2. Descripción del proyecto

2.1. Datos generales del proyecto

2.1.1. Nombre del proyecto

El proyecto se denomina: ***"CREACION DEL CAMINO VECINAL ENTRE LAS COMUNIDADES DE PITIRINKENI CENTRAL, SABOROSHIARI Y COMITARINKANI DEL DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA DE LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO".***

2.1.2. Código único del proyecto

El código único con el que el proyecto se encuentra registrado en el banco de inversiones es: 2551294.

2.1.3. Objetivos del proyecto

- Brindar adecuado acceso hacia los mercados y servicios básicos entre las comunidades de Pitirinkini Central, Saboroshiari y Comitarinkani.
- Dotar de infraestructura vial adecuada para un sistema de transporte eficiente.
- Generar buenas condiciones de acceso para el acceso y transporte de productos cultivados en las comunidades de Pitirinkini Central, Saboroshiari y Comitarinkani

2.1.4. Tipo de proyecto

Proyecto de Inversión Pública.

2.1.5. Tipo de proyecto a realizar

Nuevo (X) Ampliación ( ).

2.1.6. Antecedentes

El presente proyecto surge como resultado de una necesidad creciente y por iniciativa de la población de Pitirinkini central, Saboroshiari y Comitarinkani - Mantaro.

Los constantes desperfectos y gastos en la reparación de los vehículos ocasionan el malestar de los transportistas y constante solicitud de creación del camino vecinal; los pobladores que radican en esta zona y de los constantes quejas de no estar afirmados son notorios en el día a día, por lo cual vienen perjudicados por el mal estado ya que en época de verano se produce gran cantidad de polvo produciendo enfermedades del sistema respiratorio, principalmente en los niños, en época de invierno las constantes lluvias ocasionan charcos, huaycos, desgaste de plataforma de agua donde se corre el riesgo de constituirse en caldos de cultivo para la proliferación de zancudos que también transmiten enfermedades.

La Municipalidad Distrital de Unión Asháninka, tiene como objetivo implementar proyectos de impacto tanto en el sector de infraestructura, proyectos productivos, económica y social básica a efectos de elevar el nivel de ingreso y mejorar las condiciones y calidad de vida de la población en el ámbito territorial de su jurisdicción, en particular de la población en extrema pobreza, a través de la ejecución de proyectos de infraestructura vial que permita la interconexión con los mercados locales y nacionales en forma adecuada y eficiente, en tal sentido el proyecto se enmarca dentro de los objetivos de la Municipalidad Distrital de Unión Asháninka y el plan de desarrollo.

La masiva participación de los pobladores del centro poblado de Pitirinkini central, Saboroshiari y Comitarinkani - Mantaro; se emprendieron gestiones destinadas básicamente a buscar apoyo por parte de la comuna para hacer posible la creación del camino vecinal.

2.1.7. Sobre situación legal de los predios

La identificación de afectaciones prediales se realiza en el marco de lo establecido en el Texto Único Ordenado (TUO) del Decreto Legislativo n.º 1192 aprobado mediante DS 015-2020-VIVIENDA.

Las áreas de terreno que se verían afectadas por la realización del proyecto, están constituidas principalmente por áreas agrícolas.

Durante los trabajos de campo realizados, se identificó un total de diecinueve (19) predios que se verían afectados por la ejecución del proyecto; de los cuales, la totalidad de diecinueve (19) predios de son posesionarios en el AID del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el detalle de afectación a los predios:

Tabla N°2. 1. Detalle de afectación de los prediales.

