otros modelos.

Cuadro N° 40. Prueba de ajuste de Bondad de Kolmogorov – Smirnov

| m | Xm (mm/24h) | Fo(XF(Xm)) | Z | NORMAL | | LOG NORMAL | | PEARSON | | LOG PEARSON | | GUMBEL | |
|----|-------------|------------|--------|-----------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | F(Xm)N or | Fo(Xm)-F(Xm) | F(Xm) Log Norm | Fo(Xm)-F(Xm) | F(Xm) Pearson | Fo(Xm)-F(Xm) | F(Xm) Log Pearson | Fo(Xm)-F(Xm) | F(Xm) Gumbel | Fo(Xm)-F(Xm) |
| 1 | 49,8 | 0,955 | 3,010 | 0,9987 | 0,044 | 0,99595 | 0,0414 | 0,9902 | 0,036 | 0,9936 | 0,039 | 0,9883 | 0,034 |
| 2 | 40,0 | 0,909 | 1,700 | 0,9555 | 0,046 | 0,95810 | 0,0490 | 0,9527 | 0,044 | 0,9557 | 0,047 | 0,939 | 0,029 |
| 3 | 38,0 | 0,864 | 1,433 | 0,9241 | 0,060 | 0,93498 | 0,0713 | 0,9352 | 0,072 | 0,9347 | 0,071 | 0,915 | 0,051 |
| 4 | 32,0 | 0,818 | 0,631 | 0,7359 | 0,082 | 0,78617 | 0,0320 | 0,8369 | 0,019 | 0,8025 | 0,016 | 0,779 | 0,039 |
| 5 | 31,0 | 0,773 | 0,497 | 0,6905 | 0,082 | 0,74539 | 0,0273 | 0,8106 | 0,038 | 0,7656 | 0,007 | 0,743 | 0,029 |
| 6 | 31,0 | 0,727 | 0,497 | 0,6905 | 0,037 | 0,74539 | 0,0181 | 0,8106 | 0,083 | 0,7656 | 0,038 | 0,743 | 0,016 |
| 7 | 27,3 | 0,682 | 0,003 | 0,5010 | 0,181 | 0,55054 | 0,1313 | 0,6752 | 0,007 | 0,5824 | 0,099 | 0,571 | 0,110 |
| 8 | 26,0 | 0,636 | -0,171 | 0,4320 | 0,204 | 0,46908 | 0,1673 | 0,6101 | 0,026 | 0,5016 | 0,135 | 0,497 | 0,139 |
| 9 | 25,5 | 0,591 | -0,238 | 0,4059 | 0,185 | 0,43682 | 0,1541 | 0,5823 | 0,009 | 0,4689 | 0,122 | 0,467 | 0,124 |
| 10 | 25,3 | 0,545 | -0,265 | 0,3956 | 0,150 | 0,42385 | 0,1216 | 0,5707 | 0,025 | 0,4556 | 0,090 | 0,455 | 0,091 |
| 11 | 24,2 | 0,500 | -0,412 | 0,3402 | 0,160 | 0,35254 | 0,1475 | 0,5023 | 0,002 | 0,3813 | 0,119 | 0,386 | 0,114 |
| 12 | 24,1 | 0,455 | -0,425 | 0,3353 | 0,119 | 0,34611 | 0,1084 | 0,4957 | 0,041 | 0,3745 | 0,080 | 0,380 | 0,075 |
| 13 | 24,1 | 0,409 | -0,425 | 0,3353 | 0,074 | 0,34611 | 0,0630 | 0,4957 | 0,087 | 0,3745 | 0,035 | 0,380 | 0,030 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 14 | 23,2 | 0,364 | -0,546 | 0,2927 | 0,071 | 0,28929 | 0,0743 | 0,4331 | 0,069 | 0,3136 | 0,050 | 0,323 | 0,041 |
| 15 | 23,0 | 0,318 | -0,572 | 0,2836 | 0,035 | 0,27701 | 0,0412 | 0,4184 | 0,100 | 0,3003 | 0,018 | 0,310 | 0,008 |
| 16 | 22,5 | 0,273 | -0,639 | 0,2614 | 0,011 | 0,24701 | 0,0257 | 0,3807 | 0,108 | 0,2674 | 0,005 | 0,280 | 0,007 |
| 17 | 22,0 | 0,227 | -0,706 | 0,2401 | 0,013 | 0,21823 | 0,0090 | 0,3416 | 0,114 | 0,2355 | 0,008 | 0,249 | 0,022 |
| 18 | 22,0 | 0,182 | -0,706 | 0,2401 | 0,058 | 0,21823 | 0,0364 | 0,3416 | 0,160 | 0,2355 | 0,054 | 0,249 | 0,068 |
| 19 | 21,2 | 0,136 | -0,813 | 0,2081 | 0,072 | 0,17527 | 0,0389 | 0,2763 | 0,140 | 0,1874 | 0,051 | 0,203 | 0,067 |
| 20 | 20,7 | 0,091 | -0,880 | 0,1895 | 0,099 | 0,15066 | 0,0597 | 0,2343 | 0,143 | 0,1596 | 0,069 | 0,176 | 0,085 |
| 21 | 20,0 | 0,045 | -0,973 | 0,1652 | 0,120 | 0,11942 | 0,0740 | 0,1748 | 0,129 | 0,1241 | 0,079 | 0,141 | 0,096 |
| | | | | | 0,2043 | | 0,1673 | | 0,1598 | | 0,1347 | | 0,1395 |
| | | | | Media= | 27,281 | Media= | 3,2766 | g = | 1,520 | | | ay = | 0,1465 |
| | | | | Desv, Estr = | 7,480 | Desv, Est P= | 0,2338 | b1 = | 1,731 | g1 = | 1,2766 | my = | 23,648 |
| | | | | | | Desv, Est= | 0,2384 | a1 = | 5,686 | a = | 0,03 | 5,8324 | (alfa) |
| | | | | | | | | g1 = | 17,439 | b = | 70,35 | 23,915 | (u) |

Los resultados generados se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 41. Precipitaciones Máximas en 24 horas (mm)

| Período de Retorno (TR) | Precipitación Máxima en 24 hr (mm) |
|-------------------------|------------------------------------|
| 5 | 31,43 |
| 10 | 36,38 |
| 25 | 43,65 |
| 50 | 49,86 |
| 100 | 56,82 |
| 200 | 64,64 |
| 500 | 76,54 |
| 1000 | 86,90 |

B. Tratamiento de la información hidrométrica

Debido a que no se cuenta con estaciones hidrométricas en la subcuenca del río Huatziroki, la escorrentía superficial en la cuenca fue determinada a partir de datos del río Tulumayo, las características de la estación analizada se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 42. Ubicación de Estación Climatológica IND

| Nombre | Río | Coordenadas | | Altitud | Área de Cuenca Km ² | Número de años de Registro |
|--------|----------|-------------|---------|---------|--------------------------------|----------------------------|
| | | Longitud | Latitud | m.s.n.m | | |
| Chimay | Tulumayo | 75°15' | 11°22' | 1330 | 2339 | 1971 a 2020 |

Fuente: EDEGEL

La información obtenida está constituida por caudales diarios cuyos promedios mensuales fueron analizados.

Análisis de la información

Se realizó una relación de Doble Masa entre el caudal en Tulumayo y la respectiva precipitación en la estación Chimay, el cual da un resultado óptimo.

Cuadro N° 43. Coeficiente de escorrentía en la cuenca del río Tulumayo

| Estación | Altitud msnm | Coefficiente de escorrentía |
|----------|--------------|-----------------------------|
| Chimay | 1330 | 0,91 |

La relación entre el caudal medio o generado y la precipitación media en Chimay se deduce que le corresponde 0,91 como coeficiente de escorrentía. La pendiente de la recta de Doble Masa también confirma esta relación.

3.4. Disponibilidad Hídrica

3.4.1. Disponibilidad de agua a nivel mensual

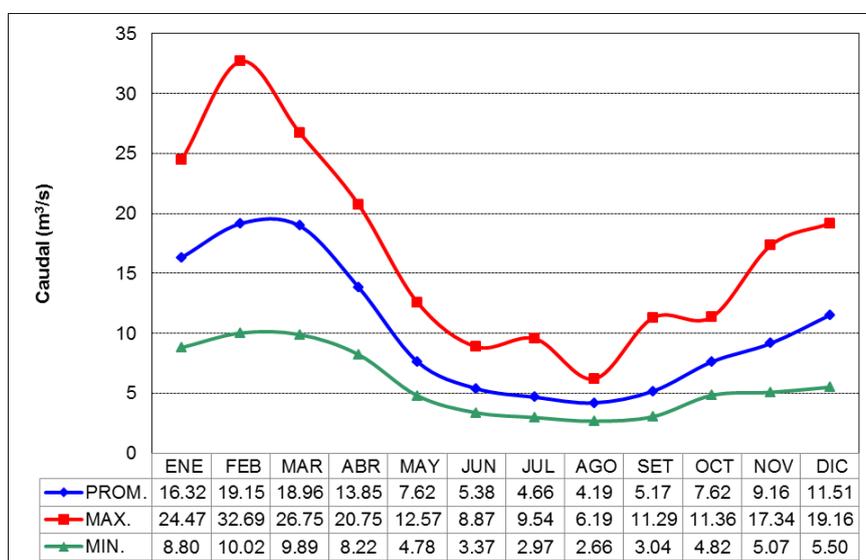
Para determinar la disponibilidad de agua en el punto de captación de la C.H. Huatziroki I y II proyectado, se generó a partir de datos de la cuenca vecina del río Tulumayo, se relacionó el área de drenaje de la C.H. Huatziroki I y de Tulumayo (no se consideró el área de drenaje de la C.H. Huatziroki II debido a que se trata de un sistema hidro energético en cascada), las precipitaciones totales anuales a las respectivas altitudes medias y se aplicó un coeficiente de 1,30 por la cobertura vegetal, debido a que la cuenca del río Huatziroki tiene mayor porcentaje de ceja de selva en comparación con la cuenca del río Tulumayo, así como una mayor retención de la subcuenca alta, debido a la presencia de bosques pluviales en la zona de Pui Pui.

Los resultados se presentan a continuación:

Cuadro N° 44. Caudales mensuales en m³/s

| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| PROM. | 16,32 | 19,15 | 18,96 | 13,85 | 7,62 | 5,38 | 4,66 | 4,19 | 5,17 | 7,62 | 9,16 | 11,51 |
| MAX. | 24,47 | 32,69 | 26,75 | 20,75 | 12,57 | 8,87 | 9,54 | 6,19 | 11,29 | 11,36 | 17,34 | 19,16 |
| MIN. | 8,80 | 10,02 | 9,89 | 8,22 | 4,78 | 3,37 | 2,97 | 2,66 | 3,04 | 4,82 | 5,07 | 5,50 |

Figura N°4. Caudales Mensuales en m³/s

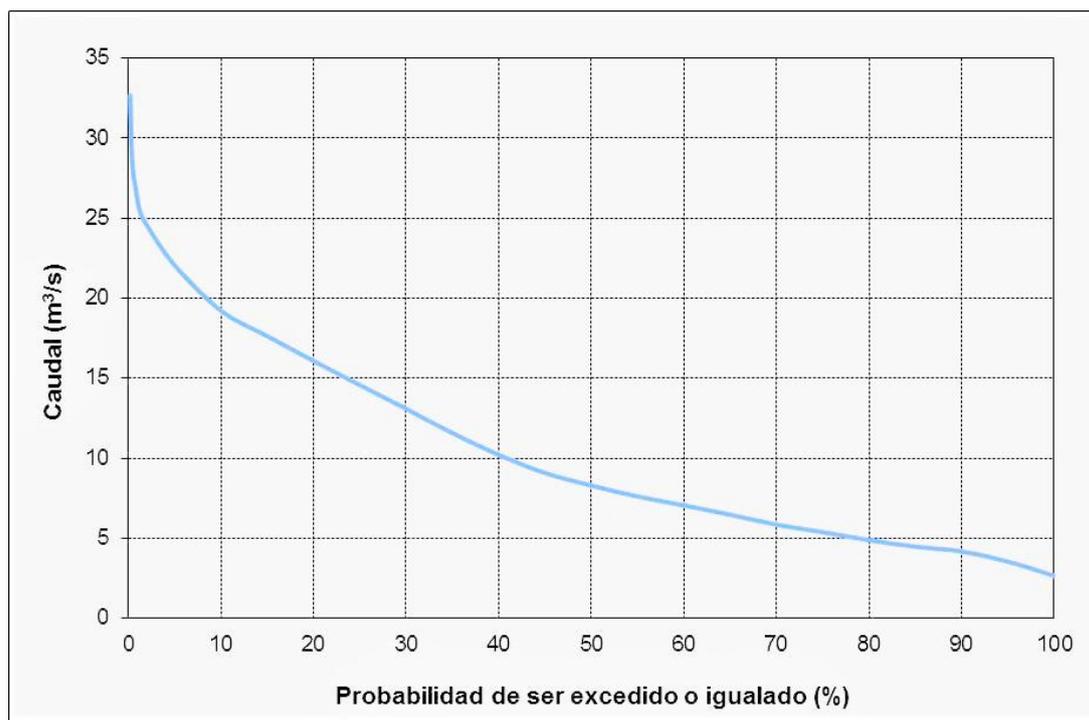


3.4.2. Análisis de persistencia de probabilidad de ocurrencia de caudales

A partir de los caudales generados para la Toma Huatziroki I, a partir de datos de la estación Chimay se elaboró la Curva de Duración mostrada en el siguiente gráfico, de donde se deduce que al 75 % el caudal es:

$$Q_{75\%} = 5,39 \text{ m}^3/\text{s}$$

Figura N°5. Curva de duración



En el siguiente cuadro se muestra los resultados de caudales esperados para diferentes persistencias:

Cuadro N° 45. Caudales excedidos o igualados

| Probabilidad % | Caudal (m³/s) |
|----------------|---------------|
| 95 | 3,550 |
| 90 | 4,190 |
| 85 | 4,480 |
| 80 | 4,890 |
| 75 | 5,390 |
| 70 | 5,860 |
| 65 | 6,480 |
| 60 | 7,060 |
| 55 | 7,620 |
| 50 | 8,300 |

A partir de los datos mensuales también se elaboró el siguiente cuadro donde se tiene la probabilidad de ocurrencia de eventos mensuales.

Cuadro N° 46. Probabilidad de ocurrencia de caudales mensuales

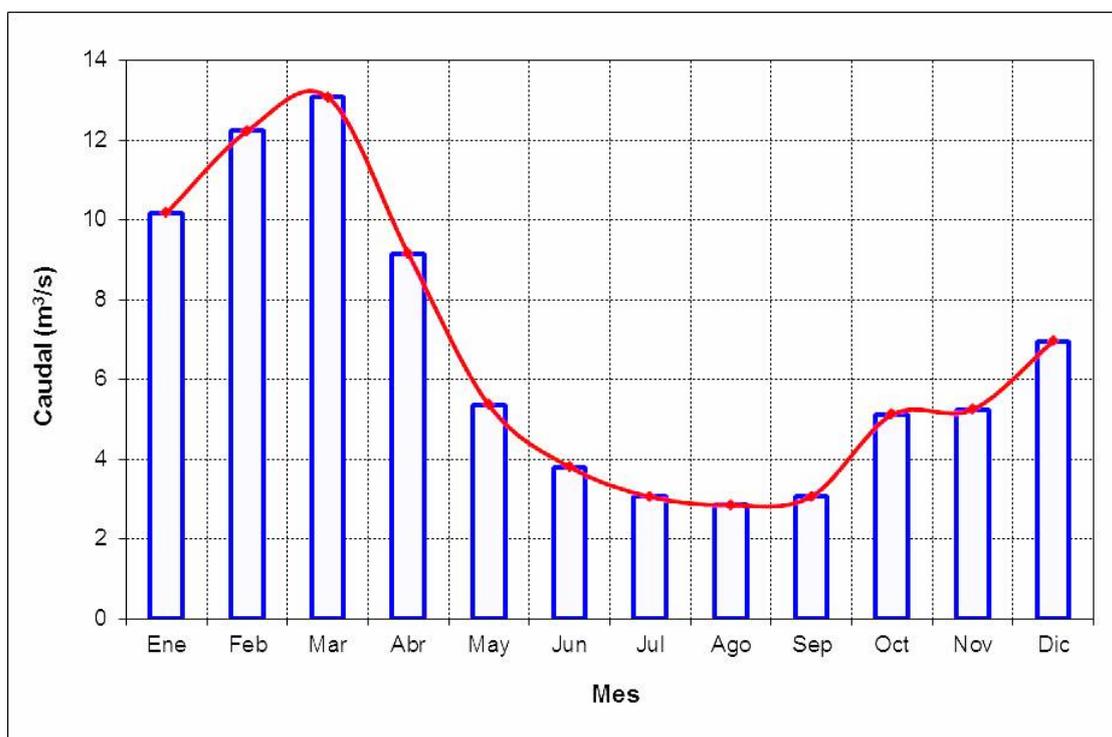
| Meses | 70% | 75% | 80% | 85% | 90% | 95% |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ene | 13,72 | 13,18 | 12,61 | 11,97 | 11,21 | 10,18 |
| Feb | 16,25 | 15,65 | 15,00 | 14,27 | 13,41 | 12,23 |
| Mar | 16,60 | 16,08 | 15,52 | 14,89 | 14,13 | 13,08 |
| Abr | 11,92 | 11,50 | 11,06 | 10,56 | 9,97 | 9,15 |
| May | 6,72 | 6,52 | 6,30 | 6,06 | 5,77 | 5,36 |
| Jun | 4,76 | 4,62 | 4,47 | 4,30 | 4,09 | 3,81 |
| Jul | 4,00 | 3,86 | 3,71 | 3,54 | 3,34 | 3,06 |
| Ago | 3,65 | 3,53 | 3,40 | 3,26 | 3,08 | 2,85 |
| Sep | 4,25 | 4,07 | 3,88 | 3,67 | 3,42 | 3,07 |
| Oct | 6,60 | 6,38 | 6,14 | 5,88 | 5,56 | 5,12 |
| Nov | 7,42 | 7,09 | 6,73 | 6,33 | 5,87 | 5,25 |
| Dic | 9,55 | 9,16 | 8,73 | 8,27 | 7,72 | 6,96 |

Del cuadro se puede apreciar que para el mes de agosto se esperan los menores caudales entre 2,85 m³/s para una persistencia de 95% hasta 3,65 m³/s para una persistencia de 70%.

Mientras que los mayores caudales se esperan en el mes de marzo con caudales entre 13,08 m³/s para una persistencia de 95% hasta 16,60 m³/s para una persistencia de 70%

En este estudio se considerará una persistencia de 75% para la central hidroeléctrica, siendo la variación mensual la siguiente:

Figura N°6. Caudales mensuales em m³/s para una persistencia de 75%



3.4.3. Análisis de máximas avenidas

El método fue desarrollado por el Soil Conservation Service, ahora conocido como el Natural Resources Conservation Service el cual consiste de un modelo de hidrograma unitario paramétrico incluido en HEC-HMS. El modelo está basado en un hidrograma unitario promedio derivado de un gran número de pequeñas cuencas controladas con estaciones de precipitación y esorrentía.

Los datos que requiere el modelo son: La precipitación máxima de 24 hrs, pendiente y longitud del cauce principal, y un valor CN que representa las condiciones del tipo de suelo y de cobertura vegetal de la cuenca, que varía entre 0 y 100.

En la elección del valor de CN para la cuenca del río Huatziroki se tuvo en cuenta las características propias de valle ligeramente alargado y que se eleva gradualmente hasta la divisoria, con depresiones angostas de profundidades variables en su cuenca media y alta, lo cual se puede corroborar en la curva hipsométrica, y pendiente longitudinal del río. Es importante destacar que la mayor parte de la cuenca está constituida por áreas con cobertura forestal abundante, que pertenecen a la Reserva de Pui Pui, y se encuentra bajo la jurisdicción del SERNANP.

Esta combinación de factores, nos permite inferir la posibilidad de mayor capacidad de retención de la cuenca, en base a ello y haciendo uso de la tabla del CN en función del uso del suelo y del grupo hidrológico del suelo se le asigna un valor CN = 70.

Cuadro N° 47. Valores del CN

| Descripción y tipo de cobertura | Condición Hidrología | Número de curva para grupos de suelos hidrológicos | | | |
|---|----------------------|--|----|----|----|
| | | A | B | C | D |
| Pastos, forraje para pastoreo | Mala | 68 | 79 | 86 | 89 |
| | Regular | 49 | 69 | 79 | 84 |
| | Buena | 39 | 61 | 74 | 80 |
| Prados continuos, protegidos de pastoreo, y generalmente segado para heno | ---- | 30 | 58 | 71 | 78 |
| Maleza mezclada con pasto de semilla, con la maleza como principal elemento | Mala | 48 | 67 | 77 | 83 |
| | Regular | 35 | 56 | 70 | 77 |
| | Buena | 30 | 48 | 65 | 73 |
| Combinación de bosques y pastos (huertas o granjas con árboles) | Mala | 57 | 73 | 82 | 86 |
| | Regular | 43 | 65 | 76 | 82 |
| | Buena | 32 | 58 | 72 | 79 |
| Bosques | Mala | 45 | 66 | 77 | 83 |
| | Regular | 36 | 60 | 73 | 79 |
| | Buena | 30 | 55 | 70 | 77 |
| Predios de granjas, construcciones, veredas, caminos y lotes circundantes | --- | 59 | 74 | 82 | 86 |

Fuente: Soil Conservation Service

La precipitación utilizada en el presente estudio se analizó para los períodos de retorno de 10 años (36,38 mm), 25 años (43,65 mm), 50 años (49,86 mm), 100 años (56,82 mm), 200 años (64,64 mm), 500 años (76,54 mm) y 1000 años (86,90 mm).

Estos valores deben ajustarse por los factores de 1,13 y 0,91 que toman en cuenta el número de lecturas diarias del pluviómetro y la conversión de la precipitación puntual en precipitación sobre el área de la cuenca. En el siguiente cuadro se presentan los valores corregidos por el factor de 1,13 debido a que las lecturas del pluviómetro son una vez al día:

Cuadro N° 48. Valores del CN Precipitaciones Máximas en 24 horas (mm)

| Período de Retorno (TR) | Precipitación Máxima en 24 hr (mm) | Precipitación Máxima en 24 hr Corregido (mm) |
|-------------------------|------------------------------------|--|
| 10 | 36,38 | 41,11 |
| 25 | 43,65 | 49,32 |
| 50 | 49,86 | 56,34 |
| 100 | 56,82 | 64,20 |
| 200 | 64,64 | 73,04 |
| 500 | 76,54 | 86,49 |
| 1000 | 86,90 | 98,20 |

La distribución en 24 horas de la tormenta de diseño se efectuó con la ayuda del software SMADA, utilizando la distribución del SCS Tipo I.

Figura N°7. Hidrograma de precipitaciones máximas en 24 horas – TR=10 años

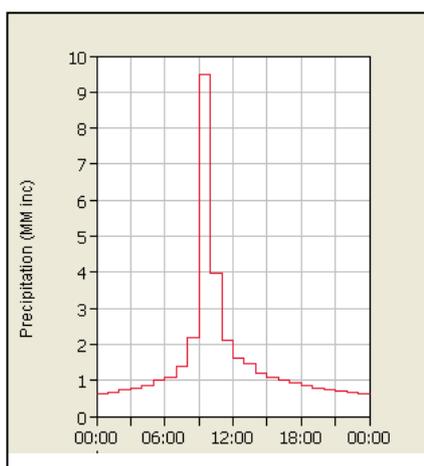


Figura N°8. Hidrograma de precipitaciones máximas en 24 horas – TR=25 años

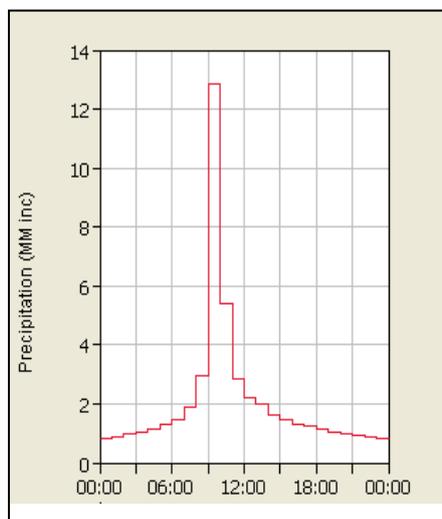


Figura N°9. Hidrograma de precipitaciones máximas en 24 horas – TR=50 años

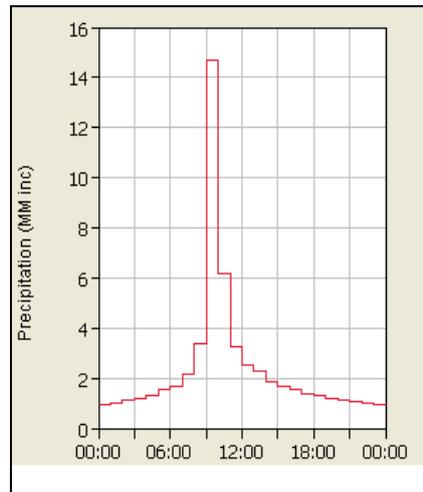


Figura N°10. Hidrograma de precipitaciones máximas en 24 horas – TR=100 años

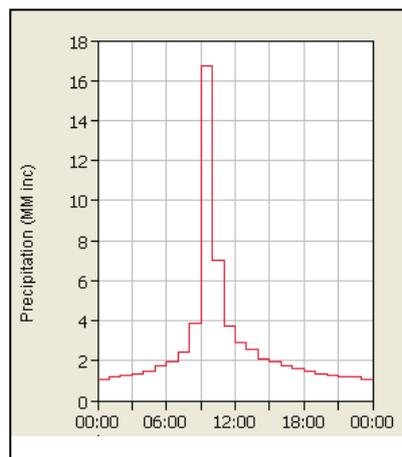


Figura N°11. Hidrograma de precipitaciones máximas en 24 horas – TR=200 años

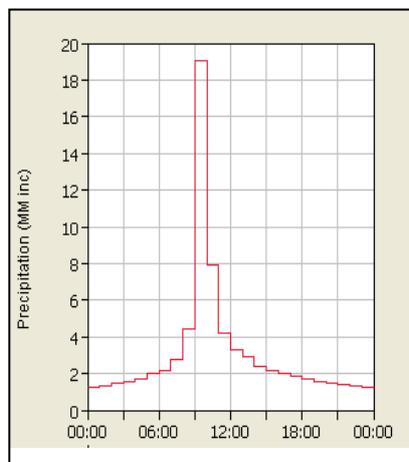


Figura N°12. Hidrograma de precipitaciones máximas en 24 horas – TR=500 años

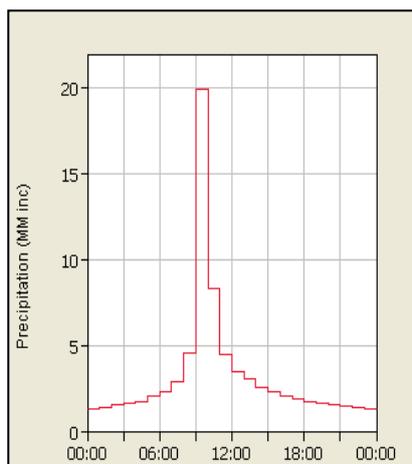
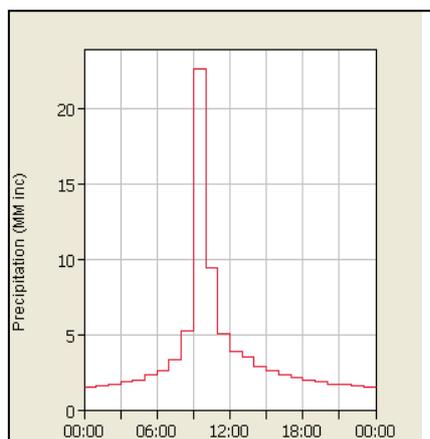


Figura N°13. Hidrograma de precipitaciones máximas en 24 horas – TR=1000 años



El tiempo de concentración se determina mediante la fórmula de Témez:

$$T_C = 0,3 * \left(\frac{L}{S^{0,25}} \right)^{0,75}$$

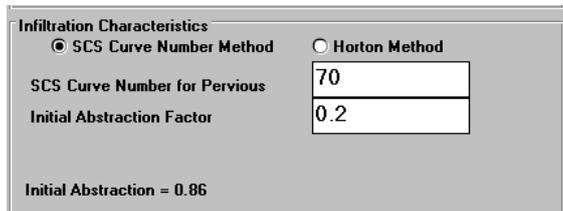
Dónde: T_c = Tiempo de concentración, en horas.
S = Pendiente de la cuenca (m/m)
L = Longitud del cauce principal en m.

De donde se obtiene:

$$T_c = 5,56 \text{ horas} = 336 \text{ min. } T_{lag} = 0,6 * T_c = 200 \text{ min}$$

La abstracción inicial fue determinada por el método SCS del software SMADA:

Figura N°14. Método SCS



Infiltration Characteristics
 SCS Curve Number Method Horton Method
 SCS Curve Number for Pervious: 70
 Initial Abstraction Factor: 0.2
 Initial Abstraction = 0.86

Siendo la abstracción inicial = 0,86 pulgadas = 21,84 mm
 Los caudales pico generados por el modelo HEC HMS se presentan a continuación en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 49. Caudales máximos Método SCS (m3/S)

| CUENCA | AREA km ² | TR = 10 años | TR = 25 años | TR = 50 años | TR = 100 años | TR = 200 años | TR = 500 años | TR = 1000 años |
|--------------|-------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Huatziroki I | 188,9 | 23,6 | 39,5 | 76,1 | 119,6 | 130,8 | 149,7 | 189,5 |

Fuente: Equipo Técnico 2022.

3.4.4. Disponibilidad en reservorios

El volumen aprovechable en reservorios con una persistencia de 75% a nivel mensual se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 50. Volumen de agua disponible en reservorios (MMC)

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Q (m³/s) | 13,18 | 15,65 | 16,08 | 11,50 | 6,52 | 4,62 | 3,86 | 3,53 | 4,07 | 6,38 | 7,09 | 9,16 |
| Volumen MMC | 35,30 | 38,20 | 43,07 | 29,81 | 17,46 | 11,98 | 10,34 | 9,45 | 10,55 | 17,09 | 18,38 | 24,53 |

3.5. Usos y demanda de agua

3.5.1. Consumo actual de agua

Durante la visita de campo no se registraron usuarios de agua con fines poblacionales o agrícolas debido a la lejanía y difícil topografía del terreno, por lo que el consumo actual de agua es cero.

3.5.2. Demanda futura del agua

No se tiene previsto ninguna demanda de agua en la zona de estudio debido principalmente a que el área donde se emplaza el proyecto está entre la zona de amortiguamiento del bosque protegido de Pui Pui y no se darían licencias para uso consuntivo.

IV. LINEA BASE AMBIENTAL

La Línea Base presenta la caracterización del estado o situación del área de influencia del proyecto eléctrico, respecto de sus componentes naturales físicos, biológicos y sus componentes socio-económicos y culturales, que permitirá tener una visión detallada de las condiciones ambientales de base para poder identificar y evaluar aquellos aspectos e impactos ambientales que resulten como consecuencia de las actividades a realizarse. En la siguiente fotografía se muestra una vista panorámica de la zona del proyecto.

Fotografía N°01. Vista panorámica del área del proyecto



Fuente: Equipo Técnico – 2021

4.1. ÁREA DE INFLUENCIA

Definimos como área de influencia a las áreas de importancia, económica, histórica y paisajista, a los pueblos, áreas agrícolas y pecuarias y otros bienes próximos a la Centra Hidroeléctrica. En tal sentido, la ejecución del proyecto influenciará o modificará el comportamiento socioeconómico de la zona mejorando la calidad de vida de los beneficiados por el proyecto. La definición del área de influencia reviste particular importancia por cuanto nos permitirá delimitar, de un lado, la zona en la cual tiene incidencia directa el proyecto y, de otro, las áreas que no se benefician directamente, pero sobre las cuales el proyecto repercute en el tiempo.

Con la finalidad de tomar conocimiento de los alcances del proyecto se ha efectuado una visita a la zona del proyecto, se ha coordinado con las autoridades municipales, regionales y entidades directamente involucrados con el objetivo de la central.

Para evaluar los potenciales impactos ambientales del proyecto C.H. Huatziroki I, fue importante definir el área de influencia ambiental; de esta manera fue factible identificar las características ambientales preexistentes a la ejecución del proyecto. El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del estudio fue el reconocimiento de los componentes ambientales que pueden ser afectados por las actividades que se desarrollarán como parte del proyecto, tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación.

Fotografía N°02. Como se puede ver en la fotografía existen problemas ambientales que en la zona del proyecto como la deforestación, por lo cual realizar la instalación de los componentes principales del proyecto en estas áreas tendrá impacto mínimo.



Fotografía N°03. Existe vías de acceso dentro del área de influencia del proyecto para la zona del proyecto, donde se instalarán los componente principales y secundarios de la central, accesos para minimizar los impactos ambientales.



4.1.1. Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto tiene una extensión de 703.3 ha se consideró la ubicación de los componentes del proyecto permanentes y temporales; los criterios considerados para su delimitación se citan a continuación:

❖ Físico

- Geomorfología y relieve; cambios en el relieve y análisis de estabilidad física
- Hidrografía e hidrología; cuerpos de agua a ser utilizados para la generación de energía así como el consumo doméstico e industrial.
- Hidrogeología y calidad de agua subterránea; posible alteración de cuerpos de agua subterráneos.
- Suelo; descripción y análisis de suelos a ser alterados.
- Paisaje; caracterización de la calidad, fragilidad visual del paisaje y la calidad de absorción visual.

❖ Biológico

- Flora y vegetación; afectación de la flora por actividades de desbroce.
- Fauna terrestre; alteración de la fauna por la alteración de la flora.
- Fauna acuática; afectación relacionada al uso y/o intervención de cuerpos de agua que permitirá el desplazamiento de peces, y posible alteración de bentos y plancton.

❖ Social y cultural

- Población; incremento favorable de la dinámica comercial del único caserío en el área evaluada.
- Restos arqueológicos; ausencia de restos arqueológicos en su superficie.

El área de influencia directa (AID) corresponde al área definida por la superficie ubicada dentro de las concesiones incluyendo cada uno de los componentes del proyecto. (Ver Plano N° 13)

Cuadro N° 51. Área de Influencia Directa AID.

| Área de Influencia Directa | |
|----------------------------|------------------|
| AID | ÁREA (HA) |
| | 703.3 |

Fuente: Equipo Técnico - 2022

4.1.2. Área de influencia Indirecta (All)

El Área de Influencia Indirecta (All) del Proyecto tiene una extensión de 608.9 ha.

Teniendo como criterio principal el All será toda la interacción entre los componentes ambientales y las actividades del Proyecto.

Para la determinación del área de influencia indirecta del presente proyecto, se han utilizado elementos como:

❖ Físico

- Geomorfología y relieve; no se considera cambios en áreas ya intervenidas.
- Calidad de aire; identificación de zonas de amortiguadoras de los impactos directos.

- Nivel de ruido; buffer adicional al área de impacto directo.

❖ **Biológico**

- Fauna terrestre; buffer que considera el posible aumento de la fauna en zonas aledañas al área de influencia directa.

❖ **Social y cultural**

- En el área del proyecto se visualizan poblaciones aledañas quienes será impactadas de manera positiva durante la ejecución y operación del proyecto, considerando las actividades antrópicas que desarrollan los pobladores.

Así, a fin de que se tenga algún tipo de vinculación máxima superficial con la ejecución del proyecto, se determinó el área de influencia indirecta la demarcación política y distrital, En la referida área se encuentra comprendido el ámbito de modificación de variables ambientales.

Cuadro N° 52. Área de Influencia Indirecta All.

| Área de Influencia Indirecta | |
|------------------------------|-----------|
| All | ÁREA (HA) |
| | 608.9 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

4.2. DESCRIPCIÓN DEL USO ACTUAL DEL TERRENO DONDE SE DESARROLLA EL PROYECTO

El uso actual de tierras para la zona de estudio tomando como referencia la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), que a continuación se menciona.

El área se caracteriza por su producción agrícola; por tanto el uso del suelo está estrechamente vinculado con estas actividades, las que además espacialmente se estructuran de acuerdo a las características medio ambientales, tales como el clima, la fisiografía, geomorfología, disponibilidad del recurso hídrico, suelos, etc.

Con el levantamiento de la información de Campo, se obtuvo dos (02) categorías de las 09 que contempla la UGI, en el área del proyecto que a continuación se describe:

Cuadro N° 53. Descripción del Uso Actual de Tierras.

| UNIDADES | DESCRIPCION | SUPERFICIE (Ha) |
|-------------------------|---|-----------------|
| a) Terrenos con bosques | Estas unidades son denominadas islas, las cuales se ubican en los tramos de los ríos Ene, Tambo y Perené. Cubren una extensión de 4 207.43 ha. , que representa el 0.09 % del total departamental, Los Bosques primarios sin uso están conformados por especies nativas de árboles, arbustos y helechos brindando una cobertura densa a estos espacios; en su interior albergan una importante biodiversidad de flora y fauna de un alto valor bioecológico. Sus unidades se ubican en los distritos de Rio Tambo, Pampa Hermosa, San Martin de Pangoa, La reserva comunal Ashaninka, el Bosque de Protección de Pui-Pui. | 912.41 |

| | | |
|---|--|---------------------|
| <p>b) Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes</p> | <p>Están constituidos por las distintas especies de cítricos como: naranja, mandarina y Toronja. Estas Unidades se encuentran en las provincias de Chanchamayo y Satipo especialmente en las provincias de Kivinaqui y Perene. El principal frutal arbustivo es el café, principal producto de Selva Central, mayormente concentrado en las provincias de Chanchamayo y Satipo. Esta Unidad también comprende frutales de enredadera, su presencia es relativamente de poca extensión en el departamento de Junín distribuida en los distritos de Huasahuasi y San Ramón. Tiene como producto principal la granadilla.</p> | <p>399.8</p> |
|---|--|---------------------|

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: Equipo Técnico-2021

Fotografía N°04. Se visualiza cultivos tropicales – café, piña, plátano, entre otros.



Fotografía N°05. Bosque húmedo de montaña



4.3. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

a) Objetivos

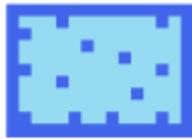
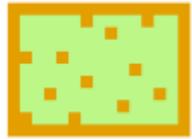
- Realizar la evaluación de la Capacidad de Uso Mayor de Tierras para el proyecto, considerando la reglamentación actual **D.S. 017 – 2009 AG**.
- Delimitación y caracterización e identificar las unidades de suelo según su capacidad de uso mayor.

b) Materiales y métodos

- **Materiales**
 - Cartas Nacionales del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1:100,000.
 - Mapa Ecológico del Ministerio de Agricultura a escala 1:20,000.
 - Mapa Hidrológico del Ministerio de Agricultura a escala 1:20,000.
 - Modelo Digital de Elevación (DEM). GDEM Aster (METI-NASA).
 - Imágenes de satélite LANDSAT TM+5, con resolución espacial de 30 metros del año 2018.
 - Cámara fotográfica.
 - Software: Arc Gis v.10, Microsoft Office.
- **Método:** La metodología estuvo planteada de la siguiente forma:
 - 1.- **Etapa Preliminar de Gabinete:** En esta primera etapa se hizo una recopilación y análisis de la información existente sobre el área de estudio relacionada a los temas fisiográficos y de suelos; para ello se utilizó fuentes escritas.
 - 2.- **Etapa de Campo:** Evaluaciones insitu y otros puntos de observación adicionales.
 - 3.- **Etapa Final de Gabinete:** En esta etapa se realizó el procesamiento y compilación de la información de campo. Finalmente, se elaboró el plano de Capacidad de Uso Mayor de Tierras. **(Ver Anexo 14. – Plano de Capacidad de Uso Mayor de Tierras – CUM N° 10).**

Con el levantamiento de la información de Campo y apoyo del Sistema de Información geográfica se describe los siguientes grupos de capacidad de uso mayor de tierras en la zona de intervención del proyecto.

Cuadro N° 54. Descripción de la capacidad de Uso Mayor de Tierras.

| DESCRIPCIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS | | SUPERFICIE |
|---|--|------------|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | ÁREA (Ha) |
| A3s |  APTAS para cultivos en limpios, de calidad baja, por sus suelos moderadamente profundos, drenaje bueno, textura franca. Ligeramente ácidas. Ubicadas en terrazas bajas. Comprende a las Unidades de Suelos: Cacazú, Cutivireni y Tambo, en pendiente A (0 – 4) y Maingo y Ricardo Palma en pendiente B (4-8%) | 217.8 |
| Xse |  TIERRAS de Protección, con limitaciones referidas al relieve muy irregular con pendientes muy pronunciadas y al factor edáfico, suelos superficiales. Comprende a las unidades de Suelos: Anapati-Colinas, Calera I-Maingo, Calitus-Maingo, Nipón-Maingo (presentes en la selva) y Runatullo-Canchayllo (en sierra) en pendientes F y G (50 a más de 75%). | 1094.4 |

FUENTE: Equipo Técnico – 2021.

4.4. ARQUEOLOGÍA

Con evaluación de campo e información secundaria a través del MINISTERIO CULTURA del Sistema de Información Geográfica de Arqueología – SIGDA (Catastro Arqueológico del País), el arqueólogo certifica que dentro del área de la concesión del proyecto, **NO EXISTEN EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS DENTRO DEL ÁREA EVALUADA ASI COMO EN LAS ÁREAS INMEDIATAS U ADYACENTES.**

El proyecto cuenta con **CIRA N° 2012-062-JUN** y **CIRA N° 2012-063-JUN** el cual fue tramitado por EGEHISSA, EL 21 DE JUNIO del 2012. (Ver Anexo N°12).

Cabe señalar que no se ha evidenciado ninguna modificación al **CIRA N° 2012-062-JUN** y **CIRA N° 2012-063-JUN.**

4.5. CARTOGRAFÍA

Los Planos de ubicación, Caminos y de Áreas Naturales Protegidas, características topográficas regionales, lagos y ríos se observan en los planos correspondientes bien georreferenciados el cual se describe a continuación:

- Plano N° 01 - MAPA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.
- Plano N° 02 - MAPA DE PLANTA GENERAL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA
 - Plano N° 02A –BOCATOMA
 - Plano N° 02B – DESRIPIADOR
 - Plano N° 02C – CANAL DE ENLACE
 - Plano N° 02D – TUNEL DE CONDUCCIÓN
 - Plano N° 02E – CAMARA DE CARGA
 - Plano N° 02F – TUBERIA DE ALIVIO
 - Plano N° 02G – TUBERIA DE PRESIÓN
 - Plano N° 02H – CASA DE MAQUINAS
 - Plano N° 02I – BOTADERO – CANTERA – CAMPAMENTO
 - Plano N° 02J – CAMPAMENTO – CANTERA – BOTADERO 2
- Plano N° 03 - MAPA DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO
- Plano N° 04 - MAPA HIDROLÓGICO
- Plano N° 05 - MAPA ECOLÓGICO.
- Plano N° 06 - MAPA FISIOGRAFICO
- Plano N° 07 - MAPA DE COBERTURA VEGETAL
- Plano N° 08 - MAPA GEOLÓGICO
- Plano N° 09 - MAPA DE SUELOS
- Plano N° 10 - MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS (CUM).
- Plano N° 11 - MAPA DE USON ACTUAL
- Plano N° 12 - MAPA DE ECOSISTEMAS
- Plano N° 13 - MAPA DE AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
- Plano N° 14 - MAPA DE CALIDAD DE AGUA
- Plano N° 15 - MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.
- Plano N° 16 - MAPA DE COMPONENTES SECUNDARIOS DEL PROYECTO.

4.6. AMBIENTE FÍSICO

Se requiere conocer exactamente los componentes ambientales involucrados en el área de influencia del proyecto, la cual se define como la zona donde ocurren los impactos y se efectúan las acciones de mitigación y seguimiento, por tal motivo, se ha realizado la evaluación de los componentes del medio físico: climatología, hidrología, flora y fauna, suelos y geología; que se describen a continuación, dicha información fue obtenida del Geo Servidor del Minan donde se descargó información de la ZEE de la región

junto a sus shapefiles, puede ser verificada en el siguiente link: <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/juin/>.

4.6.1. Evaluación y análisis de Riesgos de Desastres Naturales

La ejecución de la Estimación del Riesgo, adquiere especial importancia en el proyecto de electrificación, por las razones siguientes:

- Contribuye en la cuantificación del nivel de daño y los costos sociales y económicos del proyecto de electrificación frente a un peligro potencial.
- Constituye una garantía para la inversión del proyecto.
- Cumplir con las normativas vigentes.

En tal sentido, se puede hablar de riesgo (R) cuando el correspondiente escenario se ha evaluado en función de peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que puede expresarse en forma probabilística, a través de la formula siguientes:

$$R = (P * V)$$

Para el presente análisis de riesgo se realizó de manera *insitu* (en campo), recorriendo todo el área de influencia del proyecto, por el profesional designado de la consultora, usando la matriz y las ponderaciones de los cuadros se realizó la cuantificación y la probabilidad de riesgo, las cuales se detallan a continuación.

Cuadro N° 55. Estrato, descripción y valor de las Zonas de Peligro.

| ESTRATO/NIVEL | DESCRIPCIÓN O CARACTERÍSTICAS | VALOR |
|---------------------------|--|----------------------|
| PB (Peligro Bajo) | <ul style="list-style-type: none"> - Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. - Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales. - Distancia mayor a 500 m, desde el lugar del peligro tecnológico. | 1 < de 25 % |
| PM (Peligro Medio) | <ul style="list-style-type: none"> - Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. - Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. - De 300 a 500 m, desde el peligro tecnológico | 2 De 26 % a 50 % |
| PA (Peligro Alto) | <ul style="list-style-type: none"> - Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. - Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. - Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos - De 150 a 300 m, desde el lugar de peligro tecnológico. | 3 De 51 % a 75 % |
| PMA (Peligro Muy Alto) | <ul style="list-style-type: none"> - Sectores amenazadas por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo. - Áreas amenazadas por flujo piroclástico o lava. - Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujo de lodo. - Sectores amenazados por deslizamiento o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. - Sectores amenazados por otros peligros: maremotos, heladas, etc. - Suelos con alta probabilidad de ocurrencias de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. - Menor a 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico. | 4 De 76 % a 100 % |

Fuente: Equipo Técnico – 2021.

Cuadro N° 56. Estrato, Descripción y Valor de la Vulnerabilidad

| ESTRATO/NIVEL | DESCRIPCIÓN O CARACTERÍSTICAS | VALOR |
|----------------------------------|--|-----------------------------|
| VB (Vulnerabilidad Baja) | Viviendas asentadas en terrenos seguros, con material noble o sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con un buen nivel organización, participación total y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes. | 1 < de 25 % |
| VM (Vulnerabilidad Media) | Viviendas asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con Material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencias. Población organizada con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes. | 2 De 26 % a 50 % |
| VA (Vulnerabilidad Alta) | Viviendas asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población con escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes. | 3 De 51 % a 75 % |
| VMA (Vulnerabilidad Muy Alto) | Viviendas asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones, de materiales precarios en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes. | 4 De 76 % a 100 % |

Fuente: Equipo Técnico – 2021

Cuadro N° 57. Matriz de Peligro y Vulnerabilidad

| | | | | |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Peligro Muy Alto | Riesgo Alto | Riesgo Alto | Riesgo Muy Alto | Riesgo Muy Alto |
| Peligro Alto | Riesgo Medio | Riesgo Medio | Riesgo Alto | Riesgo Muy Alto |
| Peligro Medio | Riesgo bajo | Riesgo Medio | Riesgo Medio | Riesgo Alto |
| Peligro Bajo | Riesgo bajo | Riesgo bajo | Riesgo Medio | Riesgo Alto |
| | Vulnerabilidad Baja | Vulnerabilidad Media | Vulnerabilidad Alta | Vulnerabilidad Muy Alta |

Fuente: Equipo Técnico - 2021.

Legenda:

- Riesgo Bajo (< de 25 %)
- Riesgo Medio (26 al 50 %)
- Riesgo Alto (51 al 75 %)
- Riesgo Muy Alto (76 al 100 %)

Considerando el análisis planteado, e interpretando la matriz se observa que no existe un riesgo en el área de influencia del proyecto por la inexistencia de peligro de huaycos, desplomes, inundaciones, flujos de lodo, avalanchas, contaminación Ambiental y ecológico.

4.6.1.1. Conclusiones

De la evaluación de riesgo del proyecto podemos concluir que:

- El proyecto en las condiciones actuales de las viviendas, se encuentran en **RIESGO BAJO**, ya que según el análisis de campo (insitu) y según el análisis de riesgo, evidenciando la poca peligrosidad de huaycos, desplomes, inundaciones, flujos de lodo, avalanchas, deslizamientos, contaminación ambiental y ecológico.
- No se tomaran medidas de reducción de desastres, ya que el área de influencia del proyecto no se identifica algún riesgo potencial que pueda afectar al proyecto y sus instalaciones futuras.

4.6.2. Geología

Esta información es de fuente secundaria y fue obtenida del Geo Servidor del Minam donde se descargó información de la ZEE de la región junto a sus shapefiles, puede ser verificada en el siguiente link: <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/junin/>.

4.6.2.1. Lito estratigrafía

Los afloramientos rocosos corresponden a una amplia distribución de rocas intrusivas plutónicas de composición monzogranito a sienogranito; textura holocristalina, grano grueso, medianamente fracturado, color rojizo a rosáceo, por sectores bastante alterado y disgregado.

A lo largo del valle del río Huatziroki donde el valle es más abierto, se observa antiguas terrazas aluviales de espesores variables, en algunos casos como terrazas *colgadas*; sin embargo en el fondo de los ríos y quebradas están cubiertas por depósitos aluviales; la mayor parte de las quebradas son activas, en épocas de lluvia arrastran flujo de materiales (huaycos). En las laderas del valle se presentan depósitos de origen eluvial y coluvial.

Durante la inspección de campo se han observado los siguientes depósitos de cobertura:

- Depósitos residuales.- Por fuerte intemperismo y/o meteorización causadas por el clima tropical y húmedo, afectaron a rocas graníticas aflorantes del región, formado suelos arenosos *in situ*.
- Depósitos de huayco.- Se desarrolla en la mayoría de quebradas, constituida por bloques, bolones y arenas, mal clasificados, arrastrados por quebradas activas
- Depósitos aluviales antiguos.- Bolones y gravas, matriz arenosa, subredondeados a redondeados acumuladas en forma de terrazas y de espesores considerables.
- Depósitos aluviales recientes.- Bloques, bolones y gravas, subredondeados a redondeados, acarreados por ríos y quebradas activas.
- Depósitos eluviales.- Bolones y gravas angulosas a subangulosas, matriz arenosa; poco transporte.
- Depósitos coluviales antiguos.- Bloques, bolones y gravas, matriz arenosa, mal

- clasificados, ubicadas en amplias laderas.
- Depósitos coluviales recientes.- Bolones, fragmentos y gravas, matriz arenosa, al pie de taludes.

4.6.2.2. Geología Estructural

Los El área de estudio se ubica en la franja de la Cordillera Oriental, periferia del Batolito de San Ramón. Los episodios tectónicos: Hercinica y Andina han actuado en el control estructural de la zona e influenciado fuertemente en la dirección de las tensiones *in situ*; originando fallamientos y foliación incipiente en monzogranitos.

Los principales fallamientos tectónicos, guardan completa concordancia con los lineamientos generales de orientación NO-SE de la Cordillera Andina. Esto explica que los ejes y rumbos de plegamientos de rocas sedimentarias y foliación en monzogranitos guardan una dirección principal NO-SE; al igual que las Fallas Tectónicas, determinada en el Mapa Geológico del Cuadrángulo La Merced (23-m).

Fallamientos.

Corresponde al sistema de fallamientos de orientación andina NO-SE; se distingue dos sistemas principales: N-30°-45°-O y N-60°-75°-O; el drenaje de los ríos y/o quebradas de primer y segundo orden, son indicativos del control estructural de la zona.

Fracturamientos.

El grado de fracturamiento es variable de acuerdo al tipo de macizo rocoso, control tectónico-estructural y profundidad de exposición.

Disgregamiento o desagregación.

Las rocas intrusivas de composición monzogranito y sienogranito (Batolito de San Ramón), están expuestas a diferentes grados de meteorización e intemperismo causados por la abundante lluvia, clima tropical, humedad, vegetación etc.; se disgregan como arenas (tamaño *media a gruesa*), en superficie forma suelos arenosos y son fácilmente trabajables por su baja dureza y cohesión.

4.6.2.3. Geodinámica y Riesgos Geológicos.

De acuerdo a la zonación de Riesgos Geológicos del Perú (INGEMMET, 1997), la zona de estudio se considera como *baja*.

La morfología del valle por donde se emplazará las obras proyectadas muestra una dinámica actual de leve a moderadamente activa. Los regímenes hidrológicos son de carácter torrencial, caracterizado por fuertes avenidas durante las estaciones de lluvia (Diciembre – Marzo) y reducidos caudales durante la prolongada estación seca, hacen presumir de un carácter estacional.

La alta torrencialidad de la zona se explica por las fuertes pendientes y niveles longitudinales existentes bastante bien marcados.

Los procesos geodinámicos externos, más relevantes, son derrumbes y deslizamientos focalizados y desarrollados en laderas con fuerte pendiente laderas en algunos casos en talud de corte de acceso a los caseríos del lugar; desprendimientos de rocas, rocas

inestables en taludes agrestes y afarallonados, huaycos en la mayoría de quebradas de primer y segundo orden.

4.6.2.4. Sismicidad

Según la Norma E 030 de Diseño Sismorresistente; el área de estudio se ubica en la Franja de Cordillera Oriental de los Andes, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones el Proyecto se ubica dentro de la zona 2, se caracteriza con factor $z = 0.30$ g, que se interpreta como aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años.

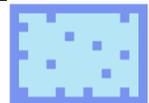
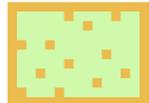
Según la información del IGP – CISMID el área del Proyecto corresponde al área de la Fuente zona F11 de Fuentes sismogénicas superficiales y zona F15 de Fuentes sismogénicas intermedias y profundas que se caracterizan con magnitudes $M_{max} = 7.1$ y $M_{max} = 7.2$ respectivamente.

4.6.2.5. Neotectónica

El área de estudio está influenciada por el sistema de fallas de la Cordillera Huaytapallana con orientación NO-SE, ubicada al Sur y Sur Este a una distancia de 110 Km.

A continuación describe solo las formaciones geológicas que afloran en el área de la Central Hidroeléctrica:

Cuadro N° 58. Descripción de la geología

| DESCRIPCIÓN DE LA GEOLOGÍA | | | | | |
|----------------------------|---|---------------------------|---------------|---------------------------------|------------|
| SÍMBOLO | | DESCRIPCIÓN | TIPO DE ROCA | LITOLOGÍA | SUPERFICIE |
| PsTr-mzgs-sr |  | Macizo de San Ramón | Intrusivas | Monzogranito, Sienogranito | 1094.49 |
| Qr-al |  | Depósito aluvial reciente | Sedimentarias | Bolones, gravas, arenas y limos | 217.81 |

Fuente: Equipo Técnico – 2021

4.6.2.6. Descripción de Geología

PsTr-mzgs-sr: El macizo de San Ramón es el más grande de todos los cuerpos magmáticos de la región Junín. Aflora en el cuadrángulo de la Merced (23-m), Pichanaki (22-n) y Satipo (23-n). Litológicamente está compuesto por granitos de biotita + hornblenda y está conformado por dos facies un “Granito Rojo” y un “Granito Gris” (Capdevila, 1976).

Qr-al: Es Son depósitos no consolidados que han sido acumulados por la combinación de procesos aluvionales y fluviales. Están ubicados principalmente en las desembocadura de la quebradas especialmente de las que forman la red hidrográfica del lago Junín. Litológicamente están compuestos por gravas, arenas y limos. Los clastos son subredondeados a redondeados como los que se observan en los ríos Andacancha, Mantaro y Blanco.

4.6.3. Suelos

Esta información es de fuente secundaria y fue obtenida del Geo Servidor del Minam donde se descargó información de la ZEE de la región junto a sus shapefiles, puede ser verificada en el siguiente link: <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/junin/>.

El análisis edáfico general está básicamente conformado:

La zonas bajas del área de influencia presentan suelos más homogéneos en cuanto a los materiales presentes: Consisten fundamentalmente de suelos arcillosos plásticos, compactos, con un color marrón rojizo característico del abundante contenido de óxidos de hierro. El terreno es calinoso y montañoso presentando pendientes en un promedio de 25% ligeramente pronunciadas. Según el estudio de suelo a profundidades menores el tipo de suelo es de grava arcillosa con arena de color marrón oscuro y a profundidad des mayores el material es de tipo Coluvial, suelos de color amarillo con tonalidades gris oscuro, conformado por Gravas limosas con arenas que en su composición presenta algunas gravas de formas sub angulosas, por lo tanto, el terreno se podría considerar de estructura “homogénea”, tiene una resistencia a la excavación manual media, de talud con un grado de estabilidad de paredes estable. En el área de estudio se han identificado dos unidades edáficas, las cuales han sido clasificadas y descritas a nivel de Gran Grupos (Soil Taxonomy 2010 - USDA).

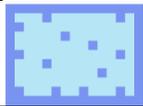
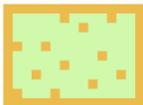
Orden: Entisols
Sub orden: Orthents
Gran Grupo: Udorthents
Sub Grupo: Typic Udorthents
Unidades de suelo: Cacazú

Cacazu.- Se encuentra en las provincias de Chanchamayo, Satipo, Concepción y Tarma, tiene suelos del Sub Grupo Typic Udorthents, con pendientes de 0 a 15%, profundos, textura franco, de permeabilidad moderada y comprende un área de 19,289.05 has.

Orden: Entisols
Sub orden: Orthents
Gran Grupo: Udorthents
Sub Grupo: Lithic Udorthents
Unidades de suelo: Nipon-Maingo

Nipon-Maingo.- Se encuentra en las provincias de Satipo, Chanchamayo, Jauja, Tarma y Junín. Tiene suelos del Sub Grupo asociado Lithic Udorthents-Typic Udorthents. Se caracteriza por tener suelos de 15 a 75% de pendiente o más, superficiales a moderadamente profundos, de textura franco arenoso, de permeabilidad moderada y comprende un área 639,264.18 has. Dentro del área de influencia del estudio se ha identificado suelos pertenecientes al orden Entisols, estos son suelos que poseen un escaso desarrollo de horizonte pedogenético. En general suelen tener un horizonte superficial claro, de poco espesor y con contenido pobre de materia orgánica (epipedón ócrico). Normalmente no presentan otros horizontes diagnósticos, lo que se debe en gran parte al escaso tiempo transcurrido desde la acumulación de los materiales parentales. Pueden incluir horizontes enterrados siempre que se encuentren a más de 50 cm de profundidad (**Ver Mapa N° 09 del Anexo 14**).

Cuadro N° 59. Descripción de suelos

| DESCRIPCIÓN DE SUELOS | | | | | | |
|-----------------------|---|--------------|------------------------------------|----------------|------------------------|------------|
| SÍMBOLO | | NOMBRE | TAXONOMÍA | TEXTURA | NOMBRE COMÚN DE SUELOS | SUPERFICIE |
| Cz |  | Cacazu | Typic Udorthents | FRANCO | HUATZIROKI | 217.81 Ha |
| Ni-Mg |  | Nipon-Maingo | Lithic Udorthents-Typic Udorthents | FRANCO ARENOSO | BLANCO | 1094.49 Ha |

Fuente: Equipo Técnico – 2021

4.6.3.1. Descripción de las consociaciones

Esta información es de fuente secundaria y fue obtenida del Geo Servidor del Minam donde se descargó información del la ZEE de la región junto a sus shapefiles, puede ser verificada en el siguiente link: <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/junin/>.

- **Consociación Huatziroki (Símbolo HU)**

Pertenece al Grupo Udifluents, se distribuye en forma localizada en la zona de vida de bosque muy húmedo premontano tropical. Son suelos que se han originado a partir de materiales transportados por la acción fluvial del río Huatziroki, se distribuyen dentro de una fisiografía de planicie aluvial.

Sus características edáficas están expresadas en un perfil A-C1-C2, con epipedón ócrico de color pardo oscuro con textura arenoso y estructura granular media, moderado; el cual descansa sobre una capa suelta de color pardo pálido con textura arenosa. Se observa fragmentos groseros en todo el perfil del tamaño de gravas (finas, medias y gruesas), guijarros y piedras de forma redondeado y el contenido de estos es muy variable en los horizontes, en promedio ocupan entre 30 a 70%, estos porcentajes permite clasificarlo como muy gravoso. La pedregosidad superficial es considerada como moderadamente a muy pedregoso. Con drenaje natural bueno y una moderada retención de humedad.

Por sus características edáficas y ecológicas circundantes, estos suelos son aptos para forestales “F2si”. Este suelo se presenta en la fase por pendiente.

- **Consociación Blanco (Símbolo BI)**

Pertenece al Grupo Udorthents, que son suelos formados en superficies recientemente erosionadas. Los horizontes diagnósticos están ausentes o han sido truncados. Debido a las condiciones climáticas de la zona, estos presentan un régimen de humedad Údico y temperatura Isotérmico. Esta unidad se distribuye en las unidades fisiográficas, de montaña, ocupando las posiciones de vertiente, cima y las quebradas.

El Suelo Blanco, presentando una secuencia de horizontes A-C1-C2. Su origen es coluvial en las vertientes y quebradas, y residual en la cima. Este suelo se encuentra sobre una zona de vida de bosque muy húmedo premontano tropical, y se encuentra cubierto en gran proporción por bosques y menor grado por zonas de

parches de agricultura. Entre las características físicas que resalta este suelo, es que son moderadamente profundos, de textura media (franco, franco arenoso), estructura granular en el horizonte A, y sin estructura (masiva) en la capa C.

La consistencia es friable a firme en profundidad y colores pardos oscuros a pardo amarillento oscuro. La permeabilidad moderada así como el drenaje moderado. La presencia de fragmentos groseros, es mayor en los suelos ubicados en las vertientes y quebradas que en las cimas.

Por sus características edáficas y ecológicas circundantes, este suelo presenta aptitudes de Uso Mayor.

4.6.4. Fisiografía

La descripción de la fisiografía tiene como propósito describir y delimitar las diversas formas de la tierra, en correlación con las asociaciones florísticas, clima, grado de disectación, relieve topográfico y características litológicas.

Esta información es de fuente secundaria y fue obtenida del Geo Servidor del Minam donde se descargó información de la ZEE de la región junto a sus shapefiles, puede ser verificada en el siguiente link: <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/juin/>.

4.6.4.1. Unidades Fisiográficas.

Las formas de la tierra identificadas son el resultado de la interacción de efectos climáticos, litológicos, procesos erosivos y deposicionales así como fenómenos de origen tectónico. Las unidades fisiográficas identificadas en el área de estudio se muestran en el siguiente cuadro y en el Mapa N° 06 del Anexo N°14 su distribución.

Cuadro N° 60. Unidades Fisiográficas Identificadas

| GRAN PAISAJE | PAISAJE | DESCRIPCIÓN | SUPERFICIE |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Planicie | Planicie aluvial | Fondo de Valle Aluvial | 1094.49 Ha |
| Montaña | Montaña de rocas Intrusivas | Laderas de Montañas muy Empinadas | 217.81 Ha |

Fuente: Equipo Técnico – 2021

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

4.6.4.2. Planicies.

El término planicie se utiliza para designar a aquellos espacios naturales que constan de relieves bajos o de mínima altitud. La idea de planicie proviene justamente de la noción de plano, de algo que no tiene volumen ni variaciones en su superficie. Si bien las planicies naturales pueden mostrar diferencias en la altitud o en su relieve dependiendo del tipo de región de la que hablemos, por lo general estaremos haciendo referencia a territorios llanos en los cuales no encontramos montañas, mesetas, lomas o ningún tipo de elevación pronunciada que contraste con el resto del escenario.

SUB PAISAJE DE PLANICIE ALUVIAL.

Una llanura aluvial, vega, llanura de inundación, o valle de inundación, es la parte orográfica que contiene un cauce y que puede ser inundada ante una eventual crecida de las aguas de éste.

Se trata de zona resultante de la sedimentación de un río. Las llanuras aluviales son amplias franjas de topografía llana y dimensiones que pueden ser de varios kilómetros, que se desarrollan sobre los aluviones depositados por cursos fluviales. Prácticamente siempre ocupan zonas que están o han estado relacionadas con episodios de subsidencia.

SUB PAISAJE DE LADERAS DE MONTAÑA

Este Paisaje concurre en espacios modelados por procesos Aluviales, la forma del valle es plano, la gradación y la deposición fueron los principales elementos modeladores, en un contexto geo cronológico, tienen una superficie de 58618.22 Hectáreas y representan un 1.31%, Poseen una pendiente variable, aunque es poco pronunciada.

Las rocas son de origen sedimentario, tiene un rango de pendiente del 4 – 8%, y existe también elemento de este tipo de paisaje con un rango de 0 – 4%. Se distribuyen por las provincias de: Chanchamayo, Chupaca, Concepción Huancayo, Jauja, Junín, Satipo, Tarma, Yauli.

4.6.4.3. Paisajes Montañosos

Estos paisajes se encuentran en la provincia fisiográfica de la cordillera andina, el Sistema Andino es la segunda cadena montañosa más alta del mundo. Se localiza en la parte occidental de América del Sur, entre el Cabo de Hornos, por el sur y Venezuela por el norte. Ocupa gran parte de los territorios de: Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela tiene una longitud aproximada de 8 900 Kms, siendo, por tanto, la cordillera más larga que hay en la superficie terrestre.

Esta cordillera de acuerdo a la teoría tectónica de placas, se habría formado como consecuencia de la presión que ejercen, de un lado, la placa continental sudamericana, y de otro la placa de Nazca.

Se identificaron un total de 9 unidades dentro de este tipo de paisaje con característica estructural, distribuidos en 2 tipos de sub paisaje, Representan un total de 3,066,574.08 Hectáreas, y que corresponden a un total del 68.66% de la superficie del territorio.

Los paisajes montañosos, concurren en su mayoría en las provincias de: Chanchamayo, Tarma, Satipo, Jauja, Concepción, Huancayo, Yauli, Junín, Chupaca.

LADERAS DE MONTAÑAS MUY EMPINADAS.

Estas Laderas predominan en paisajes de serranía esteparia, se encuentran distribuidas en la provincia de Huancayo, tienen una superficie de 1146506.14 Hectáreas y representan un 25.67%, Poseen una pendiente que va de un rango de 50 a 75%.

Se distribuyen en las provincias de: Chanchamayo, Concepción, Huancayo, Jauja, Junín, Satipo, Tarma, Yauli

4.6.5. Calidad de Aire

La evaluación realizada tiene como objetivo conocer las condiciones actuales de línea base para la calidad de aire en la zona del proyecto. En el Anexo 4, se adjunta el informe de ensayo del laboratorio.

Los resultados detallados en el presente informe fueron confrontados con los valores establecidos en la siguiente normativa:

- **Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM**

El presente reglamento establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire. Además, indica los planes de acción para mejorar la calidad del aire con el fin de establecer las estrategias, políticas y medidas necesarias para alcanzar los estándares primarios de calidad del aire en un plazo determinado. Ver cuadro N° 54.

Cuadro N° 61. Estándares de Calidad Ambiental- Aire

| CONTAMINANTE | PERÍODO | FORMA DEL ESTÁNDAR | | MÉTODO DE ANÁLISIS |
|---|----------|--------------------|------------------------------|---|
| | | VALOR (ugr/m3) | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | |
| PM – 10 | Anual | 50 | Media aritmética anual | Separación inercial / Filtración gravimétrica |
| | 24 horas | 100 | NE más de 7 veces al año | |
| Dióxido de Azufre (SO ₂) | 24 horas | 250 | NE más de siete veces al año | Fluorescencia Ultravioleta (Método automático) |
| PM – 2.5 | Anual | 50 | Media aritmética anual | Separación inercial / Filtración gravimétrica |
| | 24 horas | 25 | NE más de 7 veces al año | |
| Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) | Anual | 100 | Media aritmética anual | Quimioluminiscencia (Método automático) |
| | 1 hora | 200 | NE más de 24 veces al año | |
| Monóxido de Carbono (CO) | 8 horas | 10 000 | Media aritmética móvil | Infrarrojo no disperso (NDIR método automático) |

El estándar de calidad Ambiental ECA: Es la medida de concentración o del grado de elementos sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos en el aire en sus condiciones de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente.

NE: No Exceder

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM

- **Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos (DS N° 010-2019- MINAM).**

El protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones establece una guía y lineamientos básicos para llevar a cabo el monitoreo y seguimiento a la calidad del aire en zonas urbanas y/o industriales en el país. Este documento establece las pautas específicas para el diseño y cumplimiento de un programa de monitoreo, con el objetivo de asegurar la recolección de datos de calidad comparable y aceptable.

4.6.5.1. Metodología

Los monitoreos ambientales se desarrollaron siguiendo las metodologías de los siguientes protocolos ambientales:

- Se realizó con el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y gestión de los Datos (DS N° 010-2019- MINAM). Por lo cual los monitoreos ambientales para calidad de aire se trabajaron bajo este protocolo

Cuadro N° 62. Estación de monitoreo de Calidad de Aire

| Punto | Estaciones de Monitoreo de Aire | | |
|-------|---------------------------------|---------|--------------|
| | Este | Norte | Altitud |
| A - 1 | 0475623 | 8775899 | 1843 m.s.n.m |
| A - 2 | 0476619 | 8773312 | 1720 m.s.n.m |

Fuente: Equipo Técnico – 2021

4.6.5.2. Resultados de Calidad de Aire

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los monitoreos de calidad de aire realizados en la zona del proyecto.

Cuadro N° 63. Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire

| Parámetros | Unidad | ESTACIONES DE MONITOREO DE AIRE | | ECA Aire (1) | Evaluación |
|------------------|--------|---------------------------------|--------|--------------|------------|
| | | A-1 | A-2 | | |
| PM10 | µg/m³ | 1.3 | 1.2 | 100 | CUMPLE |
| PM 2.5 | µg/m³ | 0.6 | 0.5 | 50 | CUMPLE |
| CO | µg/m³ | 993 | 1003.1 | 10 000 | CUMPLE |
| NO ₂ | µg/m³ | 1.6 | 1.6 | 200 | CUMPLE |
| SO ₂ | µg/m³ | 20.4 | 20.6 | 250 | CUMPLE |
| H ₂ S | µg/m³ | 5.7 | 5.7 | 150 | CUMPLE |
| O ₃ | µg/m³ | 10.6 | 10.7 | 100 | CUMPLE |

En ambas estaciones las concentraciones de PM2.5, PM10, CO, NO₂, SO₂, H₂S y O₃ se encuentran por debajo de lo establecido por los Estándares de Calidad Ambiental de Aire.

4.6.6. Ruido Ambiental

Según el D.S. N°. 085-2003-PCM, que aprueba el Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, establece los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. El parámetro a ser evaluado es el nivel de presión sonora continuo equivalente: “Leq”, expresado en decibeles dB (Ver Plano N° 3 del Anexo N°14).

- **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.**

El ECA para ruido establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. Asimismo, en el artículo 13 de la norma se establece el plan de acción de protección contra el ruido y fija los lineamientos generales para su aplicación, como mejorar los hábitos de la población, la planificación urbana, la promoción de barreras acústicas con énfasis en las barreras naturales, la promoción de tecnologías amigables con el ambiente, la priorización de acciones en zonas críticas de contaminación sonora y zonas de protección especial, y la racionalización del transporte.

Cuadro N° 64. Estándares Nacionales para Ruido Ambiental, en LAeqT

| ZONAS DE APLICACIÓN | HORARIO DIURNO (1) | HORARIO NOCTURNO (2) |
|------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| | VALORES EXPRESADOS EN dB (A) | |
| Zona de Protección Especial | 50 | 40 |
| Zona Residencial | 60 | 50 |
| Zona Comercial | 70 | 60 |
| Zona Industrial | 80 | 70 |

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Reglamento de estándares nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

(1) de 07.01 hrs a 22 hrs

(2) de 22.01 hrs a 07 hrs

Elaboración: Equipo Técnico, 2021

- **Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N°031 -2011- MINAM/OGA**
Establece metodologías, técnicas y procedimientos para elaborar las mediciones de niveles de ruido en el país, así como establecer directrices generales a ser aplicadas en todo el territorio nacional, independientemente de su ubicación geográfica, contexto social o situación económica.
- **Normas Técnicas: ISO 1996-1:1982:** Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos y ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II.

4.6.6.1. Metodología

Los monitoreos ambientales se desarrollaron siguiendo las metodologías de los siguientes protocolos ambientales:

- Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N°031 -2011- MINAM/OGA y Normas Técnicas: ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos y ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II.
- Dichos puntos fueron tomados como referencia, puesto que durante la etapa de construcción en dichos puntos la actividad y por ende el ruido serán altos, y deben ser muestreados con la finalidad de poder comparar un antes, durante y después de la etapa de construcción.

Cuadro N° 65. Estación de monitoreo de Calidad de Ruido

| Punto | UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN | Estaciones de Monitoreo de Aire | | |
|--------|--|---------------------------------|---------|--------------|
| | | Este | Norte | Altitud |
| RUI-01 | Ubicado entre el Poblado Pampa Hermosa y Casa de Maquinas | 0475620 | 8775897 | 1430 m.s.n.m |
| RUI-02 | Ubicado frente a la Bocatoma de la Central Hidroeléctrica Huatziroki | 0476632 | 8773297 | 1848 m.s.n.m |

Fuente: Equipo Técnico – 2021

En la siguiente tabla se presentan los resultados del monitoreo de calidad de ruido en el área del proyecto.

Cuadro N° 66. Resultados de Monitoreo de Calidad de Ruido

| MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL | | | | | | | |
|------------------------------|---------|------------|----------------|-----------------|-----------|-----------|---------------|
| Código | Horario | Fecha | Hora de Inicio | Hora de Término | LAeqT (1) | ECA Ruido | Evaluación |
| RUI - 01 | Diurno | 14.08.2021 | 16.59 pm | 17.14 pm | 37.82 | 80 | CUMPLE |
| RUI - 02 | Diurno | 14.08.2021 | 14.42 pm | 14.57 pm | 46.16 | 80 | CUMPLE |

(1) Nivel Equivalente Ponderado en frecuencia “A”

Elaboración: Equipo Técnico, 2021

Se puede apreciar que en la estación el nivel de ruido no supera el nivel diurno y nocturno establecido para zona industrial.

4.6.7. Recursos Hídricos (hidrología superficial – Calidad de Agua)

A continuación se describe la hidrología y la calidad de agua y área del proyecto. Esta información es de fuente secundaria y fue obtenida del Geo Servidor del Minam donde se descargó información de la ZEE de la región junto a sus shapefiles, puede ser verificada en el siguiente link: <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/junin/>.

4.6.7.1. Hidrografía

Los monitoreos ambientales se desarrollaron siguiendo las metodologías de los siguientes protocolos ambientales:

La cuenca en Estudio es el tramo intermedio y alto del río Huatziroki denominado como “Subcuenca Huatziroki” que es afluente por su margen derecha del río Perené integrante de la gran Hoya Hidrográfica del río Ucayali, y en consecuencia pertenece al Sistema Hídrico del Atlántico.

La cuenca que será aprovechada en el Proyecto está comprendida entre las coordenadas de los siguientes vértices opuestos 472 650 E, 8 776 085 N y 491 991 E, 8 754 002 N. En altitud, la cuenca abarca desde 1430 msnm hasta los 4000 msnm, es decir desde las cumbres en la cabecera de cuenca hasta la captación para la C.H. Huatziroki I, la cual por ser un sistema en cascada recibe las mismas aguas de la C.H. Huatziroki I.

El Proyecto “Central Hidroeléctrica Huatziroki I”, capta las aguas del Río Huatziroki en el Punto 476970 E, 8773150 N devolviéndolas al mismo río cerca al punto 475580 E, 8775660 N. Políticamente pertenece al departamento de Junín, Provincia de Chanchamayo, distrito de Perene. Parte de la cuenca pertenece a la región sierra donde se aprecian lagunas, con vegetación propia de las alturas y, otra parte pertenece a la región tipo Ceja de Selva, con cobertura vegetal espesa y abundante donde la temperatura se hace mayor.

La cuenca también se distingue por contener una zona accidentada, combinada con planicies y grandes elevaciones en la altitud y conforme se desciende las laderas de la cuenca toman fuertes pendientes. La cobertura vegetal por cultivo y en forma silvestre hace que la cuenca sea estable en cuanto a la erosión superficial disminuyendo el transporte fluvial en suspensión.

4.6.7.2. Geomorfología de la cuenca

Esta información es de fuente secundaria y fue obtenida del Geo Servidor del Minam donde se descargó información de la ZEE de la región junto a sus shapefiles, puede ser verificada en el siguiente link: <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/junin/>.

El área de estudio se desarrolla en la franja de la Cordillera Oriental; disectado por el río Chanchamayo (Perene) en dirección NE y ENE, cuyo resultado es un valle en “V”. Las unidades geomorfológicas diferenciadas en la Central Hidroeléctrica Huatziroki I son las siguientes:

- Valle encañonado.- Aguas arriba de la subcuenca hidrográfica: Huatziroki, presenta un valle cerrado, encañonado, forma de “V”.
- Farallones agrestes.- Son paredes subverticales, agrestes e inaccesibles ubicado por sectores en los valles encañonados del río Huatziroki; presenta fuertes pendientes entre 65° a 90° de inclinación; mayormente conformada por rocas intrusivas monzogranitos y sienogranitos. El portal de entrada del túnel Huatziroki se ubicará en esta unidad.
- Laderas agrestes.- Se ubica en ambas márgenes del valle encañonado, laderas con fuerte pendiente, afarallonadas y agrestes, entre 40° a 65° de inclinación; mayormente taludes rocosos conformada por monzogranitos a sienogranitos en menor proporción areniscas y calizas. Las tuberías de presión para la Central Hidroeléctrica Huatziroki se ubicarán en esta unidad morfológica.
- Laderas empinadas.- Se presenta en ambas márgenes del río Huatziroki, moderada pendiente, entre 25° a 40° de inclinación, su mayor parte conformada por depósitos coluviales, menor proporción en monzogranitos y sienogranitos. La conducción para la Central Hidroeléctrica Huatziroki se ubica en esta unidad morfológica.

4.6.7.3. Parámetros geomorfológicos

En el Estudio se determinaron los diversos parámetros geomorfológicos de la cuenca hasta la captación para la C.H. Huatziroki II la cual se ubica aguas debajo de la C.H. Huatziroki I. A continuación se tiene un cuadro resumen donde se muestran los resultados de los cálculos de “Determinación de parámetros geomorfológicos”.

Cuadro N° 67. Parámetro Geomorfológicos

| Parámetro | Valor | Unidad |
|--|--------------|--------------------|
| Área de la cuenca A = | 224,23 | km ² |
| Perímetro de la cuenca P = | 69,32 | km |
| Cota mayor CM = | 4000 | m.s.n.m. |
| Cota menor Cm = | 1430 | m.s.n.m. |
| Longitud del cauce mayor L = | 31,93 | km |
| Coefficiente de compacidad Kc = | 1,30 | |
| Factor de Forma Ff = | 0,22 | |
| Grado de Ramificación = | CUARTO ORDEN | |
| Densidad de Drenaje Dd = | 0,14 | km/km ² |
| Altitud media de la cuenca H = | 2802 | msnm |
| Rectángulo equivalente L = | 26,05 | km |
| | l = | 8,61 |
| Pendiente media del río lc = | 0,08 | m/m |
| Declive equivalente constante S = | 0,02 | m/m |
| Declividad del terreno | | |
| Método de índice de pendiente de la cuenca lp= | 0,30 | m/m |
| Coefficiente de Masividad Cm = | 8,78 | m/km ² |

Fuente: Estudio de Afianzamiento Hídrico-EGEHISSA.

4.6.8. Calidad de Agua

Se realizó el monitoreo de calidad de agua en el río Huatziroki, con el propósito de conocer las condiciones químicas en las que se encuentra dicho cuerpo de agua. Todos los muestreos se realizaron considerando el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado con R.J. N°010-2016-ANA. En el Anexo N° 5 se adjuntan los certificados de laboratorio respectivos.

- **Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Agua, Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM**

El presente reglamento establece los estándares nacionales de calidad ambiental del agua. Además, indica los planes de acción para mejorar la calidad del agua con el fin de establecer las estrategias, políticas y medidas necesarias para alcanzar los estándares primarios de calidad de agua en un plazo determinado.

Cuadro N° 68. Estándares Categoría 3 - Riego de vegetales y Bebidas de animales

| Parámetros | Unidad | Categoría 3 | | |
|---|--------------|--|-----------------------------|---|
| | | D1: Parámetros para riego de vegetales | | D2: Parámetros para bebidas de animales |
| | | Agua para riego no restringido (c) | Agua para riego restringido | Bebida de animales |
| | | VALOR | | VALOR |
| FÍSICOS - QUÍMICOS | | | | |
| Aceites y grasas | mg/L | 5 | | 10 |
| Conductividad | uS/cm | 2500 | | 5000 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 15 | | 15 |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) | mg/L | 40 | | 40 |
| Fenoles | mg/L | 0.002 | | 0.01 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | ≥ 4 | | ≥ 5 |
| Temperatura | °C | Δ3 | | Δ3 |
| Potencial de hidrógeno (pH) | Unidad de pH | 6.5 – 8.5 | | 6.5 – 8.4 |
| MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS | | | | |
| Coliformes termo tolerantes (44.5°C) | NMP/100mL | 1000 | 2000 | 1000 |
| Escherichia coli | NMP/100mL | 1000 | ** | ** |

(a) Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)

(b) Después de Filtración Simple

(c) Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplican parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

(**) No presenta valor en ese parámetro para la subcategoría

- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.

- Δ3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Fuente: D.S. N° 004-2017-MINAM.

Cuadro N° 69. Categoría 4 – Conservación del Ambiente Acuático

| Parámetros | Unidad | Categoría 4 | | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------|-------------------|-----------|------------------------------------|-----------|
| | | E1: Lagunas y Lagos | E2: Ríos | | E3: Ecosistemas Marino Costeras | |
| | | | Costa y Sierra | Selva | Estuarios | Marinos |
| FÍSICO – QUÍMICO | | | | | | |
| Aceites y grasas | mg/L | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| Cianuro libre | mg/L | 0.0052 | 0.0052 | 0.0052 | 0.001 | 0.001 |
| Color (b) | Color verdadero escala Pt/Co | 20 (a) | 20 (a) | 20 (a) | ** | ** |
| Clorofila A | mg/L | 0.008 | ** | ** | ** | ** |
| Conductividad | uS/cm | 1000 | 1000 | 1000 | ** | ** |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 5 | 10 | 10 | 15 | 10 |
| Fenoles | mg/L | 2.56 | 2.56 | 2.56 | 5.8 | 5.8 |
| Fosforo total | mg/L | 0.035 | 0.05 | 0.05 | 0.124 | 0.062 |
| Nitratos (NO ₃) (c) | mg/L | 13 | 13 | 13 | 200 | 200 |
| Amoniaco total (NH ₃) | mg/L | (1) | (1) | (1) | (2) | (2) |
| Nitrógeno total | mg/L | 0.315 | ** | ** | ** | ** |
| Oxígeno disuelto (valor mínimo) | mg/L | ≥ 5 | ≥ 5 | ≥ 5 | ≥ 4 | ≥ 4 |
| Potencial de hidrógeno | Unidad de pH | 6.5 a 9.0 | 6.5 a 9.0 | 6.5 a 9.0 | 6.5 a 8.5 | 6.5 a 8.5 |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L | ≤ 25 | ≤ 100 | ≤ 400 | ≤ 100 | 30 |
| Sulfuros | mg/L | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 |
| Temperatura | °C | Δ3 | Δ3 | Δ3 | Δ2 | Δ2 |
| ORGÁNICOS | | | | | | |
| I. Compuestos orgánicos volátiles | | | | | | |
| Hidrocarburos totales de petróleo HTTP | mg/L | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| MICROBIOLÓGICO | | | | | | |
| Coliformes Termo tolerantes (44.5°C) | NMP/100mL | 1000 | 2000 | 2000 | 1000 | 2000 |

Fuente: D.S. N° 004-2017-MINAM

- **Protocolo Nacional para el Monitoreo de Calidad de los Recursos Hídricos superficiales (Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA).**

El protocolo para el Monitoreo de Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales establece una guía y lineamientos básicos para llevar a cabo el monitoreo y seguimiento a la calidad del agua. Este documento establece la estandarización de los criterios y procedimientos técnicos para desarrollar el monitoreo de los recursos hídricos, continentales y marino costeros.

4.6.8.1. Metodología

La selección de las estaciones se realizó basada en la ubicación de los componentes del proyecto, la red hídrica y la topografía y los usos del agua. Se seleccionaron dos (2) estaciones

de muestreo de calidad de agua, las cuales se han considerado ubicarlas en la captación del agua (bocatoma) y la devolución del agua turbinada (Ver Plano N°14).

En la siguiente tabla se listan las estaciones y sus coordenadas referenciales y en el Plano N°15 del Anexo 14 se muestra la ubicación cada una.

Cuadro N° 70. Estación de monitoreo de Calidad de Agua.

| Código | Estaciones de Monitoreo de Agua | | |
|--------|---------------------------------|---------|--------------|
| | Este | Norte | Altitud |
| AS-01 | 0475535 | 8775672 | 1430 m.s.n.m |
| AS-02 | 0476901 | 8773186 | 1816 m.s.n.m |

Fuente: Equipo Técnico – 2021

En la siguiente tabla se presentan los resultados del monitoreo de calidad de agua en el área del proyecto.

Cuadro N° 71. Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua

| Parámetros | Unidad | AS-2 | AS-1 |
|---|--|-------|-------|
| Aceites y grasas (HEM) | mg/L | 0.5 | 0.5 |
| Alcalinidad (al carbonato) | CaCO ₃ mg/L | 1 | 1 |
| Alcalinidad (al bicarbonato) | CaCO ₃ mg/L | 14.59 | 14.48 |
| Cianuro | mg/L | 0.005 | 0.005 |
| Cloruros | CL- mg/L | 2 | 2 |
| Dureza | CaCO ₃ mg/L | 10.33 | 10.13 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 2 | 2 |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) | O ₂ mg/L | 10 | 10 |
| Fluoruros | F- mg/L | 0.1 | 0.1 |
| Nitratos | NO ₃ - + NO ₂ - - N mg/L | 0.033 | 0.037 |
| Nitritos | NO ₂ - - N mg/L | 0.033 | 0.033 |
| SAAM (Detergentes) | mg/L | 0.05 | 0.05 |
| Sulfuros | S= mg/L | 0.002 | 0.002 |
| Sulfatos | SO ₄ = mg/L | 2.81 | 3.04 |
| Sólidos disueltos totales (TDS) | mg/L | 25 | 26 |
| Sólidos suspendidos totales (TSS) | mg/L | 3 | 3 |
| Sólidos Sedimentables (SS) | mL/L/h | 0.5 | 0.5 |
| Numeración de Coliformes Totales | NMP/100mL | 79 | 33 |
| Numeración de Coliformes Fecales | NMP/100mL | 17 | 7.8 |

METALES TOTALES

| Parámetro | Valor obtenido (2) | AS-2 | AS-1 |
|-----------|--------------------|---------|---------|
| Litio | mg/L | 0.00042 | 0.00088 |
| Berilio | mg/L | 0.00008 | 0.00004 |
| Boro | mg/L | 0.0024 | 0.0023 |
| Sodio | mg/L | 3.881 | 4.177 |
| Magnesio | mg/L | 0.684 | 0.659 |

| Parámetro | Valor obtenido (2) | AS-2 | AS-1 |
|---------------------|--------------------|----------|----------|
| Aluminio | mg/L | 0.035 | 0.048 |
| Silicio | mg/L | 11.278 | 11.338 |
| Silice | mg/L | 24.134 | 24.262 |
| Silicato | mg/L | 30.56 | 30.72 |
| Fosforo | mg/L | 0.014 | 0.020 |
| Potasio | mg/L | 0.427 | 0.477 |
| Calcio | mg/L | 2.832 | 2.601 |
| Titanio | mg/L | 0.00088 | 0.00143 |
| Vanadio | mg/L | 0.00031 | 0.00041 |
| Cromo | mg/L | <0.0002 | <0.0002 |
| Manganeso | mg/L | 0.005575 | 0.012573 |
| Hierro | mg/L | 0.09565 | 0.16788 |
| Cobalto | mg/L | 0.000045 | 0.000037 |
| Níquel | mg/L | 0.00006 | 0.00005 |
| Cobre | mg/L | 0.0011 | 0.0009 |
| Zinc | mg/L | 0.00446 | 0.00532 |
| Galio | mg/L | 0.00007 | 0.00007 |
| Germanio | mg/L | 0.00005 | 0.00005 |
| Arsénico | mg/L | 0.00022 | 0.0002 |
| Selenio | mg/L | <0.0002 | <0.0002 |
| Rubidio | mg/L | 0.00097 | 0.00103 |
| Estroncio | mg/L | 0.01337 | 0.01271 |
| Zirconio | mg/L | 0.00013 | 0.0001 |
| Niobio | mg/L | 0.00027 | 0.00016 |
| Molibdeno | mg/L | 0.00073 | 0.00063 |
| Plata | mg/L | 0.00200 | 0.00098 |
| Cadmio | mg/L | 0.00005 | 0.00003 |
| Indio | mg/L | 0.00005 | <0.00002 |
| Estaño | mg/L | <0.0004 | <0.0004 |
| Antimonio | mg/L | 0.0001 | 0.0001 |
| Cesio | mg/L | 0.00008 | 0.00003 |
| Bario | mg/L | 0.00427 | 0.00468 |
| Lantano | mg/L | 0.000434 | 0.000638 |
| Cerio | mg/L | 0.000603 | 0.001002 |
| Terbio | mg/L | 0.00003 | 0.00002 |
| Lutecio | mg/L | 0.000028 | 0.000011 |
| Tantalio | mg/L | 0.00012 | 0.00008 |
| Wolframio/Tungsteno | mg/L | 0.00021 | 0.00013 |
| Mercurio | mg/L | 0.00011 | 0.00012 |
| Talio | mg/L | 0.00027 | 0.00012 |
| Plomo | mg/L | <0.0001 | <0.0001 |
| Bismuto | mg/L | 0.000534 | 0.000113 |
| Torio | mg/L | 0.000341 | 0.000247 |
| Uranio | mg/L | 0.000204 | 0.000147 |

ENSAYO CUATITIVO FITOPLACTON

| Parámetros | AS-2 | AS-1 |
|--------------------|------|------|
| Achnanthidium sp. | 1 | 1 |
| Diatomea sp. | 1 | 1 |
| Encyonema sp. | 10 | 10 |
| Gomphonema sp. | 2 | 12 |
| Hannaea sp. | 1 | 1 |
| Navicula sp. | 2 | 1 |
| Nitzschia linearis | 2 | 1 |
| Nitzschia sp. | 1 | 3 |
| Pinnularia sp. | 1 | 1 |
| Ulnaria sp. | 1 | 2 |
| FRAGILARIACEAE | 5 | 4 |

Elaboración: Equipo Técnico, 2021

En ambos puntos las concentraciones de todos los parámetros medidos se encuentran dentro de lo establecido por los ECA de Agua.

4.6.9. Balance Hídrico

A. Disponibilidad hídrica en la unidad hidrográfica

Para la disponibilidad hídrica en la unidad hidrográfica analizada hasta la toma de la C.H. Huatziroki I en proyecto, se ha considerado la disponibilidad total de reservorios, debido a que no existen transvases en esta cuenca, obteniéndose un total de 266,16 MMC anuales, la distribución de éste volumen a nivel mensual se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 72. Balance hídrico de la Unidad Hidrográfica

| Caudal | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Q disp. (m ³ /s) | 13,18 | 15,65 | 16,08 | 11,50 | 6,52 | 4,62 | 3,86 | 3,53 | 4,07 | 6,38 | 7,09 | 9,16 |
| Volumen MMC | 35,30 | 38,20 | 43,07 | 29,81 | 17,46 | 11,98 | 10,34 | 9,45 | 10,55 | 17,09 | 18,38 | 24,53 |

B. Demanda hídrica total - Demanda Hídrica Actual

La demanda hídrica total en la cuenca analizada aguas arriba de la toma proyectada de la C.H. Huatziroki I es cero.

C. Demanda Hídrica Futura

La demanda hídrica futura total en la cuenca analizada aguas arriba de la toma proyectada para la C.H. Huatziroki I se ha considerado como nula, sin embargo, se puede considerar un caudal de 5 l/s (0,005 m³/s) si se considera que operará la C.H.

D. Balance Hídrico en situación actual y futura - Balance Hídrico Actual

El balance hídrico actual se obtuvo de la diferencia la disponibilidad hídrica total para un nivel de persistencia de 75%, menos las demandas de agua actuales.

Cuadro N° 73. Balance Hídrico Futuro

| Caudal | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Q disp. (m3/s) | 13,18 | 15,65 | 16,08 | 11,50 | 6,52 | 4,62 | 3,86 | 3,53 | 4,07 | 6,38 | 7,09 | 9,16 |
| Q poblac. y agrop. (m3/s) | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Q ecológ. (m3/s) | 1,632 | 1,915 | 1,896 | 1,385 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,151 |
| Balance (m3/s) | 11,55 | 13,74 | 14,18 | 10,12 | 5,49 | 3,59 | 2,83 | 2,50 | 3,04 | 5,35 | 6,06 | 8,01 |
| Volumen MMC | 30,93 | 33,52 | 37,99 | 26,22 | 14,70 | 9,31 | 7,58 | 6,70 | 7,88 | 14,33 | 15,71 | 21,45 |

E. Balance Hídrico Futuro

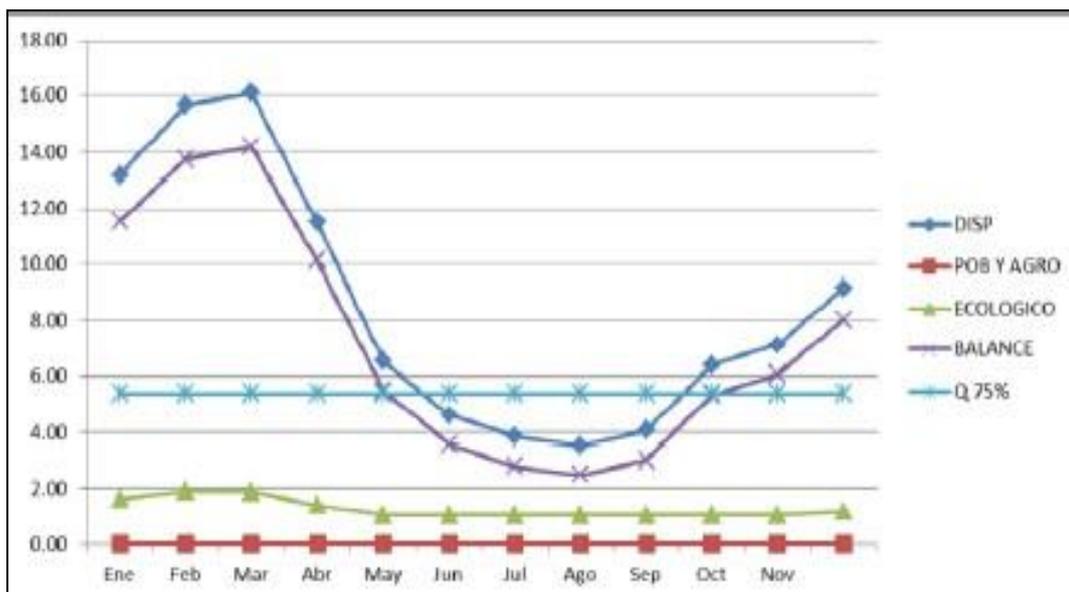
El balance hídrico actual se obtuvo de la diferencia la disponibilidad hídrica total para un nivel de persistencia de 75%, menos las demandas de agua futuras.

Cuadro N° 74. Balance Hídrico Futuro

| Caudal | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Q disp. (m3/s) | 13,18 | 15,65 | 16,08 | 11,50 | 6,52 | 4,62 | 3,86 | 3,53 | 4,07 | 6,38 | 7,09 | 9,16 |
| Q poblac. y agrop. (m3/s) | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 |
| Q ecológ. (m3/s) | 1,632 | 1,915 | 1,896 | 1,385 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,030 | 1,151 |
| Balance (m3/s) | 11,54 | 13,73 | 14,18 | 10,11 | 5,49 | 3,59 | 2,83 | 2,50 | 3,04 | 5,35 | 6,06 | 8,00 |
| Volumen MMC | 30,92 | 33,51 | 37,98 | 26,21 | 14,69 | 9,29 | 7,57 | 6,68 | 7,87 | 14,32 | 15,69 | 21,44 |

En la siguiente gráfica se aprecia la variación mensual de los caudales en la situación futura, así como el caudal al 75% de persistencia, se aprecia que para los meses de mayo, junio, julio, agosto y setiembre, el caudal disponible está por debajo del caudal al 75% (5,39 m3/s), por lo que en esos meses la central tendrá que operar con el caudal disponible, mientras que en los demás meses podrá disponer del caudal de diseño, así como de los excedentes del mismo, respetando el caudal ecológico determinado para esos meses (Decreto Supremo N° 041-2011- EM).

Figura N°15. Balance Hídrico Futuro



4.6.10. Caudal Ecológico

Las características ecológicas de los ríos están definidas en gran medida por la estrecha interacción que se genera entre la morfología del cauce y el régimen de precipitaciones, que en último término definen sus condiciones hidrológicas e hidrodinámicas. Como resultado de esta interacción, se genera una multiplicidad de soluciones hidrológicas, específicas en tiempo y espacio. Los ríos, como consecuencia de estos procesos, presentan una elevada heterogeneidad espacial y temporal, que en conjunto establecen las condiciones ambientales que modulan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.

Modificaciones en el régimen hidrológico de los ríos por la construcción de embalses, canales de derivación, entre otros, traen como consecuencia alteraciones en los caudales.

Una reducción en los mismos, disminuye el transporte de nutrientes, materia orgánica alóctona y sólidos disueltos, así como también la predictibilidad del régimen hidrológico.

De cualquier manera, estas perturbaciones generan profundos cambios en los ecosistemas acuáticos, desde una disminución en la producción hasta pérdida en la riqueza biológica.

Teniendo en consideración los lineamientos básicos planteados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), se plantea la metodología para la determinación del caudal ecológico en el estudio, siendo ésta como sigue:

- Se determinarán los caudales medios naturalizados en la zona de captación del estudio en metros cúbicos por segundo.
- Determinar el 10% del caudal naturalizado para cada mes (m³/s).
- Determinar el 10% del caudal naturalizado medio anual (m³/s).
- Finalmente, el caudal ecológico será el 10% del caudal medio para cada mes si éste es mayor o igual al 10% del caudal medio anual, caso contrario se mantendrá como caudal ecológico el 10% del caudal medio anual (m³/s).
- Se presentará en un cuadro y tabla la variación a nivel mensual del caudal ecológico.

Los resultados de la metodología descrita se presentan a continuación: El 10% del caudal naturalizado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 75. Variación a nivel mensual del 10% del caudal medio

| Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1,63 | 1,91 | 1,90 | 1,38 | 0,76 | 0,54 | 0,47 | 0,42 | 0,52 | 0,76 | 0,92 | 1,15 |

El 10% del caudal naturalizado anual es: 1,03 m³/s.

En la siguiente figura se tiene la variación a nivel mensual del caudal ecológico empleando la metodología descrita.

Cuadro N° 76. Caudal Ecológico mensual (m³/s)

| Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1,63 | 1,91 | 1,90 | 1,38 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,15 |

La Línea Base presenta la caracterización del estado o situación del área de influencia del proyecto eléctrico, respecto de sus componentes naturales físicos, biológicos y sus componentes socio-económicos y culturales, que permitirá tener una visión detallada de las condiciones ambientales de base para poder identificar y evaluar aquellos aspectos e impactos ambientales que resulten como consecuencia de las actividades a realizarse.

4.7. AMBIENTE BIOLÓGICO

El presente estudio brinda información sobre diversidad biológica de flora y fauna terrestre y acuática (hidrobiología), ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas, zonas de vida, unidades paisajísticas, entre otros. Cabe recalcar que esta información está basada en observaciones realizadas en campo, información brindada por la población local e información bibliográfica. En el Anexo IV se adjunta el registro fotográfico del estudio biológico realizado.

4.7.1. Diversidad Biológica

Biodiversidad o diversidad biológica es, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, el término que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

En el presente estudio la diversidad biológica para cada uno de los componentes (Flora y fauna) se determinará a través de la diversidad de especies, tomando en consideración la riqueza y abundancia y utilizando los índices de diversidad requeridos.

4.7.2. Flora

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de ecosistemas y de especies del planeta, posee una de las mayores superficies de bosques tropicales en el mundo, situándose en el noveno lugar en extensión, alberga 84 zonas de vida de las 104 existentes en el mundo, comprendidas en una gran diversidad de climas y de geformas (Ministerio del Ambiente, 2010).

La característica notable del bosque tropical, es la abundante precipitación y una gran diversidad en las diferentes formas de vida. Entre las plantas, la diversidad es evidente no solo por el número de especies, sino también en cuanto al crecimiento, lo que da como resultado un bosque de alta diversidad. Por lo tanto, es un ecosistema más productivo de la tierra (Duffiel, 1991). Estos constituyen un importante recurso que sirve de reserva de la diversidad genética, y proporcionan un suministro constante de productos forestales, si se maneja de manera sostenida, contribuye a regenerar los suelos y a protegerlos contra la erosión, amortigua las fluctuaciones climáticas y contribuye a la recreación y turismo (Mostacero, 1996).

Su composición florística está relacionada con la variación de la característica de los suelos (Kalliola, 1998). De la misma forma el análisis de la información necesaria sobre la composición del bosque, resulta las posibilidades de producción que posee el bosque y de los productos a obtener, así como asegurar su existencia (Quevedo, 1986).

La diversidad es una medida de complejidad de un sistema siendo la expresión de las propiedades dinámicas del mismo ya que representa la cantidad y calidad de interacciones entre las especies así como el flujo de energía a través del ecosistema.

4.7.2.1. Análisis de la Flora y Vegetación

De acuerdo al Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1995), la Clasificación por Zonas de Vida (Holdridge, 1982), y el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (MINAM-2018), el ámbito del proyecto se encuentran las siguientes Zonas de Vida: bosque muy húmedo – Premontano Tropical (bmh-PT), bosque húmedo - Premontano Tropical (bh-PT). La formación vegetal designa una clasificación de especies vegetales caracterizada por una determinada fisonomía que, a su vez, determina un paisaje característico. Esta fisonomía, llamada vegetación, permite hacer una descripción general a una escala muy amplia que depende de las especies que componen la formación vegetal del medio en donde se desarrollan.