Progresivas (km)		Sector	Datos del propietario (a) / comunero (a)	DNI	Condición legal del afectado (propietario, posesionario u otro)	Naturaleza del predio	Extensión de la afectación (m2)	Uso actual del predio
Inicio	Final							
0+000	7+301	Pitirinkini	Comunidad Nativa Pitirinquini	-----	Propietario	Privado	67 572.97	Sin uso
0+000	0+200	Pitirinkini	Casiano Caseres, Abel	80355684	Comunero	Privado	244.43	Uso agrícola
0+000	0+071	Pitirinkini	Porecavanti Otanta, Simeon	47016219	Comunero	Privado	65.92	Uso agrícola
0+483	0+907	Pitirinkini	Otanta Torco, Daniel	63341856	Comunero	Privado	998.34	Uso agrícola
0+535	0+747	Pitirinkini	Otanta Torco, Daniel	63341856	Comunero	Privado	678.67	Uso agrícola
0+673	0+917	Pitirinkini	Otanta Yompiri, Your Maicol	45175855	Comunero	Privado	751.29	Uso agrícola
0+917	1+083	Pitirinkini	Casiano Caseres, Abel	80355684	Comunero	Privado	824.59	Uso agrícola
1+214	1+270	Pitirinkini	Quinchocre Chacopiari, Fredy	20587857	Comunero	Privado	148.80	Uso agrícola
1+081	1+221	Pitirinkini	Casiano Caseres, Abel	80355684	Comunero	Privado	656.83	Uso agrícola
1+263	1+413	Pitirinkini	Tincavo Barboza, Reyder Anthony	74437694	Comunero	Privado	1303.19	Uso agrícola
1+407	1+555	Pitirinkini	Tincavo Barboza, Reyder Anthony	74437694	Comunero	Privado	1276.00	Uso agrícola
2+389	2+522	Pitirinkini	Otanta Torco, Yony	48736058	Comunero	Privado	219.63	Uso agrícola
2+517	2+520	Pitirinkini	Otanta Torco, Daniel	63341859	Comunero	Privado	2.08	Uso agrícola
4+762	4+871	Pitirinkini	Porecavanti Otanta, Simeon	49004140	Comunero	Privado	17.61	Uso agrícola
4+869	4+894	Pitirinkini	Casiano Caceres,Jaime	48044630	Comunero	Privado	219.29	Uso agrícola
4+888	4+919	Pitirinkini	Torco Otanta, Edgar	80359751	Comunero	Privado	288.64	Vivienda anexo Saboroshiari
4+916	4+948	Pitirinkini	Beatriz Tibito, Aroldo	77151776	Comunero	Privado	320.23	Vivienda anexo Saboroshiari
7+184	9+565	Saboroshiari	Comunidad Nativa Comitarincani	-----	Propietario	Privado	25793.37	Sin uso
9+158	9+475	Saboroshiari	Tincavo Barboza, Chayeki	44815786	Comunero	Privado	2396.22	Uso agrícola

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Plan de Afectación y Compensación.

Así mismo se detalla las siguientes características:

Tabla N°2. 2. Detalle de afectación de los prediales.

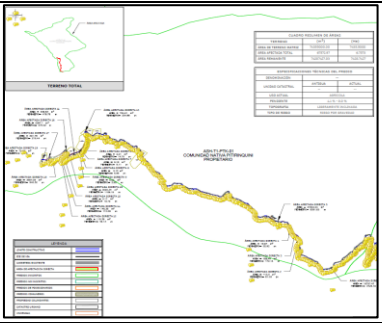
N°	Progresivas (km)		Datos del propietario (a) / comunero (a)	Condición actual	Área (m2)	Uso actual del predio
	Inicio	Final				
1	0+000	7+301	Comunidad Nativa Pitirinquini	Área no intervenida	67 572.97	Sin uso
2	0+000	0+200	Casiano Caseres, Abel	Plantaciones de plátano de 2 años, 6 unidades	244.43	Uso agrícola

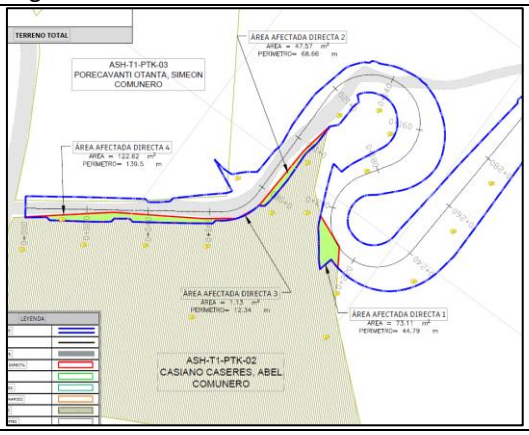
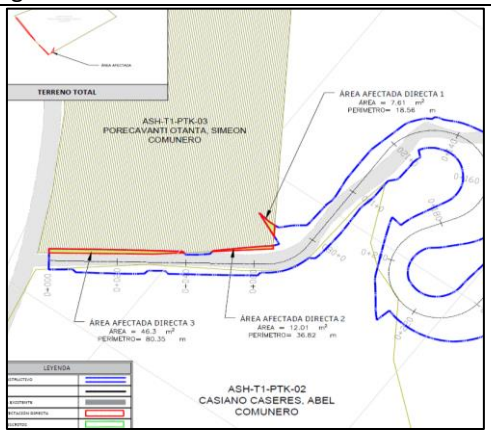
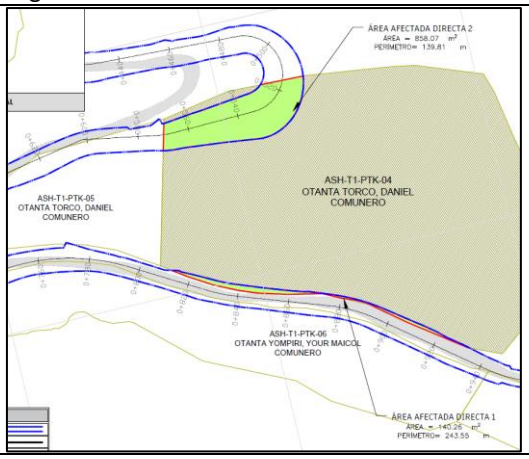
3	0+000	0+071	Porecavanti Otanta, Simeon	Plantaciones de plátano de 2 años, 13 unidades	65.92	Uso agrícola
4	0+483	0+907	Otanta Torco, Daniel	Plantaciones de coca de 6 meses, 998.34 unidades	998.34	Uso agrícola
5	0+535	0+747	Otanta Torco, Daniel	Plantaciones de coca de 6 meses, 88 unidades	678.67	Uso agrícola
6	0+673	0+917	Otanta Yompiri, Your Maicol	Plantaciones de coca de 6 meses, 324 unidades	751.29	Uso agrícola
7	0+917	1+083	Casiano Caseres, Abel	Plantaciones de coca de 6 meses, 65 unidades	824.59	Uso agrícola
8	1+214	1+270	Quinchocre Chacopiari, Fredy	Plantaciones de coca de 6 meses, 142 unidades	148.80	Uso agrícola
9	1+081	1+221	Casiano Caseres, Abel	Plantaciones de cacao de 4 años, 27 unidades	656.83	Uso agrícola
10	1+263	1+413	Tincavo Barboza, Reyder Anthony	Plantaciones de cacao de 4 años, 118 unidades	1303.19	Uso agrícola
11	1+407	1+555	Tincavo Barboza, Reyder Anthony	Plantaciones de coca de 6 meses, 64 unidades	1276.00	Uso agrícola
12	2+389	2+522	Otanta Torco, Yony	Plantaciones de coca de 6 meses, 42 unidades	219.63	Uso agrícola
13	2+517	2+520	Otanta Torco, Daniel	Plantaciones de coca de 6 meses, 10 unidades	2.08	Uso agrícola
14	4+762	4+871	Porecavanti Otanta, Simeon	Plantaciones de plátano de 2 años, 3 unidades	17.61	Uso agrícola
15	4+869	4+894	Casiano Caceres,Jaime	Construcción rustica temporal, 1 unidad y plantaciones de coca de 1 meses, 23 unidades	219.29	Uso agrícola
16	4+888	4+919	Torco Otanta, Edgar	Vivienda tipo tambo, 1 unidad	288.64	Vivienda anexo Saboroshiari
17	4+916	4+948	Beatriz Tibito, Aroldo	Vivienda tipo tambo, 2 unidad y baño de calamina, 1 unidad	320.23	Vivienda anexo Saboroshiari
18	7+184	9+565	Comunidad Nativa Comitarincani	Área no intervenida	25793.37	Sin uso
19	9+158	9+475	Tincavo Barboza, Chayeki	Plantaciones de coca de 6 meses, 132 unidades	2396.22	Uso agrícola