Su composición florística de la comunidad vegetal son a detalle las distintas especies que la constituyen (Braun y Blanquet, 1979). Uno de los procedimientos más sencillos para expresar la riqueza florística de un bosque tropical consiste en contar el número de especies presentes en los 100 individuos para caracterizar los bosques (UNESCO, 1985).

Asimismo su diversidad es una medida de complejidad de un sistema, siendo la expresión de las propiedades dinámicas del mismo ya que representan la cantidad y calidad de interacciones entre las especies así como el flujo de energía a través del ecosistema (Odum, 1993).

Según Moreno (2002), la diversidad alfa, es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea y la diversidad beta es el grado de reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades. Asimismo señala que las principales causas de la fragmentación, pérdida de hábitat y su diversidad son la expansión urbanística, los procesos de industrialización, la agricultura y silvicultura intensivas y los fenómenos de expansión de la infraestructura vial; no sólo por la pérdida del hábitat original sino por la ruptura en el funcionamiento del conjunto del territorio.

4.7.2.2. Metodología para el estudio de Vegetación

El estudio de la vegetación se llevó a cabo considerando las áreas más representativas florísticamente de los parches de bosques residuales y secundarios, método propio de la fitosociología (Braun Blanquet, 1968).

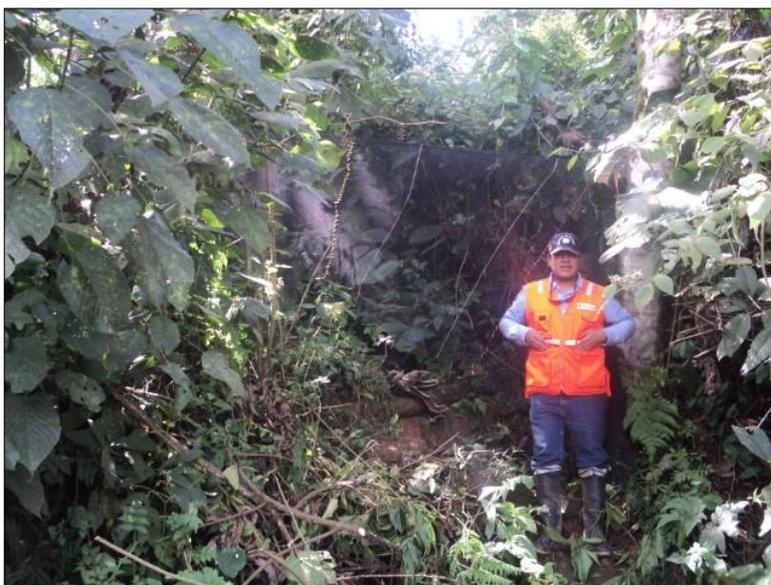
A consecuencia de la deforestación actual y la degradación de la tierra en su conjunto, son áreas que ya no podrán mantener la diversidad que en la actualidad albergan, ya que son vulnerables

a los procesos que ocurren fuera de sus límites, es por ello que se ubicó las áreas florísticamente más representativas por formación vegetal y/o zonas de vida. Asimismo para la instalación de parcelas e inventario de las especies de flora se realizó aplicando un muestreo preferencial según Mateucci y Colma (1982), para lo cual se instaló 10 parcelas de muestreo, cada una de 20m x 50m, haciendo un total de área de muestreo de 10,000m² (1Ha.) por formación vegetal. El área mínima de muestreo empleada en la zona de estudio es suficiente como lo indica Lamprecht (1990).

Fotografía N°06. Identificación de Especies de Flora.



Fotografía N°07. : Ejecutando el monitoreo en campo, identificación visual de especies forestales.



Cuadro N° 77. Registro de Flora presente en el ámbito del proyecto.

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| MONILOPHITA | | |
| Aspleniaceae | <i>Asplenium</i> sp. | |
| Blechnaceae | <i>Blechnum cordatum</i> | |
| | <i>Blechnum</i> sp. | |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea</i> sp | "mono", "palo mono" |
| | <i>Cyathea cf caracasana</i> | |
| Dennstaedtiaceae | <i>Pteridium aquilinum</i> | "chaca" |
| Dryopteridaceae | <i>Elaphoglossum</i> sp. | |
| Equisetaceae | <i>Equisetum bogotense</i> | "cola de caballo" |
| Gleichniaceae | <i>Sticherus aff. Rubiginosus</i> | |
| Lycopodiaceae | <i>Lycopodium clavatum</i> | |
| Polypodiaceae | <i>Campyloneurum</i> sp. | |
| | <i>Polypodium</i> sp. | |
| MONOCOTILEDONEA | | |
| Araceae | <i>Anthurium brevipedunculatum</i> | |
| | <i>Anthurium</i> sp. | |
| | <i>Psammisia guianensis</i> | |
| | <i>Philodendron deltoideum</i> | |
| Arecaceae | <i>Philodendron</i> sp. | "sacha ajo" |
| | <i>Euterpe precatoria</i> | "palmiche" |
| Bromeliaceae | <i>Geonoma</i> sp. | "palmiche" |
| | <i>Ananas comosus</i> | |
| Commelinaceae | <i>Guzmania</i> sp. | |
| | <i>Commelina</i> sp. | |
| Cyperaceae | <i>Cyperus</i> sp. | |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia</i> sp. | |
| Musaceae | <i>Musa paradisiaca</i> | "platano" |
| Orchidaceae | <i>Prosthechea vespa</i> | |
| | <i>Maxilaria</i> sp. | |
| | <i>Sobralia macrantha</i> | |
| Poaceae | <i>Aulonemia</i> sp. | "cortadillo" |
| | <i>Andropogon</i> sp. | "kio" |
| | <i>Chusquea</i> sp. | |
| | <i>Digitaria horizontalis</i> | |
| | <i>Guadua</i> sp. | |
| | <i>Ichnanthus nemorosus</i> | "zapatero" |
| | <i>Isachne arundinacea</i> | |
| | <i>Mellinis minutiflora</i> | "yargua" |
| | <i>Paspalum conjugatum</i> | |
| | <i>Panicum</i> sp. | |
| <i>Saccharum officinarum</i> | "caña de azucar" | |

| EUDICOTILEDONEA | | |
|-----------------|--------------------------|---------------------|
| Acanthaceae | Aphelandra sp. | |
| | Sanchezia sp. | |
| Amaranthaceae | Iresine diffusa | |
| Apiaceae | Arracacia sp. | "arracacha" |
| Araliaceae | Oreopanax sp. | "yungol macho" |
| Asteraceae | Bidens pilosa | "chilco" |
| | Bidens sp. | |
| | Conyza bonariensis | |
| | Cyrtocymura scorpiodes | |
| | Erato sp. | |
| | Galinsoga parviflora | |
| | Mikania sp. | "camotillo" |
| | Munnozia sp. | "ala de murcielago" |
| Begoniaceae | Vernonanthura sp. | |
| | Begonia cyathophora | |
| Begoniaceae | Begonia sp. | |
| | | |
| Boraginaceae | Cordia sp. | |
| Calceolariaceae | Calceolaria sp. | |
| Campanulaceae | Centropogon granulosus | |
| Caricaceae | Carica sp. | "papaya de monte" |
| Caryophyllaceae | Arenaria aff. Lanuginosa | |
| Clusiaceae | Clusia sp. | "incienso de monte" |
| | Tovomita sp. | "mata palo" |
| Euphorbiaceae | Acalypha sp. | |
| | Croton sp. | |
| | Manihot esculenta | "yuca" |
| Fabaceae | Desmodium uncinatum | |
| | Desmodium sp. | "manayupa" |
| | Pueraria phaseoloides | |
| | Inga sp. | "paca de monte" |
| Hypericaceae | Vismia sp. | |
| Juglandaceae | Juglans sp. | "nogal" |
| Lamiaceae | Hyptis sp. | |
| Lauraceae | Ocotea sp. | "roble amarillo" |
| | Nectandra sp. | "roble amarillo" |
| | Persea americana | "palta" |
| Malvaceae | Heliocarpus americanus | "huampo" |
| Melastomataceae | Miconia sp. | "cuatro esquinas" |
| | Miconia polytopica | |
| | Miconia leandra | |
| | Miconia bubalina | |
| Meliaceae | Cedrela sp. | "cedro" |

| | | |
|--------------------|---------------------------|-------------------|
| Moraceae | Ficus sp. | "matapalo" |
| Myrtaceae | Psidium guajava | "guayaba" |
| Onagraceae | Fuchsia sp. | |
| Oxalidaceae | Oxalis sp. | |
| Piperaceae | Peperomia sp. | |
| | Piper hispidum | |
| | Piper sp. | "matico" |
| | Piper guianense | |
| Plantaginaceae | Plantago sp. | |
| Rosaceae | Rubus sp. | "fresa del monte" |
| Rubiaceae | Borreria laevis | |
| | Coccocypselum lanceolatum | |
| | Coffea arabica | "Café" |
| | Palicourea angustifolia | |
| Rutaceae | Citrus sp. | "limón" |
| Solanaceae | Browallia americana | |
| | Solanum sp. | |
| Urticaceae | Cecropia sp. | "yungol" |
| | Pilea foliosa | |
| | Urera sp. | "chalanca" |
| 50 familias | 102 especies | |

Fuente: Equipo Técnico – 2021

4.7.2.3. Especies con usos potenciales

Para el área de estudio se registraron especies con diversos usos, sobresaliendo los recursos maderables como *Heliocarpus americanus* "huampo" (uso medicinal), "tocney", *Cedrela sp.* "cedro", "cauvia", y otros; y de los recursos alimenticios tenemos a *Bactris gasipaes* "Pijuayo", *Mauritia flexuosa* "Piña", *Mangifera indica* "Mango", *Carica papaya* "Papaya", *Inga spp.* "Shimbillo", *Passiflora edulis* "Maracuya", *Musa paradisiaca* "Platano", *Coffea arabica* "café" y *Pouroma sp.* "Uvilla" por su valor alimenticio.

Hay varias especies del género *Desmodium* y poáceas que son usados como forraje para sus animales menores como es el caso de los cuyes.

4.7.2.4. Estatus de conservación

Para el análisis de las especies con estatus de conservación se utilizaron listados nacionales como la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre en el Perú (D.S. N° 043-2006-AG) e internacionales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2008) y Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, 2008).

Se reporta en total 5 especies vulnerables para la zona de estudio, 2 de ellas protegidas por legislación nacional vigente (podrían tratarse de alguna especie en mención), una endémica y 2 nombradas en la Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES). Estas

especies se encuentran en los bosques de transición y en los alrededores de las áreas degradadas.

Cuadro N° 78. Especies categorizadas en listas nacionales e internacionales.

| ESPECIE | CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN | | |
|---------------------------|---------------------------|-------------|----------|
| | D.S. N° 043-2006-AG | CITES | Endémica |
| <i>Prosthechea vespa</i> | | APENDICE II | |
| <i>Sobralia macrantha</i> | | APENDICE II | |
| <i>Pilea foliosa</i> | | | X |
| <i>Cedrela sp.</i> | VU | | |
| <i>Juglans sp.</i> | NT | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2021.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): LC= Preocupación menor.

Leyenda: VU:Vulnerable; NT: casi amenazado

4.7.3. Fauna

La fauna silvestre, juega un rol muy importante en la dinámica de los ecosistemas. Los animales que se alimentan de hojas, frutos, semillas, néctar y materia orgánica muerta contribuyen en procesos de competencia específica de las plantas, dispersión de semillas, polinización, descomposición, etc. Asimismo promueven la diversidad vegetal del bosque. A su vez, los carnívoros e insectívoros, que se alimentan principalmente de herbívoros, regulan las poblaciones de consumidores primarios manteniendo un equilibrio en el ecosistema del bosque. La diversidad de los ecosistemas es la base para la riqueza de sus recursos naturales, y su utilización debe realizarse de manera sostenible, sin comprometer el beneficio a las generaciones futuras (Bolfo, 1998). La caracterización biológica de cualquier área donde se desarrollan actividades productivas, es fundamental, pues aportan al conocimiento de la biodiversidad y permiten sugerir las acciones tendientes a minimizar los impactos que puedan producirse. Los resultados para el estudio de fauna silvestre del proyecto DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I, son presentados por grupo taxonómico (mastofauna, avifauna, herpetofauna). Las especies que presentan alguna categoría de conservación nacional e internacional serán listadas de acuerdo al Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Debido a que el proyecto se encuentra dentro de una zona rural con las viviendas ya construidas, vías de acceso establecidos se ha perdido en su gran mayoría el potencial faunístico de especies naturales dentro del área de influencia.

Los factores climáticos, la vegetación natural y cultivada, constituyen los condicionantes para la existencia de la fauna silvestre, por cuanto proporcionan los elementos vitales para las diferentes especies de animales. Otro aspecto que regula y condiciona el desarrollo de la fauna silvestre es la influencia del ser humano, traducida en una mayor presencia en territorios naturales y el impacto de sus actividades.

4.7.3.1. Metodología de estudio por Grupo Taxonómico

Teniendo en cuenta las metodologías de estudio de diversidad faunística se realizó la compilación de la información mediante trabajos *ex situ* e *in situ* para cada grupo taxonómico.

4.7.3.2. Evaluación masto fauna

Transectos de búsqueda intensiva (avistamiento y rastros)

Para la evaluación de mamíferos se utilizó la metodología por transectos, por lo tanto, se evaluó un transecto por cada punto de muestreo, haciendo un total de 4 transectos. Los transectos fueron de aproximadamente de 1 km para el registro de mamíferos.

Los recorridos diurnos se realizaron entre las 7:00 y 12:00 horas, caminando a 0.5 km/h en promedio; también se realizaron recorridos nocturnos a partir de las 19:00 horas hasta las 23:00 horas.

Durante la evaluación en los transectos también se registraron todas las evidencias, consideradas como registros indirectos de especies presentes (huellas, heces, comederos, pelos, rasguños, dormideros, etc.). Luego del registro de las evidencias indirectas, éstas fueron borradas o marcadas para no duplicar la toma de datos. Se discriminaron las evidencias dejadas por un individuo respecto a las dejadas por diferente número de individuos de una misma especie. En el caso del registro de comederos, se registró la especie consumida y; en el caso de las heces, pelos y huesos, estos fueron colectados.

El método de evaluación por transecto permite estimar en número de evidencias de las especies de mamíferos mayores. Para la determinación de la densidad se utilizan los registros directos de individuos a lo largo del transecto (Aquino et al., 2001).

Debido a la dificultad en el registro de los mamíferos mayores por sus hábitos crípticos y amplios rangos de hogar se recomienda utilizar las evidencias indirectas (Voss y Emmons, 1996). Esta información permitirá obtener datos cualitativos según los registros de cada evidencia.

Asimismo, se realizaron entrevistas en el campo (pobladores del lugar) y los restos de fauna que hayan sido obtenidos por los pobladores. Cabe indicar que para los fines consecuentes del estudio se listó especies principales durante los días de recorrido del estudio en campo; por lo tanto esta caracterización no busca reflejar la totalidad de especies y la diversidad faunística, es tanto reportar que la fauna silvestre estudiada, permitan identificar impactos ambientales, sean positivos o negativos.

Fotografía N°08. Búsqueda de huellas, nidos, intensiva a través de transectos.



4.7.3.3. Evaluación ornitológica

Método de Puntos de Conteo

Se realizó la ubicación de cuatro puntos de muestreo (transecto) los cuales tienen una medida de 1000 m. Los Puntos de Conteo es uno de los métodos más eficientes para calcular la abundancia (Bibby et al., 1993).

En este método no se establece un radio fijo al inicio del trabajo de campo ya que se registra a todas las aves que se pueden detectar en el área, pues el censador hace las veces de un centro de detección de actividad dentro de un área semiesférica. Una fortaleza adicional de este método es que permite evaluar los aspectos particulares de los hábitats en cada punto de censo y registrar a las especies tanto por la observación directa como indirecta (Salinas et al., 2007).

En cada punto de muestreo (transecto) se establecieron 6 puntos de conteo, haciendo un total de 24 para la evaluación ornitológica. Los puntos de conteo fueron separados por 200m a lo largo del transecto.

El tiempo de conteo empleado fue de 15 minutos, el que ha sido identificado como eficaz en ambientes de selva (Salinas, 2004) y con un intervalo de por lo menos cinco minutos antes de empezar el censo, para que cese el disturbio que originó el arribo al punto de conteo y detectar a las aves presentes durante el tiempo determinado (tiempo de conteo).

En los puntos de conteo fueron registradas las aves de forma directa (observación) con la ayuda de un binocular (10 x 42), cámara fotográfica de largo alcance de zoom (60X) y de forma indirecta por cantos, nidos, etc.

Identificación de LEKs

El Lek es un sitio comunal para despliegues (algunas veces llamado "arena") donde los machos se congregan con el solo propósito de atraer y cortejar a las hembras, y al cual las

hembras llegan para aparearse, en algunos casos la congregación es para cortejo sin reproducción. En las especies residentes los leks son usuales y el lugar puede permanecer inalterado año tras año; en algunas especies migratorias la posición de los leks podría cambiar anualmente. Los despliegues en el lek constituyen una de varias categorías de apareo poliginia, su más importante y distintiva característica es que los machos no defienden un sitio de anidación o de alimentación sino que compiten entre ellos para atraer la atención de las hembras, siendo los machos de más alto rango los que realicen la mayoría de los apareos. Es regla que, cada macho ocupe y defienda su propia área de despliegue, la cual puede ser una pequeña zona cerca del suelo o una rama o ramas de un árbol. Normalmente el apareo se lleva a cabo en el lek después de una serie estereotipada de secuencias en el territorio del macho dominante o más exitoso (Bottazzi & Venegas, 2013).

4.7.3.4. Evaluación herpetológica

Relevamiento por encuentro visuales (REV)

Esta metodología es recomendada para evaluaciones de tiempo reducido en ambientes con considerable buena visibilidad (Crump & Scott, 1994). En el presente trabajo se establecieron 06 REV por punto de muestreo (4 de día y 2 de noche), donde se registraron toda la información posible por un período de tiempo predeterminado (tiempo de una hora, el cual será expresado en horas/hombre de búsqueda), sin restricciones, buscando en todos los microhábitats posibles, con el objetivo de registrar el mayor número de especies. Adicionalmente al REV, se realizaron registros oportunistas durante todo el período de evaluación. Los muestreos abarcaron la mayor diversidad de hábitats presentes, abarcando quebradas y/o ríos, perpendiculares a ellos, trochas que presentaron menor perturbación en hábitat.

Cuadro N° 79. Masto fauna presente en el ámbito del proyecto.

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|-------------|------------------------------|--------------------------------|
| Dasypodidae | <i>Dasyopus novemcinctus</i> | "Quirquincho" |
| Felidae | <i>Pantera onca</i> | "Jaguar", "Otorongo" |
| Ursidae | <i>Tremarctos ornatus</i> | "Oso de anteojos" "ucumari" |
| Tayassuidae | <i>Pecari tajacu</i> | "Sajino" |
| Dinomyidae | <i>Dinomys branickii</i> | "Machetero", "Pacarana" |

Fuente: Equipo Técnico – 2021.

Cuadro N° 80. Avifauna presente en el ámbito del proyecto.

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|--------------|----------------------------------|---------------------------|
| Strigidae | * <i>Megascopscholiba</i> | Lechuza Tropical |
| Cathartidae | <i>Coragypsatratus</i> | Gallinazo de cabeza negra |
| Columbidae | <i>Claravispretiosa</i> | Tortolita azul |
| Momotidae | <i>Momotusmomota</i> | Relojero amazónico |
| Cracidae | <i>Pipilecumanensis</i> | Pava de Garganta Azul |
| Accipitridae | <i>Elanoidesforficatus</i> | Elanio Tijereta |
| Psittacidae | * <i>Aratingaleucophthalmus</i> | Cotorra |
| Trochilidae | <i>Anthracothoraxnigricollis</i> | Mango de Garganta Negra |
| Columbidae | * <i>Patagioenas plúmbea</i> | Paloma plomiza |

| | | |
|----------------|----------------------------------|--|
| Bucconidae | * <i>Monasamorphoeus</i> | Monja fentiblanca |
| Thamnophilidae | <i>Myiozetetes similis</i> | Atrapamosca, Mosquerosocial |
| Hirundinidae | * <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | Golondrina Azul y Blanca |
| Thraupidae | * <i>Dacnis cayana</i> | Dacnis Azul |
| | <i>Thraupis episcopus</i> | Sui, Tangara Azuleja |
| Furnariidae | * <i>Glyphorhynchus spirurus</i> | Trepador Pico de Cuña |
| | <i>Xiphorhynchus guttatus</i> | Trepador de Garganta Anteada |
| Fringillidae | <i>Euphonia chlorotica</i> | Eufonía de garganta púrpura, Fin |
| Icteridae | <i>Psarocolius angustifrons</i> | Oropéndola de Dorso Bermejo. |
| Emberizidae | <i>Zonotrichia capensis</i> | Chingolo, pichitanga, Gorrión de Collar Rufo |
| Troglodytidae | * <i>Cinnycerthia peruana</i> | Cucarachero Peruano |
| Turdidae | <i>Turdus ignobilis</i> | Zorzal de Pico Negro |
| Tyrannidae | * <i>Tyrannus melancholicus</i> | Siriri, Tirano Tropical |

Fuente: Equipo Técnico – 2021

Cuadro N° 81. Categorías de conservación de especies de fauna presente en el ámbito del proyecto.

| CLASE | FAMILIA | ESPECIE | CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN | | |
|-----------|-------------|-----------------------------|---------------------------|-------|--|
| | | | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | CITES | |
| MAMIFEROS | Dasypodidae | <i>Dasypus novemcinctus</i> | LC | - | |
| | Felidae | <i>Panthera onca</i> | NT | I | |
| | Ursidae | <i>Tremarctos ornatus</i> | V | I | |
| | Tayassuidae | <i>Pecari tajacu</i> | LC | III | |
| | Dinomylidae | <i>Dinomys branickii</i> | V | I | |

Fuente: Equipo Técnico – 2021.

D.S. 004-2014-AG: VU= Vulnerable; NT= Casi amenazado. **CITES:** Apéndice I: especies sobre las que se cierra el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora. Apéndice II: Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Apéndice III: Especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN):** LC= Preocupación menor, NT= Casi amenazado, VU= Vulnerable.

4.7.4. Discusión de resultados

4.7.4.1. FLORA

Con los datos hallados, se puede decir que este bosque es heterogéneo, ya que resulta difícil caracterizarlo por un grupo de especies, esto concuerda con lo que menciona Vásquez et al. (2005). Asimismo, es importante mencionar que en este tipo de vegetación las especies son principalmente de uso maderable, y otras como el caso del *Heliocarpus americanus* “huampo” se emplea la corteza para las dolencias del riñón.

De todas las poáceas registradas, es importante mencionar, la probable presencia de *Melinis minutiflora* conocido como “yargua”, la cual invade con facilidad los terrenos abandonados y lugares después de una quema. Este pasto en épocas secas no solo provoca incendios, sino que facilita su propagación. Esta planta fue observada en los bordes de caminos a manera de pequeños parches para estas zonas georeferenciadas (476205E-87740443N y 475649E-8775580N).

4.7.4.2. FAUNA

En base a la información obtenida del área de estudio la Clase Aves presenta la mayor diversidad con 21 especies, lo cual corrobora este tipo de ecosistema presentan una alta diversidad de avifauna. Se registraron a su vez 05 especies predominantes de mamíferos.

4.7.5. Ecosistemas Frágiles

Según la propuesta reglamento D. Leg. 1090 del 2008 por parte del MINAM. Un ecosistema frágil es un ecosistema con características o recursos singulares con baja resiliencia (capacidad de retornar a sus condiciones originales) e inestable ante eventos impactantes de naturaleza antropogénica, que producen en el mismo, una profunda alteración en su estructura y composición.

Para poder determinar si estamos ante un ecosistema frágil se requiere de estudios a largo plazo y en forma periódica de varios años que escapen de los alcances de este proyecto. Sin embargo dado las características del esta área detalladas en el estudio de línea base, no tenemos indicio alguno de que se estemos frente a un ecosistema frágil.

4.7.6. Áreas Naturales Protegidas

En la zona de la selva central, se tienen seis áreas naturales protegidas: Santuario Nacional Pampa Hermosa, Parque Nacional Yanachaga Chemillen, Bosque de Protección San Matias-San Carlos y la Reserva comunal Yanasha, Reserva comunal Sira y Bosque de Protección Pui Pui. Actualmente, se sigue investigando sobre la flora de la zona, bajo la dirección del Jardín Botánico de Missouri-Perú (Oxapampa) y el Herbario de Oxapampa (HOXA). En este ámbito resaltan los trabajos hechos por Rodolfo Vásquez, Rocío Rojas y Reynel, entre otros, este último se enfoca en la importancia de los recursos forestales.

El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP), sin embargo es importante mencionar que la ANP más cercana es el Bosque de Protección Pui Pui (BPPP), el cual se encuentra ubicado a 4 Km. aproximadamente del área de estudio. Los territorios del BPPP están conformados por un paisaje montañoso, de relieve muy accidentado y excepcional belleza paisajística, con pendientes muy fuertes en casi toda su extensión. El gran potencial hidrológico es la razón fundamental para su declaración como bosque de protección.

4.7.7. Ecosistema Regional

El área de estudio se ubica en la selva central del Perú, en el departamento de Junín, provincia de Chanchamayo, distrito de Perene, específicamente en el centro poblado de Pampa Hermosa. Dicha zona se ubica en Ceja de selva, y se diferencian las formaciones vegetales de Bosque de transición, áreas de cultivos y zonas degradadas. Asimismo se encuentra en el tramo intermedio y alto del río Huatziroki denominado como "Subcuenca Huatziroki" que es afluente por su margen derecha del río Perene integrante de la gran Hoya Hidrográfica del río Ucayali, y en consecuencia pertenece al Sistema Hídrico del Atlántico.

En altitud, la cuenca abarca desde 1400 m.s.n.m. hasta los 2000 m.s.n.m. La cuenca también se distingue por contener una zona accidentada y grandes elevaciones en la altitud y conforme se desciende las laderas de la cuenca toman fuertes pendientes.

4.7.8. Zonas De Vida Según Holdrige

En el área del proyecto de Huatziroki I se ubica según Holdridge en la Zona de Vida de Bosque muy húmedo Premontano Tropical (bmh-MT), y el Bosque húmedo Montano Bajo Tropical (bh-MBT). En el Plano n° 7 del Anexo 14, se muestra la distribución de estas zonas de vida. A continuación se describen las principales características de cada zona de vida.

BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO TROPICAL (bh – MBT)

Esta zona de vida es típica de las zonas de montaña de las provincias de Tarma, Chanchamayo, Satipo, Jauja, Concepción y Huancayo. Se encuentra además en el extremo sur de la provincia de Satipo.

Esta zona de vida se encuentra a una altitud entre los 2000 a 3000 msnm, y su biotemperatura media anual se encuentra entre 12.0 a 17.0 °C.

Su régimen de precipitación se encuentra entre 1200 a 2200 mm de lluvia total anual. Abarca un área de 396,016 ha y representa el 08.9% de la superficie total del departamento de Junín.

BOSQUE MUY HUMEDO PREMONTANO TROPICAL (bmh – PT)

Esta unidad se encuentra dispersa en la parte central y norte de la provincia de Satipo, y entre los límites de las provincias de Satipo y Chanchamayo. El área más representativa de esta zona de vida se localiza en torno a las zonas medias de la margen derecha del río Perene en la provincia de Chanchamayo.

Se encuentra a una altitud entre 500 a 1000 msnm, y su biotemperatura media anual se encuentra entre 20.0 a 24.0 °C. Sus regímenes de precipitación presentan una mayor variabilidad y se encuentran entre 1500 a 2500 mm de lluvia acumulada anual. Abarca un área 165213.2127 ha y representa el 03.70% de la superficie total departamento.

NOTA: El 100% del área de influencia se encuentra dentro del **BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO TROPICAL (bh – MBT)**

4.7.9. Cobertura vegetal

Bosque Premontano Húmedo de Montañas

Este tipo de vegetación posee una extensión de 592024.62 Has, que representa el 13.26% de la superficie total del departamento de Junín. Se puede encontrar en los siguientes provincias:

Chanchamayo, distritos de Chanchamayo, Perene, Pichanaqui, San luis de shuaro, San ramón y Vitoc, en la provincia de Huancayo, distritos de Pariahuanca, Santo domingo de Acobamba; en la provincia de Jauja, distrito de Monobamba; en la provincia de Junín, distrito de Ulcumayo; Provincia de Satipo, distritos de Coviriali, Llaylla, Mazamari, Pampa hermosa, Pangoa, Rio negro, Rio tambo y Satipo, Provincia de Tarma, distrito de Huasahuasi.

Las grandes montañas empinadas donde se ubican, con moderadas y fuertes pendientes, que en algunos tramos llegan a ser perpendiculares al curso del río, así como los afloramientos rocosos, los suelos pedregosos, poco profundos y fuertemente disectadas, dificultan el acceso y destrucción acelerada de los mismos, evidenciándose en determinadas zonas un buen nivel de conservación gracias a las buenas iniciativas privadas emprendidas para su protección y conservación por comunidades campesinas, personas naturales, así como de los bosques que se encuentran en las Áreas Naturales Protegidas por el Estado.

Bosque Premontano Húmedo de Planicies

Este tipo de formación vegetal posee una extensión de 1 960.18 ha, que representa un 0.04% de la superficie de Junín. Pudiéndose encontrar en los siguientes distritos, comprendidos en las siguientes provincias de Chanchamayo, distritos de Chanchamayo, Perene, Pichanaqui, Vitoc; Provincia de Concepcion, distrito de Andamarca; provincia de Huancayo, distrito de Santo domingo de acobamba; provincia de Jauja, distrito de Monobamba, provincia de Satipo, distrito de Pangoa.

Entre las especies de plantas, se documentan los siguientes generos: *Abarema, Acacia, Acalypha, Adelobotrys, Aegiphila, Albizia, Alchornea, Alibertia, Allophylus, Alnus, Apeiba, Ardisia, Artocarpus, Aspidosperma, Bathysa, Bauhinia, Bellucia, Bertiera, Bixa, Boehmeria, Brosimum, Buddleja, Bunchosia, Byrsonima, Calatola, Calliandra, Calycophyllum, Calyptanthus, Capirona, Capparis, Carica, Carpotroche, Caryocar, Casearia, Cassia, Castilla, Cecropia, Cedrela, Cedrelinga, Celtis, Cespedesia, Cestrum, Chamaedorea, Cheilochlinium, Chimarrhis, Chiococca, Chomelia, Chrysochlamys, Chrysophyllum, Cinchona, Citronella, Clarisia, Clavija, Cleidion, Clidemia, Clitoria, Colubrina, Compsoneura, Cordia, Coussapoa, Coussarea, Curatella, Cyphomandra, Dictyoloma, Diplotropis, Duguetia, Dussia, Elaeagia, Endlicheria, Erythrochiton, Erythroxylum, Eugenia, Farama, Ficus, Galesia, Genipa, Geonoma, Gouania, Graffenrieda, Guarea, Guatteria, Guazuma, Hamelia, Hasseltia, Hedyosmum, Heisteria, Heliocarpus, Hevea, Hieronyma, Hillia, Hirtella, Huerteia, Hyospathe, Inga, Iriarteia, Isertia, Jacaranda, Lacunaria, Ladenbergia, Leonia, Lozania, Luehea, Lunania, Macbrideina, Maclura, Macrocnemum, Macrolobium, Macrosamanea, Maieta, Mayna, Miconia, Micropholis, Mouriri, Myrcia, Myrica Myriocarpa, Myrsine, Nectandra, Neea, Oenocarpus, Oreopanax, Ouratea, Oxandra, Pachystachys, Palicourea, Phenax, Physocalymma, Picramnia, Piper, Podocarpus, Pourouma, Pouteria, Prockia, Prunus, Pseudobombax, Pseudolmedia, Psychotria, Qualea, Randia, Rauwolfia, Rhodostemonodaphne, Rinorea, Rollinia, Ruagea, Ruizodendron, Salacia, Sanango, Scheelea, Senna, Simaba, Simarouba, Simira, Siparuna, Sloanea, Solanum, Sorocea, Spondias, Strychnos, Stylogyne, Tabebuia, Tabernaemontana, Tachia, Tapirira, Terminalia, Tessaria, Tetragastris, Theobroma, Toulicia, Trattinnickia, Trema, Trichilia, Trigonía, Triplaris, Triumfetta, Trophis, Urera, Vismia, Vochysia, Warszewiczia, Xylosma, Zapoteca y Zygia*

Este tipo de bosque concurre en lugares montañosos escarpados con pendientes mayores a 50%. Los bosques son poco intervenidos en el distrito de Rio Tambo, encontrándose alta diversidad de flora, sin embargo se da la fragmentación de bosques por la tala en la parte baja del distrito del Perene.

Según el muestreo de cobertura vegetal en el año 2010 se presentan como especies predominantes a *Cecropia membranaceae, Acacia sp, Albizia carbonaria* en un punto de muestreo para distrito de Satipo.

Potencialidades

Los bosques albergan una gran cantidad de material genético que aún no ha sido totalmente explotado, los cuales pueden ser aprovechados con fines de ecoturismo, investigación o conservación.

Limitaciones

El aprovechamiento maderable se viene incrementando en el sector, dando como consecuencia la pérdida de bosques.

Especies en peligro de extensión

Bomarea dispar (VU)

Especies en peligro Endémicas

Bartsia canescens, *Bartsia elachophylla*, *Bartsia inaequalis subsp. Duripilis*, *Bartsia pyricarpa*, *Bartsia strigosa*, *Belonanthus longitubulosus*, *Berberis tomentosa*, *Besleria peruviana var. Occulta*, *Besleria peruviana var. Peruviana*

4.7.10. Aspectos que amenazan la conservación de los ecosistemas identificados

Entre los principales impactos ambientales que podrían afectar a la conservación de los ecosistemas dentro del área del proyecto tenemos:

Etapa de movilización de quipos y personal

La movilización de equipos, maquinarias y personal causará una alteración del nivel de ruido y vibraciones originándose sobre la atmósfera un impacto negativo. Un incremento del nivel de ruido y vibraciones alteraría el patrón de comportamiento de la fauna silvestre, a causa de la interferencia en las comunicaciones acústicas de muchas especies, pudiendo dificultar la delimitación del territorio, atracción de parejas reproductivas, o efectividad de llamados de alerta y peligro. Esto puede derivar en una disminución del éxito reproductivo, disminución de la densidad poblacional y cambios en la composición de especies, particularmente en aves.

Generación de ruido de los quipos en la etapa “sala de máquinas”

Por otro lado, el funcionamiento de la sala de máquinas producirá un incremento considerable del nivel de ruido y vibraciones. Como consecuencia de este impacto ambiental, la fauna será afectada por la alteración del patrón de comportamiento, producto de la interferencia causada en las comunicaciones acústicas de muchas especies, dificultando la delimitación del territorio, atracción de parejas reproductivas o la efectividad e llamados de alerta o peligro.

Modificación del relieve

A los impactos ambientales mencionados propiedades físicas del suelo, lo cual afectaría el hábitat de las especies. La reducción de la cobertura vegetal conlleva a la disminución de la evapotranspiración, propiedad que posee la vegetación, alterando el ciclo hidrológico ya que la evapotranspiración es un componente esencial del balance de agua y del ciclo hidrológico.

Además, una disminución de la cantidad de agua transmitida a la atmósfera, mediante la evaporación y transpiración de las plantas, afecta indirectamente al balance de calor y energía.

Alteración de la calidad de agua

Tras la salida del efluente de la sala de máquinas, la composición física y química del agua se verá afectado, este impacto en el agua superficial afectará a la flora y a la fauna del lugar debido a que un consumo del agua contaminada puede causar el desplazamiento y muerte de especies nativas, la alteración de la capacidad de recuperación de la vegetación y la alteración de la composición planctónica.

Señalización de obra

Durante la actividad de construcción se señalará a lo largo de la obra, esto puede llevar a la perturbación de la fauna silvestre, por la desorientación o la atracción de algunas aves en vista que tales señales pueden ser confundidas desde distancias lejanas por la intensidad de los colores que usualmente se emplean para su elaboración.

4.7.11. Medidas Ambientales para la conservación de las especies de flora y fauna silvestre y doméstica.

- Capacitación de los trabajadores, para minimizar la degradación intencional o no intencional sobre la flora y fauna, que incluyan prohibiciones de caza, recolección de huevos o maltrato de especies animales, supresión innecesaria de vegetación, vertimiento de sustancia contaminantes y/o desechos a los cuerpos de agua o suelos, uso de elementos incendiarios (cigarrillos, encendedores, fósforos, etc.), entre otras. En el caso de los usuarios de la vía, en la fase de operación, se procederá a la concientización e introducción a estas restricciones mediante la ejecución de campañas de educación ambiental. El establecimiento de dichas jornadas de capacitación será a intervalos trimestrales (4 veces por año), a fin de verificar el estado de conocimiento y cumplimiento en los trabajadores y la población en general."
- Capacitación de la población en general en temas de protección de flora y fauna, que incluyan el aprovechamiento racional de los aguajales, el mantenimiento de los remanentes de bosques existentes en áreas y nuevas alternativas de producción como la agroforestería. Se realizarán al menos 2 jornadas de capacitación sobre estos temas a fin de llegar al mayor número de personas posibles, será importante la participación de los propios trabajadores durante dichas jornadas educativas.
- Realización del monitoreo sobre flora y fauna (avifauna, masto fauna, herpetofauna y entomofauna), de acuerdo a los establecido en el Monitoreo de Impactos sobre flora y fauna, correspondiente al Plan de Monitoreo Ambiental, para comparación de los parámetros biológicos e índices de diversidad, con los obtenidos en la LBB.

Medidas para la protección y conservación de la fauna

- Adecuado y estricto mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias, para minimizar la emisión de ruidos y disminuir las posibilidades de derrame de hidrocarburos, reduciendo el impacto de la interferencia acústica en la comunicación de la fauna y la modificación del hábitat por contaminación, sobre todo en la fauna asociada al suelo.
- Realizar una gradual acción de desbroce de la vegetación, a fin de garantizar el desplazamiento del mayor número de individuos de animales silvestres hacia zonas seguras o de vegetación contigua. Tal medida se adoptará con especial énfasis en los bosques de transición.
- Previamente al inicio de las actividades de desbroce se procederá a la inspección de la zona con el fin de localizar, capturar y reubicar especies animales que pudiesen ser víctimas de accidentes (batracios, lagartijas) o provocarlos (ofidios). La captura se llevará a cabo manualmente, para el caso de batracios y lagartijas. Los primeros serán depositados en el interior de bolsas ziploc, con restos de hojas o trozos de madera que puedan mantener la humedad interior, de forma intermitente se permitirá el ingreso de aire en las bolsas. A su vez, las lagartijas serán depositadas en bolsas de tela. Para el caso de los ofidios la captura se llevará a cabo con equipo de captura especializados (vara con lazo de 2 cm de ancho), bolsas de tela grande.
- La ejecución de esta medida se hará con la participación de un equipo entrenado bajo la supervisión de herpetólogos. La presencia de la autoridad de fauna silvestre será requerida durante las 3

primeras inspección pudiendo validarse el procedimiento y asegurando su continuidad. La nueva ubicación de los animales corresponderá a zonas alejadas, y con presencia de cobertura boscosa, del área de operaciones y de las zonas pobladas.

- Provisión y uso de sustancias repelentes contra ofidios como el Miera Mugal (efectivo repelente natural compuesto de Aceite de Cade 3%, enebro tensoactivo, fijadores y agua 97%) durante las operaciones en la vía, con la finalidad de disminuir los encuentros indeseados y potencialmente peligrosos con algunas especies de ofidios. Cabe resaltar que por la naturaleza de las operaciones, labores diurnas, los encuentros más frecuentes serían con especies no venenosas, no obstante, no se descarta la presencia de especies venenosas, mayormente nocturnas, que podrían verse perturbadas por las actividades diarias obligándolas a moverse de día. Su uso se hará extensivo a las áreas pobladas a fin de evitar el contacto de ofidios potencialmente peligrosos con la población.
- Ambas medidas se adoptaran de manera conjunta, y su aplicación se efectuará, bajo la supervisión de personal de medio ambiente, en depósitos conteniendo pequeñas cantidades del producto, siendo ubicados en lugares estratégicos, y procediéndose a su reposición una vez que el producto se haya volatilizado.
- Traslado de nidos y madrigueras a zonas de vegetación colindantes, en caso de su eventual hallazgo.

Medidas para la conservación de la flora

- Clara demarcación y señalización de vías para la movilización de equipos y maquinarias, estableciéndose recorridos en las áreas con escasa o menor cobertura vegetal, en la medida de lo posible, pudiéndose reducir el impacto sobre la vegetación, evitando limitar su capacidad de regeneración, y generando un menor impacto sobre la entomofauna.
- Conservación y/o forestación de áreas contiguas a las plantas industriales, pudiéndose establecer una cobertura vegetal que amortigüe los niveles de ruido y prevenga la erosión, disminuyendo el impacto de la interferencia acústica y la pérdida de la capacidad de regeneración vegetal. Tal medida será implementada mediante el trasplante o la siembra de especies nativas.
- Material orgánico removido (tops oíl) será dispuesto en un lugar conveniente para su posterior uso en la recuperación del área intervenida, durante las operaciones de excavación e instalación.
- Establecimiento de viveros forestales, localizados preferentemente próximos a las áreas cultivadas, facilitando su acceso y mantenimiento de las plántulas de especies nativas durante su temprano desarrollo.
- Aprovechamiento de un banco de semillas, estacas y/o esquejes de especies arbóreas y palmeras, durante las actividades de desbroce de la vegetación, para su posterior uso en la revegetación y/o reforestación de áreas adyacentes a la vía.

Medidas para la conservación de ecosistemas acuáticos y organismos hidrobiológicos

- Se evitará la erosión lateral, derrumbes o la generación de sedimentos, que puedan desplazar a los organismos hidrobiológicos durante la explotación de las canteras.
- Capacitación a los trabajadores, para minimizar la degradación intencional o no intencional sobre los recursos hidrobiológicos, que incluyan prohibiciones de pesca, supresión innecesaria de

vegetación de ribera, vertimiento de sustancia contaminantes y/o desechos al cauce del río, pequeños afluentes o suelos de ribera.

- Realización del monitoreo sobre los organismos hidrobiológicos (bentos, plancton y perifiton), de acuerdo a los establecido en el Monitoreo de Impactos sobre flora y fauna para comparación de los parámetros biológicos e índices de diversidad, con los obtenidos en la LBB.

4.8. AMBIENTE SOCIO-ECONÓMICO

En esta sección se describen las características sociales, económicas y culturales de las poblaciones ubicadas en las áreas de influencia del proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I.

METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó para la realización de línea de base Social se dividió en las siguientes etapas, entre ellas tenemos:

Gabinete Inicial

En esta primera etapa se llevó a cabo todas las actividades preliminares, análisis y procesamiento de la información existente, tanto en las oficinas de UEC en Lima y de la zona de estudio, Se determinó el área de influencia del Proyecto para la elaboración de la línea de Base.

Trabajo de Campo

Se realizó la visita a la zona de estudio y se recogió toda la información existente en las diversas instituciones locales; asimismo, se realizó el recorrido por el área de influencia del Proyecto, para estudiar las principales características socioeconómicas y la identificación los posibles impactos.

Gabinete Final

En esta última etapa, se procesó, analizó y evaluó la información obtenida en trabajo de campo, se definieron las relaciones entre las variables sociales encontradas, cruce de data estadística, se procedió a la elaboración final del informe. Respecto a la recolección de la información, ésta se llevó a cabo considerando:

a) Información primaria

Con la finalidad de recoger información referente al estudio socio económico, se realizaron encuestas a los pobladores que integran el Área de Influencia directa del Proyecto, especialmente a autoridades locales, agricultores, entre otros. La encuesta tuvo como finalidad principal recoger información sobre las familias, número de miembros, tipo de vivienda, actividades económicas y socioculturales, entre otras variables. Estas fueron dirigidas a los jefes de familia o algún miembro clave dentro de la familia.

b) Información secundaria

Se recopiló información de municipalidades provinciales y distritales, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Ministerio de Educación, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud, entre otros. Asimismo se utilizó información a través del Internet.

Se elaboró la línea base social con información primaria levantada en campo entre los días 17 a 19 de Octubre de 2012 para la población comprendida en el área de influencia directa (Anexo Unión

Pampa Hermosa), complementada con información secundaria obtenida del XI Censo Nacional de Población y VI de vivienda del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En el área de influencia directa del Proyecto se ha utilizado el método cuantitativo, aplicando encuestas, en el anexo de Unión Pampa Hermosa (donde residen aproximadamente 20 familias), que se encuentran en el Distrito de Perené, provincia de Chanchamayo. Del total de 20 familias se aplicaron 16 encuestas, con un total de 56 pobladores.

Delimitación y Descripción del Área de Influencia

La metodología para la definición del área de influencia directa e indirecta de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), considera diversos criterios ambientales y sociales, sobre los cuales se define su correspondencia de efectos y posibles impactos del proyecto y al alcance espacial de los mismos sobre los aspectos socio-ambientales. Estos criterios se señalan a continuación:

Los criterios para la definición del Área de Influencia Directa del proyecto son:

- Área de emplazamiento de las obras, que incluye cada uno de los componentes del proyecto.
- Cercanía del grupo poblacional que se ubica lindante a las obras del proyecto.
- Áreas definidas como auxiliares y/o de apoyo (canteras, depósito de materiales excedentes y campamentos), dentro del ámbito del área del proyecto.
- Curso del río que será afectado por la disminución del caudal que tendrá con la ejecución del proyecto.

Los criterios para la definición del Área de Influencia Indirecta del proyecto son:

- Área que trasciende al ámbito del proyecto.
- Redes y dinámica socioeconómica que trascienden al ámbito del área de desarrollo del Proyecto.

El área de influencia directa del Proyecto, lo conforma la localidad denominada Anexo Unión Pampa Hermosa, que se ubica en el Distrito de Perené, en la provincia de Chanchamayo, en el departamento de Junín.

Es importante indicar que el Área de influencia del proyecto abarca geopolíticamente a los distritos de Perené y Chanchamayo..

Es por eso que se ha considerado presentar un resumen de ambos distritos. Cabe precisar que en el área de influencia indirecta del proyecto no se encuentran comunidades que puedan ser afectadas por el proyecto en mención.

4.9. ÍNDICES DEMOGRÁFICOS, SOCIO- ECONÓMICOS, OCUPACIÓN LABORAL.

4.9.1. Características demográficos de los miembros del hogar

En Las características demográficas estudiadas son: lugar de residencia, sexo, edad actual, parentesco con el jefe de familia, estado conyugal y lugar de nacimiento.

4.9.2. Población

La población total identificada es de 57 habitantes. La población de 0 a 14 años está compuesta por 16 personas. Mientras la población perteneciente al grupo de edad de 15 a 64 años, que es la población económicamente activa está conformada por 36 personas. La población mayor de 65 años, llamada también de la tercera edad, está conformada por 5 personas.

4.9.3. Población distribuida por sexo

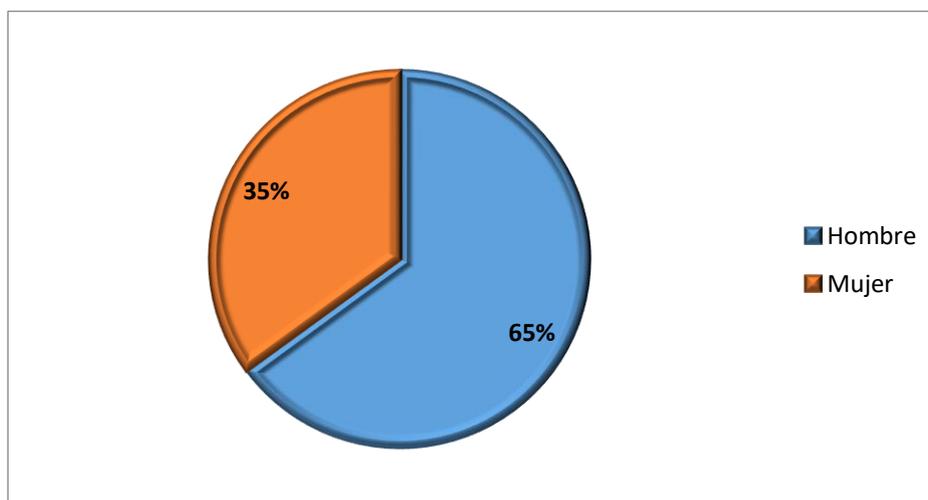
En cuanto a la composición de la población por sexo, se puede observar que la mayor población está compuesta por hombres en un 65% y un 35% de mujeres

Cuadro N° 82. Población por sexo.

| Sexo | Cantidad | % |
|--------------|-----------|-------------|
| Hombre | 37 | 65% |
| Mujer | 20 | 35% |
| Total | 57 | 100% |

Fuente: INEI Junín, 2017.

Figura N°16. Distribución poblacional entre hombres y mujeres



Fuente: Equipo Técnico – 2023

4.9.4. Ocupación

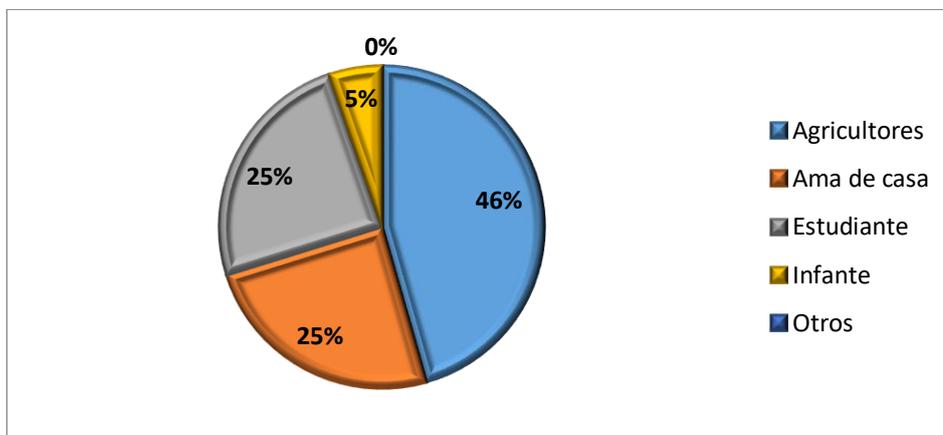
Respecto a la ocupación laboral de los pobladores del Anexo, se pudo observar que existe 26 personas que corresponde al 46% tienen como ocupación principal la agricultura, un 25% de la población conformado por 14 mujeres quienes son amas de casa, un 25% conformado por niños y adolescentes que se encuentran en edad escolar y por último el (5%) son infantes.

Cuadro N° 83. Ocupación de la población

| Ocupación | Cantidades | Porcentaje % |
|--------------|------------|--------------|
| Agricultores | 26 | 46% |
| Ama de casa | 14 | 25% |
| Estudiante | 14 | 25% |
| Infante | 3 | 5% |
| Otros | 0 | 0% |
| Total | 57 | 100% |

Fuente: INEI Junín, 2017.

Figura N°17. Distribución por ocupación poblacional.



Fuente: Equipo Técnico – 2023.