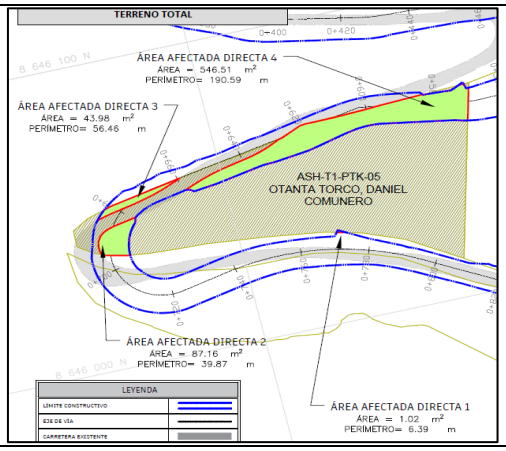
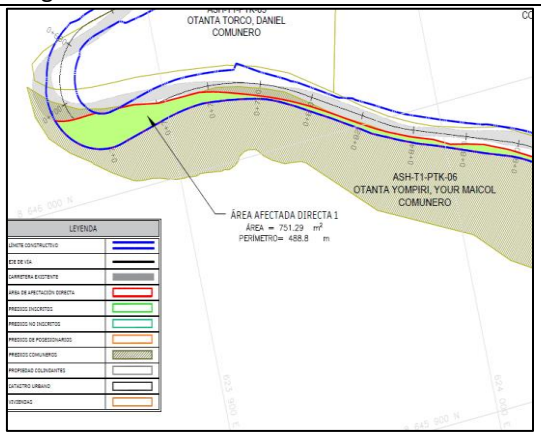
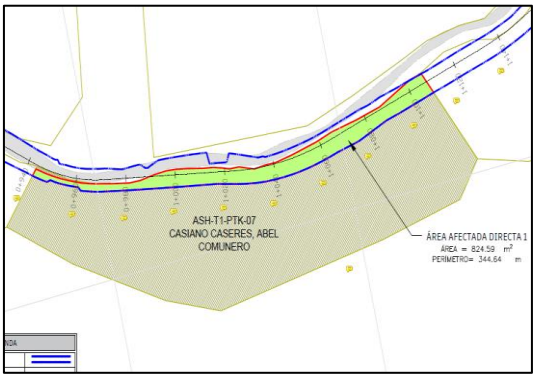
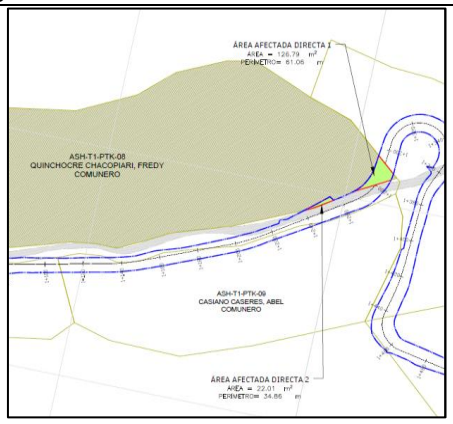
Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Plan de Afectación y Compensación.

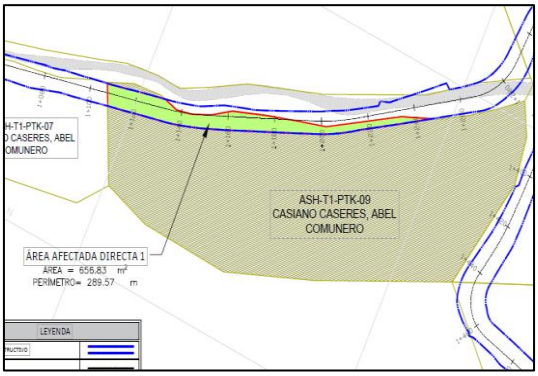
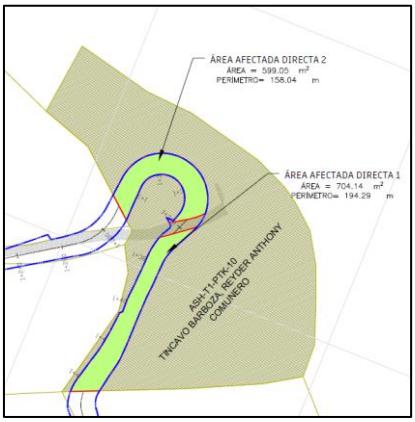
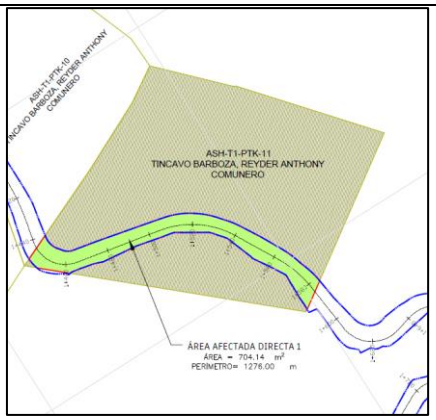
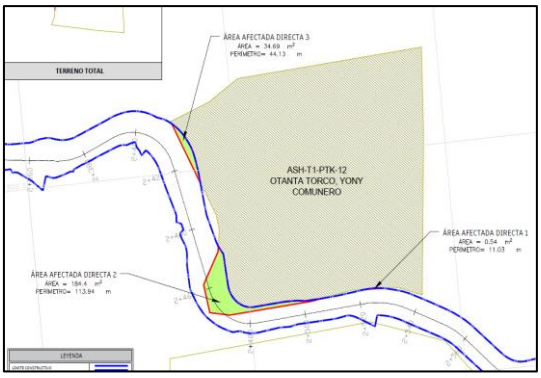
Es preciso mencionar que en ese sentido el titular del proyecto declara que se encargará de realizar las coordinaciones que correspondan para efecto del uso de todas las áreas que el proyecto requiera con cada uno de sus propietarios.