4.9.5. Ingresos económicos

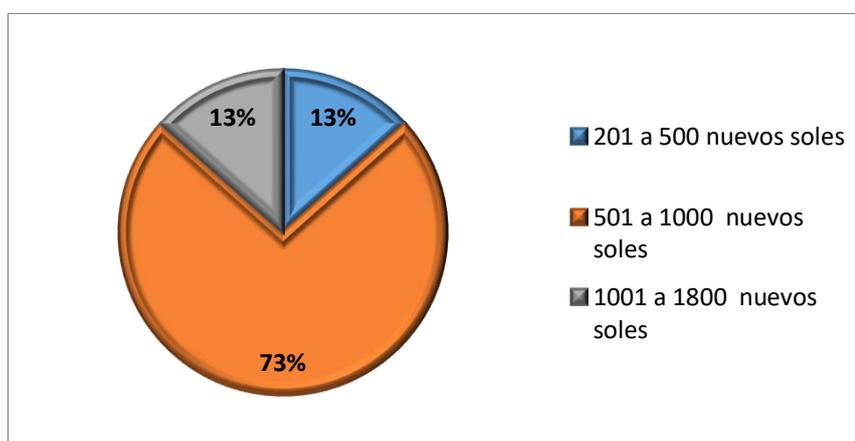
El promedio de ingreso familiar mensual se presenta en el siguiente cuadro en un universo de 15 familias en donde se observa que el 13% de los encuestados perciben un ingreso familiar entre 201 a 500 soles, un 73% tiene un ingreso mensual de entre 501 a 1000 nuevos soles y finalmente un 13% tienen un ingreso mensual entre 1001 a 1800. Cabe precisar que esta información es referencial, obtenida de la misma población encuestada.

Cuadro N° 84. Ingresos Económicos de la población

| Intervalos | Cantidades | % |
|--------------------------|------------|-------------|
| 201 a 500 nuevos soles | 2 | 13% |
| 501 a 1000 nuevos soles | 11 | 73% |
| 1001 a 1800 nuevos soles | 2 | 13% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: INEI Junín, 2017.

Figura N°18. Distribución de económicos de la población



Fuente: Equipo Técnico – 2023

4.9.6. Nivel de Educación

Dentro del nivel educativo encontramos que el (19%) culminaron la primaria completa, mientras que el (12%) no llegaron a culminar la educación primaria, en cuanto al nivel de educación secundaria el (26%) es completa y el (12%) incompleta, en lo que respecta al analfabetismo, estudios universitarios (incompletos y/o completos) el porcentaje es 0%, Cabe indicar que existe un (25%) de estudiantes y por último el (5%) son infantes.

Cuadro N° 85. Grado de Instrucción

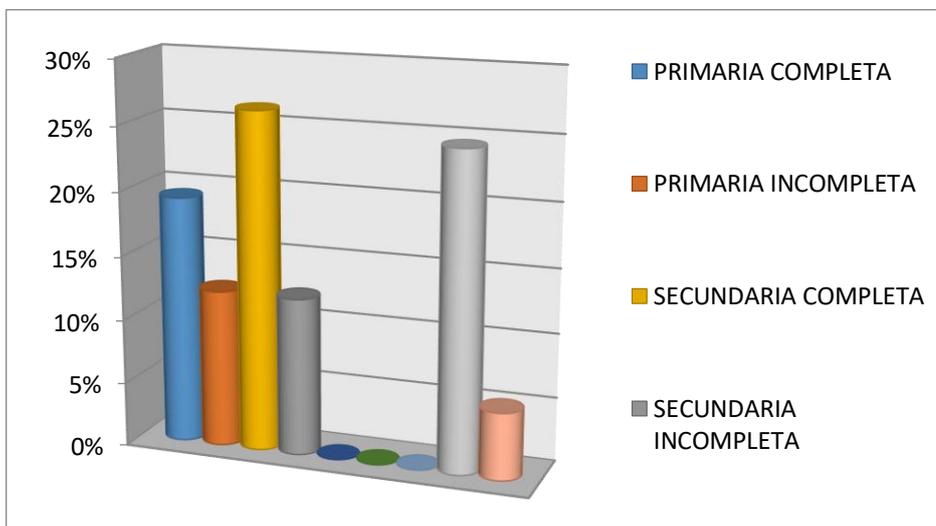
| GRADO DE INSTRUCCIÓN | CANTIDADES | % |
|---------------------------------|------------|-------------|
| ANALFABETO(A) | 0 | 0% |
| PRIMARIA COMPLETA | 11 | 19.0% |
| PRIMARIA INCOMPLETA | 7 | 12.0% |
| SECUNDARIA COMPLETA | 15 | 26.0% |
| SECUNDARIA INCOMPLETA | 7 | 12.0% |
| SUPERIOR NO UNIV. INCOMPLETA | 0 | 0% |
| SUPERIOR UNIVERSITARIA COMPLETA | 0 | 0% |
| ESTUDIANTES | 14 | 25.0% |
| INFANTES | 3 | 5.0% |
| TOTAL | 57 | 100% |

Fuente: INEI Junín, 2017.

En relación a la infraestructura educativa el Anexo Unión Pampa Hermosa, cuenta con la Institución Educativa de nivel primario N° 31692.

La Institución Educativa del área de estudio, cuenta con el servicio de agua, con servicios higiénicos con desagüe y no cuenta con el servicio de luz eléctrica.

Figura N°19. Distribución de Población nivel educativo



Fuente: Equipo Técnico – 2023.

4.9.7. Salud

El anexo Unión Pampa Hermosa, no cuenta con la infraestructura de salud, ni con la asistencia médica necesaria, es por esto que la mayoría de pobladores se atienden en los hospitales públicos de La Merced del Distrito de Chanchamayo, que se localiza a una distancia aproximada de 25 km (una hora y media de viaje), asimismo, existe una minoría de pobladores que manifestaron atenderse en la Posta Médica de Villa Dorada lugar adyacente ubicado a la margen izquierda del Río Huatziroki, en el distrito de Chanchamayo, que se localiza a una distancia aproximadamente 1 hora y 30 minutos de caminata.

4.10. SERVICIOS, INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y ACTIVIDADES PRINCIPALES.

4.10.1. Servicios básicos

El 100% de los habitantes del anexo, no cuentan con energía eléctrica, reemplazándolo con el uso de linternas lamparines o velas. Lo mismo sucede con el agua, los habitantes no cuentan con agua potable, obtienen el agua de quebradas que provienen de una microcuenca afluente del río Huatziroki, la misma que llega a la población por tuberías de PVC de manera artesanal. No cuentan con servicios higiénicos, la mayoría de la población tiene silos con pozos ciegos, a excepción de la escuela que cuenta con desagüe que desemboca al río directamente y una vivienda familiar cuenta con servicios higiénicos con desagüe conectado a un silo, también se pudo identificar la falta de servicios de salud, no cuentan con señal de comunicación telefónica, ni servicio de transporte público.

4.10.2. Infraestructura Básica

Las viviendas están construidas mayoritariamente en madera, el material predominante del techo de las viviendas es con calamina y los pisos son de tierra apisonada, a excepción de la escuela y del templo evangélico que es de material noble.

4.10.3. Actividades Principales

La actividad principal que realizan los pobladores del anexo Unión Pampa Hermosa es la agricultura y en menor grado la crianza de animales menores como gallinas y cuyes. La producción agrícola de la zona se caracteriza por tener principalmente cultivos permanentes tales como café, piña y plátanos, otros frutos arbóreos.

4.11. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL USO ACTUAL DEL TERRITORIO, TENIENDO EN CONSIDERACIÓN SU APTITUD Y TENENCIA DE TIERRAS.

4.11.1. Uso Actual del Territorio, Tenencia de Tierras

La superficie de uso útil de la tierra está destinada para la agricultura, con cultivos permanentes como: café, piña, plátanos, paltas, otros menores.

Según información directa de algunos pobladores, expresan que el café por ser un cultivo permanente no permite la rotación de suelos, lo cual conjugado con la edad de un cafetal hace que la producción del café descienda en calidad y productividad.

La mayoría de las tierras están en regularización de titulación de propiedad y en general los fundos superan las 20 ha., en promedio, el que está compuesto por terrenos de aptitud agrícola, forestal y de protección, de ello el 56% de los pobladores del anexo Unión Pampa Hermosa manifiestan que poseen plantaciones sembradas en un promedio de 2 hectáreas y un 38% poseen más de 2 a 5 hectáreas y finalmente existe un 6% que posee 8 hectáreas de terrenos agrícolas en actual producción.

La titulación de tierras, en menor escala fue titulado por el Ministerio de Agricultura, a través del Proyecto Especial de Titulación de Tierra y Catastro Rural PETT y/o por el Ministerio agricultura a través del Organismo de Formalización de la Propiedad Informal-COFOPRI, actualmente la mayoría de propiedades se encuentran en vías de regularización por ser cedidas o adquiridas por transferencia hereditaria.

4.11.2. Actividades extractivas de recursos naturales,

No se encontró presencia de actividades extractivas de recursos naturales en forma individual ni asociativa.

4.11.3. Producción agrícola, destino y lugar de venta.

La producción agrícola principalmente es de cultivos permanentes (café, paltos, piñas), cabe destacar que la producción de sus cultivos varía de acuerdo a los meses o temporada. El 83% de pobladores del anexo, se dedican específicamente al cultivo del café, en menor cuantía existe un 17% que se dedican a los demás cultivos.

El lugar de venta del café es principalmente en la ciudad de la Merced, donde acuden a comerciantes intermediarios y acopiadores particulares y empresariales. No existe ninguna forma asociativa de comercialización de sus productos.

4.12. ARQUEOLOGÍA

Se ha aprobado el CIRA de la zona del proyecto por el Ministerio de Cultura según documento N° 2012-062-JUN, de fecha 06 de setiembre del 2012. En el Anexo 12 se adjunta el certificado correspondiente.

4.13. ASPECTOS DE VULNERABILIDAD Y PELIGROS DE ORIGEN NATURAL O ANTROPOGÉNICO.

A. Aspectos de Vulnerabilidad:

Estos procesos son inducidos por acciones y actividades humanas dañan la base de los recursos naturales o afectan de manera adversa los procesos naturales y ecosistemas, reduciendo su calidad y productividad o por efectos naturales como la lluvia, deslizamientos de terrenos, desbordes de los ríos, otros fenómenos.

- **Acceso a los servicios adecuados de Salud.**

Al no contar con los servicios básicos de salud en la localidad, la lejanía de los centros de salud, la falta de servicio de transporte público para acudir a la atención médica, deriva en una situación de vulnerabilidad por la incertidumbre en la atención oportuna pudiendo agravar la situación de salud de la población.

- **Ingresos Económicos satisfactorios.**

Es preciso indicar que según información levantada de la línea base, el 75% de la población tiene un ingreso que se encuentra entre 201 a 500 soles, esto es menor a un salario mínimo vital, y esto no les permite a las familias, satisfacer adecuadamente sus necesidades básicas, como: tener una alimentación adecuada, vestido, educación.

- **Educación.**

Respecto a este indicador, cabe precisar que en el Anexo, solo existe una institución educativa de nivel primario, y no existe una institución educativa de nivel secundario, esto conlleva a que los padres algunas veces decidan poner a trabajar a los hijos varones en las labores de la agricultura y a las mujeres en apoyo en casa, ya que no tienen los ingresos económicos para que sus hijos puedan estudiar en otra localidad (en la ciudad de la Merced), por lo tanto los estudiantes no tienen más oportunidades de seguir sus estudios secundarios, y la posibilidad de desarrollar alguna carrera técnica o una carrera universitaria.

- **Servicios Básicos:**

La población no cuenta con agua potable, el 100% del Anexo, se abastece de agua de manera artesanal, utilizando el agua proveniente de quebradas colindantes al río Huatziroki, esto genera que la población este vulnerable, expuesta a cualquier tipo de enfermedad, ya que estas aguas no son tratadas, y podrían ocasionar daños en la salud de la población.

La mayoría de la población no cuenta con desagüe, sus necesidades fisiológicas las realizan en pozo ciego, y en algunos casos lo realizan al aire libre, lo que es perjudicial para la salud de la población.

No hay señal de comunicación telefónica ni sus servicios derivados. Siendo la señal de radio muy dispersa y de poca fidelidad.

B. Peligros de Origen Natural o Antropogénico

Se entiende por peligro a un fenómeno que es potencialmente dañino, los cuales se dividen en:

Peligro de origen natural.

Dentro de los peligros de origen natural interviene las lluvias intensas, desbordes del río, que ocasionan la erosión de los terrenos y estos a su vez derrumbes y deslizamientos en laderas con fuerte pendiente; desprendimientos de rocas, caída de árboles inestables en taludes agrestes, huaycos en la mayoría de quebradas especialmente en los meses de lluvia de Diciembre a Marzo.

Peligro de origen Antropogénicos

Dentro de los peligros de origen Antropogénico, es la acción del hombre dentro del intento de extender el terreno agrícola, que ocurre por el talado de árboles en pendientes pronunciadas que hace que se desestabilice el sostenimiento natural, poniendo en riesgo al poblador a sus viviendas, cultivo y medio ambiente.

4.14. ESTRUCTURA DE ORGANIZACIONES SOCIALES.

Entre las organizaciones sociales que existen en el Anexo Unión Pampa Hermosa, a continuación tenemos las siguientes:

Cuadro N° 86. Organización Social – Pampas Hermosa

| ORGANIZACIÓN LOCAL ANEXO UNIÓN PAMPA HERMOSA | |
|---|--------------------------------|
| A. Representantes políticos: | |
| TENIENTE GOBERNADOR | Sr. Oscar Avellaneda Mandujano |
| AGENTE MUNICIPAL | Sr. Federico Caña Cajahuamán |
| B. Junta Directiva: | |
| AGENTE MUNICIPAL | Sr. Federico Caña Cajahuamán |
| SECRETARIO | Sr. Clobel Salcedo Esteban |
| VOCAL | Sr. Moisés Bujaico Avendaño |
| C. Representante de la Iglesia Evangélica: | |
| PASTOR | Sr. Luis Damián Macha |
| D. Representante del vaso de leche: | |
| PRESIDENTE | Sra. Giovana Cabrejos |
| E. Representante de la Escuela: | |
| DIRECTORA | Lic. Eva Arellano Yarasca |
| PRESIDENTE DE LA APAFA | Sra. Celina Quispe Huaranga |

Fuente: Equipo Técnico – 2023.

4.15. PROBLEMAS SOCIALES

Lo que se pudo rescatar de las encuestas y entrevistas es que la población, en su mayoría manifiesta que el problema principal es la falta de servicios básicos, lo que origina que vivan precariamente.

4.16. PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Conocimiento del proyecto.

El 100 % de la población del anexo, comenta que si conocen respecto del proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I.

Expectativas que tiene la población con respecto al proyecto.

La mayoría de la población del Anexo manifiesta que los representantes de la empresa titular del proyecto, han firmado compromisos los cuales apoyaran al mejoramiento de su localidad, y a la calidad de vida de la población, entre los compromisos que nos refieren los pobladores tenemos los siguientes: Construcción de un puente, Construcción de una Posta de Salud, Brindar energía eléctrica al Anexo, puestos de trabajo para la población, apoyo para la iglesia evangélica, Construcción de una casa comunal, asimismo una minoría comenta que esperan recibir trabajo para los pobladores.

V. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Con el propósito de difundir el contenido y alcances de Declaración de la Impacto Ambiental del Proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I, se plantea diferentes Mecanismos de Participación Ciudadana durante la evaluación del proyecto, cabe indicar que estos son ejecutados de acuerdo a los artículos 45° y 46°, Capítulo II, subcapítulo IV Participación Ciudadana para otros estudios ambientales de la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM Aprueban Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas. Asimismo, es preciso mencionar que debido a la emergencia sanitaria el Estado peruano estableció medidas especiales mediante el Decreto Legislativo N° 1500, para optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19, el cual señala en el artículo 6° que los mecanismos de participación ciudadana de proyectos deben adecuarse en su desarrollo e implementación, en estricto cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas por el Poder Ejecutivo (COVID-19), así como adecuarse a las características

particulares del proyecto (población y entorno), pudiendo utilizar medios electrónicos, virtuales u otros medios de comunicación.

5.1. Objetivos

5.1.1. Objetivo general

Presentar los mecanismos de participación ciudadana durante la evaluación del proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I, a fin de cumplir con la normativa legal y ambiental vigente.

5.1.2. Objetivos específicos

- Disponer información oportuna y adecuada a la población del área de influencia respecto a las actividades de construcción del proyecto.
- Promover el diálogo con la población del área de influencia.
- Conocer y canalizar las opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones, preocupaciones o aportes referente a los posibles impactos que podrían generarse por la implementación del proyecto.

5.2. Frecuencia del cumplimiento de la Participación Ciudadana.

5.2.1. Etapa de Construcción.

El acceso del contenido de la DIA estará disponible después de su admisión y hasta posterior a su aprobación por la autoridad competente por un periodo de 2 (dos) meses.

5.2.2. Etapa de Operación.

La disposición de la información del proyecto ejecutado estará disponible de manera permanente en la página web de la empresa encargada de la operación de la Central Hidroeléctrica.

5.3. Mecanismos de participación ciudadana durante la evaluación de la DIA

Los mecanismos a aplicarse durante esta etapa se detallan a continuación:

5.3.1. Difusión Digital de la DIA

Debido a la emergencia sanitaria y con la finalidad de salvaguardar la salud de las personas y al mismo tiempo para asegurar la difusión de la DIA a todas las partes interesadas, se formula adicionalmente y de manera voluntaria, este mecanismo, dónde EGEHISA realizará la publicación digital de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I en su página web.

5.3.2. Atención por correo electrónico para sugerencias.

Se pondrá a disposición de la población un correo electrónico, durante el tiempo que comprenda la etapa de evaluación de la DIA, con el objetivo de atender las consultas, inquietudes, observaciones, preocupaciones o aportes de la población durante esta etapa. Las consultas y respuestas se transcribirán y ordenarán a una matriz y serán anexadas en la ronda de observaciones de la DIA.

A su vez se implementará los siguiente:

- Oficina de información permanente.
- Reuniones informativas locales.
- Reuniones informativas con representantes.

Cuadro N° 87. Presupuesto para la ejecución del programa de participación ciudadana.

| DESCRIPCIÓN | PRESUPUESTO DECLARADO EN LA DIA | | | |
|--|---------------------------------|--------|----------|-----------------|
| | PARTICIPACIÓN CIUDADANA | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO PARCIAL |
| Materiales y Equipos | | | | |
| Materiales | | | | |
| Papelógrafo | docena | 10 | 5.00 | 50 |
| Cinta Maskin Tapé | unidad | 2 | 4.50 | 9 |
| Plumones gruesos(marcador #47) | unidad | 5 | 2.50 | 12.5 |
| Cartulinas | docenas | 10 | 5.00 | 50 |
| Subtotal | | | | 121.5 |
| Material informativo | | | | |
| Espiralados | unidad | 30 | 4.50 | 135 |
| Fotocopias | juegos | 50 | 2.00 | 100 |
| Subtotal | | | | 235 |
| Equipos | | | | |
| Multimedia | Unidad | 1 | 1600.00 | 1600 |
| Lap Top i7 | Unidad | 1 | 4000.00 | 4000 |
| Subtotal | | | | 5600 |
| Total General (A) | | | | 5956.5 |
| Refrigerios para capacitaciones | | | | |
| Refrigerios | docena | 1 | 120.00 | 120 |
| Total General (B) | | | | 120 |
| Viáticos de capacitación y acompañamiento | | | | |
| Movilidad | Día | 1 | 250.00 | 250 |
| Hospedaje Alimentación | Día | 1 | 200.00 | 200 |
| Imprevisto | Día | 1 | 100.00 | 100 |
| Total General (C) | | | | 550 |
| Total (S/.) | | | | 6, 626.5 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023.

VI. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1. Evaluación de Potenciales Impactos Ambientales

En el presente capítulo se identifican, se valoran y describen los impactos ambientales que podrían presentarse durante las etapas (construcción, operación y mantenimiento, y abandono) del proyecto “Central Hidroeléctrica Huatziroki I”. Este capítulo sirve de base para la elaboración de la Estrategia de Manejo Ambiental, en dicho capítulo se describen las medidas de prevención, mitigación, corrección y control, de los potenciales impactos que puede generar el presente proyecto.

Para el análisis ambiental se ha elaborado una lista de verificación de las principales actividades a partir de las cuales se identificaron los aspectos e impactos ambientales del proyecto determinando su influencia sobre los elementos del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural.

En el presente se consideró los elementos o componentes ambientales susceptibles de ser afectados. Para fines de la presente DIA, se denominan componentes ambientales a los elementos del medio físico, biológico y social y los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente. Por otro lado, los aspectos ambientales permiten identificar los posibles impactos sobre el medio, los cuales se consideran significativos (cuando superan los estándares de calidad ambiental o límites máximos permisibles) y no significativo (cuando se encuentran por debajo de los estándares o límites máximos permisibles establecidos en la legislación ambiental vigente).

6.1.1. Identificación de Componentes Interactuantes

Actividades del proyecto con potencial de causar impacto

Con respecto a las etapas de construcción, operación y mantenimiento y abandono se han identificado las principales actividades con potencial de generar impactos ambientales, los cuales se presentan en el siguiente cuadro N° 88

Cuadro N° 88. Identificación de principales actividades con potencial de generar impactos ambientales

| ETAPA | ACTIVIDAD GENERAL | ACTIVIDAD CON POTENCIAL A GENERAR IMPACTO |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| CONSTRUCCIÓN | Movilización de equipos y personal | Movilización de equipos menores |
| | | Movilización de materiales e insumos |
| | | Movilización de personal |
| | Instalación de campamento | Desbroce |
| | | Nivelación del terreno |
| | | Implementación y funcionamiento del campamento |
| | Mejoramiento de caminos | Desbroce |
| | | Excavación superficial |
| | | Movimiento de tierra (corte y relleno) |
| | | Conformación de la superficie de rodadura |
| | | Construcción de obras de drenaje |
| | Excavaciones y movimiento de tierra | Desbroce |
| | | Movimiento de tierra (corte y relleno) |
| | Construcción de obras: Bocatoma | Desbroce |

| | | |
|--|--|---|
| | | Desvío de curso de agua de río mediante ataguía |
| | | |
| | | Excavación en superficial |
| | | Construcción de la estructura |
| | Construcción de obras: Túnel de conducción | Instalación de equipamiento mecánico eléctrico |
| | | Desbroce de portales. |
| | | Excavación superficial y subterránea. |
| | | instalación de facilidades (ventilación, iluminación) |
| | | Extracción de material excavado. |
| | | Sostenimiento y soporte del túnel. |
| | | Revestimiento de concreto en toda su sección. |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| | Construcción de obras: Chimenea de equilibrio. | Desbroce. |
| | | Excavación superficial y subterránea. |
| | | Extracción de material excavado. |
| | | Revestimiento de concreto. |
| | Construcción de obras: Cámara de válvulas | Desbroce. |
| | | Excavación superficial. |
| | | Estructura de concreto de casa de válvulas. |
| | | Instalación de Válvulas. |
| | Construcción de obras: Tubería forzada | Desbroce. |
| | | Excavación superficial. |
| | | Montaje de estructura. |
| | Construcción de obras: Casa de máquinas | Desbroce. |
| | | Excavación superficial. |
| | | Construcción de la estructura. |
| | | Instalación del equipamiento mecánico. |
| | Construcción de obras: Subestación de salida | Desbroce. |
| | | Excavación superficial. |
| | | Construcción de estructura. |
| | | Instalación de equipamiento eléctrico. |
| | Construcción de obras: Canal de descarga | Desbroce. |
| | | Excavación superficial. |
| | | Construcción de la estructura del canal de descarga. |
| | Desmovilización de equipos de construcción y personal | Limpieza del área de instalaciones temporales |
| | | Retiro de sobrantes y residuos |
| OPERACIÓN | Captación y derivación | Captación de 9.3 m ³ /s de agua por margen derecha del río |
| | Operación de la bocatoma | Derivar un caudal de 9.3 m ³ /s hacia el canal de derivación |
| | Purga de sedimentos | Retención de material grueso |
| | | Retención de material fino |
| | Despacho de energía a SEIN | Generación de energía de 19.50 MW |
| Descarga de aguas turbinadas | Descarga de aguas turbinadas en la ribera del río | |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| CIERRE | Movilización de equipos y personal | Retiro de equipos, materiales, maquinaria |
| | | Retiro de personal |
| | Desinstalación de campamento | Desarmado y retiro de campamento |
| | Desinstalación de equipos | Desmontar la totalidad de instalaciones y equipos |
| Realización de obras de cierre | retiro de todos los materiales, insumos, maquinas, campamentos y personal del área del proyecto | |

Fuente: Equipo Técnico - 2023

Identificación de los componentes ambientales potencialmente afectables.

Teniendo en cuenta las actividades del Proyecto con potencial de causar impacto (Cuadro N° 82), el conocimiento de las características ambientales locales, se pueden determinar los componentes ambientales susceptibles a cambios positivos o negativos, como consecuencia de la ejecución del presente Proyecto; los mismos que se muestran a continuación:

Cuadro N° 89. Principales factores ambientales potencialmente afectables por las actividades del proyecto.

| Medio Ambiental | Componente Ambiental |
|---------------------------------|---------------------------|
| Medio Físico | Aire |
| | Ruido Ambiental |
| | Radiaciones no ionizantes |
| | Agua Superficial |
| | Geomorfología |
| | Suelo |
| | Paisaje |
| Medio Biológico | Vegetación |
| | Fauna Silvestre |
| | Ecosistemas Acuáticos |
| | Comunidades Acuáticas |
| | Servicios Ecosistémicos |
| Medio Socioeconómico y Cultural | Transporte |
| | Actividades Económicas |
| | Patrimonio Cultural |
| | Empleo |

Fuente: Equipo Técnico – 2023.

6.1.2. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Identificación de Impactos Ambientales

Teniendo en cuenta lo descrito en el ítem 6.1, actividades del proyecto con potencial de causar impacto, para el análisis ambiental del proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I y factores ambientales potencialmente afectables por las actividades del proyecto se ha realizado la identificación de Impactos en el cuadro N° 92

Evaluación de Impactos Ambientales

Metodología.

Para el análisis ambiental se ha utilizado una Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, que se basa en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en el Índice de Importancia del Impacto o Significancia (Conesa, 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España). Por tal motivo, los criterios de evaluación de los impactos ambientales son: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto y Periodicidad. Los valores de los atributos se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 90. Valorización de los atributos de los impactos ambientales.

| Atributos | | | |
|---|----|--|----|
| Naturaleza | | Impacto perjudicial (-) | |
| Impacto beneficioso (+) | | Impacto perjudicial (-) | |
| Intensidad (IN) * | | Extensión (EX) | |
| (Grado de Destrucción) | | (Área de Influencia) | |
| • Baja o mínima | 1 | • Puntual | 1 |
| • Media | 2 | • Parcial | 2 |
| • Alta | 4 | • Amplio o extenso | 4 |
| • Muy Alta | 8 | • Total | 8 |
| • Total | 12 | • Crítico | +4 |
| Momento (MO) | | Persistencia (PE) | |
| | | (Permanencia del efecto) | |
| • Largo plazo | 1 | • Fugaz o efímero | 1 |
| • Medio plazo | 2 | • Momentáneo | 1 |
| • Corto plazo | 3 | • Temporal o transitorio | 2 |
| • Inmediato | 4 | • Pertinaz o persistente | 3 |
| • Crítico | +4 | • Permanente y constante | 4 |
| Reversibilidad (RV) | | Sinergia (SI) | |
| (Reconstrucción por medios naturales) | | (Potenciación de la manifestación) ** | |
| • Corto plazo | 1 | • Sin sinergismo o simple | 1 |
| • Medio Plazo | 2 | • Sinergismo moderado | 2 |
| • Largo Plazo | 3 | • Muy sinérgico | 4 |
| • Irreversible | 4 | | |
| Acumulación (AC) | | Efecto (EF) | |
| (Incremento progresivo) | | (Relación Causa - Efecto) | |
| • Simple | 1 | • Indirecto | 1 |
| • Acumulativo | 4 | • Directo | 4 |
| Periodicidad (PR) | | Recuperabilidad (MC) | |
| (Regularidad de la manifestación) | | (Reconstrucción por medios humanos) | |
| • Irregular (aperiódico y esporádico) *** | 1 | • Recuperable de manera inmediata | 1 |
| • Periódico o de regularidad intermitente | 2 | • Recuperable a corto plazo | 2 |
| • Continuo | 4 | • Recuperable a mediano plazo | 3 |
| | | • Recuperable a largo plazo | 4 |
| | | • Mitigable, sustituible y compensable | 4 |
| | | • Irrecuperable | 8 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023.

(*) Cuando la acción causante del efecto tenga el atributo de beneficiosa, caso de las medidas correctoras, el Grado de Perturbación se referirá al Grado de Regeneración o Recuperación del medio afectado.

(**) Cuando la aparición del efecto consecuencia de la actuación o intervención simultánea de dos o más acciones, en vez de potenciar el grado de manifestación de la suma de los efectos que se producirían si las acciones no actuarán simultáneamente, presente un debilitamiento del mismo, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, disminuyendo el valor de la importancia del impacto.

(***) En los casos, en que así lo requiera la relevancia de la manifestación del impacto, a los impactos irregulares (aperiódicos y esporádicos), se les designará un valor superior al establecido pudiendo ser (4).

Cuadro N° 91. Valorización de los atributos de los impactos ambientales.

| Índice de Importancia | Nivel de Importancia |
|-----------------------|----------------------|
| $I < 25$ | Impacto Bajo o Leve |
| $25 \leq I < 50$ | Impacto Moderado |
| $I \geq 50$ | Impacto Alto |

Fuente: (Conesa, 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental)



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA
HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

Desarrollo de la evaluación de impactos ambientales.

Teniendo en cuenta lo indicado en el ítem “actividades del Proyecto con potencial de causar impacto”, en el ítem “factores ambientales potencialmente afectables”, en los impactos ambientales identificados en el Cuadro N° 85, se muestran la evaluación de los impactos ambientales para las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

| | | | ETAPA DE OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|---|--------------------|--|--|-------------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|------------------------------|
| | | | COMPONENTES | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Captación de agua | | Escalera de peces. | Túnel de conducción a presión | | Cámara de válvulas | | Tubería forzada | | Casa de máquinas y subestación | | Canal de descarga | | Acceso permanente. | Campamento | |
| | | | Conducción de agua | Mantenimiento de estructuras | Funcionamiento de la escalera de peces | Conducción de agua | Mantenimiento de estructuras | Conducción de agua | Mantenimiento de estructuras | Conducción de agua | Mantenimiento de estructuras | Generación eléctrica | Mantenimiento de estructuras | Descarga de aguas turbidas | Mantenimiento de estructuras | Mantenimiento de plataforma | Vigilancia y control de sistema eléctrico. | Mantenimiento de estructuras |
| COMPONENTES AMBIENTALES | | IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS | | Impacto Ambiental (I) / Riesgo Ambiental (R) | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIO FÍSICO | AIRE | Alteración de la calidad del aire | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RUÍDO AMBIENTAL | Incremento de niveles sonoros | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CAMPO ELECTROMAGNÉTICO | Generación de radiaciones no ionizantes | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AGUA | Alteración de la calidad del agua superficial | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Alteración de sedimentos | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Alteración de la cantidad de aguas superficiales | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GEOMORFOLOGÍA | Cambio en el lecho de río | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUELO | Posible alteración de la calidad de suelo* | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAISAJE | Alteración del paisaje | I | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIO BIOLÓGICO | FAUNA SILVESTRE | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ECOSISTEMA | Afectación de hábitats terrestre | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ECOSISTEMAS ACUÁTICOS | Afectación al ecosistema acuático | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | COMUNIDADES ACUÁTICAS | Afectación a la migración de peces | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIO SOCIO CULTURAL | TRANSPORTE | Posible apertura de nuevas vías carrozables* | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ACTIVIDADES ECONÓMICAS | Afectación de zonas de caza de la población local | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Posible ocurrencia de tala ilegal* | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ASPECTOS SOCIALES | Malestar de la población local | I | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EMPLEO | Generación de empleo | I | | | | | | | | | | | | | | | |

* Riesgos, estos riesgos son tratados en el Plan de Contingencias.

Fuente: Equipo Técnico – 2023.

Notas: I = Impacto Ambiental; R = Riesgo Ambiental; Impacto Negativo = ■ ; Impacto Positivo = ■

6.1.3. Identificación y Descripción de los Impactos Ambientales

Luego de evaluar todas las posibles interacciones del proyecto sobre el ambiente, teniendo en consideración las características del entorno y la ubicación, así como las especificaciones técnicas del proyecto, se han podido descartar varias posibles interacciones debido a que alcanzan muy baja significancia, razón por la que no son detalladas en los párrafos siguientes.

En esta sección se hace una identificación de los principales potenciales impactos ambientales que se derivan de las acciones del proyecto en sus diferentes etapas: construcción, operación y cierre.

IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION

A. Medio Físico

a. Alteración de la calidad del aire

Este impacto tiene relación con la modificación que se producirá en la calidad del aire principalmente por la contaminación sonora y el levantamiento de polvo causado por la remoción de tierra, emisión de gases de combustión y generación de ruido de los equipos y maquinarias, que se originará a partir del inicio de las obras y las acciones del proyectorelacionadas a la alteración de la calidad del aire en los frentes de trabajo del proyecto.

b. Afectación de suelos

Debido a potenciales derrames de combustibles, aceites, grasas y/o similares durante los trabajos a efectuarse en esta etapa de construcción. Así como la construcción de vías de acceso, apertura de zanjas para los canales de conducción y preparación del terreno para la instalación de la casa de máquinas (movimientos de tierra).

c. Afectación de calidad del agua

Es probable que, por remoción de tierra para la construcción de la bocatoma, los sedimentos puedan depositarse sobre los cuerpos de agua de manera natural.

d. Afectación del relieve

Como se mencionó la acción de remoción de tierra para la construcción e instalación de equipos y/o maquinarias alterara el relieve del área de estudio.

B. Medio Biótico

a. Perturbación de la flora y fauna local silvestre

Este impacto se refiere a los efectos que pueden generarse sobre la flora y fauna existente en las zonas cercanas al área de emplazamiento del proyecto. Debido a la presencia de personas, materiales, maquinarias y/o equipos a utilizarse durante la etapa de construcción. Este impacto en la flora, sobre todo en la zona arbórea del proyecto será de importancia regular.

C. Medio Socioeconómico

a. Generación de empleo

Este impacto está referido a la generación de empleo directo, para diferentes niveles de mano de obra, tanto calificada como no calificada, como consecuencia de la ejecución de las distintas actividades involucradas en la etapa de construcción del proyecto. La ocupación de mano de obra de la zona permitirá incrementar los ingresos de los pobladores, generando mejores condiciones de accesos a los bienes y servicios, lo que a su vez, se traducirá en una mejora

en el nivel de vida de la población beneficiada además de bienestar para la población y contribuye a la mejora de la economía local.

b. Calidad de vida

Se está evaluando que en esta zona no existen los servicios básicos, como electricidad y comunicaciones, la construcción de esta Central hidroeléctrica en la zona generará los servicios básicos, necesitados por los habitantes de esta zona, asimismo existirá una mejora en las vías de tránsito utilizadas por toda la zona del Río Huatziroki, posibilitando un mejor tránsito vehicular en la zona.

Cuadro N° 95. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales - Etapa de Construcción

| ETAPA | ACTIVIDADES | COMPONENTE Y/O FACTOR AMBIENTAL | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | ATRIBUTOS | | | | | | | | | SIGNIFICANCIA DE MAYOR RELEVANCIA | | |
|--------------|------------------------------------|---------------------------------|---|---|----------------------------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|--------|--------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | INDICE DE SIGNIFICANCIA | NIVEL DE SIGNIFICANCIA |
| CONSTRUCCIÓN | MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y PERSONAL | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 25 | Moderado |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 32 | Moderado |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Transporte | Alteración del tránsito vial | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 22 | Leve |
| | | | Aspecto Socioeconómico | Alteración de la actividad económica | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 29 | Moderado |
| | | | | Malestar de la población local | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 19 | Leve |
| CONSTRUCCIÓN | INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO | ABIÓTICO | Geomorfología | Modificación del relieve | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 28 | Moderado |
| | | | Cambio en las características del suelo | Compactación del suelo | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 33 | Moderado |
| | | | | Cambio de uso del suelo | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 37 | Moderado |
| | | | Suelo | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 45 | Moderado |
| | | | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 25 |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 32 | Moderado |
| | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 30 | Moderado | |
| | | BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 8 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 47 | Moderado |
| | | | | Afectación a la cobertura boscosa | 8 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 54 | Alto |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 29 | Moderado |
| | | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 8 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 54 | Alto |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación a zonas de recolección y de extracción de madera | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 40 | Moderado |
| | | | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 19 | Leve |
| | | | | Alteración de las actividades económicas | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 29 | Moderado |
| | | | Empleo | Generación de empleo | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 32 | Moderado |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------|----------------------------|---|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|----------|----|----------|
| CONSTRUCCIÓN | MEJORAMIENTO DE CAMINOS | ABIÓTICO | Morfología | Modifica la forma del terreno | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 36 | Moderado | | |
| | | | Morfodinámica | Incremento de procesos de erosión hídrica | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 25 | Moderado | | |
| | | | Cambio en las características del suelo | Compactación del suelo | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 37 | Moderado | | |
| | | | Suelo | Cambio de uso del suelo | 8 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 50 | Alto | | |
| | | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 20 | Leve | | |
| | | | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 23 | Leve | | |
| | | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 28 | Moderado | | |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 30 | Moderado | | |
| | | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 33 | Moderado | | |
| | | BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 47 | Moderado | | |
| | | | | Afectación a la cobertura boscosa | 8 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 59 | Alto | | |
| | | | | Alteración de epífitas | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 47 | Moderado | | |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 45 | Moderado | | |
| | | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 8 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 54 | Alto | | |
| | | Ecosistemas acuáticos | Afectación a los ecosistemas acuáticos | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 32 | Moderado | | | |
| | | Transporte | Alteración del tránsito vial | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 24 | Leve | | | |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de pesca de la población local | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 28 | Moderado | | |
| | | | | Afectación de zonas de caza de la población local | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 28 | Moderado | | |
| | | | | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 41 | Moderado | | |
| | | | | Afectación de áreas de cultivo | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 39 | Moderado | | |
| | | | Cultural | Afectación del patrimonio cultural | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 26 | Moderado | | |
| | | | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 20 | Moderado | | |
| | | | | Alteración de las actividades económicas | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 32 | Moderado | | |
| | | | Empleo | Generación de empleo | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 38 | Moderado | | |
| | | CONSTRUCCIÓN | EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRA | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 30 | Moderado |
| | | | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 30 | Moderado |
| | | | | | Morfología | Modifica la forma del terreno | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 32 | Moderado |
| | | | | | Morfodinámica | Incremento de procesos de erosión hídrica | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 35 | Moderado |
| Paisaje | Alteración del paisaje | | | | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 28 | Moderado | | |
| BIÓTICO | Vegetación | | | Alteración de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 40 | Moderado | | |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|----------|----------|----------|
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | | Alteración de la cobertura arbórea | 8 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 57 | Alto |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 32 | Moderado |
| | | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 8 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 54 | Alto |
| | | | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 | Leve |
| | | | | Alteración de las actividades económicas | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 23 | Moderado |
| | | | Empleo | Generación de empleo | 1 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 27 | Moderado |
| CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN DE BOCATOMA | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 27 | Moderado |
| | | | | Modificación del relieve | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 30 | Moderado |
| | | | Suelo | Cambio de uso del suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado |
| | | | | Posible alteración de la calidad del suelo | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 30 | Moderado |
| | | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 30 | Moderado |
| | | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 26 | Moderado |
| | | Alteración de la cantidad de sedimentos | | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 34 | Moderado | |
| | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 26 | Moderado | |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 31 | Moderado | |
| | | BIÓTICO | Vegetación | Alteración de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | Moderado |
| | | | | Afectación a la cobertura boscosa | 8 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 59 | Alto |
| | | | | Alteración de epífitas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | Moderado |
| | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 8 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 54 | Alto | |
| | | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 32 | Moderado | |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de pesca de la población local | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 23 | Moderado |
| | | | | Afectación de zonas de caza de la población local | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 23 | Moderado |
| | | | Cultural | Afectación al patrimonio cultural | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 33 | Moderado |
| Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 25 | Moderado | | |
| Empleo | Generación de empleo | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 37 | Moderado | | | |
| CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL DE CONDUCCIÓN | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 28 | Moderado | |
| | | | Modificación del relieve | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 30 | Moderado | |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | |
| | | | Cambio de uso del suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | |
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 30 | Moderado | |
| | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 30 | Moderado | |
| | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 26 | Moderado | |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|-----------------------------------|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|----------|----------|----------|
| | | BIÓTICO | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 31 | Moderado | |
| | | | Vegetación | Alteración de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | Moderado |
| | | | | Alteración de la cobertura arbórea | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 46 | Moderado |
| | | | | Alteración de lepidófitas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado | |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | Moderado | |
| | | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 29 | Moderado | |
| | | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Cultural | Afectación al patrimonio cultural | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 33 | Moderado |
| | | | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 25 | Moderado |
| | | | | Empleo | Generación de empleo | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 36 | Moderado |
| CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN DE CHIMENEA DE EQUILIBRIO | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 28 | Moderado | |
| | | | | Modificación del relieve | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 30 | Moderado | |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | | |
| | | | Cambio de uso del suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | | |
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 30 | Moderado | | |
| | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 26 | Moderado | | |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 31 | Moderado | | |
| | | BIÓTICO | Vegetación | Alteración de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | Moderado | |
| | | | | Alteración de la cobertura arbórea | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 46 | Moderado | |
| | | | | Alteración de epífitas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado | |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | Moderado | |
| | | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 29 | Moderado | |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 37 | Moderado | |
| | | | Cultural | Afectación al patrimonio cultural | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 33 | Moderado | |
| Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 26 | Moderado | | | |
| Empleo | Generación de empleo | | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 33 | Moderado | | | |
| CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE VÁLVULAS | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 27 | Moderado | |
| | | | | Modificación del relieve | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 30 | Moderado | |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | | |
| | | | Cambio de uso del suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | | |
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 30 | Moderado | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|----------|----------|
| | | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 26 | Moderado |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 31 | Moderado |
| | | BIÓTICO | Vegetación | Alteración de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | Moderado |
| | | | | Alteración de la cobertura arbórea | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 46 | Moderado |
| | | | | Alteración de epífitas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | Moderado |
| | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 29 | Moderado | |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 37 | Moderado |
| | | | Cultural | Afectación al patrimonio cultural | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 33 | Moderado |
| | | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 26 | Moderado |
| Empleo | Generación de empleo | | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 31 | Moderado | | |
| CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN DE TUBERÍA FORZADA | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 28 | Moderado |
| | | | | Modificación del relieve | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 29 | Moderado |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | |
| | | | Cambio de uso del suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | |
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 30 | Moderado | |
| | | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 30 | Moderado |
| | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 26 | Moderado | |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 31 | Moderado | |
| | | BIÓTICO | Vegetación | Alteración de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | Moderado |
| | | | | Alteración de la cobertura arbórea | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 46 | Moderado |
| | | | | Alteración de epífitas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | Moderado |
| | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 29 | Moderado | |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Cultural | Afectación al patrimonio cultural | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 33 | Moderado |
| Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 23 | Moderado | | |
| Empleo | Generación de empleo | | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 29 | Moderado | | |
| CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN DE CASA DE MÁQUINAS | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 27 | Moderado |
| | | | | Modificación del relieve | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 28 | Moderado |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | |
| | | | Cambio de uso del suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado | |
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 30 | Moderado | |
| | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 30 | Moderado | |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|----------|----------|
| | | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 26 | Moderado |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 31 | Moderado |
| | | BIÓTICO | Vegetación | Alteración de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | Moderado |
| | | | | Alteración de la cobertura arbórea | 8 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 59 | Alto |
| | | | | Alteración de epífitas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | Moderado |
| | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 8 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 54 | Alto | |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 37 | Moderado |
| | | | Cultural | Afectación al patrimonio cultural | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 33 | Moderado |
| | | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 23 | Moderado |
| Empleo | Generación de empleo | | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 37 | Moderado | | |
| CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACIÓN DE SALIDA | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 28 | Moderado |
| | | | | Modificación del relieve | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 28 | Moderado |
| | | | Suelo | Pérdida de suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado |
| | | | | Cambio de uso del suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado |
| | | | | Possible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 30 | Moderado |
| | | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 30 | Moderado |
| | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 26 | Moderado | |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 31 | Moderado | |
| | | BIÓTICO | Vegetación | Alteración de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | Moderado |
| | | | | Alteración de la cobertura arbórea | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 46 | Moderado |
| | | | | Alteración de epífitas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | Moderado |
| | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 29 | Moderado | |
| SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 37 | Moderado | | |
| | Cultural | Afectación al patrimonio cultural | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 33 | Moderado | | |
| | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 21 | Moderado | | |
| | Empleo | Generación de empleo | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 37 | Moderado | | |
| CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN DE CANAL DE DESCARGA | ABIÓTICO | Geomorfología | Modificación del relieve | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 28 | Moderado | |
| | | | Suelo | Pérdida de suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado |
| | | | | Cambio de uso del suelo | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G
Sociedad Anónima Cerrada
RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|----------|
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 30 | Moderado | |
| | | Paisaje | Alteración del paisaje | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 30 | Moderado | |
| | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 26 | Moderado | |
| | | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 34 | Moderado | |
| | | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 26 | Moderado | |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 31 | Moderado | |
| | BIÓTICO | Vegetación | Alteración de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 44 | Moderado | |
| | | | Alteración de la cobertura arbórea | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 46 | Moderado |
| | | | Alteración de epífitas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado | |
| | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 28 | Moderado | |
| | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 29 | Moderado | |
| | | Ecosistema acuático | Afectación al ecosistema acuático | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 26 | Moderado | |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de pesca de la población local | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 23 | Moderado | |
| | | Cultural | Afectación al patrimonio cultural | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 33 | Moderado | |
| | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 23 | Moderado | |
| | | Empleo | Generación de empleo | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 30 | Moderado | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACION

A. Medio Físico

a. Alteración de la calidad del aire

Al ponerse fuera de servicio las instalaciones, se efectuará limpieza de las áreas, donde se ubicaron las estructuras permanentes como la Casa de Fuerza, los canales y la zona de la Bocatoma; lo cual involucra remoción de tierra generando material particulado.

El nivel de ruido se incrementará en forma temporal por la utilización de equipo para el retiro de las instalaciones, así como el transporte de los materiales que serán retirados fuera de las instalaciones.

b. Afectación de los suelos

La afectación del suelo puede afectarse potencialmente por derrame de combustible, aceites y grasas.

c. Hidrología y afectación de calidad del agua superficial

Debido a las actividades a realizarse en la margen del río Huatziroki, pueden que se transporten sedimentos que pueden depositarse sobre los cuerpos de agua de manera natural.

Por otro lado, debido al cierre del proyecto el caudal volverá a su estado natural.

d. Afectación del relieve

Se realizarán obras de empalme y cimentación del relieve.

B. Medio Biótico

a. Perturbación de la flora y fauna local silvestre

Las actividades ocasionarán un stress sobre la flora y fauna existente en el área de influencia, provocando una reacción de migración, sin embargo, al término de las actividades se espera que la fauna retorne completamente.

Asimismo, al restituir componentes ambientales en el suelo se recuperará a la flora nativa, por lo que se considera un impacto positivo.

C. Medio Socioeconómico

a. Generación de empleo

Las actividades del cierre originarán empleo temporal por las actividades de desmantelamiento y desmontaje de los equipos y retiro de las estructuras.

b. Calidad de vida

Se mejorará el nivel de calidad de vida de la población, ya que se generará trabajo con los goces de ley correspondiente.

c. Percepción de la Población

La población de la zona percibe este proyecto como un impulso para el desarrollo de gestión de proyectos agropecuarios, difundirá el turismo zonal, como también promoverá la inversión pública y privada de la zona, por tanto, se puede aseverar que existe una buena percepción de la población hacia el proyecto, lo que se ha podido conocer en las visitas realizadas en campo y durante el taller de difusión.

Cuadro N° 96. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales - Etapa de Operación

| ETAPA | ACTIVIDADES | COMPONENTE Y/O FACTOR AMBIENTAL | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | ATRIBUTOS | | | | | | | | | SIGNIFICANCIA DE MAYOR RELEVANCIA | | |
|-----------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|--------|--------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | INDICE DE SIGNIFICANCIA | NIVEL DE SIGNIFICANCIA |
| OPERACIÓN | OPERACIÓN CAPTACIÓN Y DERIVACIÓN | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 20 | Leve |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 20 | Leve |
| | | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 21 | Leve |
| | | | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 23 | Leve |
| | | | | Alteración de la cantidad de aguas superficiales | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 34 | Moderado |
| | | Geomorfología | Cambio en el lecho del río | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 36 | Moderado | |
| | | BIÓTICO | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 23 | Leve |
| | | | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 33 | Moderado |
| | | | Comunidades acuáticas | Afectación a la migración de peces | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 33 | Moderado |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 30 | Moderado |
| Empleo | Generación de empleo | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado | | | |
| OPERACIÓN | OPERACIÓN DE LA BOCATOMA | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 20 | Leve |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 20 | Leve |
| | | | Agua | Alteración de sedimentos | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 23 | Leve |
| | | BIÓTICO | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 23 | Leve |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| OPERACIÓN | OPERACIÓN PURGA DE SEDIMENTOS | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 20 | Leve |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 20 | Leve |
| | | | Agua | Alteración de sedimentos | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| | | BIÓTICO | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| | | | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 36 | Moderado |
| | | | Comunidades acuáticas | Afectación a la migración de peces | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 34 | Moderado |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |

| OPERACIÓN | OPERACIÓN DESPACHO DE ENERGÍA A SEIN | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 20 | Leve |
|-----------|---|----------------------------------|------------------------|---|----------|------|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 27 | Moderado |
| OPERACIÓN | OPERACIÓN DESCARGA DE AGUAS TURBINADAS | BIÓTICO | Campo electromagnético | Generación de radiaciones no ionizantes | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 26 | Moderado |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 23 | Leve |
| OPERACIÓN | OPERACIÓN DESCARGA DE AGUAS TURBINADAS | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| | | | OPERACIÓN | OPERACIÓN DESCARGA DE AGUAS TURBINADAS | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | | | | 1 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 27 | Moderado |
| OPERACIÓN | OPERACIÓN DESCARGA DE AGUAS TURBINADAS | ABIÓTICO | Agua | Alteración de sedimentos | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 23 | Leve |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 23 | Leve |
| OPERACIÓN | OPERACIÓN DESCARGA DE AGUAS TURBINADAS | BIÓTICO | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 36 | Moderado |
| | | | Comunidades acuáticas | Afectación a la migración de peces | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 34 | Moderado |
| OPERACIÓN | OPERACIÓN DESCARGA DE AGUAS TURBINADAS | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

IMPACTOS EN LA ETAPA DE CIERRE

A. Medio Físico

a. Alteración de la calidad del aire

Al ponerse fuera de servicio las instalaciones, se efectuará limpieza de las áreas, donde se ubicaron las estructuras permanentes como la Casa de Fuerza, los canales y la zona de la Bocatoma; lo cual involucra remoción de tierra generando material particulado.

El nivel de ruido se incrementará en forma temporal por la utilización de equipo para el retiro de las instalaciones, así como el transporte de los materiales que serán retirados fuera de las instalaciones.

b. Afectación de los suelos

La afectación del suelo puede afectarse potencialmente por derrame de combustible, aceites y grasas.

c. Hidrología y afectación de calidad del agua superficial

Debido a las actividades a realizarse en la margen del río Huatziroki, pueden que se transporten sedimentos que pueden depositarse sobre los cuerpos de agua de manera natural.

Por otro lado, debido al cierre del proyecto el caudal volverá a su estado natural.

d. Afectación del relieve

Se realizarán obras de empalme y cimentación del relieve.

B. Medio Biótico

a. Perturbación de la flora y fauna local silvestre

Las actividades ocasionarán un stress sobre la flora y fauna existente en el área de influencia, provocando una reacción de migración, sin embargo, al término de las actividades se espera que la fauna retorne completamente.

Asimismo, al restituir componentes ambientales en el suelo se recuperará a la flora nativa, por lo que se considera un impacto positivo.

C. Medio Socioeconómico

a. Generación de empleo

Las actividades del cierre originarán empleo temporal por las actividades de desmantelamiento y desmontaje de los equipos y retiro de las estructuras.

b. Calidad de vida

Se mejorará el nivel de calidad de vida de la población, ya que se generará trabajo con los goces de ley correspondiente.

Cuadro N° 97. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales - Etapa de Cierre

| ETAPA | ACTIVIDADES | COMPONENTE Y/O FACTOR AMBIENTAL | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | ATRIBUTOS | | | | | | | | | | SIGNIFICANCIA DE MAYOR RELEVANCIA | | | |
|---------|---|---------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------|--------------------------------------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|--------|--------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------|----|----------|
| | | | | | Intensidad | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad | INDICE DE SIGNIFICANCIA | NIVEL DE SIGNIFICANCIA | | |
| CIERRE | CIERRE MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y PERSONAL | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 22 | Leve | | |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 23 | Leve | | |
| | | | Suelo | Posible alteración de la calidad del suelo | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 28 | Moderado | | |
| | | | Paisaje | Alteración del paisaje | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 27 | Moderado | | |
| | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 23 | Leve | | | |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 25 | Moderado | | |
| CIERRE | CIERRE DESINSTALACIÓN DE CAMPAMENTO | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 22 | Leve | | |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 23 | Leve | | |
| | | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 21 | Leve | | |
| | | | Suelo | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 22 | Leve | | |
| | | | Paisaje | Alteración del paisaje | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 27 | Moderado | | |
| | | | | BIÓTICO | Vegetación | Recuperación de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado |
| | | | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 23 | Leve |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 25 | Moderado | | |
| CIERRE | CIERRE DESINSTALACIÓN DE EQUIPOS | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 22 | Leve | | |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 23 | Leve | | |
| | | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 23 | Leve | | |
| | | | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 29 | Moderado | | |
| | | | | Recuperación de la cantidad de aguas superficiales | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 33 | Moderado | | |
| | | | Suelo | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 27 | Moderado | | |
| Paisaje | Alteración del paisaje | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 27 | Moderado | | | | | |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|-----------------------------------|------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|----------|
| | | BIÓTICO | Vegetación | Recuperación de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 23 | Leve |
| | | | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 28 | Moderado |
| | | | Comunidades acuáticas | Afectación a la migración de peces | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 28 | Moderado |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 23 | Leve |
| | | | Empleo | Generación de empleo | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 25 | Moderado |
| CIERRE | CIERRE REALIZACIÓN DE OBRAS DE CIERRE | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 22 | Leve |
| | | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 23 | Leve |
| | | | Vibraciones | Afectación por la generación de vibraciones | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 23 | Leve |
| | | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 29 | Moderado |
| | | | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 29 | Moderado |
| | | | | Recuperación de la cantidad de aguas superficiales | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 33 | Moderado |
| | | | Suelo | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 33 | Moderado |
| | | Paisaje | Alteración del paisaje | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 27 | Moderado | |
| | | BIÓTICO | Vegetación | Recuperación de la cobertura vegetal | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | Moderado |
| | | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 23 | Leve |
| | | | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 28 | Moderado |
| | | | Comunidades acuáticas | Afectación a la migración de peces | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 28 | Moderado |
| | | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 23 | Leve |
| | | | Empleo | Generación de empleo | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 25 | Moderado |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

6.1. Clasificación de Impactos Ambientales

Matrices de calificación y evaluación de impactos Ambientales:

Tomando en cuenta la metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales, explicada anteriormente, se ha procedido a determinar las "Matrices de significancia de los impactos ambientales del proyecto" para las etapas de construcción, operación y cierre, los cuales se indican en las tablas anteriores, respectivamente.

Calificación de los Impactos Ambientales en la Etapa de Construcción:

A. Medio Físico

a. Alteración de la calidad de aire

- Por emisión de material particulado

El material particulado, es originado por el movimiento de tierras por la nivelación del terreno donde se instalarán las construcciones permanentes, actividades de excavaciones para los canales de conducción.

El transporte de camiones cisternas, camionetas por los accesos y el uso de maquinaria. Estas emisiones son típicas de cualquier actividad de construcción y su impacto es temporal limitándose al tiempo que dure esta etapa del proyecto.

- Por emisión de gases de combustión

Los gases de combustión (monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos) están asociados al funcionamiento de la maquinaria y vehículos. Debido al bajo nivel de emisiones y su localización cercana a la construcción, permanecerán en este lugar o setransportarán sólo a cortas distancias.

Las emisiones de polvo y gases asociadas a la etapa de construcción no afectarán significativamente la calidad del aire de la zona, la poca presencia de pobladores en la zona, son factores determinantes para que no se ponga en riesgo la salud de las personas. Del mismo modo, no se espera cambio alguno en los diferentes procesos biológicos y adaptativos de las especies animales presentes en el entorno.

- Incremento de nivel de ruido

Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán emisiones de ruido producto de una serie de actividades que involucran las tareas de movimiento de tierras y el acondicionamiento del lugar, la construcción de los accesos y las excavaciones para los canales correspondientes entre otros.

Dado que en el área próxima al proyecto no existen pobladores que pudieran ser afectados por los niveles de ruido, se puede inferir que el proyecto no generará consecuencias con este parámetro

Conclusión:

Basado en lo expuesto y tal como se indica en la matriz de significancia, este impacto es de baja significancia; de naturaleza negativa; de magnitud e intensidad baja; de alta importancia; reversibles y de duración a mediano plazo.

b. Afectación del suelo

Como ya se describió anteriormente, durante la etapa de construcción siempre existe el riesgo de contaminar los suelos por derrame de sustancias químicas tales como, combustibles, aceites y grasas; etc. utilizados en las maquinarias, así como por los residuos y materiales domésticos e industriales tales como; cartón, madera, pintura, trapos de grasa y combustibles, etc.

Conclusión:

Basándose en lo anterior y tal como se indica en la matriz de significancia, este impacto es de baja significancia; de naturaleza negativa; de magnitud e intensidad baja; de alta importancia; reversible y de duración de mediano plazo.

c. Afectación de calidad de agua superficial

Durante la etapa de construcción la remoción de tierras y la construcción de la bocatoma puede depositarse sobre los cuerpos de agua.

Conclusión:

Basándose en lo anterior y tal como se indica en la matriz de significancia, este impacto es de baja significancia; de naturaleza negativa; de magnitud e intensidad media; de alta importancia; reversible y de duración de mediano plazo.

d. Modificación de relieve

Este impacto se genera por las modificaciones del área del proyecto y será ocasionado por los trabajos de nivelación del terreno y remoción de tierra, lo que modificará el relieve actual.

Conclusión:

Este impacto es de baja significancia; de naturaleza negativa; de magnitud e intensidad media; de alta importancia; reversible y de duración de mediano plazo.

B. Medio Biótico

En el área de influencia del proyecto no se ha identificado especies de flora o fauna que se encuentren en situación vulnerable. Sin embargo, el trabajo involucra la migración temporal de la fauna.

Conclusión:

Este impacto es de media a moderada significancia; de naturaleza negativa; de magnitud e intensidad media; de alta importancia; reversible y de duración de mediano plazo.

C. Medio Socioeconómico y cultural

a. Generación de empleo

La ocupación de mano de obra de la zona permitirá incrementar los ingresos de los pobladores (aprox. 300), generando mejores condiciones de accesos a los bienes y servicios, lo que a su vez, significa una mejora en el nivel de calidad de vida de la población beneficiada.

b. Calidad de vida

Se mejorará el nivel de calidad de vida de la población, ya que se generará trabajo con los goces de ley correspondiente. Asimismo, se generará servicios a favor de la comunidad, en el aspecto referido a los seguros ocupacionales y mejoras en las infraestructuras de servicios básicos como salud y seguridad.

c. Percepción de la Población

La población de del área percibe este proyecto como un impulso para el desarrollo de gestión de proyectos agropecuarios, difundirá el turismo zonal, como también promoverá la inversión pública y privada de la zona, por tanto, se puede aseverar que existe una buena percepción de la población hacia el proyecto, lo que se ha podido conocer en las visitas realizadas en campo y durante el taller de difusión.

Conclusión:

Este impacto muestra una valoración de baja significancia; de naturaleza positiva; de magnitud e intensidad baja; de alta importancia; reversible y de duración media.

Calificación de los Impactos Ambientales en la Etapa de Operación

A. Medio Físico

a. Calidad del aire

La generación eléctrica a través del uso del recurso renovable (agua de río) que realizará la Central Hidroeléctrica Huatziroki I, se constituye como un proyecto de generación limpia; por lo tanto no incurre en emisiones de gases de efecto invernadero, sin embargo existirá el tránsito vehicular para transporte de personas e insumos, lo que generará gases de combustión y formación de material particulado, pero en zonas lejanas al Centro Poblado.

Conclusión:

Este impacto es de baja o leve significancia; de naturaleza negativa; de magnitud e intensidad baja o leve; de alta importancia; reversibles y de duración a mediano plazo.

b. Calidad del suelo

La afectación del suelo puede afectarse potencialmente por derrame de combustible, aceites y grasas sobre el suelo. Asimismo, en el momento de la descarga del agua turbinada, potencialmente se puede erosionar el borde del talud, con lo cual erosionar el suelo de la zona.

Conclusión:

De la matriz de evaluación, resulta que este impacto es de baja o leve significancia.

c. Calidad del agua

La limpieza y mantenimiento del embalse durante la etapa de operación del proyecto podría generar un incremento de la turbidez en las aguas; sin embargo, se estima este será mínimo, considerándose que la purga de sedimentos se realizará durante el período de lluvias y se efectuará de manera paulatina en varios días. Así también se indica que las operaciones de descarga de las aguas turbinadas podrían generar el incremento de la turbidez en las inmediaciones de su descarga sobre el río Huatziroki.

La operación de la sección del río aguas abajo de la estructura de captación, hará que los niveles de caudal sean menores a las condiciones actuales. Este efecto será más notorio en la época de estiaje, por cuanto en los períodos de precipitaciones los excedentes hídricos son suficientes y no serán perceptibles en mayor medida. Esta disminución del caudal sólo se realizará en el tramo del proyecto (3 Km).

Conclusión:

De la matriz de evaluación, resulta que este impacto es de baja o leve significancia; siendo además un impacto negativo, de alta importancia; reversible y de duración a mediano plazo.

B. Medio Biótico

Este impacto es de magnitud media o moderada significancia, de alta importancia; reversible y de duración a mediano plazo.

C. Medio Socioeconómico y cultural

• Generación de empleo

Para el desarrollo del proyecto se requerirá un total de 26 trabajadores. Un porcentaje de trabajadores estará conformado por pobladores de la comunidad del área de influencia.

• Calidad de vida

Se mejorará el nivel de calidad de vida de la población, ya que se generará trabajo con los goces de ley correspondiente. Asimismo, se generará servicios a favor de la comunidad, en el aspecto referido a los seguros ocupacionales y mejoras en las infraestructuras de servicios básicos como salud y seguridad.

- **Percepción de la Población**

La población de la zona percibe este proyecto como un impulso para el desarrollo de gestión de proyectos agropecuarios, difundirá el turismo zonal, como también promoverá la inversión pública y privada de la zona, por tanto, se puede aseverar que existe una buena percepción de la población hacia el proyecto, lo que se ha podido conocer en las visitas realizadas en campo y durante el taller de difusión.

Conclusión:

Este impacto muestra una valoración de baja significancia; de naturaleza positiva; de magnitud intensidad baja; de alta importancia; reversible y de duración media.

Calificación de los Impactos Ambientales en la Etapa de Cierre

A. Medio Físico

a. Alteración de la calidad de aire

Durante la etapa de cierre también se generará emisiones gaseosas y material particulado producto del desmantelamiento de las obras civiles. Este impacto sin embargo es de menor envergadura que el de la etapa de construcción.

Durante los trabajos de desmontaje de los equipos y el desmantelamiento de las obras civiles; se incrementará los niveles de ruido de manera puntual y a corto plazo.

Conclusión:

Este impacto es de naturaleza negativa y de significancia baja; de naturaleza negativa; de magnitud e impacto medio; de moderada importancia; reversible y de duración de cortoplazo.

b. Afectación del suelo

Este impacto está vinculado a los posibles derrames de combustibles, aceites y/o similares de los equipos y vehículos de transporte durante los trabajos de retiro de equipos y demolición de obras.

Conclusión:

Este impacto es de naturaleza negativa considerada de significancia baja; de naturaleza negativa; de magnitud e impacto medio; de moderada importancia; reversible y de duración a mediano plazo.

c. Afectación de calidad de agua

Durante la desinstalación la remoción de tierra puede verse depositados sedimentos sobre los cuerpos de agua.

Conclusión:

Este impacto es de naturaleza negativa considerada de significancia baja o leve; de naturaleza negativa; de magnitud e impacto medio; de moderada importancia; reversible y de duración a mediano plazo.

B. Medio Biótico

Este impacto es de naturaleza negativa considerado de significancia baja; de magnitud e intensidad alta, reversible y de duración de mediano plazo.

C. Medio Socioeconómico

a. Generación de empleo

Como en la etapa de construcción, para realizar los trabajos de cierre: desmontaje de los equipos, desmantelamiento de las obras civiles y limpieza del lugar, se requerirán trabajadores calificados y no calificados de preferencia de la zona.

b. Calidad de vida

Se mejorará el nivel de calidad de vida de la población, ya que se generará trabajo con los goces de ley correspondiente. Asimismo, se generará servicios a favor de la comunidad, en el aspecto referido a los seguros ocupacionales y mejoras en las infraestructuras de servicios básicos como salud y seguridad.

Conclusión: Este impacto es considerado de naturaleza positiva y de significancia moderada.

6.2. Conclusión Global de la Evaluación de Impacto Ambientales

De acuerdo a los resultados obtenidos en la valoración de la Matriz de Evaluación de Impactos ambientales en las diferentes etapas del Proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I se puede concluir que las actividades del proyecto, en sus diferentes etapas interactúan con su entorno produciendo impactos ambientales que se califican mayormente como moderada significancia.

Esta calificación global obtenida es un indicador de la magnitud y complejidad operacional del presente proyecto, lo cual infiere que las implicancias del proyecto sobre su entorno son significativamente moderados.

En tal sentido, se puede concluir que el Proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I está clasificado dentro de aquellos proyectos cuya ejecución se producen impactos ambientales negativos de carácter moderadamente significativo, correspondiéndole la Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental (DIA); de acuerdo al artículo 4° de la Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.

VII. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

7.1. Plan de manejo ambiental

El presente capítulo, contiene el conjunto de medidas destinadas a prevenir y mitigar los impactos ambientales potenciales en todas las etapas del proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I, el cual tiene como objetivo formular y adoptar las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales que se puedan generar debido al desarrollo de las actividades del proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I, considerando todas sus etapas a fin de asegurar que los niveles de calidad ambiental se encuentren dentro de los estándares permitidos.

El presente plan considera un conjunto de programas y sus respectivas acciones encaminadas a que el proyecto Huatziroki I se desarrolle con el mínimo grado de afectación al entorno ambiental. Los programas propuestos tendrán como objetivos cumplir con los estándares de calidad ambiental aceptables y condiciones óptimas de seguridad y salud para el personal, las cuales se describen a continuación:

7.1.1. Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación

Este programa tiene como objetivo prevenir, establecer medidas correctivas y de mitigación con el fin de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades en las diferentes etapas del proyecto.

7.1.1.1. Etapa de Construcción

A. Medidas de Control para la afectación de agua por residuos y materiales

- Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos y estos estarán implementados con dispositivos impermeables para prevenir posibles derrames y licores que puedan afectar los cursos de agua.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores, sobre la protección de los cuerpos de agua.
- Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales, a través de plantas para tal fin.
- Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos en general.
- Se contará con un sistema de limpieza implementado en toda la obra, que incluirá tachos de residuos identificados por colores para la recolección de residuos y diversa señalética para su uso práctico. • Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad de las aguas superficiales.

B. Medidas de Manejo para la Calidad de Aire

- Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material, con una lona especial para evitar la dispersión del material particulado.
- Se humedecerán los materiales de construcción que serán transportados por los volquetes.
- Se prohibirá la quema de residuos, ya que estos serán dispuestos finalmente por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), debidamente inscrita en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos sólidos administrado por el MINAM en un relleno sanitario.
- Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y diversos equipos involucrados en esta fase del proyecto.

- Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos, para que de tal forma se controle la dispersión del material particulado al aire.
- Se realizará el riego de los patios de carga y sectores de trabajo, para mitigar la dispersión del material particulado al aire.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores de esta fase de construcción (a todo nivel).
- Se establecerán rutas y horarios programados para el transporte de material y vehicular.

C. Medidas de Control para la alteración por nivel de ruidos

- Se dividirán en cargas más pequeñas y secuenciales, cargas grandes de explosivos.
- Se realizarán perforaciones previas a la voladura.
- Se despejará la zona alrededor del trabajo con voladura.
- Se señalará las vías de velocidades máximas y el no uso de cláxones innecesariamente.
- Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar.
- Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos.
- Se coordinará con la población sobre las fechas y horarios para las actividades de voladura

D. Medidas de Control para la afectación del suelo

- Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto, el cual contara con áreas señalizadas e implementadas para cada actividad.
- Se segregarán los residuos, y serán reusados en la medida de lo posible. El resultante será dispuesto mediante una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), debidamente inscrita en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos sólidos administrado por el MINAM.
- Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico.
- Se realizará el manejo de los residuos sólidos, que incluye un plan de sensibilización a los trabajadores para que clasifiquen adecuadamente los residuos.
- Se contará con depósitos de material excedente, para almacenar temporalmente, hasta su disposición, los excedentes de desmonte.
- Se almacenará adecuadamente el desmonte excedente y se trasladará en volquetes.
- Se controlará la extensión y volumen del desmonte.
- Se construirá una estructura de desviación de escorrentías.
- Se almacenarán los combustibles, grasas y aceites en ambientes adecuados.
- Se instalarán sistemas para el manejo y disposición de grasas y aceites (trampas de grasas).
- Se construirán diques y trampas en las zonas de abastecimiento y almacenamiento, para evitar algún rebalse o escurrimiento al suelo.

E. Medidas de Control para la alteración del paisaje

- Se aprovecharán los caminos peatonales existentes, antes de implementar nuevos caminos. • Se prohibirá la tala con señalización informativa.
- Se delimitará y señalará adecuadamente el área de trabajo.
- Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras.

F. Medidas de Control para la estabilidad del terreno

- Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno.

- Se realizará el arado del suelo a revegetar tras la etapa de construcción.
- Se construirán estructuras de contención en taludes inestables.
- Se programarán la remoción de vegetación y suelo de preferencia en época seca.
- Se prevendrá e identificará los riesgos o incidentes por inestabilidad del terreno.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.
- Se procederá a la revegetación de los depósitos de suelo orgánico.
- Se usará este material para la revegetación en la etapa de abandono.

G. Medidas de Control para la alteración de cobertura vegetal

- Se delimitará y señalizará adecuadamente el área donde se ejecuten las obras.
- Se prohibirá la alteración de especies en la zona que no estén dentro del área de desbroce. Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.

H. Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre

- Se delimitarán las áreas a ser intervenidas a lo especificado en el diseño del proyecto.
- Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica.
- Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal.
- Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.

I. Medidas de Control para los accidentes, lesiones o enfermedades laborales

- Se señalizará las zonas de riesgo de contingencias.
- Se brindará a los trabajadores equipos de protección personal (EPP) adecuados.
- Se supervisarán condiciones de trabajo y a los trabajadores de manera permanente.
- Se cercará el área de trabajo y no se permitirá el ingreso de personas no autorizadas.
- Se señalizará adecuadamente el paso del personal.
- Se evitará que los trabajadores se muevan fuera del área de trabajo sin autorización.
- Se contará con un botiquín de primeros auxilios y servicio médico general.
- Se exigirán certificados de salud a trabajadores foráneos.
- Se realizarán periódicamente evaluaciones médicas del personal.
- Se asegurará que las condiciones sanitarias del personal sean las adecuadas.
- Se dictarán charlas sobre medio ambiente, seguridad y salud ocupacional al personal de obra.

J. Medidas de Mejora para la dinámica comercial local

- Se preferirá la adquisición de productos locales.
- Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población.
- Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales.

K. Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local

- Se informará en forma oportuna y clara a la población de los aspectos del proyecto.
- Se preferirá la adquisición de productos locales.
- Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población.

- Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta
- Se realizarán charlas de capacitación de la forma de relacionarse con la población.
- Se realizará el tratamiento de las relaciones con la población con un relacionista comunitario, el cual será el único personal a cargo de comunicación y relación con la población
- Se prohibirá que el personal foráneo de la obra se relacione con la población.
- Se establecerán acuerdos con los dueños de los predios que se requerirán para el proyecto.
- Se cumplirá con lo establecido en el Programa de Manejo de Residuos y Monitoreo Ambiental.

Cuadro N° 98. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales – Etapa de Construcción

| ACTIVIDADES | COMPONENTE Y/O FACTOR AMBIENTAL | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | SIGNIFICANCIA DE MAYOR RELEVANCIA | | MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL | TIPO DE MEDIDA |
|---|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---|--|
| | | | | INDICE DE SIGNIFICANCIA | NIVEL DE SIGNIFICANCIA | | |
| MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y PERSONAL | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 25 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). | Preventivo |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 32 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Evitar generar ruidos excesivos. Capacitación al personal, Tema: contaminación acústica | Preventivo |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Transporte | Alteración del tránsito vial | 22 | Leve | Se establecerán horarios para movilización de equipos y personal | Preventivo |
| | | Aspecto Socioeconómico | Alteración de la actividad económica | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. | Preventivo |
| | | | Malestar de la población local | 19 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Se informará en forma oportuna y clara a la población sobre el proyecto. Capacitación al personal, Tema: Forma de relacionarse con la población | Preventivo |
| | INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO | ABIÓTICO | Geomorfología | Modificación del relieve | 28 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas |
| Cambio en las características del suelo | | | Compactación del suelo | 33 | Moderado | Descompactación del suelo en la etapa de cierre | Correctiva |
| Suelo | | | Cambio de uso del suelo | 37 | Moderado | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |

| | | | | | | |
|--|-------|--|----|----------|---|------------|
| | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 45 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Implementación del Plan de Minimización de residuos sólidos el manejo de los residuos sólidos • Se contará con DME. • Se construirá una estructura de desviación de escorrentías • Se almacenarán los combustibles, grasas y aceites en ambientes adecuados. • Se construirán diques y trampas en las zonas de abastecimiento y almacenamiento, para evitar algún rebalse o escurrimiento al suelo. | Preventivo |
| | Aire | Alteración de la calidad de aire | 25 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 32 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria | Preventivo |

| | | | | | | |
|----------------|-----------------|--------------------------------------|----|----------|---|------------|
| | | | | | y equipos. • Uso de EPPs acorde a las actividades | |
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 47 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Afectación a la cobertura boscosa | 54 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá la tala la floresta en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de reforestación con especies nativas. • Se inducirá la regeneración natural • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Correctiva |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro | Preventivo |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---|--------------------------|----------|---|--|------------|
| | | | | | de similares características fuera del área de intervención. | | |
| | Ecosistema terrestre | Afectación de hábitats terrestres | 54 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se registrará de flora afectada en el área circundante al proyecto • Se reforestará con especies nativas pioneras simulando la sucesión natural • Favorecer la regeneración natural | Correctiva | |
| SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación a zonas de recolección y de extracción de madera | 40 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá a todo trabajador la recolección y/o extracción de madera. | Preventivo | |
| | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 19 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se informará de forma oportuna y clara a la población de los aspectos del proyecto. • Se realizarán charlas de capacitación de la forma de relacionarse con la población. • Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta | Preventivo | |
| | | Alteración de las actividades económicas | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. • Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo | |
| | Empleo | Generación de empleo | 32 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | | |
| MEJORAMIENTO DE CAMINOS | ABIÓTICO | Morfología | Modificación del relieve | 36 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|----|----------|--|-------------------------|
| | | Morfodinámica | Incremento de procesos de erosión hídrica | 25 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. • Se revegetará y/o reforestará tras la etapa de construcción. • Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. • Se prevendrá e identificará los riesgos o incidentes por inestabilidad del terreno. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo y Correctivo |
| | | Cambio en las características del suelo | Compactación del suelo | 37 | Moderado | Descompactación del suelo en la etapa de cierre | Correctiva |
| | | Suelo | Cambio de uso del suelo | 50 | Alto | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |
| | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 20 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos y estos estarán implementados con dispositivos impermeables para prevenir posibles derrames que puedan afectar los cursos de agua. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores, sobre la protección de los cuerpos de agua. • Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales, a través de plantas para tal fin. • Se contará con un sistema de limpieza implementado en toda la obra. • Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad de las aguas superficiales. | Preventivo y Correctivo |
| | | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos en general. | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|--|---------|----------------------------------|----|----------|---|------------|
| | Aire | Alteración de la calidad de aire | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos. • Uso de EPPs acorde a las actividades | Preventivo |
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |

| | | | | | | |
|----------------|-----------------|--------------------------------------|----|----------|--|------------|
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 47 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Afectación a la cobertura boscosa | 59 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá la tala la floresta en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de reforestación con especies nativas. • Se inducirá la regeneración natural • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Correctiva |
| | | Alteración de epífitas | 47 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se rescatarán las especies epífitas previo y durante las actividades de desmonte. • Se registrará la totalidad de epífitas encontradas y rescatadas para ser llevado a otros árboles en similares condiciones cercanos al lugar. | Mitigadora |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 45 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|------|--|---|------------|
| | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 54 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se registrará de flora afectada en el área circundante al proyecto • Se reforestará con especies nativas pioneras simulando la sucesión natural • Favorecer la regeneración natural | Correctiva |
| | Ecosistemas acuáticos | Afectación a los ecosistemas acuáticos | 32 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de ríos y/o cursos de agua • Queda prohibido lavar todo vehículo de transporte en los ríos. | Preventivo |
| SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Transporte | Alteración del tránsito vial | 24 | Leve | Se informará a la comunidad (peatones, conductores, residentes, comerciantes y transportadores) de manera permanente sobre los cambios que afecten su movilidad. | Preventivo |
| | Actividades Económicas | Afectación de zonas de pesca de la población local | 28 | Moderado | •Se prohibirá a todo trabajador la pesca en los cursos de agua. | Preventivo |
| | | Afectación de zonas de caza de la población local | 28 | Moderado | •Se prohibirá a todo trabajador la caza de animales. | Preventivo |
| | | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 41 | Moderado | •Se prohibirá a todo trabajador la recolección y/o extracción de madera. | Preventivo |
| | | Afectación de áreas de cultivo | 39 | Moderado | | Preventivo |
| | Cultural | Afectación del patrimonio cultural | 26 | Moderado | •Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta y patrimonio cultural | Preventivo |
| Aspectos sociales | Malestar de la población local | 19 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se informará de forma oportuna y clara a la población de los aspectos del proyecto. • Se realizarán charlas de capacitación de la forma de relacionarse con la población. •Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta | Preventivo | |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|--------|--|----|----------|---|------------|
| | | | Alteración de las actividades económicas | 32 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. • Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo |
| | | Empleo | Generación de empleo | 38 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |
| EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRA | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Las cargas grandes de explosivos se dividirán en cargas pequeñas y secuenciales. • Se realizarán perforaciones previas a la voladura. • Se despejará la zona alrededor del trabajo con voladura. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|----------------|---------------|---|----|----------|---|-------------------------|
| | | | | | poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar •Se coordinará con la población sobre las fechas y horarios para las actividades de voladura | |
| | Morfología | Modificación del relieve | 32 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |
| | Morfodinámica | Incremento de procesos de erosión hídrica | 35 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. • Se revegetará y/o reforestará tras la etapa de construcción. • Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. • Se prevendrá e identificará los riesgos o incidentes por inestabilidad del terreno. •Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo y Correctivo |
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalará adecuadamente el área de trabajo. •Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 40 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|--|-----------------|--------------------------------------|----|----------|--|------------|
| | | Afectación a la cobertura boscosa | 57 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá la tala la floresta en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de reforestación con especies nativas. • Se inducirá la regeneración natural • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Correctiva |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 32 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo |
| | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 54 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se registrará de flora afectada en el área circundante al proyecto • Se reforestará con especies nativas pioneras simulando la sucesión natural • Favorecer la regeneración natural | Correctiva |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | |
|--|---|-------------------|--------------------------------|----|------|---|------------|
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 17 | Leve | <ul style="list-style-type: none">• Se informará de forma oportuna y clara a la población de los aspectos del proyecto.• Se realizarán charlas de capacitación de la forma de relacionarse con la población.• Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta | Preventivo |
|--|---|-------------------|--------------------------------|----|------|---|------------|

| | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|---------------|--|----|----------|--|-------------------------|
| | | | Alteración de las actividades económicas | 23 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. • Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo |
| | | Empleo | Generación de empleo | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |
| CONSTRUCCIÓN DE BOCATOMA | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. • Se revegetará y/o reforestará tras la etapa de construcción. • Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. • Se prevendrá e identificará los riesgos o incidentes por inestabilidad del terreno. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo y Correctivo |
| | | | Modificación del relieve | 30 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |
| | | Suelo | Cambio de uso del suelo | 43 | Moderado | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto • Implementación del Plan de Minimización de residuos sólidos el manejo de los residuos sólidos • Se contará con DME. • Se controlará la extensión y volumen del desmonte. • Se construirá una estructura de desviación de escorrentías • Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico. | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|--|-----------------|--|----|----------|--|-------------------------|
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Implementación del Plan de sensibilización de manejo de residuos. | |
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos y estos estarán implementados con dispositivos impermeables para prevenir posibles derrames que puedan afectar los cursos de agua. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores, sobre la protección de los cuerpos de agua. • Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales, a través de plantas para tal fin. • Se contará con un sistema de limpieza implementado en toda la obra. • Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad de las aguas superficiales. | Preventivo y Correctivo |
| | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 34 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos en general. | Preventivo |

| | | | | | | |
|--|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------|---|---|
| | Aire | Alteración de la calidad de aire | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 31 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos. • Uso de EPPs acorde a las actividades | Preventivo |
| | BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 44 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. |

| | | | | | | |
|--|------------------------|--|----|----------|--|------------|
| | | Afectación a la cobertura boscosa | 59 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá la tala la floresta en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de reforestación con especies nativas. • Se inducirá la regeneración natural • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Correctiva |
| | | Alteración de epífitas | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se rescatarán las especies epífitas previo y durante las actividades de desmonte. • Se registrará la totalidad de epífitas encontradas y rescatadas para ser llevado a otros árboles en similares condiciones cercanos al lugar. | Mitigadora |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo |
| | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 54 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se registrará de flora afectada en el área circundante al proyecto • Se reforestará con especies nativas pioneras simulando la sucesión natural • Favorecer la regeneración natural | Correctiva |
| | Ecosistemas acuáticos | Afectación a los ecosistemas acuáticos | 32 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de ríos y/o cursos de agua • Queda prohibido lavar todo vehículo de transporte en los ríos. | Preventivo |
| | Actividades Económicas | Afectación de zonas de pesca de la población local | 23 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá a todo trabajador la pesca en cursos de agua. | Preventivo |

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------|---|----|----------|---|-------------------------|
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | | Afectación de zonas de caza de la población local | 23 | Moderado | •Se prohibirá a todo trabajador la caza de animales. | Preventivo |
| | | Cultural | Afectación del patrimonio cultural | 33 | Moderado | •Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta y patrimonio cultural | Preventivo |
| | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 25 | Moderado | • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. •Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo |
| | | Empleo | Generación de empleo | 37 | Moderado | • Incremento del poder adquisitivo •Mejora calidad de vida | |
| CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL DE CONDUCCIÓN | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 28 | Moderado | • Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. • Se revegetará y/o reforestará tras la etapa de construcción. • Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. • Se prevendrá e identificará los riesgos o incidentes por inestabilidad del terreno. •Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo y Correctivo |
| | | | Modificación del relieve | 30 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 43 | Moderado | Se implementarán medidas de control de erosión | Correctivo |
| | | | Cambio de uso del suelo | 43 | Moderado | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|--|---------|--|----|----------|---|------------|
| | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto • Implementación del Plan de Minimización de residuos sólidos el manejo de los residuos sólidos • Se contará con DME. • Se controlará la extensión y volumen del desmonte. • Se construirá una estructura de desviación de escorrentías • Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico. • Implementación del Plan de sensibilización de manejo de residuos. | Preventivo |
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| | Aire | Alteración de la calidad de aire | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|---------|------------|------------------------------------|----|----------|--|------------|
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 31 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Las cargas grandes de explosivos se dividirán en cargas pequeñas y secuenciales. • Se realizarán perforaciones previas a la voladura. • Se despejará la zona alrededor del trabajo con voladura. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se coordinará con la población sobre las fechas y horarios para las actividades de voladura | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 44 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de la cobertura arbórea | 46 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de epífitas | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se rescatarán las especies epífitas previo y durante las actividades de desmonte. • Se registrará la totalidad de epífitas encontradas y rescatadas para ser llevado a otros árboles en similares condiciones cercanos al lugar. | Mitigadora |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------|---|----------|--|--|-------------------------|
| | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo |
| | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Asistir a la recuperación de la fauna instalando cajas de nido | Mitigación |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Cultural | Afectación al patrimonio cultural | 33 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta y patrimonio cultural | Preventivo |
| | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 25 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. • Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo |
| | Empleo | Generación de empleo | 36 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | | |
| CONSTRUCCIÓN DE CHIMENEA DE EQUILIBRIO | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. • Se revegetará y/o reforestará tras la etapa de construcción. • Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. • Se prevendrá e identificará los riesgos | Preventivo y Correctivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|-------|--|--|----|----------|---|------------|
| | | | | | o incidentes por inestabilidad del terreno. •Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | |
| | Modificación del relieve | | 30 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |
| Suelo | Pérdida de suelo | | 43 | Moderado | Se implementarán medidas de control de erosión | Correctivo |
| | Cambio de uso del suelo | | 43 | Moderado | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |
| | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto • Implementación del Plan de Minimización de residuos sólidos el manejo de los residuos sólidos • Se contará con DME. • Se controlará la extensión y volumen del desmonte. • Se construirá una estructura de desviación de escorrentías • Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico. • Implementación del Plan de sensibilización de manejo de residuos. | Preventivo |
| | Alteración del paisaje | | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. •Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| Aire | Alteración de la calidad de aire | | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). | Preventivo |

| | | | | | | |
|---------|------------|------------------------------------|----|----------|--|------------|
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | |
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 31 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Las cargas grandes de explosivos se dividirán en cargas pequeñas y secuenciales. • Se realizarán perforaciones previas a la voladura. • Se despejará la zona alrededor del trabajo con voladura. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se coordinará con la población sobre las fechas y horarios para las actividades de voladura | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 44 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de la cobertura arbórea | 46 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|---|----------|--|---|------------|
| | | Alteración de epífitas | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se rescatarán las especies epífitas previo y durante las actividades de desmonte. • Se registrará la totalidad de epífitas encontradas y rescatadas para ser llevado a otros árboles en similares condiciones cercanos al lugar. | Mitigadora | |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo | |
| | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Asistir a la recuperación de la fauna instalando cajas de nido | Mitigación | |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 37 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá a todo trabajador la recolección y/o extracción de madera. | Preventivo |
| | | Cultural | Afectación del patrimonio cultural | 33 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta y patrimonio cultural | Preventivo |
| | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 25 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. • Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|---------------|--|----|----------|---|-------------------------|
| | | Empleo | Generación de empleo | 33 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |
| CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE VÁLVULAS | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. • Se revegetará y/o reforestará tras la etapa de construcción. • Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. • Se prevendrá e identificará los riesgos o incidentes por inestabilidad del terreno. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo y Correctivo |
| | | | Modificación del relieve | 30 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 43 | Moderado | Se implementarán medidas de control de erosión | Correctivo |
| | | | Cambio de uso del suelo | 43 | Moderado | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto • Implementación del Plan de Minimización de residuos sólidos el manejo de los residuos sólidos • Se contará con DME. • Se controlará la extensión y volumen del desmonte. • Se construirá una estructura de desviación de escorrentías • Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico. • Implementación del Plan de sensibilización de manejo de residuos. | Preventivo |

| | | | | | | |
|--|---------|----------------------------------|----|----------|---|------------|
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| | Aire | Alteración de la calidad de aire | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 31 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Las cargas grandes de explosivos se dividirán en cargas pequeñas y secuenciales. • Se realizarán perforaciones previas a la voladura. • Se despejará la zona alrededor del trabajo con voladura. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se coordinará con la población sobre | Preventivo |

| | | | | | | |
|----------------|------------------------|---|----|----------|--|------------|
| | | | | | las fechas y horarios para las actividades de voladura | |
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 44 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de la cobertura arbórea | 46 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de epífitas | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se rescatarán las especies epífitas previo y durante las actividades de desmonte. • Se registrará la totalidad de epífitas encontradas y rescatadas para ser llevado a otros árboles en similares condiciones cercanos al lugar. | Mitigadora |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo |
| | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Asistir a la recuperación de la fauna instalando cajas de nido | Mitigación |
| | Actividades Económicas | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 37 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá a todo trabajador la recolección y/o extracción de madera. | Preventivo |

| | | | | | | | |
|--|---|-------------------|---|----|----------|---|-------------------------|
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Cultural | Afectación del patrimonio cultural | 33 | Moderado | •Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta y patrimonio cultural | Preventivo |
| | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 26 | Moderado | • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. •Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo |
| | | Empleo | Generación de empleo | 31 | Moderado | • Incremento del poder adquisitivo •Mejora calidad de vida | |
| CONSTRUCCIÓN DE TUBERÍA FORZADA | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 28 | Moderado | • Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. • Se revegetará y/o reforestará tras la etapa de construcción. • Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. • Se prevendrá e identificará los riesgos o incidentes por inestabilidad del terreno. •Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo y Correctivo |
| | | | Modificación del relieve | 29 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 43 | Moderado | Se implementarán medidas de control de erosión | Correctivo |
| | | | Cambio de uso del suelo | 43 | Moderado | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|--|---------|--|----|----------|---|------------|
| | | Posible alteración de la calidad del suelo | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto • Implementación del Plan de Minimización de residuos sólidos el manejo de los residuos sólidos • Se contará con DME. • Se controlará la extensión y volumen del desmonte. • Se construirá una estructura de desviación de escorrentías • Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico. • Implementación del Plan de sensibilización de manejo de residuos. | Preventivo |
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| | Aire | Alteración de la calidad de aire | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |

| | | | | | | |
|---------|------------|------------------------------------|----|----------|--|------------|
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 31 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Las cargas grandes de explosivos se dividirán en cargas pequeñas y secuenciales. • Se realizarán perforaciones previas a la voladura. • Se despejará la zona alrededor del trabajo con voladura. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se coordinará con la población sobre las fechas y horarios para las actividades de voladura | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 44 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de la cobertura arbórea | 46 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de epífitas | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se rescatarán las especies epífitas previo y durante las actividades de desmonte. • Se registrará la totalidad de epífitas encontradas y rescatadas para ser llevado a otros árboles en similares condiciones cercanos al lugar. | Mitigadora |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------|---|----|----------|--|-------------------------|
| | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo |
| | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Asistir a la recuperación de la fauna instalando cajas de nido | Mitigación |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Cultural | Afectación del patrimonio cultural | 33 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta y patrimonio cultural | Preventivo |
| | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 23 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. • Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo |
| | | Empleo | Generación de empleo | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |
| CONSTRUCCIÓN DE CASA DE MÁQUINAS | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. • Se revegetará y/o reforestará tras la etapa de construcción. • Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. • Se prevendrá e identificará los riesgos | Preventivo y Correctivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|---------|--|--|----|----------|---|------------|
| | | | | | o incidentes por inestabilidad del terreno. •Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | |
| | Modificación del relieve | | 28 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |
| Suelo | Pérdida de suelo | | 43 | Moderado | Se implementarán medidas de control de erosión | Correctivo |
| | Cambio de uso del suelo | | 43 | Moderado | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |
| | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto • Implementación del Plan de Minimización de residuos sólidos el manejo de los residuos sólidos • Se contará con DME. • Se controlará la extensión y volumen del desmonte. • Se construirá una estructura de desviación de escorrentías • Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico. • Implementación del Plan de sensibilización de manejo de residuos. | Preventivo |
| Paisaje | Alteración del paisaje | | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. •Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| Aire | Alteración de la calidad de aire | | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). | Preventivo |

| | | | | | | |
|---------|------------|-----------------------------------|----|----------|--|------------|
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | |
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 31 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos. • Uso de EPPs acorde a las actividades | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 44 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Afectación a la cobertura boscosa | 59 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá la tala la floresta en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de reforestación con especies nativas. • Se inducirá la regeneración natural • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Correctiva |

| | | | | | | |
|---|------------------------|---|----|----------|--|------------|
| | | Alteración de epífitas | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se rescatarán las especies epífitas previo y durante las actividades de desmonte. • Se registrará la totalidad de epífitas encontradas y rescatadas para ser llevado a otros árboles en similares condiciones cercanos al lugar. | Mitigadora |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo |
| | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 54 | Alto | <ul style="list-style-type: none"> • Se registrará de flora afectada en el área circundante al proyecto • Se reforestará con especies nativas pioneras simulando la sucesión natural • Favorecer la regeneración natural | Correctiva |
| SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 37 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá a todo trabajador la recolección y/o extracción de madera. | Preventivo |
| | Cultural | Afectación del patrimonio cultural | 33 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta y patrimonio cultural | Preventivo |
| | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 23 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. • Se capacitará a los eventuales | Preventivo |

| | | | | | | | |
|--|-----------------|---------------|--|----|----------|---|-------------------------|
| | | Empleo | Generación de empleo | 37 | Moderado | subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |
| CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACIÓN DE SALIDA | ABIÓTICO | Geomorfología | Incremento de procesos de erosión hídrica | 28 | Moderado | • Se señalará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. • Se revegetará y/o reforestará tras la etapa de construcción. • Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. • Se prevendrá e identificará los riesgos o incidentes por inestabilidad del terreno. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo y Correctivo |
| | | | Modificación del relieve | 28 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 43 | Moderado | Se implementarán medidas de control de erosión | Correctivo |
| | | | Cambio de uso del suelo | 43 | Moderado | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 30 | Moderado | • Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto • Implementación del Plan de Minimización de residuos sólidos el manejo de los residuos sólidos • Se contará con DME. • Se controlará la extensión y volumen del desmonte. • Se construirá una estructura de desviación de escorrentías • Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico. • Implementación del Plan de sensibilización de manejo de residuos. | Preventivo |

| | | | | | | |
|--|---------|----------------------------------|----|----------|---|------------|
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| | Aire | Alteración de la calidad de aire | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de construcción a ser transportados por volquetes. • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 31 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Las cargas grandes de explosivos se dividirán en cargas pequeñas y secuenciales. • Se realizarán perforaciones previas a la voladura. • Se despejará la zona alrededor del trabajo con voladura. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se coordinará con la población sobre | Preventivo |

| | | | | | | |
|----------------|-----------------|--------------------------------------|----|----------|--|------------|
| | | | | | las fechas y horarios para las actividades de voladura | |
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 44 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de la cobertura arbórea | 46 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de epífitas | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se rescatarán las especies epífitas previo y durante las actividades de desmonte. • Se registrará la totalidad de epífitas encontradas y rescatadas para ser llevado a otros árboles en similares condiciones cercanos al lugar. | Mitigadora |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo |
| | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Asistir a la recuperación de la fauna instalando cajas de nido | Mitigación |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|--|----|----------|---|------------|
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de recolección y extracción de madera | 37 | Moderado | •Se prohibirá a todo trabajador la recolección y/o extracción de madera. | Preventivo |
| | | Cultural | Afectación del patrimonio cultural | 33 | Moderado | •Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta y patrimonio cultural | Preventivo |
| | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 21 | Moderado | • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. •Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo |
| | | Empleo | Generación de empleo | 37 | Moderado | • Incremento del poder adquisitivo •Mejora calidad de vida | |
| CONSTRUCCIÓN DE CANAL DE DESCARGA | ABIÓTICO | Geomorfología | Modificación del relieve | 28 | Moderado | En la etapa de cierre se revegetará y reforestará con especies nativas | Correctiva |
| | | Suelo | Pérdida de suelo | 43 | Moderado | Se implementarán medidas de control de erosión | Correctivo |
| | | | Cambio de uso del suelo | 43 | Moderado | Revegetación del área con especies nativas | Correctiva |
| | | | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 30 | Moderado | • Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto • Implementación del Plan de Minimización de residuos sólidos el manejo de los residuos sólidos • Se contará con DME. • Se controlará la extensión y volumen del desmonte. • Se construirá una estructura de desviación de escorrentías • Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico. • Implementación del Plan de sensibilización de manejo de residuos. | Preventivo |

| | | | | | | |
|--|-----------------|--|----|----------|--|-------------------------|
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se prohibirá la tala con señalización informativa. • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos y estos estarán implementados con dispositivos impermeables para prevenir posibles derrames que puedan afectar los cursos de agua. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores, sobre la protección de los cuerpos de agua. • Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales, a través de plantas para tal fin. • Se contará con un sistema de limpieza implementado en toda la obra. • Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad de las aguas superficiales. | Preventivo y Correctivo |
| | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 34 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos en general. | Preventivo |
| | Aire | Alteración de la calidad de aire | 26 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). • Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material • Humedecer los materiales de | Preventivo |

| | | | | | | |
|---------|------------|------------------------------------|----|----------|--|------------|
| | | | | | <p>construcción a ser transportados por volquetes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá la quema de residuos • realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria • Uso de EPPs adecuado para la actividad | |
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 31 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y sensibilización al personal referente a la contaminación sonora. • Se prohibirá uso de cláxones innecesariamente. • Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar • Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos. • Uso de EPPs acorde a las actividades | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Afectación a la cobertura vegetal | 44 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se delimitará y señalizará el área de obras. • Se prohibirá la alteración de la flora en zonas fuera del proyecto. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de la cobertura arbórea | 46 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Alteración de epífitas | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se rescatarán las especies epífitas previo y durante las actividades de desmonte. • Se registrará la totalidad de epífitas encontradas y rescatadas para ser llevado a otros árboles en similares condiciones cercanos al lugar. | Mitigadora |

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|--|----|----------|--|------------|
| | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • En la flora a intervenir se retirarán nidos si los hubiere y se pondrá en otro de similares características fuera del área de intervención. | Preventivo |
| | | Ecosistema | Afectación de hábitats terrestres | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Asistir a la recuperación de la fauna instalando cajas de nido | Mitigación |
| | | Ecosistemas acuáticos | Afectación a los ecosistemas acuáticos | 32 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de ríos y/o cursos de agua • Queda prohibido lavar todo vehículo de transporte en los ríos. | Preventivo |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Actividades Económicas | Afectación de zonas de pesca de la población local | 23 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá a todo trabajador la pesca en cursos de agua. | Preventivo |
| | | Cultural | Afectación del patrimonio cultural | 33 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta y patrimonio cultural | Preventivo |
| | | Aspectos sociales | Alteración de las actividades económicas | 23 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se preferirá la adquisición de productos locales. • Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población. • Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales. | Preventivo |
| | | Empleo | Generación de empleo | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

7.1.1.2. Etapa de Operación y Mantenimiento

A. Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos

- Durante las actividades de mantenimiento, se colocarán geomembranas.
- Se impermeabilizará el piso y se instalarán diques en las zonas perimetrales, para derrames.
- Se prohibirá el arrojo de residuos sólidos en lugares no establecidos.
- Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad del agua superficial.
- Las aguas servidas del campamento serán tratadas hasta reducir su carga contaminante.

B. Medidas de Control para la reducción del caudal del río

- Se realizará el mantenimiento preventivo del dispositivo, en especial en época de avenidas. Asimismo, se controlará su buen funcionamiento y se realizará mantenimiento de corrección de los equipos cada vez que sea necesario, anticipando siempre los inconvenientes.
- Se realizará el tratamiento de las relaciones con la población con un relacionista comunitario, el cual será el único personal a cargo de comunicación y relación con la población.
- Se implementará un dispositivo hidráulico que permita controlar la captación del agua, según el caudal con el que se cuente, así permitirá el pase normal del caudal excedente en época de avenida y mantendrá el caudal ecológico en tiempo de sequía.
- Se prohibirá que el personal foráneo de la obra se relacione con la población.
- Se establecerán acuerdos con los dueños de los predios que se requerirán para el proyecto.
- Se cumplirá con lo establecido en el Programa de Manejo de Residuos y Monitoreo Ambiental.

C. Medidas de Control de riesgo para el daño a la infraestructura y propiedad de terceros

- Se transitará sólo por las vías de acceso previamente señaladas.
- Se capacitará a los choferes de vehículos de carga.
- Se restituirá la infraestructura dañada, previa investigación del incidente y daños generados.

D. Medidas de control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos

- Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto.
- Se segregarán los residuos y serán reusados lo más posible.
- Se realizará el manejo de los residuos, según el programa de manejo de residuos.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.

E. Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población

- Se señalizará las zonas de riesgo de contingencias.
- Se brindará a los trabajadores equipos de protección personal (EPP) adecuados.
- Se supervisarán condiciones y actos inseguros de manera permanente.
- Se contará con un botiquín de primeros auxilios.
- Se instalarán extintores en puntos estratégicos de las instalaciones.
- Se realizarán periódicamente evaluaciones médicas del personal.

- Se asegurará que las condiciones sanitarias del personal sean las adecuadas.
- Se dictarán charlas sobre medio ambiente, seguridad y salud al personal.
- Se implementarán las medidas establecidas en el Plan de Contingencias.
- Se dará a conocer e implementar la política de seguridad ocupacional.

F. Medidas de Control de riesgos para los conflictos con la población local

- Se informará a la población las medidas y acciones que se realizarán.
- La población será participe en la supervisión y fiscalización ambiental.



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

Cuadro N° 99. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales – Etapa de Operación y Mantenimiento

| ACTIVIDADES | COMPONENTE Y/O FACTOR AMBIENTAL | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | SIGNIFICANCIA DE MAYOR RELEVANCIA | | MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL | TIPO DE MEDIDA |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------|--|-----------------------------------|------------------------|--|----------------|
| | | | | INDICE DE SIGNIFICANCIA | NIVEL DE SIGNIFICANCIA | | |
| OPERACIÓN CAPTACIÓN Y DERIVACIÓN | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 20 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. Se prohibirá la quema de residuos Realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 20 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Evitar generar ruidos excesivos. El personal de obra usara obligatoriamente los EPPs, donde también usaran los protectores auditivos (tampones auditivos). Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo. | Preventivo |
| | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 21 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Durante las actividades de mantenimiento, se colocarán geomembranas. Se impermeabilizará el piso y se instalarán diques en las zonas perimetrales, para derrames. Se prohibirá el arroj de residuos sólidos en lugares no establecidos. Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad del agua superficial. Las aguas servidas del campamento serán tratadas hasta reducir su carga contaminante. | Preventivo |
| | | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Implementar un Plan de seguimiento y control de sedimentos. Se reforestará la rivera del río del área afectada | Preventivo |

| | | | | | | |
|----------------|-----------------------|--|----|----------|--|------------|
| BIÓTICO | | Alteración de la cantidad de aguas superficiales | 34 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se implementará un dispositivo hidráulico que permita controlar la captación del agua, según el caudal con el que se cuente, así permitirá el pase normal del caudal excedente en época de avenida y mantendrá el caudal ecológico en tiempo de sequía. • Se realizará el mantenimiento preventivo del dispositivo, en especial en época de avenidas. • Se establecerán acuerdos con los dueños de los predios que se requerirán para el proyecto. | Preventivo |
| | Geomorfología | Cambio en el lecho del río | 36 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerán acuerdos con los dueños de los predios que se requerirán para el proyecto. • Se informará a la población las medidas y acciones que se realizarán. • La población será partícipe en la supervisión y fiscalización ambiental. | Preventivo |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 33 | Moderado | •Se implementarán medidas de mitigación de afectación a la fauna acuática | Preventivo |
| | Comunidades acuáticas | Afectación a la migración de peces | 33 | Moderado | •Se implementará un paso naturalizado para el | Mitigadora |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------|---|----------------------------------|----------|--|--|
| | | | | | | desplazamiento de la fauna acuática | |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 30 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Se realizará el tratamiento de las relaciones con la población con un relacionista comunitario, el cual será el único personal a cargo de comunicación y relación con la población. | Preventivo |
| | | Empleo | Generación de empleo | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Incremento del poder adquisitivo Mejora calidad de vida | |
| OPERACIÓN DE LA BOCATOMA | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 20 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. Se prohibirá la quema de residuos Realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 20 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Evitar generar ruidos excesivos. El personal de obra usara obligatoriamente los EPPs, donde también usaran los protectores auditivos (tampones auditivos). Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo. | Preventivo |
| | | Agua | Alteración de la cantidad de sedimentos | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Implementar un Plan de seguimiento y control de sedimentos. Se reforestará la rivera del río del área afectada | Preventivo |
| | BIÓTICO | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 23 | Leve | | |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Incremento del poder adquisitivo Mejora calidad de vida | |
| | OPERACIÓN PURGA DE SEDIMENTOS | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 20 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. Se prohibirá la quema de residuos Realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------------|---|----------|--|--|------------|
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 20 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Evitar generar ruidos excesivos. El personal de obra usara obligatoriamente los EPPs, donde también usaran los protectores auditivos (tampones auditivos). Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo. | Preventivo |
| | | Agua | Alteración de la cantidad de sedimentos | 28 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Implementar un Plan de seguimiento y control de sedimentos. Se reforestará la rivera del río del área afectada | Preventivo |
| | BIÓTICO | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 28 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 36 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Se implementarán medidas de mitigación de afectación a la fauna acuática | Preventivo |
| | | Comunidades acuáticas | Afectación a la migración de peces | 34 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Se implementará un paso naturalizado para el desplazamiento de la fauna acuática | Mitigadora |
| SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Incremento del poder adquisitivo Mejora calidad de vida | | |
| OPERACIÓN DESPACHO DE ENERGÍA A SEIN | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 20 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. Se prohibirá la quema de residuos Realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | |
|--|----------------------------|------------------------|---|----|----------|--|------------|
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Evitar generar ruidos excesivos. El personal de obra usara obligatoriamente los EPPs, donde también usaran los protectores auditivos (tampones auditivos). Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo. | Preventivo |
| | BIÓTICO | Campo electromagnético | Generación de radiaciones no ionizantes | 26 | Moderado | | |
| | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Incremento del poder adquisitivo Mejora calidad de vida | |
| OPERACIÓN DESCARGA DE AGUAS TURBINADAS | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 20 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. Se prohibirá la quema de residuos Realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria | Preventivo |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Evitar generar ruidos excesivos. El personal de obra usara obligatoriamente los EPPs, donde también usaran los protectores auditivos (tampones auditivos). Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo. | Preventivo |
| | | Agua | Alteración de la cantidad de sedimentos | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Implementar un Plan de seguimiento y control de sedimentos. Se reforestará la rivera del río del área afectada | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----|----------|--|------------|
| BIÓTICO | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 36 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Se implementarán medidas de mitigación de afectación a la fauna acuática | Preventivo |
| | Comunidades acuáticas | Afectación a la migración de peces | 34 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Se implementará un paso naturalizado para el desplazamiento de la fauna acuática | Mitigadora |
| SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> Incremento del poder adquisitivo Mejora calidad de vida | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

7.1.1.3. Etapa de Abandono

A. Medidas de Control para la alteración de calidad de aire por material particulado y gases

- Se realizara el riego de los sectores de trabajo.
- Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten desmonte.
- Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos.
- Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos que transiten.
- Se humedecerán los materiales que serán transportados por los volquetes.
- Se prohibirá la quema de residuos.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.

B. Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua de residuos y materiales

- Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.
- Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales.
- Se contará con un sistema de limpieza, que incluya el recojo de los residuos sólidos domésticos, su almacenamiento temporal y traslado a un relleno sanitario autorizado.
- Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos.
- Se prohibirán el mantenimiento de vehículos en zonas cercanas a los cuerpos de agua.
- Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad de agua superficial.

C. Medidas de Control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos

- Se mantendrá un sistema de limpieza en los frentes de trabajo.
- Se segregarán los residuos, y serán reusados los residuos lo más posible.
- Se realizará el manejo de los residuos, según el programa de manejo de residuos.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.

D. Medidas de Control de riesgo para la afectación del suelo por derrames de sustancias

- Se almacenarán los combustibles, grasas y aceites en ambientes adecuados.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.
- Se dictarán charlas de sensibilización al personal sobre la respuesta ante derrames.

E. Medidas de Control para la alteración de nivel de ruidos

- Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos.
- Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos.
- Se prohibirá el uso de claxon.
- Se señalizará las vías con las velocidades máximas y la reducción de uso de claxon.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.

F. Medidas de Recuperación del paisaje local

- Se realizará un adecuado manejo y gestión de los residuos.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores.
- Se reconformará el terreno que fue removido y se utilizara el top soil cultivado para tal fin.

- Se realizará la revegetación del área con especies propias de la región.

G. Medidas de Recuperación de caudal del río

- Se ejecutarán las obras de recuperación de la zona, según el plan de cierre y abandono.
- Se ejecutarán adecuaciones en el cauce y lecho ocupado por la estructura. I. Medidas de Reposición de la cobertura vegetal
- Se revegetará con especies propias de la región de acuerdo al Plan de Cierre y Abandono.
- Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas.

H. Medidas de Reposición de la cobertura vegetal

- Se revegetará con especies propias de la región de acuerdo al Plan de Cierre y Abandono.
- Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas.

I. Medidas de Recuperación de hábitats

- Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica.
- Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados.
- Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores
- Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal.
- Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de la medida.

J. Control de riesgo de accidentes laborales

- Se señalizará y cercará el área de trabajo y no se permitirá el ingreso de personas no autorizadas.
- Se señalizará adecuadamente el paso del personal. Se colocarán las estructuras necesarias a fin de evitar posibles caídas al río y para el acceso al canal de aducción.
- Se evitará que los trabajadores se muevan fuera del área de trabajo sin la autorización del responsable de cada frente de obra.
- Se señalizará las zonas de riesgo de contingencias.
- Se brindará a los trabajadores equipos de protección personal (EPP).
- Se supervisarán a los trabajadores, el uso de equipos de protección personal, el mantenimiento de los equipos, el seguimiento de procedimientos, el adecuado manejo de equipos y maquinarias, y el cumplimiento de las medidas de seguridad y salud en el trabajo.
- Se supervisará las condiciones de trabajo de manera permanente.
- Se contará con un botiquín de primeros auxilios y servicio médico general.
- Se exigirán certificados de salud a los trabajadores foráneos.
- Se realizarán periódicamente evaluaciones médicas del personal.
- Se asegurará que las condiciones sanitarias del personal sean las adecuadas.
- Se dictarán charlas sobre medio ambiente, seguridad y salud ocupacional al personal de obra.
- Se implementarán las medidas establecidas en el Plan de Contingencias.

K. Medidas de Control de riesgo para los accidentes a la población local

- Se informará de manera adecuada a la población local de los trabajos que se realizarán.
- Se señalará adecuadamente los frentes de trabajo, colocando cintas reflectivas, conos, tranqueras y carteles alusivos a la actividad, sus riesgos y precauciones.
- Se realizará el riego de los sectores que serán intervenidos.
- Se tomarán las medidas necesarias para reducir las emisiones de ruido, polvo y gases.
- Se dictarán charlas a los trabajadores sobre la relación con la población local.

L. Medidas de control para el Aumento de los ingresos económicos familiares

- Se buscará que la mano de obra no calificada provenga de los centros poblados de la zona
- Se preferirá la adquisición de productos locales.
- Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población.
- Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales.

Cuadro N° 100. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales – Etapa de Abandono.

| ACTIVIDADES | COMPONENTE Y/O FACTOR AMBIENTAL | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | SIGNIFICANCIA DE MAYOR RELEVANCIA | | MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL | TIPO DE MEDIDA |
|--|---------------------------------|-------------------|--|-----------------------------------|------------------------|---|----------------|
| | | | | INDICE DE SIGNIFICANCIA | NIVEL DE SIGNIFICANCIA | | |
| CIERRE MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y PERSONAL | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 22 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). | Preventivo |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Evitar generar ruidos excesivos. • Capacitación al personal, Tema: contaminación acústica | Preventivo |
| | | Suelo | Posible alteración de la calidad del suelo | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá un sistema de limpieza en los frentes de trabajo. • Se segregarán los residuos, y serán reusados los residuos lo más posible. • Se realizará el manejo de los residuos, según el programa de manejo de residuos. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | | Paisaje | Alteración del paisaje | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|----|----------|---|------------|
| | | | | | | revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | |
| | | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 25 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |
| CIERRE DESINSTALACIÓN DE CAMPAMENTO | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 22 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). | Preventivo |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Evitar generar ruidos excesivos. • Capacitación al personal, Tema: contaminación acústica | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|--|-----------------|--|----|------|---|------------|
| | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 21 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales. • Se contará con un sistema de limpieza, que incluya el recojo de los residuos sólidos domésticos, su almacenamiento temporal y traslado a un relleno sanitario autorizado. • Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos. • Se prohibirán el mantenimiento de vehículos en zonas cercanas a los cuerpos de agua. • Se ejecutará el programa de monitoreo ambiental de la calidad de agua superficial. | Preventivo |
| | Suelo | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 22 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá un sistema de limpieza en los frentes de trabajo. • Se segregarán los residuos, y serán reusados los residuos lo más posible. • Se realizará el manejo de los residuos, según el programa de manejo de | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|--------------------------------------|----|----------|---|------------|
| | | | | | residuos. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | |
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Recuperación de la cobertura vegetal | 43 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se revegetará con especies propias de la región de acuerdo al Plan de Cierre y Abandono. • Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas. | Correctiva |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Empleo | Generación de empleo | 25 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|--|----|------|--|------------|
| CIERRE DESINSTALACIÓN DE EQUIPOS | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 22 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). | Preventivo |
| | | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Evitar generar ruidos excesivos. • Capacitación al personal, Tema: contaminación acústica | Preventivo |
| | | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales. • Se contará con un sistema de limpieza, que incluya el recojo de los residuos sólidos domésticos, su almacenamiento temporal y traslado a un relleno sanitario autorizado. • Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos. • Se prohibirán el mantenimiento de vehículos en zonas cercanas a los | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|--|-------|--|----|----------|--|-------------------------|
| | | | | | cuerpos de agua. • Se ejecutará el programa de monitoreo ambiental de la calidad de agua superficial. | |
| | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 29 | Moderado | • Implementar un Plan de seguimiento y control de sedimentos. | Preventivo |
| | | Recuperación de la cantidad de aguas superficiales | 33 | Moderado | • Se ejecutarán las obras de recuperación de la zona, según el plan de cierre y abandono. • Se ejecutarán adecuaciones en el cauce y lecho ocupado por la estructura. I. Medidas de Reposición de la cobertura vegetal • Se revegetará con especies propias de la región de acuerdo al Plan de Cierre y Abandono. • Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas. | Preventivo y correctivo |
| | Suelo | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 27 | Moderado | • Se mantendrá un sistema de limpieza en los frentes de trabajo. • Se segregarán los residuos, y serán reusados los residuos lo más posible. • Se realizará el manejo de los residuos, según el programa de manejo de residuos. • Se dictarán charlas de | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|---------|-----------------|--------------------------------------|----|----------|---|------------|
| | | | | | sensibilización ambiental a los trabajadores. | |
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Recuperación de la cobertura vegetal | 43 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se revegetará con especies propias de la región de acuerdo al Plan de Cierre y Abandono. • Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas. | Correctiva |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----|----------|---|-------------------------|
| | | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se ejecutarán las obras de recuperación de la zona, según el plan de cierre y abandono. • Se ejecutarán adecuaciones en el cauce y lecho ocupado por la estructura. I. Medidas de Reposición de la cobertura vegetal. • Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas. | Preventivo y correctivo |
| | | Comunidades acuáticos | Afectación a la migración de peces | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Cierre de paso de peces aguas arriba mientras dure los trabajos de cierre, para luego abrir el pase y sigan su curso natural. | Preventivo |
| | SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se realizará el tratamiento de las relaciones con la población con un relacionista comunitario, el cual será el único personal a cargo de comunicación y relación con la población. | Preventivo |
| | | Empleo | Generación de empleo | 25 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |
| CIERRE REALIZACIÓN DE OBRAS DE CIERRE | ABIÓTICO | Aire | Alteración de la calidad de aire | 22 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos. • Riego de los patios de carga y sectores de trabajo. • Charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores (a todo nivel). | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|--|-----------------|--|----|----------|---|------------|
| | Ruido | Incremento de niveles sonoros | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Evitar generar ruidos excesivos. • Capacitación al personal, Tema: contaminación acústica | Preventivo |
| | Vibraciones | Afectación por la generación de vibraciones | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Las actividades generadoras de vibraciones serán programadas de manera puntual en el menor tiempo posible. | Mitigadora |
| | Recurso Hídrico | Alteración de la calidad de agua superficial | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. • Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales. • Se contará con un sistema de limpieza, que incluya el recojo de los residuos sólidos domésticos, su almacenamiento temporal y traslado a un relleno sanitario autorizado. • Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos. • Se prohibirán el mantenimiento de vehículos en zonas cercanas a los cuerpos de agua. • Se ejecutará el programa de monitoreo ambiental de | Preventivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | |
|--|-------|--|----|----------|--|-------------------------|
| | | | | | la calidad de agua superficial. | |
| | | Alteración de la cantidad de sedimentos | 29 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un Plan de seguimiento y control de sedimentos. | Preventivo |
| | | Recuperación de la cantidad de aguas superficiales | 33 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se ejecutarán las obras de recuperación de la zona, según el plan de cierre y abandono. • Se ejecutarán adecuaciones en el cauce y lecho ocupado por la estructura. I. Medidas de Reposición de la cobertura vegetal • Se revegetará con especies propias de la región de acuerdo al Plan de Cierre y Abandono. • Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas. | Preventivo y correctivo |
| | Suelo | Posible alteración de la calidad del suelo (contaminación) | 33 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá un sistema de limpieza en los frentes de trabajo. • Se segregarán los residuos, y serán reusados los residuos lo más posible. • Se realizará el manejo de los residuos, según el programa de manejo de residuos. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |

| | | | | | | |
|----------------|-----------------------|--------------------------------------|----|----------|---|-------------------------|
| | Paisaje | Alteración del paisaje | 27 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecharán los caminos peatonales existentes • Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo. • Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Preventivo |
| BIÓTICO | Vegetación | Recuperación de la cobertura vegetal | 43 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se revegetará con especies propias de la región de acuerdo al Plan de Cierre y Abandono. • Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas. | Correctiva |
| | Fauna silvestre | Ahuyentamiento de la fauna silvestre | 23 | Leve | <ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica. • Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. • Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. • Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Preventivo |
| | Ecosistemas acuáticos | Afectación al ecosistema acuático | 28 | Moderado | <ul style="list-style-type: none"> • Se ejecutarán las obras de recuperación de la zona, según el plan de cierre y abandono. • Se ejecutarán adecuaciones en el cauce y lecho ocupado por la estructura. I. Medidas de | Preventivo y correctivo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764

Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----|----------|--|---|------------|
| | | | | | | Reposición de la cobertura vegetal. • Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas. | |
| | Comunidades acuáticos | Afectación a la migración de peces | 28 | Moderado | | • Cierre de paso de peces aguas arriba mientras dure los trabajos de cierre, para luego abrir el pase y sigan su curso natural. | Preventivo |
| SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | Aspectos sociales | Malestar de la población local | 23 | Leve | | • Se realizará el tratamiento de las relaciones con la población con un relacionista comunitario, el cual será el único personal a cargo de comunicación y relación con la población. | Preventivo |
| | Empleo | Generación de empleo | 25 | Moderado | | • Incremento del poder adquisitivo • Mejora calidad de vida | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

7.1.2. Programa de Manejo de Residuos Sólidos.

En el marco de lo dispuesto por la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), como parte de la gestión ambiental y sus instrumentos, se hace necesario incluir provisiones en cuanto a la gestión integral de residuos; de forma tal que se pueda asegurar que éstos sean manejados de una manera saludable, sostenible y bajo condiciones ambientales apropiadas.

En ese sentido, el presente Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos, define los lineamientos específicos a seguir para una adecuada gestión y manejo integral de los residuos sólidos generados por las actividades contempladas en el Proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I para todas sus etapas.

Este Programa constituye un documento de planificación que describe acciones de minimización y gestión de los residuos sólidos que se seguirá con la finalidad de garantizar un manejo ambiental, sanitariamente adecuado y obligatorio dentro de la política general de la empresa

7.1.2.1. Objetivos

El objetivo principal del presente Programa es orientar el desarrollo de las actividades a reducir al mínimo posible la generación de residuos sólidos y realizar un adecuado manejo y gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos, generados en las diferentes etapas del proyecto, es decir construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

7.1.2.2. Alcance

El Programa de Manejo de Residuos Sólidos, el mismo que es específico para las actividades propuestas en el presente Proyecto, será aplicado por todo el personal, en todas las etapas.

7.1.2.3. Marco Legal

El marco legal vigente que regula la gestión y el manejo de los residuos sólidos generados durante las actividades del presente Proyecto se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 101. Marco legal vigente.

| Concepto | Norma |
|---------------------|---|
| Leyes y Reglamentos | Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 |
| | Ley General de Salud, Ley N° 26842 |
| | Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, D.L N° 1278 y su modificatoria D.L. N° 1501* |

| | | |
|--|--|--|
|  | DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I” | CARAL GROUP R&G Sociedad Anónima Cerrada RUC: 20607896764 Loma Santa N° 116, Santiago de Surco |
|--|--|--|

| | |
|----------------|---|
| | Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, D.S. N° 014-2017- MINAM |
| Normas Técnica | NTP 900.058-2019. GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos |

Fuente: *Equipo Técnico – 2023*

* El D.L. N° 1501 Modifica el D.L. N° 1278, en los artículos 9, 13, 16, 19, 23, 24, 28, 32, 34, 37, 52, 60, 65 y 70.

7.1.2.4. Definiciones

En el Programa de Manejo de los Residuos, el mismo que es específico para el presente Proyecto, se emplearán las definiciones establecidas en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L N° 1278) y su reglamento (D.S. N° 014-2017-MINAM).

7.1.2.5. Material de descarte

Considerando que la actividad que se propone realizar en el presente Proyecto, es la generación de energía; no se tiene previsto generar material de descarte proveniente del proceso productivo. En el caso se pueda establecer una manera de considerar material de descarte, este se aprovechará, conforme a lo establecido en el Artículo 9° de D.L. N° 1501.

7.1.2.6. Sistema de Manejo de los Residuos Sólidos

En esta sección se explica el manejo de los residuos sólidos, básicamente sigue un proceso de varios pasos que incluye todas las etapas del manejo de residuos sólidos, desde la identificación y clasificación, minimización, segregación, almacenamiento, recolección y transporte, y disposición final. Asimismo, se menciona que el responsable de verificar que se cumplan estas etapas del Sistema de Manejo de los Residuos Sólidos será el área de medio ambiente de EGEHISSA..

A. Identificación y clasificación.

Los residuos sólidos a generarse se clasificaran de acuerdo a su peligrosidad en dos tipos:

- Residuos No Peligrosos: Compuestos por restos de alimentos, papeles, cartones, plástico, vidrios, trapos, madera, etc. A su vez, éstos residuos pueden ser domésticos o industriales
- Residuos Peligrosos: Compuestos por trapos con combustibles, pilas, envases de aceites, pinturas, entre otros.

Estimaciones de la generación de residuos para en las diferentes etapas del proyecto por tipo de residuo.

a. Residuos sólidos domésticos

Construcción, operación y abandono, durante las actividades de construcción, operación y abandono, se generarán los mismos residuos sólidos domésticos constituidos principalmente por restos de alimentos, botellas, cartón, papel residuos propios de oficina, entre otros no peligrosos. La cantidad de residuos generados en cada etapa variará en función al número de personas y el tiempo que dure cada una de estas.

Por lo mencionado, conociendo el número máximo de personas que laborarán en cada etapa, el tiempo de duración de cada etapa y la generación per cápita de residuos que considera la OMS (Entre 0.1 a 0.4 kg/hab/día); se estima que en las diferentes etapas del proyecto se tendrá la siguiente generación de residuos sólidos domésticos:

Datos

- Para el cálculo de los residuos domésticos que se generarán en la etapa de construcción, se consideró una población de 350 trabajadores (como máximo) y un total de 721 días.
- Para el cálculo de los residuos domésticos que se generarán en la etapa de operación, se consideró una población de 30 trabajadores (como máximo) y un total de 30 años (10950 días).
- Para el cálculo de los residuos domésticos que se generarán en la etapa de abandono, se consideró una población de 150 trabajadores (como máximo) y un total de 270 días.
- Para los cálculos se ha estimado una generación de residuos domésticos de 0.4 kg/hab*día (fuente OMS) y un peso específico de 250 kg/m³ (fuente Cointreau Sandra Enviro mental Managment of Urban Solid Wastes in Developing countries. A Project guide).

Cuadro N° 102. Estimación de Residuos Sólidos Domésticos

| Clasificación | Etapas | Volumen Per cápita (m ³ /hab/día) | Volumen (m ³ /día) | Volumen total por etapa | Unidad de Peso | Peso Per cápita (Kg/hab/día) | Peso (Kg/día) | Peso Total por etapa (KG) |
|-----------------------|--------------|--|-------------------------------|-------------------------|----------------|------------------------------|---------------|---------------------------|
| Residuo No Peligrosos | Construcción | 0.0016 | 0.56 | 204.4 | Kilogramo | 0.4 | 140 | 51100 |
| | Operación | 0.0016 | 0.048 | 525.6 | Kilogramo | 0.4 | 12 | 131400 |
| | Abandono | 0.0016 | 0.24 | 64.8 | Kilogramo | 0.4 | 60 | 16200 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Por tanto, la cantidad total de residuos domésticos a generarse será de aproximadamente de 51100 kg para la etapa de construcción, 131400 kg para la etapa de operación y 16200 kg para la etapa de abandono.

b. Residuos sólidos industriales No peligrosos

Construcción: corresponden a residuos no peligrosos compuestos por restos del montaje de paneles y conexiones, residuos de embalaje, y residuos derivados del desmantelamiento de componentes temporales y demolición puntual de prismas de concreto, al término de la etapa de construcción.

Cuadro N° 103. Estimación de Residuos Sólidos No Peligrosos

| Clasificación | Tipo | Unidad | Total |
|-----------------------|--|--------|-------|
| Residuo No Peligrosos | Vidrios, envases, latas, etc. | Ton | 30 |
| | Residuos de embalaje (cartón, plásticos, parihuelas) | Ton | 90 |
| | Residuos de embalaje (cartón, plásticos, parihuelas) | Ton | 200 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Operación, en esta etapa no se proyecta la generación de residuos industriales no peligrosos.

Abandono, corresponden a residuos no peligrosos compuestos principalmente por: Restos del desmontaje de módulos prefabricados y equipamiento, tales como chatarras, cables, metales, materiales prefabricados, etc.

Asimismo, en esta etapa se proyecta la generación de residuos de construcción (escombros) derivados de las actividades de demolición de la base de la caseta o garita de control, las plataformas de los Centros de Transformación y aquellas áreas de concreto.

c. Residuos sólidos peligrosos

Construcción, los principales residuos peligrosos corresponderán a envases con restos de grasas, aceites lubricantes, envases de pinturas, solventes, trapos contaminados con aceites o combustible, etc.

Operación, se estima que producto de las actividades de mantenimiento de la Central Hidroeléctrica, se generarán residuos peligrosos constituidos principalmente envases de grasas lubricantes y trapos contaminados estas, producto del mantenimiento de seguidores.

Cuando se generen dichos residuos, estos serán colocados en contenedores adecuados a sus características para su transporte hacia una instalación de disposición final autorizada a través de una EO-RS.

Abandono, la generación de residuos peligrosos en esta etapa estará constituida por trapos y/o adsorbentes contaminados con combustibles y/o lubricantes. Estos residuos podrán ser generados al realizar el abastecimiento de combustible de maquinaria y equipamiento empleados en las actividades de abandono, o durante una atención eventual de vehículos o maquinaria.

En caso se generen dichos residuos peligrosos, estos serán colocados en contenedores adecuados a sus características para su transporte hacia una instalación de disposición final autorizada a través de una EO-RS.

Se estima que en las diferentes etapas del proyecto se tendrá la siguiente generación de residuos sólidos peligrosos.

Datos

- Para el cálculo de los residuos peligrosos que se generarán en la etapa de construcción, se consideró una población de 350 trabajadores (como máximo) y un total de 721 días.
- Para el cálculo de los residuos peligrosos que se generarán en la etapa de operación, se consideró una población de 30 trabajadores (como máximo) y un total de 30 años (10950 días).
- Para el cálculo de los residuos peligrosos que se generarán en la etapa de abandono, se consideró una población de 150 trabajadores (como máximo) y un total de 270 días.
- Para los cálculos se ha estimado la producción industrial de 0.875 kg/día 3 aproximadamente y un peso específico de 250 kg/m³

Cuadro N° 104. Estimación de Residuos Sólidos Peligrosos

| Clasificación | Etapas | Volumen Per cápita (m ³ /hab/día) | Volumen (m ³ /día) | Volumen total por etapa | Unidad de Peso | Peso Per cápita | Peso (Kg/día) | Peso Total por etapa (KG) |
|-----------------------|--------------|--|-------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|---------------|---------------------------|
| Residuo No Peligrosos | Construcción | 0.0035 | 1.225 | 447.125 | Kilogramo | 0.875 | 306.25 | 111781.25 |
| | Operación | 0.0035 | 0.105 | 1149.75 | Kilogramo | 0.875 | 26.25 | 287437.5 |
| | Abandono | 0.0035 | 0.525 | 141.75 | Kilogramo | 0.875 | 131.25 | 35437.5 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

B. Minimización

De forma general, se evitará la generación de residuos, seguida de la minimización, reúso y reciclaje. Estas alternativas deben de priorizarse antes de optar por la disposición de residuos.

A continuación, se presentan las medidas de minimización de residuos sólidos, los cuales serán aplicables en todas las etapas del Proyecto:

| | | |
|--|---|--|
|  <p>EGEHISSA EMPRESA GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA SELVA S.A.</p> | <p>DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”</p> | <p>CARAL GROUP R&G Sociedad Anónima Cerrada RUC: 20607896764 Loma Santa N° 116, Santiago de Surco</p> |
|--|---|--|

- En la adquisición de materias primas e insumos, se incluirán medidas para enfatizar y reconocer oportunidades de retorno de materiales utilizables, como contenedores, y evitar el exceso de pedidos de materiales. Por lo tanto, se preferirá a proveedores que vuelvan a recibir los envases usados de sus productos.
- Los solventes, lubricantes, thinner, entre otros deben utilizarse completamente.
- Las impresoras se programarán para imprimir por defecto en ambos lados.
- Se dispondrá de bidones de agua para evitar en lo posible las botellas plásticas, o estas se vuelvan a llenar.
- Se incentivará al personal a través de charlas informativas para que adopten hábitos que permitan reducir la generación de residuos y que tengan la capacidad de identificar oportunidades de reducción de residuos.

C. Segregación

La segregación conlleva a la reducción de riesgos asociados a la salud y al ambiente. Debe realizarse de manera que se evite la mezcla de residuos sólidos incompatibles, esto permitirá aumentar la calidad de los residuos que se desean aprovechar.

EGEHISSA segregará los residuos utilizando tachos de colores debidamente identificados. A continuación, se dan pautas generales sobre la segregación y contención de residuos, el cual es aplicable a todas las etapas del proyecto:

- Los residuos deben separarse en no peligrosos y peligrosos, además se debe considerar su valorización antes de su disposición.
- La segregación de residuos se realizará en la fuente de generación de acuerdo al código de colores (NTP: 900.058:2019), para lo cual se habilitarán recipientes especiales como contenedores plásticos, cilindros metálicos, entre otros, los mismos que se ubicarán en el área de trabajo.
- Los residuos eléctricos y electrónicos deben estar separados de los otros tipos de residuos (peligroso y no peligroso).
- El personal estará capacitado en la segregación de residuos.

D. Secreción de residuos peligrosos

- Los residuos peligrosos se manipularán, almacenarán y transportarán separadamente para minimizar los riesgos para los trabajadores y el medio ambiente.
- Los residuos no peligrosos se considerarán peligrosos si se contaminan con residuos peligrosos (por ejemplo, parihuelas aceitosas y cartón aceitoso).

E. Código de Colores

Para la segregación de los residuos generados, se utilizarán contenedores plásticos, metálicos entre otros, pero de colores, con tapa y rótulos, según corresponda, indicando el tipo de residuo que contendrán. La codificación se realizará de acuerdo a lo establecido en el artículo 36 del D.L 1278, donde indica que el almacenamiento debe de cumplir con la Norma Técnica Peruana 900.058 vigente, siendo la actual la NTP 900.058-2019.

Cuadro N° 105. Código de Colores

| Tipo de Residuos | NTP 900.058:2019. |
|------------------|-------------------|
| Papel y Cartón | Azul |
| Plástico | Blanco |
| Metales | Amarillo |
| Orgánicos | Marrón |
| Vidrio | Plomo |
| Peligrosos | Rojo |
| No aprovechables | Negro |

Fuente: NTP 900.058-2019.

F. Almacenamiento y transporte interno

ALMACENAMIENTO ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

➤ RESIDUOS NO PELIGROSOS

Por las características y ubicación de los componentes del proyecto que son los lugares donde se generará la mayor parte de residuos, se ha establecido implementar los siguientes tipos de almacenamiento:

a. Almacenamiento Primario:

Conformado por cilindros de 55 gl, pintados de acuerdo a la NTP 900.058.219. Estarán ubicados en cada frente de trabajo y serán móviles de acuerdo al avance de cada frente.

El campamento contará con tachos plásticos de colores en cada áreas de trabajo.

b. Almacenamiento Intermedio

Se ha considerado implementar cuatro (04), almacenes intermedios. El primero se encontrará ubicado en el área de bocatomas, el segundo se encontrará ubicado en el área de cámaras de carga, mientras que el tercero se ubicará en el campamento. Las coordenadas de ubicación se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 106. Ubicación de almacenes intermedios de Residuos no Peligrosos

| UBICACIÓN DE ALMACENES INTERMEDIOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS | | | |
|--|--------------|-------------|------------|
| COMPONENTE | CODIFICACIÓN | COORDENADAS | |
| | | ESTE | NORTE |
| Bocatoma/Túnel de ingreso/ Campamento 3 | AIRNP 1 | 476885.57 | 8773241.16 |
| Cámara de carga | AIRNP 2 | 476014.61 | 8775379.35 |
| Campamento 1 | AIRNP 3 | 475395.43 | 8775172.15 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cada almacén intermedio tendrá un área de 16 m² construido con estructuras de madera y cobertura de calamina con caída de 2 aguas, las divisiones internas serán con listones de madera. En cuanto al piso, estará a 20 cm de alto. El almacén, estará dividido en 6 sectores de acuerdo al tipo de residuo a almacenar (Orgánicos, no aprovechables, papel/cartón, vidrio, plástico y metales).

c. Almacenamiento central

Se implementará un almacén central (01), el cual se encontrará por el área de casa de máquinas. Las coordenadas se muestran a continuación:

Cuadro N° 107. Ubicación de almacenes intermedios de Residuos no Peligrosos

| UBICACIÓN DEL ALMACEN CENTRAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS | | | |
|---|--------------|-------------|------------|
| COMPONENTE | CODIFICACIÓN | COORDENADAS | |
| | | ESTE | NORTE |
| Casa de Maquinas / Campamento 2 | ACRNP 1 | 475514.99 | 8775616.38 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Esta almacén tendrá un área de 30 m² construida con estructuras de madera y cobertura de calamina con caída de 2 aguas, las divisiones internas serán con listones de madera. En cuanto al piso, estará a 20 cm de alto. El almacén, estará dividido en 6 sectores de acuerdo al tipo de residuo a almacenar (Orgánicos, no aprovechables, papel /cartón, vidrio, plástico y metales).

➤ **RESIDUOS PELIGROSOS**

Se instalará un almacén de residuos sólidos peligrosos, el cual tendrá las siguientes características:

- Área: de 25 m²
- Techo de calamina a dos aguas
- Estructuras: metálicas, anclada al sardinel
- Cobertura: malla metálica
- Piso: frotachado con sardinel de 15 cm de alto
- Candado. El ingreso será restringido sólo para personal autorizado.
- Con letrero y señalización de seguridad
- Extintor
- Kit antiderrame

El almacén de residuos peligrosos estará ubicado en un área despejada de vegetación, con acceso al ingreso de transporte que realice su disposición final. Éste estará ubicado en las siguientes coordenadas:

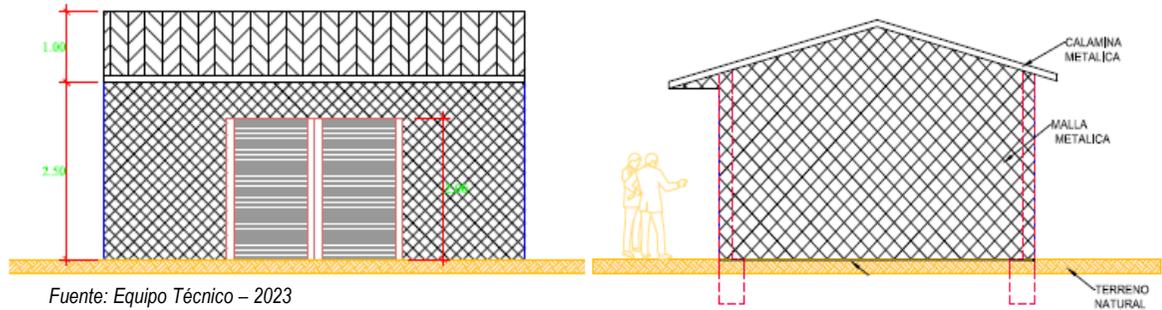
El almacén de residuos peligrosos estará ubicado en un área despejada de vegetación, con acceso al ingreso de transporte que realice su disposición final. Éste estará ubicado en las siguientes coordenadas:

Cuadro N° 108. Ubicación de almacén central de Residuos Peligrosos

| UBICACIÓN DEL ALMACEN CENTRAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS | | | |
|--|--------------|-------------|------------|
| COMPONENTE | CODIFICACIÓN | COORDENADAS | |
| | | ESTE | NORTE |
| Casa de Maquinas / Campamento 2 | ACRP 1 | 475462.29 | 8775659.67 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Figura N°20. Almacén de materiales peligrosos



Fuente: Equipo Técnico – 2023

a. Tanques sépticos

Se construirá tres (03) tanques sépticos de 3 x 2 x 2 m divididos en 5 secciones y un atrapa grasa. La primera sección será para la retención de sólidos, la segunda y tercera para la purificación primaria de aguas y la cuarta y quinta contendrán al fondo material agregado que actúa como purificador del agua para su salida.

De esa manera se tratarán las aguas de tal manera que no contamine el medio ambiente.

ALMACENAMIENTO ETAPA DE OPERACIÓN

La etapa de operación será el perteneciente a los componentes permanentes (ver características).

Cuadro N° 109. Ubicación de componentes auxiliares permanentes (Etapa de Operación)

| ítem | Componentes auxiliares temporales | Medida | Cantidad | Ubicación | | Ancho (m) | Largo (m) | Área (m ²) |
|------|---|--------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------------------|
| | | | | Este | Norte | | | |
| a | Almacén de materiales peligrosos | Und | 1 | 475523.88 | 8775652.20 | 2 | 4 | 8 |
| b | Almacén de residuos sólidos no peligrosos | Und | 1 | 475523.16 | 8775644.05 | 3 | 4 | 12 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

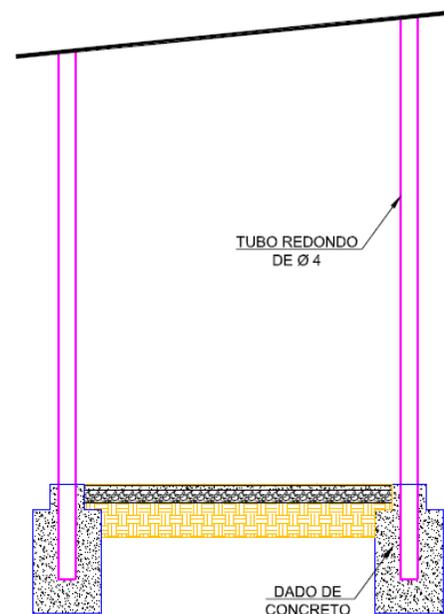
a. Almacén de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos

Esta edificación tendrá un área de 12 m² y estará constituida por estructuras y cobertura, cerramiento lateral de malla metálica, ancladas al terreno con dados de concreto armado, contará además con piso de concreto e instalaciones de iluminación.

Su ubicación será de fácil acceso y cercano a las áreas donde se generen los residuos, el almacenamiento será el 85% de su capacidad.

En ella se colocarán cilindros de 220 litros con colores acordes a la NTP: 900.058:2019 (Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos), lo cual asegurará la disposición diferenciada de los residuos.

Figura N°21. Almacén de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos



Fuente: Equipo Técnico – 2023

b. Almacén de materiales peligrosos

Área destinada al almacén de grasas, lubricantes, solventes, pinturas, entre otras sustancias de carácter peligroso que se empleen en la etapa de construcción.

Esta edificación tendrá un área de 8 m² y estará constituida por estructuras y cobertura metálica, cerramiento lateral de malla metálica, ancladas al terreno con bases de concreto armado, contará además con piso de concreto e instalaciones de iluminación, además tendrá un kit anti derrame, con señalización de seguridad y equipo antincendios.

Figura N°22. Almacén de materiales peligrosos



Fuente: Equipo Técnico – 2023

Para el almacenamiento primario, se contará con contenedores los mismos que no tendrán contacto directo con el suelo, los cuales serán ubicados cercanos al área donde se trabajará. Se debe de mencionar que conforme se avance con los trabajos de construcción y mantenimiento (durante la operación) los contenedores serán trasladados cercanos al área a trabajar.

La recolección y transporte interno de los residuos sólidos se realizará desde los puntos de almacenamiento primario hacia el área de almacenamiento central de residuos sólidos, para lo cual se debe seguir las siguientes pautas generales:

- Los residuos orgánicos deben de recolectarse con una frecuencia que garantice la no proliferación de plagas, dependiendo de la etapa del proyecto esta podrá ser Inter diaria semanal o mensual.

- Los contenedores de residuos orgánicos deberán contar con bolsas de polietileno en su interior que al ser recolectados en su totalidad por los vehículos son reemplazadas en el lugar de recojo.
- El personal responsable de la recolección de los residuos deberá contar con los implementos básicos de seguridad (guantes, mascarilla, uniforme, entre otros).
- Se utilizarán vehículos autorizados por EGEHISA para el transporte interno de residuos.

G. Recolección y transporte externo

La recolección y transporte externo de residuos, desde el área de almacenamiento hasta disposición final, estará a cargo de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), debidamente inscrita en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos sólidos administrado por el MINAM, con quién se tendrá un contrato de prestación de servicios. El transporte de residuos cumplirá con los siguientes requisitos:

- El personal encargado de la recolección de los residuos deberá contar con el respectivo uniforme, con mascarillas, guantes, evitando el contacto directo con los residuos, y evitando daños físicos a los trabajadores.
- El transporte externo debe ser frecuente con el fin de evitar la proliferación de vectores, olores, roedores e insectos. Dependiendo de la etapa del proyecto esta podrá ser semanal o mensual.
- Se utilizarán vehículos autorizados para el transporte externo de residuos.
- No se deben cargar residuos en un vehículo que no esté certificado para el transporte del tipo o clase del residuo.
- El personal encargado de la recolección de los residuos deberá contar con el respectivo uniforme, con mascarillas, guantes, evitando el contacto directo con los residuos, y evitando daños físicos a los trabajadores.

H. Disposición final

En general, los residuos peligrosos y no peligrosos, que son transportados por las EO-RS, serán dispuestos en rellenos autorizados

7.1.3. Programa de Manejo de Efluentes Líquidos.

A. Manejo de aguas servidas

- Se instalarán baños fijos, por lo menos un baño por cada veinticinco (25) trabajadores, como máximo. Se instalarán los baños a una distancia máxima de treinta metros (30 m) del área de trabajo.
- Se supervisará y asegurará el mantenimiento y limpieza de los baños. Se promoverá el cumplimiento recomendaciones de higiene para su uso.
- Se habilitará tres (03) tanque séptico como sistema de tratamiento.

- Se realizarán inspecciones permanentes del tanque séptico e inspecciones permanentes de la sedimentación y percolación del tanque séptico.
- Se realizará un monitoreo del vertimiento antes de la descarga

B. Manejo de aguas pluviales y efluentes de la limpieza de equipos

- Se implementará una red de drenaje. El tamaño del canal estará en función de los requerimientos de capacidad. Y se utilizará una geomembrana para prevenir la infiltración.
- La red de drenaje descargará en las pozas de retención, diseñada según la precipitación característica, flujo del diseño, volumen de escorrentía, considerará una trampa de grasas y el uso de geomembranas.
- La limpieza de los equipos se llevará a cabo en lugares impermeabilizados y se manejarán y almacenarán según sus Hojas de Seguridad (HDSM).

7.1.4. Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles.

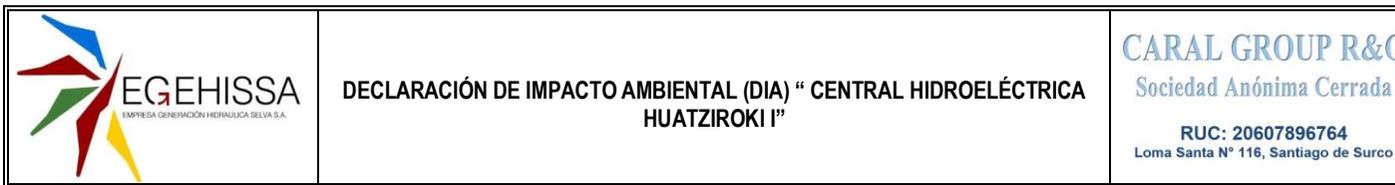
La prevención de derrames de combustibles, lubricantes y de materiales tóxicos durante la ejecución del proyecto, se basará en el control adecuado de su transporte, almacenamiento y manipulación la cual se describe a continuación:

7.1.4.1. Materiales peligrosos

- Se manejarán y almacenarán según sus Hojas de Seguridad (HDSM).
- Se identificará los patrones generales de drenaje que se presentarán en un plano.
- Se implementarán válvulas u otros medios para prevenir derrames.
- Se prohibirá el uso de los tanques para el almacenamiento de un determinado producto a no ser que su material y construcción sean compatibles.
- Se monitorearán los tanques permanentemente.
- Se dotará a los tanques sobre tierra de estructuras secundarias de contención.

7.1.4.2. Combustible

- Se realizará el transporte de combustibles a los campamentos por vía terrestre en vehículos apropiados y autorizados.
- Se entrenará al personal y se le proveerá de los elementos de contención de derrames y sistemas de combate de incendios.
- Se revisarán periódicamente los tanques de almacenamiento de combustible.
- Se instalarán los tanques sobre pozas o bermas de contención.
- Se dispondrán las cámaras de aire empleadas en el almacenamiento hasta su desecho o reciclaje.
- Se recuperará el combustible utilizando paños absorbentes para hidrocarburos, en caso de derrames. Los paños serán dispuestos en recipientes sellados.



- Se lavarán los equipos con aceites o grasas sobre lozas o tinas impermeables implementadas para tal fin.

7.1.5. Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional

En este programa tiene como objetivo proteger, preservar y mantener la seguridad, integridad y salud de los trabajadores, mediante la identificación, reducción y control de riesgos, con el fin de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades.

- Se proporcionarán a los trabajadores los implementos de seguridad (EPPs) específicos para cada actividad y cada etapa del proyecto.
- Se mantendrá un registro de enfermedades, accidentes e incidentes.
- Se contará con una nómina del personal del contratista y las personas responsables de los grupos.
- Se verificará la colocación de señales de seguridad.
- Se asegurará la permanente disponibilidad de un vehículo para la evacuación.
- Se supervisará que los contratistas cumplan con el reglamento de seguridad.
- Se cumplirá con lo dispuesto por el Código Nacional de Electricidad y demás normas técnicas aplicables. • Se instaurará manuales de procedimientos de operación.
- Se establecerá un organigrama de responsabilidades para el programa de seguridad y salud ocupacional, para sus diferentes fases de proyecto (construcción, operación y abandono) y estará dirigido al 100% del personal que laborar en el proyecto.
- Se implementará el Comité de seguridad e higiene ocupacional, que propondrán políticas de seguridad, evaluarán el programa anual de seguridad, propondrán el reglamento interno de seguridad, velarán por la correcta aplicación del reglamento interno de seguridad, examinarán las causas de los accidentes, promoverán el establecimiento de prácticas de primeros auxilios y atención de emergencias, participarán en las inspecciones de las áreas de trabajo, y darán a conocer los conceptos de seguridad.

7.2. Plan de vigilancia ambiental (o Plan de Monitoreo Ambiental)

El Plan de Vigilancia Ambiental permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante la operación del proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I.

7.2.1. Objetivos

- Obtener información que asegure que los impactos ambientales identificados para las actividades del Proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I, se encuentren dentro de los límites establecidos por la regulación vigente.
- Verificar que las medidas tomadas son realmente eficaces y en qué grado. En caso negativo estas deberán rediseñarse.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales a los organismos y administraciones públicas.

7.2.2. Monitoreo de Calidad de Agua

En cumplimiento de la Resolución Jefatural N°010-2016-ANA, de fecha 11 de enero del 2016, el cual aprueba el “Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales” donde se estandariza los criterios y procedimientos técnicos para evaluar la calidad de los recursos hídricos, es que se ha considerado la ubicación y cantidad de los puntos de monitoreo de calidad de agua, como también su frecuencia; desarrollado en el ítem 7.2.2 Monitoreo de Calidad de Agua del subcapítulo 7.2 Plan de Vigilancia Ambiental (o Plan de Monitoreo).

Para el control de la calidad del agua en la etapa constructiva, etapa de operación y mantenimiento y finalmente en la etapa de cierre, se ha considerado realizar tres puntos de monitoreo. El primero ubicado aguas arriba de la Bocatoma, el segundo in situ (aguas abajo de la bocatoma), y el tercero aguas debajo de la casa de máquinas; es decir, aguas debajo de la devolución de agua turbinada. Las coordenadas de los puntos de monitoreo se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 110. Estaciones de monitoreo de calidad de agua

| Código | Estaciones de Monitoreo de Aire | | | Frecuencia de monitoreo por etapa | Normativa Aplicable |
|--------|---------------------------------|------------|--------------|---|---------------------------------|
| | Este | Norte | Altitud | | |
| A – 1 | 476967.97 | 8772963.14 | 1720 m.s.n.m | Construcción Frecuencia Semestral | (ECA) D.S. N° 003-2017-MINAM |
| A – 2 | 476885.77 | 8773188.36 | 1720 m.s.n.m | Operación Frecuencia Semestral | |
| A – 3 | 475635.35 | 8775656.86 | 476619.00 | Abandono Frecuencia 1 vez | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Nota: La etapa de construcción tendrá una duración de 721 días y el abandono de 270 días.



Los parámetros a ser monitoreados en las etapas indicadas líneas arriba están basados en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, dentro de la categoría 1 y 4, aprobada mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

Ambas estaciones de monitoreo han sido consideradas de acuerdo a la ubicación de la bocatoma y la devolución del agua turbinada, en ese orden, el primer punto será monitoreado aguas arriba de la bocatoma, el segundo punto aguas debajo de la bocatoma y el tercer punto aguas abajo de la casa de máquina, tal como se muestra en el cuadro de coordenadas.

En la siguiente tabla se muestra los parámetros de calidad de agua a ser monitoreados

Cuadro N° 111. Parámetros para el monitoreo de calidad de agua

| PARÁMETROS | CATEGORÍA 1Y 4 | UNIDAD | FRECUENCIA ETAPA CONSTRUCCIÓN |
|------------------------------------|---|--|-------------------------------|
| Parámetros de Campo | pH | | Trimestral |
| | Temperatura | | |
| | Conductividad | | |
| | Oxígeno Disuelto | | |
| Parámetros Físicos químicos | Aceites y grasas (HEM) | mg/L | |
| | Alcalinidad (al carbonato) | CaCO ₃ mg/L | |
| | Alcalinidad (al bicarbonato) | CaCO ₃ mg/L | |
| | Cianuro | mg/L | |
| | Cloruros | CL- mg/L | |
| | Dureza | CaCO ₃ mg/L | |
| | Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | |
| | Demanda Química de Oxígeno (DQO) | O ₂ mg/L | |
| | Fluoruros | F- mg/L | |
| | Nitratos | NO ₃ - + NO ₂ - - N mg/L | |
| | Nitritos | NO ₂ - - N mg/L | |
| | SAAM (Detergentes) | mg/L | |
| | Sulfuros | S= mg/L | |
| | Sulfatos | SO ₄ = mg/L | |
| | Sólidos disueltos totales (TDS) | mg/L | |
| | Sólidos suspendidos totales (TSS) | mg/L | |
| Sólidos Sedimentables (SS) | mL/L/h | | |

| | | |
|--|--|--|
|  | DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I” | CARAL GROUP R&G Sociedad Anónima Cerrada RUC: 20607896764 Loma Santa N° 116, Santiago de Surco |
|--|--|--|

| PARÁMETROS | CATEGORÍA 1Y 4 | UNIDAD | FRECUENCIA ETAPA CONSTRUCCIÓN |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------|-------------------------------|
| Parámetros microbiológicos | Numeración de Coliformes Totales | NMP/100mL | |
| | Numeración de Coliformes Fecales | NMP/100mL | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

7.2.3. Monitoreo de Calidad de Aire

Para el control de la calidad del aire del presente proyecto se propone realizar el monitoreo de calidad de aire con frecuencia trimestral en la etapa de construcción porque se prevé que en esta etapa se producirá la mayor cantidad de material particulado y gases de combustión. En la etapa de operación se propone realizar monitoreo de calidad de aire con frecuencia semestral, ya que en esta etapa se prevé la producción mínima de material particulado y gases de combustión, asimismo, no existe un medio receptor (población cercana, flora o fauna sensible) que podría ser afectada.

Finalmente, en la etapa de abandono se propone un solo monitoreo por la corta duración de esta etapa.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la selección de las estaciones de monitoreo de calidad del aire fueron:

- Ubicación de los componentes del proyecto, se consideró la ubicación de todos los componentes, tanto principales y auxiliares.
- Ubicación de las áreas de interés del proyecto, las estaciones de monitoreo de aire se ubican en sotavento y barlovento, dentro del área de influencia directa.
- Dirección predominante del viento, siendo el predominante de sur a norte.
- La topografía del terreno.
- Accesibilidad a las estaciones.
- Se mantuvieron los puntos de muestreo considerados en la Línea Base de Calidad de Aire, con la finalidad de poder comparar los resultados obtenidos “antes” y “durante” la ejecución del proyecto.

Para el control de la calidad del aire del presente proyecto se propone realizar el monitoreo de calidad de aire con frecuencia semestral en la etapa de construcción porque se prevé que en esta etapa se producirá la mayor cantidad de material particulado y gases de combustión. En la etapa de operación se propone realizar monitoreo de calidad de aire con frecuencia anual, ya que en esta etapa se prevé la producción mínima de material particulado y gases de combustión, asimismo, no existe un medio receptor (población cercana, flora o fauna sensible) que podría ser afectada. Finalmente, en la etapa de abandono se propone un solo monitoreo por la corta duración de esta etapa. Los puntos de monitoreo son los que se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 112. Estaciones de Monitoreo de calidad de aire

| Código | Estaciones de Monitoreo de Aire | | | Frecuencia de monitoreo por etapa | Normativa Aplicable |
|---------|---------------------------------|------------|--------------|---|---------------------------------|
| | Este | Norte | Altitud | | |
| A – 1* | 476619.41 | 8773313.35 | 1675 m.s.n.m | <u>Construcción</u> Frecuencia Semestral <u>Operación</u> Frecuencia Semestral | (ECA) D.S. N° 003-2017-MINAM |
| A – 2** | 475629.00 | 8775915.75 | 1425 m.s.n.m | <u>Abandono</u> Frecuencia 1 vez | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

* Barlovento ** Sotavento

Nota: La etapa de construcción tendrá una duración de 721 días y el abandono de 270 días.

A continuación, se muestra los parámetros a considerar para el monitoreo de Calidad del Aire en las tres etapas del proyecto (Construcción, operación y cierre).

Cuadro N° 113. Parámetros para el monitoreo de calidad de aire

| Parámetros | Unidad | ECA Aire (1) |
|------------------|-------------------|--------------|
| PM10 | µg/m ³ | 100 |
| PM 2.5 | µg/m ³ | 50 |
| CO | µg/m ³ | 10 000 |
| NO ₂ | µg/m ³ | 200 |
| SO ₂ | µg/m ³ | 250 |
| H ₂ S | µg/m ³ | 150 |
| O ₃ | µg/m ³ | 100 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

7.2.4. Monitoreo de Ruido

Para el control de ruido del presente proyecto se propone realizar el monitoreo de ruido ambiental con frecuencia trimestral en la etapa de construcción porque se prevé que en esta etapa se producirá la mayor cantidad de ruido. En la etapa de operación se propone realizar monitoreo con una frecuencia trimestral para el control de la emisión de ruido generados en la casa de máquinas, por lo cual se dispone que sean 04 puntos de monitoreo de niveles de ruido.

Finalmente, en la etapa de abandono se propone un solo monitoreo por la corta duración de esta etapa.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la selección de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental fueron:

- Ubicación de los componentes del proyecto, se consideró la ubicación de todos los componentes, tanto principales y auxiliares.
- Ubicación de las áreas de interés del proyecto, las estaciones de monitoreo de ruido ambiental se ubican dentro del área de influencia directa.
- La topografía del terreno.
- Accesibilidad a las estaciones.
- Además, se mantienen los puntos de muestreo considerados en la Línea Base de Ruido Ambiental, con la finalidad de poder comparar los resultados obtenidos “antes” y “durante” la ejecución del proyecto.

Para el control del incremento de niveles de ruido del presente proyecto se propone realizar lo mencionado en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 114. Estaciones de monitoreo de ruido

| Punto | Estaciones de Monitoreo de Ruido | | | Frecuencia de monitoreo por etapa | Normativa Aplicable |
|--------|----------------------------------|-------------|--------------|---|-----------------------------------|
| | Este | Norte | Altitud | | |
| RUI-01 | 476659.3972 | 8773286.795 | 1675 m.s.n.m | Construcción Frecuencia trimestral Operación Frecuencia trimestral Se seleccionaran de acuerdo a la disposición de los equipos en la sala | (ECA) D.S. N° 003- 2017- MINAM |

| | | | | | |
|---------------|-------------|-------------|--------------|---|--|
| RUI-02 | 475656.0924 | 8775898.198 | 1425 m.s.n.m | de máquinas (turbinas y generadores de energía), cuatro (04) puntos más de monitoreo de calidad de ruido. <u>Abandono</u> Frecuencia 1 vez | |
|---------------|-------------|-------------|--------------|---|--|

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Parámetro a monitorear: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación A.

7.2.5. Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes

No existen actividades generadas por el presente proyecto durante la etapa de construcción y abandono que presenten efectos o impactos sobre el nivel de radiaciones no ionizantes puesto que no habrá ningún componente energizado de la central en estas etapas.

Durante la operación de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I, la energía eléctrica generada por las turbinas será transmitida a través de Líneas de Transmisión.

Dado que las actividades de transmisión de la energía eléctrica se inician en la casa de máquinas de la central hidroeléctrica y seguidamente en la sub estación elevadora y siendo que estos componentes se encuentran involucrados en este proyecto, será necesario el monitoreo en la Casa de máquinas y Subestación eléctrica, únicamente en la etapa operativa.

Por todo lo mencionado, se propone el monitoreo de radiaciones no ionizantes para la etapa operativa.

Cuadro N° 115. Monitoreo de Radiaciones no Ionizantes

| Código | Estaciones de Monitoreo de Radiaciones no Ionizantes | | | Frecuencia de monitoreo por etapa | Normativa Aplicable |
|----------------|--|-------------|--------------|--|---|
| | Este | Norte | Altitud | | |
| RAD - 1 | 475584.4908 | 8775653.402 | 1425 m.s.n.m | Operación Frecuencia Semestral | D.S. 010-2005-PCM RM N° 037-2006 MEM/DM |

7.2.6. Monitoreo de Calidad de Suelo

Entre los criterios utilizados para definir el punto de muestreo de calidad de suelos fueron:

- Cambio de uso del suelo
- Infraestructura instalada por el proyecto en la etapa de construcción
- Textura del suelo.

El punto de muestreo de calidad de suelo estará ubicado en el patio de maquinaria donde también se abastecerá de combustible. En la tabla siguiente se muestra la ubicación del punto de monitoreo de calidad de suelo, el cual se encuentra en el patio de máquinas dentro del campamento.

Cuadro N° 116. Estaciones de Monitoreo de Calidad de Suelo

| Punto | Estaciones de Monitoreo de Suelo | | | Frecuencia de monitoreo por etapa | Normativa Aplicable |
|---------------|----------------------------------|--------------|--------------|---|--------------------------------------|
| | Este | Norte | Altitud | | |
| S - 01 | 476,706.37 | 8,773,271.48 | 1430 m.s.n.m | Construcción Frecuencia Semestral | Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM |

| | | | | |
|---------------|------------|--------------|--------------|--|
| S - 02 | 475,669.56 | 8,775,661.52 | 1848 m.s.n.m | <p>Operación Frecuencia Anual</p> <p>Cierre Una sola vez</p> |
|---------------|------------|--------------|--------------|--|

Fuente: Equipo Técnico – 2023

El siguiente cuadro muestra los parámetros de calidad ambiental para suelos a monitorear.

Cuadro N° 117. Parámetros de Monitoreo de Calidad de Suelo

| Parámetros en mg/kg PS | ECA Suelo |
|---|-----------|
| Hidrocarburos de petróleo | |
| Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) | 500 |
| Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) | 5000 |
| Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) | 6000 |
| Inorgánicos | |
| Arsénico | 140 |
| Plomo | 800 |
| Cadmio | 22 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 118. Cronograma del Plan de vigilancia ambiental

| ITEM | Descripción | CONSTRUCCIÓN | | | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | |
|-------|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | MES 1 Y 2 | MES 3 Y 5 | MES 5 Y 6 | MES 7 Y 8 | MES 9 Y 10 | MES 11 Y 12 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
| 7.2 | Programa de Monitoreo Ambiental | | | | | | | | | | | |
| 7.2.1 | Calidad de Agua | | | | | | | | | | | |
| 7.2.2 | Calidad de Aire | | | | | | | | | | | |
| 7.2.3 | Calidad de Ruido | | | | | | | | | | | |
| 7.2.4 | Calidad de Radiación no ionizante | | | | | | | | | | | |
| 7.2.5 | Calidad de Suelo | | | | | | | | | | | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

7.3. Plan de contingencias

El Plan de Contingencias permite tener claramente definidos los procedimientos de respuesta ante eventos que ponen en riesgo la salud de las personas, del ambiente y la propiedad, tales como derrames de insumos y/o sustancias peligrosas, desastres naturales o incendios. Dichos eventos, denominados contingencias, repercuten negativamente sobre la economía de la empresa ya que implican altos costos no planificados. Por lo tanto, requieren de una planificación adecuada que permita afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva en caso de un accidente y/o estado de emergencia durante las actividades realizadas en la etapa de construcción, operación y mantenimiento, y abandono de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I, a través de procedimientos estandarizados, responsabilidades y funciones definidas.

7.3.1. Objetivos

Los objetivos del Plan de Contingencias son los siguientes.

- Establecer los procedimientos y acciones básicas para prevenir y/o controlar eventos (contingencias) producidos durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del proyecto.
- Minimizar los efectos sobre la salud, el ambiente y las propiedades, producto de la ocurrencia de contingencias.

7.3.2. Estudio de riesgos

El desarrollo de las diferentes actividades a realizarse por el proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I, trae consigo la probabilidad de ocurrencia de ciertas situaciones no esperadas, las mismas que son producto de condiciones y acciones subestándar que no pueden ser anticipadas. Usualmente estas situaciones no esperadas derivan en eventos no deseados o contingentes.

El presente ítem incluye la evaluación cualitativa de los riesgos asociados al desarrollo de las actividades contempladas en el presente proyecto. Cabe mencionar, que los efectos sobre las personas y los efectos sobre la salud y seguridad están relacionados. Asimismo, los efectos sobre el ambiente están relacionados a potenciales impactos.

Se ha utilizado la metodología de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) para evaluar la probabilidad y severidad de los riesgos ocupacionales que sean identificados. Por otro lado, para la valoración de riesgos ambientales identificados para la alteración de la calidad de suelo se utilizó la metodología NICOLE (Network for Industrially Contaminated Land in Europe).

A. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional (IPER)

a. Metodología

Para la matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional (IPER) se consideran siguientes criterios:

- Identificación del peligro, para ello se consideraron las etapas, actividades del proyecto, descripción del peligro, eventos peligrosos y el posible daño.
- Evaluación del Riesgo, para poder hallar el Índice de Riesgo Ocupacional (IRO), primero se evaluó los índices de exposición, frecuencia, método y capacitación:

Exposición (IE):

1. Cuando hay de 0-10 personas expuestas.
2. Cuando hay de 11-25 personas expuestas.
3. Cuando hay de 26-50 personas expuestas.
4. Cuando hay más de 50 personas expuestas.

Frecuencia (IF):

1. Podría ocurrir con frecuencia mayores a una vez al año.
2. Podría ocurrir por lo menos una vez al mes hasta 1 vez al año.
3. Podría ocurrir por lo menos una vez por semana.
4. En un turno, podría ocurrir por lo menos una vez al día.

Método (IM):

1. Existirán procedimientos documentados, se aplicará supervisión.
2. Existirán procedimientos documentados, se aplicará supervisión esporádica.
3. Existirán procedimientos no documentados, no se aplicará supervisión.
4. No existirán procedimientos, no se aplicará supervisión.

Capacitación (IC):

1. Alta: El personal será entrenado y será consciente de su responsabilidad con respecto al cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro, personal con más de tres años de experiencia en la actividad.
2. Media: El personal será parcialmente entrenado, personal con más de un año, pero menos de tres años de experiencia en la actividad.
3. Escasa: El entrenamiento del personal será mínimo (inducción de ingreso), personal con menos de un año de experiencia en la actividad.

4. Baja: El personal no será entrenado, personal sin experiencia.

Una vez determinado los índices se halla la probabilidad (IP):

Cuadro N° 119. Valores de la Probabilidad (IP)

| Probabilidad | IE+IF+IM+IC |
|--------------|--|
| 1 | Cuando el resultado de la suma es de 0 a 6 |
| 2 | Cuando el resultado de la suma es de 7 a 9 |
| 3 | Cuando el resultado de la suma es de 10 a 12 |
| 4 | Cuando el resultado de la suma es de 13 a 16 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Una vez determinado la probabilidad, se determina la Severidad (IS):

1. Lesiones menores/superficiales: cortes y contusiones.
2. Lesiones moderadas de ligamentos, laceraciones, quemaduras de 2do grado, contusiones moderadas, fractura menor desplazada, trauma acústico de segundo grado. Mantenimiento mayor de equipos. Daños a la propiedad entre US\$ 10 000 y US\$ 100 000. Los bienes dañados se pueden sustituir sin mucha dificultad.
3. Lesiones que conducen a discapacidad temporal de una persona. Quemaduras de 3er grado, contusiones serias, fractura mayor, dermatitis serias, asma, hipotermia, enfermedades. Destrucción total de equipos. Daños a la propiedad entre 100 000 y US\$ 1 000 000. Los bienes dañados se pueden sustituir difícilmente. Irreversibles, trauma acústico de tercer grado.
4. Fatalidad o discapacidad permanente que pueda ocurrir a una o más de una persona. Amputaciones, fracturas mayores, envenenamiento, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer. Destrucción del área. Daños a la propiedad mayores a US\$ 1 000 000. Los bienes dañados se pueden sustituir muy difícilmente. Ocupacional, ahogamiento, otras enfermedades graves que limitan el tiempo de vida, enfermedades fatales agudas.

El Índice de Riesgo Ocupacional (IRO) se calcula a partir de la multiplicación de la probabilidad (IP) con el Índice de severidad (IS).

$$\text{IRO} = \text{IP} \times \text{IS}$$

Los valores que toma el IRO se pueden visualizar en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 120. Valores del Índice de Riesgo Ocupacional (IRO)

| | | PROBABILIDAD | | | | | | | |
|-----------|------------------|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|----|--------------------|----|
| | | Improbable (1) | | Poco Probable (2) | | Probable (3) | | Muy Probable (4) | |
| SEVERIDAD | Leve (1) | Acceptable | 1 | Acceptable | 2 | Poco Significativo | 3 | Poco Significativo | 4 |
| | Moderado (2) | Acceptable | 2 | Poco Significativo | 4 | Poco Significativo | 6 | Significativo | 8 |
| | Grave (3) | Poco Significativo | 3 | Poco Significativo | 6 | Significativo | 9 | Inaceptable | 12 |
| | Catastrófico (4) | Poco Significativo | 4 | Significativo | 8 | Inaceptable | 12 | Inaceptable | 16 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 121. Acciones a tomar por IRO

| Riesgo | Acción |
|---------------------------|---|
| Riesgo Aceptable | No es necesario tomar acción de control de riesgo |
| Riesgo Poco Significativo | Seguimiento sobre los controles establecidos |
| Riesgo Significativo | Se deben implementar medidas de control para reducir el riesgo, en periodos definidos de tiempo |
| Riesgo Inaceptable | En este caso no se debe comenzar o continuar el trabajo hasta tanto se haya reducido el riesgo a valores significativos |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Una vez obtenido el valor IRO, se determina la condición de riesgo según su significancia:

- Cuando el Índice de Riesgo Ocupacional (IRO) sea igual o mayor a 8.
- Cuando la Alta Dirección de EGEHISSA así lo decida.

Cuadro N° 122. Significancia del IRO

| IRO | Significancia |
|-----|---------------|
| 1-7 | No |
| > 8 | SI |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

b. Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional (IPER)

A continuación, se presenta la Matriz IPER para la Central Central Hidroeléctrica Huatziroki I:



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

Cuadro N° 123. Matriz IPER

| Etapa | Actividad del proyecto | Identificación del Peligro | | | Evaluación de Riesgo | | | | | | | | SIGNIFICATIVO |
|------------------------------------|--|----------------------------------|--|--|----------------------|----------------|------------|------------------|-------------|------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Descripción del peligro | Evento peligroso | Daño | IE: Exposición | IF: Frecuencia | IM: Método | IC: Capacitación | IE+IF+IC+IM | IP: Probabilidad | IS: Severidad | IRO = IP x IS | |
| Etapa de construcción | Movilización y desmovilización de vehículos, maquinaria, equipos, y personal | Transporte | Accidentes de tránsito (vuelco, despiste, choque, atropello) | Daño a integridad de personas, daño psicológico, muerte | 3 | 3 | 2 | 1 | 9 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| | | Traslado de materiales y equipos | Levantamiento inadecuado de equipos y materiales, al trasladar | Lumbalgias, Hernias | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 1 | 2 | 2 | Aceptable |
| | Limpieza del terreno; hincado de los soportes de acero; tendido de conductores; eliminación del material excedente para la canalización de energía eléctrica; habilitación de accesos internos de la central hidroeléctrica y accesos internos del área de componentes auxiliares temporales; excavación, relleno, nivelación, delimitación, cimentación y montaje de los componentes principales permanentes, componentes auxiliares permanentes y componentes auxiliares temporales; desmantelamiento de los componentes auxiliares temporales; y restauración del terreno | Manejo de equipos y maquinaria | Inadecuada ejecución | Daño a integridad de personas | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 | 3 | 3 | 9 | Significativo |
| | | Contacto eléctrico indirecto | Electrocuciones, y cortocircuitos | Descargas eléctrica, daño a integridad de personas, muerte | 1 | 3 | 2 | 1 | 7 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| | Ninguna | Fenómeno Natural | Sismo | Daño a integridad de personas, daño psicológico, muerte | 4 | 1 | 2 | 1 | 8 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| | | Incendio | Incendio | Daño a integridad de personas, daño psicológico, muerte | 4 | 1 | 2 | 1 | 8 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| Etapa de operación y mantenimiento | Movilización y desmovilización de unidades móviles | Transporte | Accidentes de tránsito (vuelco, despiste, choque, atropello) | Daño a integridad de personas, daño psicológico, muerte | 1 | 3 | 2 | 1 | 7 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| | Operación de la central hidroeléctrica | Contacto eléctrico indirecto | Electrocuciones, y cortocircuitos | Descargas eléctrica, daño a integridad de personas, muerte | 1 | 3 | 2 | 1 | 7 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| | Limpieza de paneles, mantenimiento de seguidores, y actividades correctivas | Manejo de maquinaria | Inadecuada ejecución | Daño a integridad de personas | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 | 3 | 3 | 9 | Significativo |
| | Ninguna | Incendio | Incendio | Daño a integridad de personas, muerte. Daño a la infraestructura | 3 | 1 | 2 | 1 | 7 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| | | Delincuencia | Sabotaje y robo | Lesiones al personal por ataque, pérdidas materiales | 3 | 1 | 2 | 1 | 7 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| | | Fenómeno Natural | Sismo | Daño a integridad de personas, daño psicológico, muerte | 3 | 1 | 2 | 1 | 7 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| Etapa de Abandono | Movilización y desmovilización de vehículos, maquinaria, equipos, y personal | Transporte | Accidentes de tránsito (vuelco, despiste, choque, atropello) | Daño a integridad de personas, daño psicológico, muerte | 3 | 3 | 2 | 1 | 9 | 2 | 4 | 8 | Significativo |
| | | Traslado de materiales y equipos | Levantamiento inadecuado de equipos y materiales, al trasladar | Lumbalgias, Hernias | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 1 | 2 | 2 | Aceptable |
| | Desmantelamiento de componentes, demolición de áreas con concreto, y restauración del terreno. | Manejo de equipos y maquinaria | Inadecuada ejecución | Daño a integridad de personas | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 | 3 | 3 | 9 | Significativo |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

B. Identificación de Riesgos Ambientales

a. Metodología

Para la valoración de riesgos ambientales identificados se aplicará la metodología NICOLE (Network for Industrially Contaminated Land in Europe), según la cual la evaluación de riesgos es el análisis de la consecuencia potencial de una actividad y la definición de la probabilidad de que esta se pueda dar. Las Matrices de Evaluación de Riesgos, las cuales se utilizarán para valorar los riesgos identificados, son un método práctico de obtener, por medio de una ponderación numérica, un tipo de riesgo que resulta de la multiplicación de la probabilidad de que ocurra un aspecto dado (positivo o negativo), por la magnitud que este representaría para un elemento determinado. Los riesgos que se obtienen a partir de las matrices son escenarios a futuro que se analizan en el presente con la finalidad de poder prevenirlos y crear planes o estrategias que permitan manejarlos de la mejor manera.

Para la elaboración de las Matrices de Evaluación de Riesgos, la probabilidad de que los riesgos previamente identificados se lleven a cabo se dividió en cinco categorías, de menor probabilidad (improbable) a mayor probabilidad (situación esperada). A cada una de estas categorías se le asignó un valor numérico, cuantificando la probabilidad.

Cuadro N° 124. Valoración de cada una de las categorías de probabilidad

| Categoría | Valor asignado |
|--------------------|----------------|
| Improbable | 1 |
| Poco Probable | 2 |
| Probable | 3 |
| Muy Probable | 4 |
| Situación esperada | 5 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Por otro lado, la magnitud de la consecuencia que representa la posibilidad de que se lleve a cabo un riesgo determinado se subdividió en cinco niveles, cada uno con un valor numérico asignado, siendo el máximo negativo el peor escenario (afectación muy alta), según lo presentado en el cuadro a continuación.

Cuadro N° 125. Valoración de cada una de la categorías de magnitud

| Categoría | Valor asignado |
|---------------------|----------------|
| Neutro | 0 |
| Afectación baja | -1 |
| Afectación moderada | -2 |
| Afectación alta | -3 |
| Afectación muy alta | -4 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Finalmente, para obtener el valor del riesgo se multiplicó el valor de la probabilidad elegida por el valor de la magnitud seleccionada. El resultado de esta operación genera un valor correspondiente a un riesgo específico, clasificado según la gama de colores presentada en el cuadro a continuación.

Cuadro N° 126. Valoración y clasificación de riesgos

| Riesgo | Valoración del R (P x C) | Clasificación de escenarios |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| Riesgo muy alto | Del -16 al -20 | |
| Riesgo alto | Del -11 al -15 | |
| Riesgo moderado | Del -6 al -10 | |
| Riesgo bajo | Del -1 al -5 | |
| Neutro | 0 | |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

Cuadro N° 127. Valoración y clasificación de riesgos

| | | MAGNITUD DE LA CONSECUENCIA | | | | | | | | | |
|--------------|------------------------|-----------------------------|---|----------------------|----|--------------------------|-----|----------------------|-----|--------------------------|-----|
| | | Neutro (0) | | Afectación baja (-1) | | Afectación moderada (-2) | | Afectación alta (-3) | | Afectación muy alta (-4) | |
| PROBABILIDAD | Improbable (1) | Neutro | 0 | Riesgo Bajo | -1 | Riesgo Bajo | -2 | Riesgo Bajo | -3 | Riesgo Bajo | -4 |
| | Poco Probable (2) | Neutro | 0 | Riesgo Bajo | -2 | Riesgo Bajo | -4 | Riesgo Moderado | -6 | Riesgo Moderado | -8 |
| | Probable (3) | Neutro | 0 | Riesgo Bajo | -3 | Riesgo Moderado | -6 | Riesgo Moderado | -9 | Riesgo Alto | -12 |
| | Muy Probable (4) | Neutro | 0 | Riesgo Bajo | -4 | Riesgo Moderado | -8 | Riesgo Alto | -12 | Riesgo Muy Alto | -16 |
| | Situación esperada (5) | Neutro | 0 | Riesgo Bajo | -5 | Riesgo Moderado | -10 | Riesgo Alto | -15 | Riesgo Muy Alto | -20 |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

b. Matriz de Riesgos Ambientales

A continuación, se presenta la Matriz de los riesgos Ambientales para la Central Hidroeléctrica Huatziroki I



Cuadro N° 128. Matriz de Riesgos Ambientales

| Identificación del Riesgo | | | | | | Evaluación de Riesgo | | | Calificación |
|---------------------------|--|-------------------------|--|-------------------|-----------------------------------|----------------------|----------|----------------------|--------------|
| Etapa | Actividad del proyecto | Descripción del peligro | Evento peligroso | Factor Ambiental | Riesgo | Probabilidad | Magnitud | Valoración de riesgo | |
| Etapa de construcción | Movilización y desmovilización de vehículos, maquinaria, equipos, y personal | Transporte | Accidentes de tránsito (vuelco, despiste, choque, atropello) | Fauna | Alteración de la fauna | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | | | Derrame de hidrocarburos y/o lubricantes | Calidad del suelo | Alteración de la calidad de suelo | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | Limpieza del terreno | Residuos Sólidos | Inadecuada disposición de residuos sólidos | Calidad del suelo | Alteración de la calidad de suelo | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | Limpieza del terreno; hincado de los soportes de acero; tendido de conductores; eliminación del material excedente para la canalización de energía eléctrica; habilitación de accesos internos de la central hidroeléctrica y accesos internos del área de componentes auxiliares temporales; excavación, relleno, nivelación, delimitación, cimentación y montaje de los componentes principales permanentes, componentes auxiliares permanentes y componentes auxiliares temporales; desmantelamiento de los componentes auxiliares temporales; y restauración del terreno | Manejo de maquinaria | Inadecuada ejecución | Fauna | Alteración de la fauna | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | | Construcción en general | Derrame de hidrocarburos y/o lubricantes | Calidad del suelo | Alteración de la calidad de suelo | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | | | Movimiento de tierras | Erosión | Erosión | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| Identificación del Riesgo | | | | | | Evaluación de Riesgo | | | Calificación |
|------------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------|-----------------------------------|----------------------|----------|----------------------|--------------|
| Etapa | Actividad del proyecto | Descripción del peligro | Evento peligroso | Factor Ambiental | Riesgo | Probabilidad | Magnitud | Valoración de riesgo | |
| | Desmantelamiento de los componentes temporales; y demolición puntual, y restauración del terreno | Manejo de equipos y maquinaria | Derrame de hidrocarburos y/o lubricantes | Calidad del suelo | Alteración de la calidad de suelo | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | | | Inadecuada ejecución | Fauna | Alteración de la fauna | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| Etapa de operación y mantenimiento | Movilización y desmovilización de unidades móviles | Transporte | Accidentes de tránsito (vuelco, despiste, choque, atropello) | Calidad del suelo | Alteración de la calidad de suelo | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | | | | Fauna | Alteración de la fauna | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | Limpieza de paneles, mantenimiento de seguidores, actividades correctivas y limpieza y mantenimiento del biodigestor | Residuos Sólidos | Inadecuada disposición de residuos sólidos | Calidad del suelo | Alteración de la calidad de suelo | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | | Manejo de maquinaria | Inadecuada ejecución | Fauna | Alteración de la fauna | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| Etapa de Abandono | Movilización y desmovilización de vehículos, maquinaria, equipos, y personal | Transporte | Accidentes de tránsito (vuelco, despiste, choque, atropello) | Fauna | Alteración de la fauna | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | | | Derrame de hidrocarburos y/o lubricantes | Calidad del suelo | Alteración de la calidad de suelo | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | Desmantelamiento de componentes, demolición de áreas con concreto, y restauración del terreno. | Manejo de equipos y maquinaria | Inadecuada ejecución | Fauna | Alteración de la fauna | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | | | Derrame de hidrocarburos y/o lubricantes | Calidad del suelo | Alteración de la calidad de suelo | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |
| | | Residuos Sólidos | Inadecuada disposición de residuos sólidos | Calidad del suelo | Alteración de la calidad de suelo | 2 | -2 | -4 | Riesgo bajo |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

7.3.3. Clasificación de Niveles de Emergencia.

Los eventos a ser manejados por el presente Plan serán calificados en niveles que van de 0 a 3, los mismos que se describen a continuación:

➤ Nivel 0

Las emergencias de nivel 0 son aquellas que pueden ser manejadas con suficiencia por el personal de la zona de la emergencia; la respuesta no requiere la activación del Plan de Contingencia. Algunos ejemplos son:

- Accidente con víctimas que requieren únicamente atención de primeros auxilios, sin requerimiento de rescate.
- Incendio controlable mediante el uso de extintores y la participación del personal propio de la zona donde se origina el evento.
- Sismo de baja intensidad sin daños personales o materiales.
- Fuga o derrame de material peligroso en cantidad que no genera impacto significativo al ambiente.

➤ Nivel 1

Las emergencias de nivel 1 son aquellas que pueden ser manejadas con suficiencia por la(s) Brigada(s) de la zona de la emergencia. Algunos ejemplos son:

- Accidente con hasta 5 víctimas con lesión leve, sin requerimiento de rescate o evacuación médica.
- Incendio controlable mediante la participación de las brigadas y recursos propios del área donde se origina el evento.
- Sismo de moderada intensidad que obliga la detención temporal de las actividades y a la evacuación del personal hacia áreas de seguridad preestablecidas.
- Fuga o derrame de material peligroso controlable mediante la participación de las brigadas y recursos propios del Área donde se origina el evento.

➤ Nivel 2

Las emergencias de nivel 2 son aquellas que requieren de la participación conjunta de la(s) Brigada(s) de la zona de la emergencia y de las zonas cercanas; es decir, una respuesta Inter-Zonal. Algunos ejemplos son:

- Accidente con más de 5 víctimas y con hasta 2 de ellas con requerimiento de rescate y/o evacuación médica.
- Incendio controlable mediante la participación combinada de Brigadas y recursos de dos o más zonas.
- Sismo de gran intensidad con daños moderados en las instalaciones de la Empresa.
- Fuga o derrame de material peligroso controlable mediante la participación combinada de las Brigadas (de dos o más zonas) y recursos propios.

➤ Nivel 3

Las emergencias de nivel 3 son aquellas que superan la capacidad de respuesta conjunta de los organismos de coordinación zonales y requieren ser manejadas con el apoyo de entidades externas a la Empresa. Algunos ejemplos son:

- Accidente con más de 5 víctimas y con más de 2 con requerimiento de rescate y/o evacuación médica.

- Incendio que requiere la intervención de otros organismos y de la activación de planes de ayuda mutua establecida con diversas entidades privadas o estatales.
- Sismo de gran intensidad con daños severos a las instalaciones y áreas de la Empresa (como pueden ser: colapso de estructuras, grave deterioro de las vías de comunicaciones, etc.).
- Fuga o derrame de material peligroso que requiere la intervención de otros organismos, y de la activación de planes de ayuda mutua establecidas con entidades privadas o estatales.

7.3.4. Diseño del Plan de contingencias

7.3.4.1. Procedimientos de Notificación para Reportar Contingencias

El procedimiento de notificación para reportar emergencias es el siguiente:

- Toda contingencia deberá ser informada inmediatamente a los responsables de la obra y/o operación.
- Se comunicará a la Posta Medica más cercana, centros asistenciales autorizados por el Ministerio de Salud y a la autoridad policial más cercanos al área del proyecto y la Municipalidad Distrital respectiva.
- Se dispondrá, en cada frente de trabajo, de un registro o directorio telefónico de contactos internos como: Centros de Salud, bomberos, brigadas internas, bomberos y Policía Nacional.

7.3.4.2. Equipos a ser utilizados para hacer frente a Contingencias

Durante la obra, se dispondrá de por lo menos una unidad móvil de desplazamiento rápido en buen estado, esta unidad deberá mantener un extintor (extintor de PQS y extintor de CO₂), y botiquín de primeros auxilios.

Todas las áreas deberán contar con 1 botiquín de primeros auxilios, además de una camilla rígida.

Además, se contará con kits de emergencias ambientales (trapos absorbentes, pico, pala, bolsas de polietileno, trajes Tyvek, guantes de PVC, respiradores y gafas).

Cabe indicar que los equipos utilizados para hacer frente a emergencias en caso de incendios, deberán estar siempre en continuo mantenimiento.

7.3.4.3. Procedimiento de Acción en caso de emergencia

A. Procedimiento en caso de derrame de hidrocarburos o lubricantes.

La empresa es responsable de la disposición y almacenamiento adecuado de los materiales peligrosos (hidrocarburos y lubricantes), por tanto, será quien garantice la prevención y limpieza de cualquier derrame o gotera.

El personal y todas las brigadas de emergencia dispondrán del equipo necesario contra derrames (respirador, guantes resistentes a productos derivados de los hidrocarburos, botas de seguridad, lentes protectores, casco) y paños absorbentes (hechos de microfibras sintéticas). En caso ocurra un derrame accidental, se seguirán las siguientes acciones de emergencia dentro del Plan de Contingencias para el proyecto:

a. Antes

- Realizar inspecciones a las unidades móviles y maquinaria a utilizar, para la identificación de algún riesgo de derrame de combustible.
- El personal debe de recibir capacitación y entrenamiento necesario sobre el plan de acción ante derrames. La capacitación será realizada antes de iniciar las labores.
- Se verificará el buen estado y la disponibilidad de los kits de emergencia, asegurando que se cuente con todas las herramientas y materiales necesarios, los mismos que estarán en lugares estratégicos para dar respuesta ante alguna emergencia de derrame.

b. Durante

- Apagar el motor, válvula o máquina que esté generando el derrame, debiendo ser obligatorio el uso de equipo de protección.
- Determinar el tipo de producto derramado.
- Implementar de inmediato los procedimientos de control y recuperación, tales como hacer un dique para controlar el derrame, asegurar la contención y recuperar todo el producto que sea posible mediante paños absorbentes.
- Remoción de todo el suelo contaminado con hidrocarburos.
- Informar lo siguiente al supervisor de campo:
 - El nombre del producto derramado.
 - La cantidad y extensión del derrame.
 - Cualquier contaminación que hubiera podido ocurrir, ya sea a los trabajadores o al ambiente circundante.
- Finalmente, el material recogido de un derrame será dispuesto adecuadamente en contenedores, cilindros u otros, dependiendo de la cantidad derramada y considerando que es un residuo peligroso, para luego ser dispuesto conforme el PMMRS.

c. Después

- El evento será reportado y documentado, así como las acciones que se ejecutaron para minimizar sus efectos.
- Se iniciará la investigación respectiva para determinar las causas del derrame, con la finalidad de implementar nuevas medidas de prevención (retroalimentación).
- Se revisará la efectividad de las acciones de contingencia durante el derrame y se redactará un reporte de incidentes, en el cual se podría recomendar algunos cambios en los procedimientos, de ser necesarios.

B. Procedimiento ante Accidentes en el Trabajo

a. Antes

- Los trabajadores del Proyecto recibirán información y capacitación sobre los riesgos asociados al área de trabajo y al trabajo específico que desarrollarán, detallando la forma correcta de ejecutarlos para minimizar los riesgos.
- La capacitación será realizada antes de iniciar las labores. Asimismo, la capacitación abarcará primeros auxilios y el método PAS: Proteger, Avisar y Socorrer.
- Se contará con un botiquín para la atención de posibles lesiones menores producto de accidentes en el trabajo y equipos de primeros auxilios.

b. Durante

- Se atenderá inmediatamente al lesionado en base al procedimiento de primeros auxilios por tipo de emergencia, para posteriormente evacuarlo hacia el centro hospitalario más cercano al Proyecto.

c. Después

- El evento será reportado y documentado, así como las acciones que se ejecutaron para minimizar sus efectos.
- Se iniciará la investigación respectiva para determinar las causas de los accidentes o incidentes ocurridos, con la finalidad de implementar nuevas medidas de prevención (retroalimentación).

C. Procedimiento ante caso de Primeros Auxilios

a. Antes

Para poder actuar de manera adecuada durante casos de primeros auxilios, es importante tener establecido acciones antes de cualquier evento, estos son:

- Identificar y señalar las zonas de seguridad y las rutas de evacuación de la instalación.
- Asegurar y contar con un plan de evacuación.
- Evitar el bloqueo con material de las rutas de evacuación.
- Capacitación en Primeros Auxilios.
- Tener preparado un botiquín de primeros auxilios y equipos de emergencia.

b. Durante

Durante cualquier evento de primeros auxilios, la brigada a cargo deberá:

- Evaluar y observar la escena en su totalidad.
- Activar el plan de contingencia.
- Pedir Ayuda.
- No mover a la víctima salvo que haya un peligro inmediato
- Proceder con una Inspección Primaria – Evaluación ABC:
 - A - Vía Respiratoria. ¿La persona tiene limpia la vía respiratoria?
 - B - Respiración. ¿La persona respira adecuadamente?
 - C -Circulación. ¿La persona tiene pulso que indique que su corazón está latiendo? ¿La persona está sangrando severamente?
- Proceder con la Inspección Secundaria – Evaluación pasando las manos por el cuerpo de la persona en busca de heridas (se debe usar guantes de goma).
- Verificación de Signos Vitales.
- Trasladar al paciente tan pronto sea posible al centro médico más cercano, si es necesario.

D. Procedimiento ante incendios

a. Antes

- Se realizarán inspecciones mensuales para identificar los riesgos de incendios y verificar el estado de los equipos contra incendios.
- El personal será capacitada y entrenada sobre incendios, sus causas, métodos de extinción y manejo de equipos contra incendios. Esta capacitación y entrenamiento se realizará antes de iniciar las actividades del Proyecto.
- Se contará con señalización prohibitiva tales como "Prohibido fuego abierto" y "Prohibido fumar".

b. Durante

- Todas las personas que detecten fuego intentarán de extinguirlo o contener las llamas para que no se expandan, con los medios disponibles (extintores, arena, agua, etc.).
- El personal entrenado actuará de inmediato, haciendo uso de los equipos contra incendios solo en caso de amago de fuego o fuego controlado dando aviso al personal de la brigada contra incendios para la evaluación de la escena o implicancia de incendio (fuego fuera de control).
- En caso presencia de incendio o fuego fuera de control que no pueda ser controlada por la brigada contra incendios, se dará aviso al personal de rescate. Mientras la ayuda externa llega a la zona, todo el personal evacuara al área segura establecida.
- Se rescatarán a los potenciales afectados por el incendio, brindándoles de manera inmediata los primeros auxilios correspondientes y solicitar desde el contacto con la víctima la presencia del equipo médico y ambulancia de ser el caso, evacuarlos hacia el centro médico más cercano.

c. Después

- Ventilar la zona para eliminar el humo, calor y gases generados durante el incendio y retirar los residuos que pudieran generarse. Los residuos producidos por el incendio serán considerados como peligrosos y serán manejados por una EO-RS.
- Los incendios serán reportados y documentados, así como las acciones que se ejecutaron para controlar la situación. Se asignará a una persona encargada para que lleve una bitácora durante el desarrollo de las acciones.
- Se iniciará la investigación respectiva para determinar las causas directas e indirectas del incendio, así como para determinar la magnitud de los daños producidos a la salud, el ambiente y la propiedad, con la finalidad de implementar nuevas medidas de prevención y control (retroalimentación).

E. Procedimiento ante Sismos

a. Antes

- La empresa debe identificar y señalar las zonas de seguridad y las rutas de evacuación.
- Dar capacitación e instruir a todos los trabajadores sobre protección y evacuación en caso de sismos.
- Tener preparado botiquines de primeros auxilios y equipos de emergencia (extintores, megáfonos, radios, etc.).
- Realizar anualmente simulacros de evacuación.

- Preparar y presentar un informe de evaluación después de cada ensayo.

b. Durante

- Paralizar las actividades.
- Poner en ejecución la evacuación del personal.
- Los trabajadores deben desplazarse calmadamente y en orden hacia las zonas de seguridad.

c. Después

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, para evitar posibles réplicas.
- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Evaluar los daños en las instalaciones y equipos.
- Reparación o demolición de toda construcción dañada.
- Retorno del personal a las actividades normales.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el sismo y se elaborará un reporte de incidentes. De ser necesario, se recomendarán cambios en los procedimientos.

F. Procedimiento ante daños a las instalaciones

Ante cualquier evento que pueda causar daños a las instalaciones, se actuará de la siguiente manera:

- Se paralizarán todas las actividades que se estén realizando.
- Se dará aviso al personal, para que realice una evacuación de ser necesario.
- Despliegue de las brigadas según se requiera.
- El personal ajeno a la emergencia evitará ingresar a las instalaciones dañadas hasta que el encargado de la emergencia lo autorice.
- Se elaborará un registro de los daños a los entornos humanos, socioeconómicos y medio ambiental ocasionados.
- Desarrollo de las acciones de rehabilitación.

G. Procedimiento ante alteración de la fauna

a. Antes

- Se prohibirá a todo el personal del proyecto la extracción y caza de especies de la fauna y flora silvestre.
- Estará totalmente prohibido por parte del personal el arrojado de residuos sólidos (botellas de plástico o envolturas de cualquier tipo) y líquidos en las zonas de trabajo con la finalidad de no contaminar el ambiente o el posible riesgo envenenamiento de la fauna.
- Estará prohibida la quema de la vegetación y alimentación a la fauna silvestre.
- El traslado de personal y maquinarias se realizarán de manera estricta, por los accesos existentes o planteados en el presente estudio.

b. Durante

- En caso exista encuentro con fauna de poca movilidad como herpetofauna, se esperará su retiro, debido que, en la mayoría de los casos, los individuos huyen al escuchar o percibir la presencia humana.

c. Después

- En caso de alteración a individuos de la fauna, con especial atención la herpetofauna, se iniciará una investigación para determinar las causas directas e indirectas de la perturbación, con la finalidad de implementar nuevas medidas de prevención (retroalimentación).

7.3.4.4. Capacitación del personal

Todo el personal deberá estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo.

Todo el personal deberá conocer e Identificar las rutas de evacuación, las que estarán libres de obstáculos (herramientas, materiales de construcción, vehículos estacionados, etc.).

En cada grupo de trabajo se designará a un encargado, que será quien vigilará que se cumpla el plan de contingencias, estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la a su jefe directo dando a conocer la causa y magnitud del desastre.

Todas las personas encargadas de manejar las unidades de transporte de combustible y/o productos químicos deberán asegurarse que sus unidades porten un extintor de incendios.

7.3.4.5. Brigadas de respuesta

Las brigadas de respuesta vienen a ser la parte operativa del sistema, es decir, serán las encargadas directas de la ejecución de las medidas para el control de contingencias.

Estas brigadas estarán formadas por personal de las diferentes áreas, entrenado y con experiencia, ya que ellos están familiarizados con las instalaciones.

a. Brigada contra incendios

Se establecerá una Brigada General contra Incendios formada por personal de cada una de las áreas del proyecto. Asimismo, los integrantes de la brigada contra incendios recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes:

- Teoría del fuego, química del fuego, elementos del fuego, propagación del fuego y clases de fuego.
- Métodos de extinción de incendios, equipos de protección contra incendios, equipos de extinción de incendios y como utilizarlos.
- En caso que el incendio sea de tal magnitud que no pueda ser controlado por la brigada contra incendios, se dará aviso al cuerpo de bomberos más cercano a la zona.
- Se rescatarán a los potenciales afectados por el incendio, brindándoles de manera inmediata los primeros auxilios correspondientes y de ser el caso evacuarlos hacia el centro de salud más próximo.

b. Brigada para materiales y Residuos Peligrosos

Se establecerá una Brigada para Materiales y Sustancias Peligrosas, encargada de controlar derrames y otras contingencias donde estén involucrados materiales y sustancias peligrosas.

Los miembros de esta brigada estarán debidamente capacitados y entrenados y contarán con el equipo necesario para ejecutar esta labor. Asimismo, los integrantes de la Brigada para Materiales y Sustancias Peligrosas recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán los siguientes:

- Riesgos existentes en cada lugar de trabajo o instalación del proyecto.
- Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios. Atención en caso de quemaduras, caídas, fracturas, hemorragias, RCP, etc.

c. Brigada para casos de sismo

Se formará una brigada para casos de sismo, cuyos integrantes estarán distribuidos en cada una de las instalaciones del proyecto, los cuales tendrán la función de orientar a las personas durante la evacuación, manteniendo la calma. Asimismo, los integrantes de la brigada para casos de sismo recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán los siguientes:

- Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios.
- Atención en caso de quemaduras, caídas, fracturas, hemorragias, RCP, etc.
- Método PAS: Proteger, Avisar y Socorrer.

7.4. Plan de abandono

El plan de abandono comprende el conjunto de actividades a ser implementadas tanto en el abandono constructivo, abandono temporal, y en el abandono definitivo luego de la etapa de operación, se debe tener en cuenta que la vida útil del proyecto es 30 años sin perjuicio de que se tome la decisión de extender la vida útil del proyecto de manera indefinida.

Cabe indicar que el lugar de emplazamiento del proyecto será rehabilitado con el propósito de:

- **Estabilidad Física:** La zona del proyecto luego de su culminación deberá ser físicamente estable, de forma que no se constituya y/o represente algún peligro a la salud y seguridad pública.
- **Uso del terreno:** El plan de desinstalación toma en consideración el uso del terreno luego de desinstalación. Se espera rehabilitar el terreno para dejarlo compatible con el uso de terrenos aledaños.
- **Salud humana y seguridad:** Las actividades a desarrollarse en la etapa de desinstalación se realizarán cumpliendo los estándares de salud y seguridad de acuerdo a la normativa vigente, con la finalidad de evitar eventos que puedan afectar al personal.

7.4.1. Objetivos

El objetivo general es establecer lineamientos para el abandono constructivo, abandono temporal y el abandono definitivo de los componentes del proyecto, así como de restaurar las áreas intervenidas a condiciones similares a las iniciales u originales. Además, se busca prevenir la generación de impactos ambientales sobre los elementos del medio físico, biológico y socioeconómico.

7.4.2. Proceso de comunicación

Una vez que EGEHISSA haya decidido terminar la actividad del proyecto, comunicará oficialmente a las autoridades correspondientes sobre dicha decisión. Optativamente podrá comunicarlo también a otras autoridades como las Municipalidades Distritales, Municipalidad Provincial, OSINERGMIN, OEFA.

7.4.3. Abandono constructivo

Las actividades de abandono constructivo, comprenden el retiro de las instalaciones temporales (componentes auxiliares temporales) utilizadas para la implementación del proyecto, así como los residuos generados. A continuación, se describen las actividades de abandono constructivo:

- **Desmantelamiento de los componentes auxiliares temporales:** Retiro de estacas, retiro de mallas, desmantelamiento de estructuras prefabricadas, retiro de contenedores, desmantelamiento de iglú, retiro de baños químicos, retiro de dados de concreto, etc.
- **Restauración del terreno:** Se restaurará el terreno intervenido a una condición similar de su estado original.

7.4.4. Abandono temporal

Se considera aplicable este escenario cuando:

- Pudiese ocurrir por razones operacionales y/o económicas.
- Pudiese ocurrir por la suspensión temporal de todas las operaciones de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I.
- Pudiese ocurrir por decisión de EGEHISSA.

En el eventual caso que se produzca un abandono temporal, será necesario mantener en stand by los componentes operativos de la central hidroeléctrica, garantizando la seguridad física de las instalaciones, a través del servicio de protección patrimonial.

En cuanto a los residuos sólidos y materiales potencialmente peligrosos almacenados temporalmente, éstos serán evacuados por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO- RS) hacia los lugares de destino autorizados, certificando su adecuada disposición final.

7.4.5. Abandono definitivo

Las actividades de abandono definitivo comprenden el retiro definitivo de las instalaciones permanentes utilizadas en la Central Hidroeléctrica Huatziroki I, así como el retiro de los residuos sólidos generados.

Como se mencionó líneas arriba, la vida útil del proyecto es 30 años sin perjuicio de que se tome la decisión de extender la vida útil del proyecto de manera indefinida, por lo tanto, el actual plan de abandono se adecuará y actualizará a los lineamientos vigentes en el subsector energía en el momento que corresponda.

7.4.6. Medidas de cierre para campamentos de obra

El abandono o cierre de los campamentos, utilizados como bases de apoyo logístico para las actividades constructivas de la C.H. Huatziroki I, se iniciará al finalizar las labores de construcción, realizándose una readecuación ambiental, como la reconformación y revegetación de áreas ocupadas. Estas instalaciones serán las últimas que se clausurarán como parte del plan de cierre del proyecto.

En el proceso de desmantelamiento, la empresa o contratista a cargo deberá realizar la demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, establecidos previamente y autorizados por la autoridad competente. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de residuos, trozos de madera, etc.

Una vez desmanteladas las instalaciones, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial. El uso de determinados equipos, dependerá del grado de compactación que presente el suelo. Esta labor se realizará siguiendo las curvas de nivel de manera que se reduzca la escorrentía superficial y la correspondiente erosión y arrastre del suelo.

La desmovilización y reconfiguración de las áreas de campamentos de obra se realizará siguiendo los siguientes lineamientos:

- Reconfiguración de los suelos en áreas de los campamentos.
- Se deberán mantener los drenajes limpios y despejados para su flujo natural.
- Se deberán sellar, rellenar los pozos de percolación y trampas de grasas.
- De ser necesario, se tomarán muestras de agua de los principales cursos naturales existentes principales, para definir el estado final de la calidad del agua.
- Todos los desechos generados serán recolectados y se establecerá un adecuado sistema de limpieza total de desechos sólidos y líquidos (manchas de aceites, combustibles, etc.).
- Se realizará el esparcimiento del suelo vegetal a fin de facilitar procesos de revegetación futura. La plantación se realizará en la época previa al inicio del período de lluvias.

7.4.7. Medidas de cierre para canteras de río

Una vez finalizada la extracción de agregados las áreas explotadas serán reconfiguradas de tal forma que se evite alterar las riberas y que el flujo del agua modifique el cauce durante la época de crecidas, de esta forma se permitirá la recuperación paulatina hasta alcanzar su nivel original.

Asimismo, todo el material sobrante y el generado por el proceso de descarte serán utilizados en la nivelación general del área alterada, permitiendo un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.

Al finalizar la explotación de las canteras, éstas áreas deberán ser reconfiguradas; es decir, no deberán presentar hondonadas que puedan originar erosión de las riberas laterales, y posteriormente desbordes en épocas de crecidas.

Las canteras que sean utilizadas por la extracción de todo el material útil serán cerradas, nivelando la superficie con el material sobrante que pueda haberse acumulado en la periferia. La depresión formada por la extracción deberá ser llenada con este material.

7.4.8. Medidas de cierre para depósitos de material excedente (DME)

El material excedente será dispuesto en capas sucesivas compactadas, que aseguran la estabilidad de los taludes. Se perfilará la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante. La extensión del área será controlada por el volumen de material excedente, la altura de la pila y los taludes de reposo en el perímetro del depósito. En caso se requiera y para asegurar que los depósitos no sean afectados por excepcionales precipitaciones intensas, se construirán estructuras de desviación de escorrentías (zanjas de coronación y drenaje).

Entre otras medidas de cierre de los DME consideran lo siguiente:

- Se realizará la revegetación del área ocupada y conformación de acuerdo al relieve del entorno, en la cual el material no represente riesgos de contaminación en el área propuesta, evitando la compactación del suelo a fin de favorecer el proceso de revegetación.

- Se construirán estructuras de control de ser necesario, para evitar el desplazamiento de los materiales.
- De ser necesario se considerará la conformación de un terraplén de protección con materiales provenientes de las excavaciones en el perímetro del depósito para confinar la zona.
- De ser necesario se construirá un sistema de drenaje perimetral, para recolectar y canalizar las aguas drenadas hacia un sistema de drenaje natural.
- Se realizará actividades de revegetación tomando en cuenta los lineamientos establecidos para los campamentos de obra.

7.4.9. Medidas de cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I

Medidas de Cierre para la Bocatoma La rehabilitación abarcará todas las áreas perturbadas por la bocatoma. El plan de rehabilitación del proyecto tiene como finalidad restablecer un paisaje estable que sea estética y ambientalmente compatible con el paisaje circundante. Las actividades de rehabilitación de la bocatoma incluyen los siguientes lineamientos:

- Se construirá en la bocatoma un aliviadero o sistema de descarga por rebose que permita la regulación natural del recurso hídrico.
- Se devolverá el cauce del río Huatziroki a su condición natural existente. • Se cimentará el cauce y se tomarán medidas para evitar la erosión del mismo

Medidas de Cierre para la Casa de Máquinas y Oficinas

La rehabilitación comprenderá, el derrumbe o la desinstalación de las oficinas, como la restitución del talud de esta zona.

- Se realizará la venta de equipos y maquinarias, existentes ante empresas debidamente constituidas. Demolición y desmantelamiento de la infraestructura como remoción de los escombros mediante el uso de EPS-RS.
- Reconstitución del terreno.
- Rehabilitación ambiental (reforestación instalación de cobertura vegetal propia de la zona).

Medidas de Cierre para el Canal de Conducción

El plan de rehabilitación del canal de conducción tiene como finalidad restaurar el uso original de las superficies alteradas.

A las áreas alteradas, se le devolverá su forma inicial, extendiendo la capa superficial del suelo u otro medio de crecimiento apropiado sobre los taludes.

El cierre se realizará mediante taponeo hermético y la posterior reconstitución del terreno.

Medidas de Cierre para la rehabilitación de Accesos

Al término de las actividades, y conforme a lo establecido en la reglamentación vigente, se procederá a rehabilitar los caminos de acceso, priorizando el restablecimiento del uso de la tierra y la mitigación de los impactos visuales. Las acciones de rehabilitación comprenden lo siguiente:

- Antes de colocar la capa de top soil sobre el terreno, se restituirá en lo posible la topografía original del terreno.
- La capa de top soil, los materiales del suelo y otros medios de crecimiento adecuados se extenderán en el área de alteración, para lo cual la nueva superficie se escarificará ligeramente para acelerar el proceso de regeneración del suelo.
- Se revegetará el terreno utilizado, para lo cual podrán utilizarse especies nativas o de la zona.

- En caso se determine que es necesario llevar adelante actividades de revegetación adicionales, estas se llevarán a cabo para asegurar el restablecimiento de la cobertura vegetal en la zona impactada.

Medidas de Cierre para el Canal de Alivio

El plan de rehabilitación del canal de alivio tiene como finalidad restaurar el uso original de las superficies alteradas.

A las áreas alteradas, se le devolverá su forma inicial, extendiendo la capa superficial del suelo u otro medio de crecimiento apropiado sobre las los taludes.

El cierre del canal se realizara mediante taponeo hermético y la posterior reconstitución del terreno.

Medidas de cierre para la tubería de presión

Durante el cierre de la tubería de presión, se realizará la venta de equipos y maquinarias, existentes ante empresas debidamente constituidas.

- Demolición y desmantelamiento de la infraestructura como remoción de los escombros a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), de tal forma que en la superficie resultante no queden restos de materiales o residuos.
- Reconstitución del terreno.
- Rehabilitación ambiental (cobertura vegetal).

Medidas de cierre para el Canal de descarga

El plan de rehabilitación del canal de descarga tiene como finalidad restaurar el uso original de las superficies alteradas, dentro de las actividades comprenderá:

- Remoción de afirmado.
- Reconstitución del terreno.
- Rehabilitación ambiental (reforestación instalación de cobertura vegetal).

7.4.10. Actividades Post – Cierre

Las actividades de desmantelamiento y retiro de equipos, demolición de superficies duras y estructuras, retiro de escombros limpieza, reconfiguración y restauración de las áreas empleadas para la operación del proyecto, se efectuarán contando con la asesoría técnica de un equipo multidisciplinario de profesionales.

- Las obras de cierre, esencialmente las relacionadas a los componentes ubicados en el margen del Río Huatziroki deberán desarrollarse preferentemente durante el periodo de estiaje.
- Todos los equipos y estructuras introducidos en el lugar a consecuencia de la operación del proyecto deberán ser desmantelados y retirados de las áreas en abandono.
- Las estructuras de ladrillo o cemento podrán ser demolidas y se deberá retirar los escombros del lugar de acuerdo con la contratación de una EPS-RS, especializada en el servicio.
- Las depresiones deberán ser rellenas y la superficie reconstruida al punto que los contornos y el sistema de drenaje sea compatible con las áreas adenañas.
- Los suelos posiblemente contaminados con combustibles u otras sustancias introducidas por las actividades en el lugar deberán ser remediados de darse el caso.
- Los suelos en las áreas intervenidas serán reconfigurados y descompactados, así mismo se deberán desarrollar las acciones necesarias para su revegetación o estabilización de acuerdo a los usos de suelo compatibles presentes en el entorno.

- La geo conformación de áreas intervenidas en donde haya habido un apreciable movimiento de tierras y nivelación del terreno, será una de las prioridades del abandono. La geo conformación implica, restaurar hasta donde sea posible, las formas de los relieves existentes antes de la ejecución del proyecto.
- Los taludes serán estabilizados y revegetados hasta garantizar que estos no serán afectados en el futuro por fenómenos de erosión.
- En los sitios que presenten problemas de erosión, se procederá a ejecutar las obras de estabilización necesarias, priorizando la revegetación. Adicionalmente se deberá considerar el diseño de sistemas de surcos o zanjas para el control y desviación de la escorrentía superficial, con el fin de prevenir y controlar la erosión.
- Las áreas abandonadas serán monitoreadas periódicamente por la Gerencia General, de acuerdo a un plan de monitoreo de post cierre. El objetivo del monitoreo será evaluar el estado de recuperación del entorno e identificar problemas y establecer las medidas necesarias para facilitar su recuperación.
- Todos los desechos de origen doméstico e industrial, luego de su clasificación, serán tratados y dispuestos de acuerdo con la contratación de una EPS-RS, especializada en el servicio.

7.4.11. Presupuesto de Implementación

En este capítulo se presenta el presupuesto de implementación del plan de seguimiento y control relativo a las medidas de mitigación y del programa de monitoreo (agua, aire, ruido, etc.) del proyecto C.H. Huatziroki. Dicho presupuesto se desarrolla acorde con el cronograma de ejecución presentado en el subtítulo anterior (Cronograma de Ejecución).

En el siguiente cuadro, se presenta el presupuesto de implementación respectivo.



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G
Sociedad Anónima Cerrada
RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

Presupuesto de Ejecución del Plan de Seguimiento y Control Ambiental y del Programa de Monitoreo Ambiental de la C.H. Huatziroki I - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

| Item | Precio Unitario (S./) | Unidades | Total (S./) | Sustento | |
|---|---|----------|-------------|------------|--|
| 1. Gastos Generales | | | | | |
| 1.1 Medidas de mitigación y control ambiental | | | | | |
| 1.1.1 | Medidas del programa de prevención y mitigación | 50000.00 | 6 | 300,000.00 | Se estima en base a 6 subplanes de manejo por la duración de la etapa de construc. |
| 1.1.2 | Medidas de manejo de las actividades del proyecto | 30000.00 | 2 | 60,000.00 | Se estima en base a 2 subplanes de manejo por la duración de la etapa de construc. |
| 1.1.3 | Manejo de residuos sólidos | 110.00 | 174 | 33,060.00 | Se estima en base a 426 trabajadores y 29 meses de duración de la etapa de construc. |
| | <i>Subtotal</i> | | | 393,060.00 | Incluyendo flete |
| 1.2 Programa de monitoreo ambiental - Etapa Construcción | | | | | |
| 1.2.1 | Monitoreo de la calidad del agua | 2000.00 | 20 | 40,000.00 | 2 puntos de monitoreo de la calidad de agua por 10 eventos (frecuencia trimestral) |
| 1.2.2 | Monitoreo de la calidad del aire y ruidos | 3000.00 | 20 | 60,000.00 | 2 puntos de monitoreo de la calidad de agua por 10 eventos (frecuencia trimestral) |
| | <i>Subtotal</i> | | | 100,000.00 | |
| TOTAL Presupuesto S/ | | | | 493,060.00 | |

Cuadro N° 1. Presupuesto de Ejecución del Plan de Seguimiento y Control Ambiental y del Programa de Monitoreo Ambiental de la C.H. Huatziroki I - ETAPA DE OPERACIÓN

| Item | Precio Unitario (S./) | Unidades | Total (S./) | Sustento | |
|---|---|----------|-------------|------------|---|
| 1. Gastos Generales | | | | | |
| 1.1 Medidas de mitigación y control ambiental | | | | | |
| 1.1.1 | Manejo de residuos sólidos | 110.00 | 228 | 43,320.00 | Se estima en base a 25 trabajadores y 50 años de vida útil del proyecto |
| | <i>Subtotal</i> | | | 43,320.00 | |
| 1.2 Programa de monitoreo ambiental – Etapa de Operación | | | | | |
| 1.2.1 | Monitoreo de la calidad del agua | 2000.00 | 100 | 200,000.00 | 2 puntos de monitoreo una vez al año durante tiempo de vida útil |
| 1.2.2 | Monitoreo de la calidad del aire y ruidos | 3000.00 | 100 | 300,000.00 | 2 puntos de monitoreo una vez al año durante tiempo de vida útil |
| | <i>Subtotal</i> | | | 500,000.00 | |
| TOTAL Presupuesto S/ | | | | 543,320.00 | |

VIII. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES

Cumpliendo con lo establecido en la normativa ambiental vigente, se ha elaborado un resumen de todos los compromisos ambientales identificados en el capítulo de Estrategia de Manejo Ambiental del presente instrumento de gestión ambiental, incluidos en el Plan de Manejo Ambiental, Plan de Vigilancia, Plan de Contingencias y Plan de Abandono o Cierre; tal como se muestra en la tabla siguiente:



Cuadro N° 2. Resumen de los Compromisos Ambientales Identificados

| N° | COMPROMISO | REFERENCIA | ALCANCE | ETAPA | AREA RESPONSABLE |
|----|---|--|---|-----------------------|----------------------------|
| 1 | Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos y estos estarán implementados con dispositivos impermeables para prevenir posibles derrames y líquidos que puedan afectar los cursos de agua | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para la afectación de agua por residuos y materiales | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 2 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores, sobre la protección de los cuerpos de agua. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para la afectación de agua por residuos y materiales | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 3 | 3 Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales, a través de plantas para tal fin. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para la afectación de agua por residuos y materiales | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 4 | 4 Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos en general | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para la afectación de agua por residuos y materiales | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 5 | Se contará con un sistema de limpieza implementado en toda la obra, que incluirá tachos de residuos identificados por colores para la recolección de residuos y diversa señalética para su uso práctico. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación de agua por residuos y materiales | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 6 | Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad de las aguas superficiales. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación de agua por residuos y materiales | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 7 | Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten material, con una lona especial para evitar la dispersión del material particulado. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Manejo para la Calidad de Aire | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|----|---|--|---|-----------------------|----------------------------|
| 8 | Se humedecerán los materiales de construcción que serán transportados por los volquetes. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Manejo para la Calidad de Aire | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 9 | Se prohibirá la quema de residuos, ya que estos serán dispuestos finalmente por una EPS-RS registrada ante la DIGESA, en un relleno sanitario | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Manejo para la Calidad de Aire | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 10 | Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y diversos equipos involucrados en esta fase del proyecto | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Manejo para la Calidad de Aire | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 11 | Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos, para que de tal forma se controle la dispersión del material particulado al aire. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Manejo para la Calidad de Aire | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 12 | Se realizara el riego de los patios de carga y sectores de trabajo, para mitigar la dispersión del material particulado al aire | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Manejo para la Calidad de Aire | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 13 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores de esta fase de construcción (a todo nivel). | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Manejo para la Calidad de Aire | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 14 | Se establecerán rutas y horarios programados para el transporte de material y vehicular | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Manejo para la Calidad de Aire | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 15 | Se dividirán en cargas más pequeñas y secuenciales, cargas grandes de explosivos. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración por nivel de ruidos | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 16 | Se realizarán perforaciones previas a la voladura. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración por nivel de ruidos | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 17 | Se despejará la zona alrededor del trabajo con voladura | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración por nivel de ruidos | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|----|--|--|---|-----------------------|----------------------------|
| 18 | Se señalizará las vías de velocidades máximas y el no uso de cláxones innecesariamente | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración por nivel de ruidos | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 19 | Se comunicará con anticipación a las poblaciones cercanas sobre las actividades a realizar. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración por nivel de ruidos | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 20 | Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración por nivel de ruidos | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 21 | Se coordinará con la población sobre las fechas y horarios para las actividades de voladura. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración por nivel de ruidos | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 22 | Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto, el cual contara con áreas señalizadas e implementadas para cada actividad. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 23 | Se segregarán los residuos, y serán reusados en la medida de lo posible. El resultante será dispuesto mediante una empresa EPRS registrada en DIGESA, para su evacuación en un relleno sanitario | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 24 | Se almacenará, cubrirá y protegerá el suelo orgánico. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 25 | Se realizará el manejo de los residuos sólidos, que incluye un plan de sensibilización a los trabajadores para que clasifiquen adecuadamente los residuos. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 26 | Se contará con depósitos de material excedente, para almacenar temporalmente, hasta su disposición, los excedentes de desmonte | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|----|--|--|---|-----------------------|----------------------------|
| 27 | Se almacenará adecuadamente el desmonte excedente y se trasladará en volquetes. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 28 | Se controlará la extensión y volumen del desmonte | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 29 | Se construirá una estructura de desviación de escorrentías. Se almacenarán los combustibles, grasas y aceites en ambientes adecuados | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 30 | Se instalarán sistemas para el manejo y disposición de grasas y aceites (trampas de grasas). | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 31 | Se construirán diques y trampas en las zonas de abastecimiento y almacenamiento, para evitar algún rebalse o escurrimiento al suelo | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la afectación del suelo | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 32 | Se aprovecharán los caminos peatonales existentes, antes de implementar nuevos caminos. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 33 | Se prohibirá la tala con señalización informativa | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 34 | Se delimitará y señalizará adecuadamente el área de trabajo | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 35 | Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas por las obras. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 36 | Se señalizará las áreas donde existan riesgos de incidentes por inestabilidad del terreno. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|----|---|--|--|-----------------------|----------------------------|
| 37 | Se realizará el arado del suelo a revegetar tras la etapa de construcción | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 38 | Se construirán estructuras de contención en taludes inestables. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 39 | Se programarán la remoción de vegetación y suelo de preferencia en época seca. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 40 | Se prevendrá e identificará los riesgos o incidentes por inestabilidad del terreno | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 41 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 42 | Se procederá a la revegetación de los depósitos de suelo orgánico | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 43 | Se usará este material para la revegetación en la etapa de abandono | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración del paisaje | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 44 | Se delimitará y señalizará adecuadamente el área donde se ejecuten las obras. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de cobertura vegetal | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 45 | Se prohibirá la alteración de especies en la zona que no estén dentro del área de desbroce. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para la alteración de cobertura vegetal | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 46 | Se realizarán labores de revegetación en las áreas intervenidas. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para la alteración de cobertura vegetal | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 47 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para la alteración de cobertura vegetal | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|----|--|--|---|-----------------------|----------------------------|
| 48 | Se delimitarán las áreas a ser intervenidas a lo especificado en el diseño del proyecto. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 49 | Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 50 | Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 51 | Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 52 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 53 | Se señalizará las zonas de riesgo de contingencias. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 54 | Se brindará a los trabajadores equipos de protección personal (EPP) adecuados. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 55 | Se supervisarán condiciones de trabajo y a los trabajadores de manera permanente | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 56 | Se cercará el área de trabajo y no se permitirá el ingreso de personas no autorizadas | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 57 | Se señalizará adecuadamente el paso del persona | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 58 | Se evitará que los trabajadores se muevan fuera del área de trabajo sin autorización | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|----|---|--|--|-----------------------|----------------------------|
| 59 | Se contará con un botiquín de primeros auxilios y servicio médico genera | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 60 | Se exigirán certificados de salud a trabajadores foráneos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 61 | Se realizarán periódicamente evaluaciones médicas del personal | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 62 | Se asegurará que las condiciones sanitarias del personal sean las adecuadas | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 63 | Se dictarán charlas sobre medio ambiente, seguridad y salud ocupacional al personal de obra | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para el desplazamiento de la fauna silvestre | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 64 | Se preferirá la adquisición de productos locales | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Mejora para la dinámica comercial local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 65 | Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Mejora para la dinámica comercial local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 66 | Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Mejora para la dinámica comercial local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 67 | Se informará en forma oportuna y clara a la población de los aspectos del proyecto | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 68 | Se preferirá la adquisición de productos locales | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 69 | Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|----|--|--|--|------------------------------------|----------------------------|
| 70 | Se realizarán charlas de capacitación al personal de obra sobre el código de conducta | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 71 | Se realizarán charlas de capacitación de la forma de relacionarse con la población | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 72 | Se realizará el tratamiento de las relaciones con la población con un relacionista comunitario, el cual será el único personal a cargo de comunicación y relación con la población | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 73 | Se prohibirá que el personal foráneo de la obra se relacione con la población | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 74 | Se establecerán acuerdos con los dueños de los predios que se requerirán para el proyecto | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 75 | Se cumplirá con lo establecido en el Programa de Manejo de Residuos y Monitoreo Ambiental | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgos para conflictos con la población local | Etapa de Construcción | Coordinador del Proyecto |
| 76 | Durante las actividades de mantenimiento, se colocarán geomembranas. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 77 | Se impermeabilizará el piso y se instalarán diques en las zonas perimetrales, para derrames | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 78 | Se prohibirá el arrojado de residuos sólidos en lugares no establecidos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|----|---|--|--|------------------------------------|----------------------------|
| 79 | Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad del agua superficial | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 80 | Las aguas servidas del campamento serán tratadas hasta reducir su carga contaminante | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 81 | Se realizará el mantenimiento preventivo del dispositivo, en especial en época de avenidas. Asimismo, se controlará su buen funcionamiento y se realizará mantenimiento de corrección de los equipos cada vez que sea necesario, anticipando siempre los inconvenientes | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 82 | Se realizará el tratamiento de las relaciones con la población con un relacionista comunitario, el cual será el único personal a cargo de comunicación y relación con la población | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 83 | Se implementará un dispositivo hidráulico que permita controlar la captación del agua, según el caudal con el que se cuente, así permitirá el pase normal del caudal excedente en época de avenida y mantendrá el caudal ecológico en tiempo de sequía. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 84 | Se prohibirá que el personal foráneo de la obra se relacione con la población. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 85 | Se establecerán acuerdos con los dueños de los predios que se requerirán para el proyecto | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|----|---|--|--|------------------------------------|----------------------------|
| | | | agua por materiales y residuos | | |
| 86 | Se cumplirá con lo establecido en el Programa de Manejo de Residuos y Monitoreo Ambiental. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua por materiales y residuos | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 87 | Se transitará sólo por las vías de acceso previamente señaladas | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para el daño a la infraestructura y propiedad de terceros | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 88 | Se capacitará a los choferes de vehículos de carga | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para el daño a la infraestructura y propiedad de terceros | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 89 | Se restituirá la infraestructura dañada, previa investigación del incidente y daños generados | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para el daño a la infraestructura y propiedad de terceros | Etapa de Operación y Mantenimiento | Medio Ambiente y Seguridad |
| 90 | Se mantendrá un sistema de limpieza en las instalaciones del proyecto | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 91 | Se segregarán los residuos y serán reusados lo más posible | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 92 | Se realizará el manejo de los residuos, según el programa de manejo de residuos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 93 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 94 | Se señalizará las zonas de riesgo de contingencias | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|--|--|---------------------------|----------------------------|
| 95 | Se brindará a los trabajadores equipos de protección personal (EPP) adecuado | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 96 | Se supervisarán condiciones y actos inseguros de manera permanente. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 97 | Se contará con un botiquín de primeros auxilio | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 98 | Se instalarán extintores en puntos estratégicos de las instalaciones | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 99 | Se realizarán periódicamente evaluaciones médicas del personal | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 100 | Se asegurará que las condiciones sanitarias del personal sean las adecuadas | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 101 | Se dictarán charlas sobre medio ambiente, seguridad y salud al personal | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 102 | Se implementarán las medidas establecidas en el Plan de Contingencias | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 103 | Se dará a conocer e implementar la política de seguridad ocupacional | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para los accidentes de trabajadores y población | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 104 | Se informará a la población las medidas y acciones que se realizarán | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para los conflictos con la población local | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |
| 105 | La población será participe en la supervisión y fiscalización ambiental | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgos para los conflictos con la población local | Pre operativa y operativa | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|--|---|--------------------|----------------------------|
| 106 | Se realizara el riego de los sectores de trabajo. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de calidad de aire por material particulado y gases | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 107 | Se cubrirán las tolvas de los volquetes que transporten desmonte. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de calidad de aire por material particulado y gases | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 108 | Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de calidad de aire por material particulado y gases | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 109 | Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos que transiten. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de calidad de aire por material particulado y gases | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 110 | Se humedecerán los materiales que serán transportados por los volquetes. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de calidad de aire por material particulado y gases | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 111 | Se prohibirá la quema de residuos. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de calidad de aire por material particulado y gases | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 112 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de calidad de aire por material particulado y gases | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 113 | Se efectuará el abastecimiento de combustible solo en los lugares establecidos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua de residuos y materiales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|--|---|-------------------|----------------------------|
| 114 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua de residuos y materiales | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 115 | Se tratarán las aguas servidas de campamentos y servicios adicionales | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua de residuos y materiales | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 116 | Se contará con un sistema de limpieza, que incluya el recojo de los residuos sólidos domésticos, su almacenamiento temporal y traslado a un relleno sanitario autorizado | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua de residuos y materiales | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 117 | Se prohibirá arrojar a los cuerpos de agua, material excedente de la obra y residuos sólidos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua de residuos y materiales | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 118 | Se prohibirán el mantenimiento de vehículos en zonas cercanas a los cuerpos de agua | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua de residuos y materiales | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 119 | Se implementará el programa de monitoreo ambiental de la calidad de agua superficial | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del agua de residuos y materiales | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 120 | Se mantendrá un sistema de limpieza en los frentes de trabajo | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 121 | Se segregarán los residuos, y serán reusados los residuos lo más posible. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 122 | Se realizará el manejo de los residuos, según el programa de manejo de residuos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|--|--|-------------------|----------------------------|
| 123 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del suelo por residuos sólidos | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 124 | Se almacenarán los combustibles, grasas y aceites en ambientes adecuados | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del suelo por derrames de sustancias | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 125 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del suelo por derrames de sustancias | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 126 | Se dictarán charlas de sensibilización al personal sobre la respuesta ante derrames | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control de riesgo para la afectación del suelo por derrames de sustancias | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 127 | Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de nivel de ruidos | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 128 | Se establecerá una velocidad máxima para los vehículos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de nivel de ruidos | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 129 | Se prohibirá el uso de claxon | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de nivel de ruidos | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 130 | Se señalizará las vías con las velocidades máximas y la reducción de uso de claxon | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de nivel de ruidos | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 131 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Control para la alteración de nivel de ruidos | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 132 | Se realizará un adecuado manejo y gestión de los residuos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Recuperación del paisaje local | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|--|---|-------------------|----------------------------|
| 133 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Recuperación del paisaje local | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 134 | Se reconformará el terreno que fue removido y se utilizara el top soil cultivado para tal fin | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Recuperación del paisaje local | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 135 | Se realizará la revegetación del área con especies propias de la región | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Recuperación del paisaje local | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 136 | Se ejecutarán las obras de recuperación de la zona, según el plan de cierre y abandono | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Recuperación de caudal del río | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 137 | Se ejecutarán adecuaciones en el cauce y lecho ocupado por la estructura | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Recuperación del paisaje local | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 138 | Se revegetará con especies propias de la región de acuerdo al Plan de Cierre y Abandono | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Reposición de la cobertura vegetal | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 139 | Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de las medidas | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Reposición de la cobertura vegetal | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 140 | Se evitará la emisión de ruidos que puedan ahuyentar a la fauna silvestre y doméstica | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Recuperación de hábitats | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 141 | Se prohibirá la caza, captura y tráfico de animales vivos o derivados | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Recuperación de hábitats | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 142 | Se dictarán charlas de sensibilización ambiental a los trabajadores | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Recuperación de hábitats | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 143 | Se restaurarán las áreas afectadas por la ocupación temporal | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Recuperación de hábitats | Etapa de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|--|---|--------------------|----------------------------|
| 144 | Se realizará un monitoreo post abandono para verificar la efectividad de la medida | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de Recuperación de hábitats | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 145 | Se señalizará y cercará el área de trabajo y no se permitirá el ingreso de personas no autorizadas | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 146 | Se señalizará adecuadamente el paso del personal. Se colocarán las estructuras necesarias a fin de evitar posibles caídas al río y para el acceso al canal de aducción | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 147 | Se evitará que los trabajadores se muevan fuera del área de trabajo sin la autorización del responsable de cada frente de obra | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 148 | Se señalizará las zonas de riesgo de contingencias | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 149 | Se brindará a los trabajadores equipos de protección personal (EPP) | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 150 | Se supervisarán a los trabajadores, el uso de equipos de protección personal, el mantenimiento de los equipos, el seguimiento de procedimientos, el adecuado manejo de equipos y maquinarias, y el cumplimiento de las medidas de seguridad y salud en el trabajo | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 151 | Se supervisará las condiciones de trabajo de manera permanente | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 152 | Se contará con un botiquín de primeros auxilios y servicio médico general | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|--|--|--------------------|----------------------------|
| 153 | Se exigirán certificados de salud a los trabajadores foráneos | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 154 | Se realizarán periódicamente evaluaciones médicas del personal | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 155 | Se asegurará que las condiciones sanitarias del personal sean las adecuadas | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 156 | Se dictarán charlas sobre medio ambiente, seguridad y salud ocupacional al personal de obra | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 157 | Se implementarán las medidas establecidas en el Plan de Contingencias | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Control de riesgo de accidentes laborales | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 158 | Se informará de manera adecuada a la población local de los trabajos que se realizarán. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para los accidentes a la población local | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 159 | Se señalará adecuadamente los frentes de trabajo, colocando cintas reflectivas, conos, tranqueras y carteles alusivos a la actividad, sus riesgos y precauciones. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para los accidentes a la población local | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 160 | Se realizará el riego de los sectores que serán intervenidos. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para los accidentes a la población local | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 161 | Se tomarán las medidas necesarias para reducir las emisiones de ruido, polvo y gases. | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para los accidentes a la población local | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 162 | Se dictarán charlas a los trabajadores sobre la relación con la población local | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación | Medidas de Control de riesgo para los accidentes a la población local | Etapas de Abandono | Medio Ambiente y Seguridad |
| 163 | Se buscará que la mano de obra no calificada provenga de los centros poblados de la zona | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de control para el Aumento de los ingresos económicos familiares | Etapas de Abandono | Coordinador del Proyecto |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--------------------|----------------------------|
| 164 | Se preferirá la adquisición de productos locales | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de control para el Aumento de los ingresos económicos familiares | Etapas de Abandono | Coordinador del Proyecto |
| 165 | Se informará del nivel de demanda de productos y servicios de la empresa a la población | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de control para el Aumento de los ingresos económicos familiares | Etapas de Abandono | Coordinador del Proyecto |
| 166 | Se capacitará a los eventuales subcontratistas que estarán a cargo de las compras locales | Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación. | Medidas de control para el Aumento de los ingresos económicos familiares | Etapas de Abandono | Coordinador del Proyecto |
| 167 | Se capacitará a los trabajadores en el manejo de los residuos sólidos tanto los de construcción como los de operación, siguiendo el principal criterio de segregación en la fuente | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos no peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 168 | Se reducirá la generación de residuos sólidos, sustituyendo los envases de uso único por envases reutilizables | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos no peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 169 | Se ubicarán estratégicamente los contenedores de basura con tapa y con sus colores de clasificación | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos no peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 170 | Se separará, clasificará, compactará y almacenará los residuos en lugares acondicionados para tal fin | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos no peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 171 | Se usarán equipos de protección personal (EPPs) para la recolección de residuos | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos no peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 172 | Se enviarán los residuos segregados a una empresa comercializadora de residuos (EC-RS) | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos no peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 173 | Se contará con un sistema de limpieza, recojo y eliminación de residuos | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos no peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|---|--|------------------|----------------------------|
| 174 | Se dispondrán los residuos no reciclables ni reusables a su disposición final en rellenos sanitarios a través de empresas autorizadas (EPS-RS). Y se recogerán y transportarán periódicamente los residuos | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos no peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 175 | Se contará con un registro de todos los residuos peligrosos que se almacenen | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 176 | Se usarán EPPs para la recolección de residuos | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 177 | Se depositarán los residuos líquidos grasos en recipientes herméticos ubicados en los campamentos, quedando prohibido su vertimiento en el suelo | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 178 | Se prevé acciones de respuesta ante un posible derrame | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 179 | Se dispondrán estos residuos en contenedores con bolsas plásticas, con tapa y rotuladas. Y se revisará periódicamente los contenedores a fin de detectar cualquier deterioro y realizar el reemplazo inmediato de los mismos | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 180 | Se tendrá a disposición un área específica para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, ubicado a un mínimo de treinta (30) metros de los cursos de agua y de cualquier instalación u otra área de almacenamiento | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 181 | Se implementará en las áreas extintores, paños absorbentes, material absorbente oleofílico, lampas y sacos de arena. Se señalará si existe peligro de incendio. | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|---|---|------------------|----------------------------|
| 182 | Se deberá contar con recipientes herméticos para la recolección de residuos de aceites, lubricantes y combustibles. Los recipientes se ubicarán en áreas que cuenten con protección contra las inclemencias del tiempo | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 183 | Se tendrá a disposición un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, alejada de los demás desperdicios, y estarán ubicados a un mínimo de treinta (30) metros de los cursos de agua y de cualquier instalación, con protección contra inclemencias del tiempo, principalmente la lluvia y radiación solar y cuya superficie deberá estar impermeabilizada y contar con bermas de contención, parihuelas y trampas de arena. | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Residuos Sólidos- Residuos sólidos peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 184 | Se utilizarán baños portátiles, por lo menos un baño portátil por cada veinticinco (25) trabajadores, como máximo. Se instalarán los baños a una distancia máxima de treinta metros (30 m) del área de trabajo | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Aguas Residuales - Manejo de aguas servida | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 185 | Se supervisará y asegurará el mantenimiento y limpieza de los baños portátiles, que deberá realizarse por lo menos cuatro (4) veces por semana (sobre todo para la fase de construcción que no contara con baños fijos) | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Aguas Residuales - Manejo de aguas servida | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 186 | Se promoverá el cumplimiento recomendaciones de higiene para su uso. | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Aguas Residuales - Manejo de aguas servida | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 187 | Se habilitará un tanque séptico como sistema de tratamiento | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Aguas Residuales - Manejo de aguas servida | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|---|---|------------------|----------------------------|
| 188 | Se realizarán inspecciones permanentes del tanque séptico e inspecciones permanentes de la sedimentación y percolación del tanque séptico | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Aguas Residuales - Manejo de aguas servida | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 189 | Se realizará un monitoreo del vertimiento antes de la descarga | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Aguas Residuales - Manejo de aguas servidas | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 190 | Se implementará una red de drenaje. El tamaño del canal estará en función de los requerimientos de capacidad. Y se utilizará una geomembrana para prevenir la infiltración | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquido | Manejo de Aguas Residuales -Manejo de aguas pluviales y efluentes de la limpieza de equipos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 191 | La red de drenaje descargará en las pozas de retención, diseñada según la precipitación característica, flujo del diseño, volumen de escorrentía, considerará una trampa de grasas y el uso de geomembranas | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Aguas Residuales -Manejo de aguas pluviales y efluentes de la limpieza de equipos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 192 | La limpieza de los equipos se llevará a cabo en lugares impermeabilizados y con cunetas perimetrales. Su poza de almacenamiento tendrá una trampa de grasas | Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos | Manejo de Aguas Residuales -Manejo de aguas pluviales y efluentes de la limpieza de equipos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 193 | Se manejarán y almacenarán según sus Hojas de Seguridad (HDSM) | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Materiales peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 194 | Se identificará los patrones generales de drenaje que se presentarán en un plano. | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Materiales peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 195 | Se implementarán válvulas u otros medios para prevenir derrames | Programa de prevención de derrames y manejo de | Materiales peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|---|-----------------------|------------------|----------------------------|
| | | materiales peligrosos y combustibles | | | |
| 196 | Se prohibirá el uso de los tanques para el almacenamiento de un determinado producto a no ser que su material y construcción sean compatibles | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Materiales peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 197 | Se monitorearán los tanques permanentemente | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Materiales peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 198 | Se dotará a los tanques sobre tierra de estructuras secundarias de contención | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Materiales peligrosos | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 199 | Se realizará el transporte de combustibles a los campamentos por vía terrestre en vehículos apropiados y autorizados | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Combustibles | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 200 | Se entrenará al personal y se le proveerá de los elementos de contención de derrames y sistemas de combate de incendios | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Combustibles | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 201 | Se revisarán periódicamente los tanques de almacenamiento de combustible | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Combustibles | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 202 | Se instalarán los tanques sobre pozas o bermas de contención | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Combustibles | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 203 | Se dispondrán las cámaras de aire empleadas en el almacenamiento hasta su desecho o reciclaje | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Combustibles | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|---|--------------|------------------|----------------------------|
| 204 | Se recuperará el combustible utilizando paños absorbentes para hidrocarburos, en caso de derrames. Los paños serán dispuestos en recipientes sellados | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Combustibles | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 205 | Se lavarán los equipos con aceites o grasas sobre lozas o tinas impermeables implementadas para tal fin. | Programa de prevención de derrames y manejo de materiales peligrosos y combustibles | Combustibles | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 206 | Se proporcionarán a los trabajadores los implementos de seguridad (EPPs) específicos para cada actividad y cada etapa del proyecto. | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 207 | Se mantendrá un registro de enfermedades, accidentes e incidentes | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 208 | Se contará con una nómina del personal del contratista y las personas responsables de los grupos | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 209 | Se verificará la colocación de señales de seguridad | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 210 | Se asegurará la permanente disponibilidad de un vehículo para la evacuación | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 211 | Se supervisará que los contratistas cumplan con el reglamento de seguridad | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 212 | Se cumplirá con lo dispuesto por el Código Nacional de Electricidad y demás normas técnicas aplicables | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 213 | Se instaurará manuales de procedimientos de operación | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|--|---|------------------|----------------------------|
| 214 | Se establecerá un organigrama de responsabilidades para el programa de seguridad y salud ocupacional, para sus diferentes fases de proyecto (construcción, operación y abandono) y estará dirigido al 100% del personal que laborar en el proyecto. | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 215 | Se implementara el Comité de seguridad e higiene ocupacional, que propondrán políticas de seguridad, evaluarán el programa anual de seguridad, propondrán el reglamento interno de seguridad, velarán por la correcta aplicación del reglamento interno de seguridad, examinarán las causas de los accidentes, promoverán el establecimiento de prácticas de primeros auxilios y atención de emergencias, participarán en las inspecciones de las áreas de trabajo, y darán a conocer los conceptos de seguridad | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 216 | En temas de seguridad la capacitación del personal considera como premisa los aspectos inductivos, instructivos y formativos. En tal sentido, el programa establece que cada trabajador deberá recibir una charla de inducción inicial y firmar un compromiso individual de cumplimiento al ingresar a la obra, sin el cual no puede iniciar su trabajo | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 217 | Se reportarán los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a la autoridad competente, investigándose y analizándose las causas de los mismos con el fin de aplicar las medidas correctivas necesarias | Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional | - | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|--|---|------------------|---|
| 218 | Toda contingencia deberá ser informada inmediatamente a los responsables de la obra | Procedimiento de Notificación para reportar Contingencias | | TODAS LAS ETAPAS | Responsable de la Obra |
| 219 | Se comunicará a la Posta de Merced, centros asistenciales autorizados por el Ministerio de Salud y a la autoridad policial ubicado en la Merced y la Municipalidad Distrital respectiva | Procedimiento de Notificación para reportar Contingencias | - | TODAS LAS ETAPAS | Responsable de la Obra |
| 220 | Se establecerá los procedimientos rápidos de comunicación entre el personal y los establecimientos de salud, bomberos y policía local | Procedimiento de Notificación para reportar Contingencias | - | TODAS LAS ETAPAS | Responsable de la Obra |
| 221 | Se dispondrá de por lo menos una unidad móvil de desplazamiento rápido en buen estado. | Procedimiento de Notificación para reportar Contingencias | - | TODAS LAS ETAPAS | Responsable de la Obra |
| 222 | Apagar cualquier motor y válvula que contribuya al derrame, pudiendo requerirse del uso de equipo de protección | Procedimiento en caso de derrame de Lubricantes o Combustibles | - | TODAS LAS ETAPAS | Área de Supervisión ambiental, en conexión con la Gerencia general, en coordinación con el médico representante del Centro médico de la empresa |
| 223 | Determinar el tipo de producto derramado | Procedimiento en caso de derrame de Lubricantes o Combustibles | - | TODAS LAS ETAPAS | |
| 224 | Informar a los compañeros de trabajo de la necesidad de poner en marcha los procedimientos de control | Procedimiento en caso de derrame de Lubricantes o Combustibles | - | TODAS LAS ETAPAS | |
| 225 | Implementar de inmediato los procedimientos de control, tales como asegurar la contención y usar absorbentes | Procedimiento en caso de derrame de Lubricantes o Combustibles | - | TODAS LAS ETAPAS | |
| 226 | Recuperar inmediatamente todo el producto que sea posible mediante paños absorbentes | Procedimiento en caso de derrame de Lubricantes o Combustibles | - | TODAS LAS ETAPAS | |
| 227 | De ocurrir algún derrame de combustible, material peligroso u otra sustancia química, la empresa se compromete a supervisar todas las acciones de control y | Procedimiento en caso de derrame de Lubricantes o Combustibles | - | TODAS LAS ETAPAS | |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|-----------------------------|--|------------------|----------------------------|
| | rehabilitación ambiental necesarias para la recuperación de cualquier zona afectada por el incidente | | | | |
| 228 | Todo el personal de la obra deberá estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo | | - | TODAS LAS ETAPAS | |
| 229 | En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del plan de contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central de operaciones dando a conocer la causa y magnitud del desastre. | Capacitación del personal | - | TODAS LAS ETAPAS | |
| 230 | Se establecerá una Brigada General contra Incendios formada por personal de cada una de las áreas del proyecto. Asimismo, los integrantes de la brigada contra incendios recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. | Brigadas de respuesta | Brigada contra incendios | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 231 | Se establecerá una Brigada para Materiales y Sustancias Peligrosas, encargada de controlar derrames y otras contingencias donde estén involucrados materiales y sustancias peligrosas | Brigadas de respuesta | Brigada para Materiales y Sustancias Peligrosas | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 232 | Los miembros de esta brigada estarán debidamente capacitados y entrenados y contarán con el equipo necesario para ejecutar esta labor | Brigadas de respuesta | | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 233 | Se formará una brigada para casos de sismo, cuyos integrantes estarán distribuidos en cada una de las instalaciones del proyecto, los cuales tendrán la función de orientar a las personas durante la evacuación, manteniendo la calma. Asimismo, los | Brigada para Casos de Sismo | Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes: - Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios. - Atención en caso | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|---------------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|
| | integrantes de la brigada para casos de sismo recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo | | de quemaduras, caídas, fracturas, hemorragias, RCP, etc. - Método PAS: Proteger, Avisar y Socorrer. | | |
| 234 | Todo el personal recibirá capacitación e información sobre los riesgos asociados a su área de trabajo y asociado al trabajo que realicen | | | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| 235 | Devolver el área a un estado lo más cercano posible a lo natural, restableciendo el terreno a las condiciones aptas para usos similares a los que se tuvo antes de iniciarse las actividades | Objetivos | | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 236 | Proteger la salud y la seguridad pública | | | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 237 | Reducir o prevenir la degradación ambiental | | | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 238 | Permitir el uso productivo del suelo del emplazamiento del Proyecto, ya sea su uso original o uno alternativo aceptable | | | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 239 | El abandono o cierre de los campamentos, se iniciará al finalizar las labores de construcción, realizándose una readecuación ambiental, como la reconfiguración y revegetación de áreas ocupadas. | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 240 | En el proceso de desmantelamiento, la empresa o contratista a cargo deberá realizar la demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, establecidos previamente y autorizados por la autoridad competente. | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|---|--|----------------------------|----------------------------|
| 241 | El área utilizada debe quedar totalmente limpia de residuos, trozos de madera | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 242 | Reconformación de los suelos en áreas de los campamentos | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 243 | Se deberán mantener los drenajes limpios y despejados para su flujo natural | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 244 | Se deberán sellar, rellenar los pozos de percolación y trampas de grasas | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 245 | De ser necesario, se tomarán muestras de agua de los principales cursos naturales existentes principales, para definir el estado final de la calidad del agua | Medidas de Cierre de Obras Temporales Medidas de cierre para Campamentos de obra | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 246 | Todos los desechos generados serán recolectados y se establecerá un adecuado sistema de limpieza total de desechos sólidos y líquidos (manchas de aceites, combustibles, etc.) | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 247 | Se realizará el esparcimiento del suelo vegetal a fin de facilitar procesos de revegetación futura. La plantación se realizará en la época previa al inicio del período de lluvias | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 248 | Al finalizar la explotación de las canteras, éstas áreas deberán ser reconformadas; es decir, no deberán presentar hondonadas que puedan originar erosión de las riberas laterales, y posteriormente desbordes en épocas de crecidas. | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 249 | Las canteras que sean utilizadas por la extracción de todo el material útil serán cerradas, nivelando la superficie con el material sobrante que pueda haberse acumulado en la periferia. La depresión | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de cierre para Campamentos de obra | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|---|--|----------------------------|----------------------------|
| | formada por la extracción deberá ser llenada con este material | | | | |
| 250 | Se realizará la revegetación del área ocupada y conformación de acuerdo al relieve del entorno, en la cual el material no represente riesgos de contaminación en el área propuesta, evitando la compactación del suelo a fin de favorecer el proceso de revegetación | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de Cierre para Depósitos de Material Excedente | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 251 | Se construirán estructuras de control de ser necesario, para evitar el desplazamiento de los materiales | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de Cierre para Depósitos de Material Excedente | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 252 | De ser necesario se considerará la conformación de un terraplén de protección con materiales provenientes de las excavaciones en el perímetro del depósito para confinar la zona | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de Cierre para Depósitos de Material Excedente | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 253 | De ser necesario se construirá un sistema de drenaje perimetral, para recolectar y canalizar las aguas drenadas hacia un sistema de drenaje natural | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de Cierre para Depósitos de Material Excedente | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 254 | Se realizará actividades de revegetación tomando en cuenta los lineamientos establecidos para los campamentos de obra | Medidas de Cierre de Obras Temporales | Medidas de Cierre para Depósitos de Material Excedente | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 255 | Se construirá en la bocatoma un aliviadero o sistema de descarga por rebose que permita la regulación natural del recurso hídrico | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para la Bocatoma | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 256 | Se devolverá el cauce del río Huatziroki a su condición natural existente | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para la Bocatoma | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|---|---|----------------------------|----------------------------|
| 257 | Se cimentará el cauce y se tomarán medidas para evitar la erosión del mismo | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para la Bocatoma | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 258 | Se realizará la venta de equipos y maquinarias, existentes ante empresas debidamente constituidas | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para la Casa de Máquinas y Oficinas | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 259 | Demolición y desmantelamiento de la infraestructura como remoción de los escombros mediante el uso de EPS-RS | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para la Casa de Máquinas y Oficinas | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 260 | Reconstitución del terreno | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki | Medidas de Cierre para la Casa de Máquinas y Oficinas | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 261 | Rehabilitación ambiental (reforestación instalación de cobertura vegetal propia de la zona) | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para la Casa de Máquinas y Oficinas | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 262 | A las áreas alteradas, se le devolverá su forma inicial, extendiendo la capa superficial del suelo u otro medio de crecimiento apropiado sobre los taludes | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para el Canal de Conducción | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 263 | El cierre se realizará mediante taponeo hermético y la posterior reconstitución del terreno | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para el Canal de Conducción | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 264 | Antes de colocar la capa de top soil sobre el terreno, se restituirá en lo posible la topografía original del terreno | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para la rehabilitación de Accesos | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 265 | Se revegetará el terreno utilizado, para lo cual podrán utilizarse especies nativas o de la zona | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para la rehabilitación de Accesos | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 266 | En caso se determine que es necesario llevar adelante actividades de revegetación adicionales, estas se llevarán a cabo para asegurar el restablecimiento de la cobertura vegetal en la zona impactada | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para la rehabilitación de Accesos | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “ CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I”

CARAL GROUP R&G

Sociedad Anónima Cerrada

RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|---|---|--|----------------------------|----------------------------|
| 267 | A las áreas alteradas, se le devolverá su forma inicial, extendiendo la capa superficial del suelo u otro medio de crecimiento apropiado sobre las los taludes | Medidas de Cierra de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para el Canal de Alivio | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 268 | El cierre del canal se realizara mediante taponeo hermético y la posterior reconstitución del terreno | Medidas de Cierra de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de Cierre para el Canal de Alivio | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 269 | Demolición y desmantelamiento de la infraestructura como remoción de los escombros mediante el uso de EPS-RS debidamente autorizadas por la DIGESA | Medidas de Cierra de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de cierre para la tubería de presión | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 270 | Rehabilitación ambiental (cobertura vegetal) | Medidas de Cierra de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de cierre para la tubería de presión | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 271 | Remoción de afirmado | Medidas de Cierra de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de cierre para el Canal de descarga | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 272 | Reconstitución del terreno. | Medidas de Cierra de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | Medidas de cierre para el Canal de descarga | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 273 | Rehabilitación ambiental (reforestación instalación de cobertura vegetal) | Medidas de Cierra de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 274 | Demolición de superficies duras y estructuras, retiro de escombros limpieza, reconformación y restauración de las áreas empleadas para la operación del proyecto, se efectuarán contando con la asesoría técnica de un equipo multidisciplinario de profesionales | Medidas de Cierra de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 275 | Las estructuras de ladrillo o cemento podrán ser demolidas y se deberá retirar los escombros del lugar de acuerdo con la | Medidas de Cierra de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) " CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUATZIROKI I"

CARAL GROUP R&G
Sociedad Anónima Cerrada
RUC: 20607896764
Loma Santa N° 116, Santiago de Surco

| | | | | | |
|-----|--|---|--|----------------------------|----------------------------|
| | contratación de una EPS-RS, especializada en el servicio | | | | |
| 276 | Las depresiones deberán ser rellenas y la superficie reconstruida al punto que los contornos y el sistema de drenaje sea compatible con las áreas aledañas | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | | ETAPA DE CIERRE O ABANDONO | Medio Ambiente y Seguridad |
| 277 | Los suelos en las áreas intervenidas serán reconformados y descompactados, así mismo se deberán desarrollar las acciones necesarias para su revegetación o estabilización de acuerdo a los usos de suelo compatibles presentes en el entorno | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | | ETAPA DE POST-CIERRE | Medio Ambiente y Seguridad |
| 278 | Los taludes serán estabilizados y revegetados hasta garantizar que estos no serán afectados en el futuro por fenómenos de erosión | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | | ETAPA DE POST-CIERRE | Medio Ambiente y Seguridad |
| 279 | se deberá considerar el diseño de sistemas de surcos o zanjias para el control y desviación de la escorrentía superficial, con el fin de prevenir y controlar la erosión | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | PLAN DE MONITOREO DE CIERRE | ETAPA DE POST-CIERRE | Medio Ambiente y Seguridad |
| 280 | Las áreas abandonadas serán monitoreadas periódicamente | Medidas de Cierre de la Central Hidroeléctrica Huatziroki I | PLAN DE MONITOREO DE CIERRE | ETAPA DE POST-CIERRE | Medio Ambiente y Seguridad |
| 281 | Parámetros a monitorear: temperatura, pH, aceites y grasas, sólidos totales en suspensión, turbidez, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, TSD, metales pesados: Pb, Cu, Zn, Cd, Fe, As y Coliformes totales y fecales | Monitoreo de Calidad de Agua | Puntos de monitoreo de calidad de agua: AS - 1, AS - 2 | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 282 | Parámetros a monitorear: Dióxido de Azufre, PM-10, CO, Dióxido de Nitrógeno, Ozono, Plomo, Sulfuro de Hidrógeno | Monitoreo de Calidad de Aire | Puntos a Monitorear: A - 1 A - 2 | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |

| | | | | | |
|-----|--|---------------------|--|-----------------------|----------------------------|
| 283 | Parámetro a monitorear: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación A | Monitoreo de Ruido | | Etapa de Construcción | Medio Ambiente y Seguridad |
| 284 | Los parámetros a evaluar en lo concerniente al medio biológico son: flora, Fauna, Organismos Hidrobiológicos | Monitoreo Biológico | Flora: Punto de evaluación VEG-01 VEG02 VEG-03 VEG04* Fauna: Estación de Monitoreo Ma-01 Ma02 Ma-03 Ma-04 | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |
| | | | Hidrobiológico: Estación de muestreo Aguas abajo – casa de máquinas Aguas arriba de la bocatoma | TODAS LAS ETAPAS | Medio Ambiente y Seguridad |

Fuente: Equipo Técnico – 2023

IX. ANEXOS.

- ANEXO 1.** Certificado Literal de inscripción - EGEHISSA.
- ANEXO 2.** Vigencia de Poder y documento de identidad.
- ANEXO 3.** Acreditación de la consultora
- ANEXO 4.** Estudio topográfico del proyecto.
- ANEXO 5.** Informes de ensayo de laboratorio de Calidad de Aire
- ANEXO 6.** Informes de ensayo de laboratorio de Calidad de Agua
- ANEXO 7.** Informes de ensayo de la evaluación de la Calidad de Ruido
- ANEXO 8.** Certificados de Calibración de Equipos de Monitoreo Ambiental
- ANEXO 9.** Certificados de Acreditación de Laboratorio
- ANEXO 10.** Registro Fotográfico.
- ANEXO 11.** Currículo Vitae de los profesionales
- ANEXO 12.** Habilidad Profesional
- ANEXO 13.** CIRA
- ANEXO 14.** Diseño de tanque séptico
- ANEXO 15.** Relación de Mapas temáticos.

- Plano N° 01 - MAPA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.
- Plano N° 02 - MAPA DE PLANTA GENERAL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA
 - Plano N° 02A –BOCATOMA
 - Plano N° 02B – DESRIPIADOR
 - Plano N° 02C – CANAL DE ENLACE
 - Plano N° 02D – TUNEL DE CONDUCCIÓN
 - Plano N° 02E – CAMARA DE CARGA
 - Plano N° 02F – TUBERIA DE ALIVIO
 - Plano N° 02G – TUBERIA DE PRESIÓN
 - Plano N° 02H – CASA DE MAQUINAS
 - Plano N° 02I – BOTADERO – CANTERA – CAMPAMENTO
 - Plano N° 02J – CAMPAMENTO – CANTERA – BOTADERO 2
- Plano N° 03 - MAPA DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO
- Plano N° 04 - MAPA HIDROLÓGICO
- Plano N° 05 - MAPA ECOLÓGICO.
- Plano N° 06 - MAPA FISIAGRÁFICO
- Plano N° 07 - MAPA DE COBERTURA VEGETAL
- Plano N° 08 - MAPA GEOLÓGICO
- Plano N° 09 - MAPA DE SUELOS
- Plano N° 10 - MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS (CUM).
- Plano N° 11 - MAPA DE USON ACTUAL
- Plano N° 12 - MAPA DE ECOSISTEMAS
- Plano N° 13 - MAPA DE AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
- Plano N° 14 - MAPA DE CALIDAD DE AGUA
- Plano N° 15 - MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.
- Plano N° 16 - MAPA DE COMPONENTES SECUNDARIOS DEL PROYECTO.