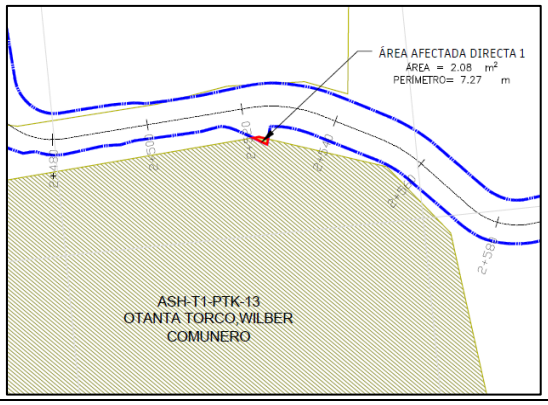
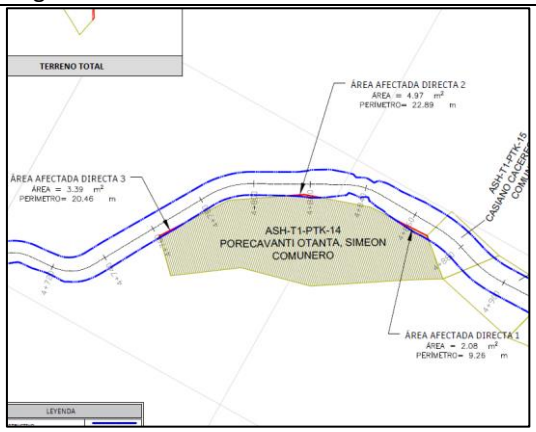
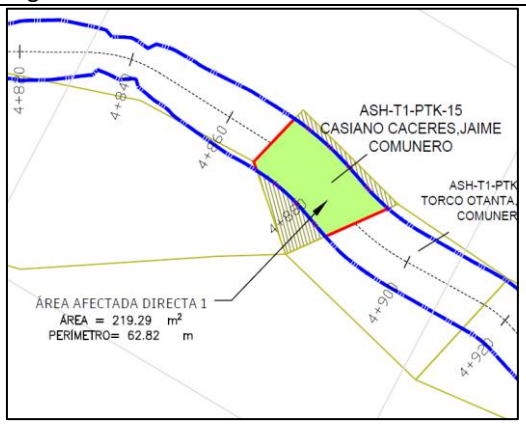
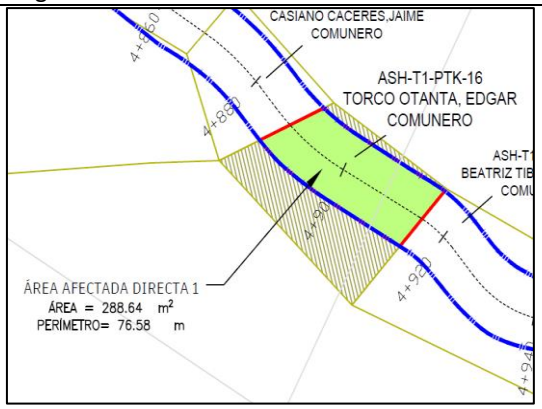
Tabla N°2. 3. Imagen que muestra la condición de los terrenos afectados, durante la etapa de expediente técnico.

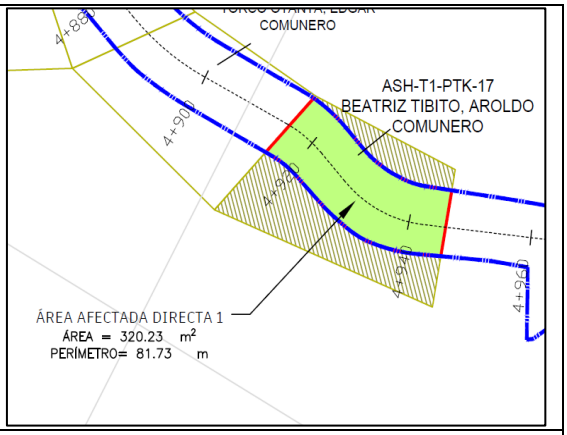
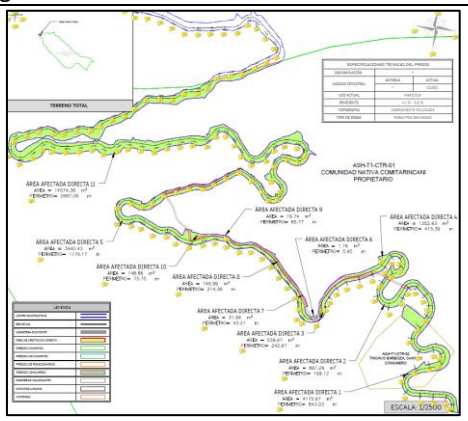
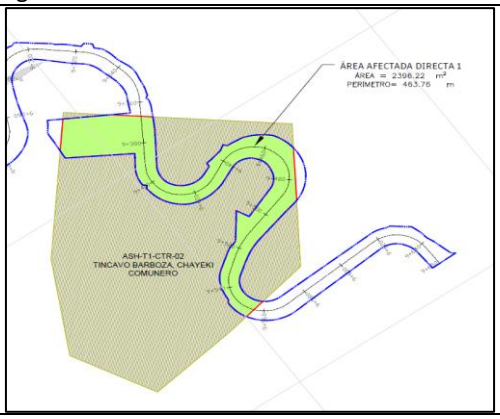
Comunidad Nativa Pitirinkini	Progresiva: 0+000 al 7+301
	

Casiano Caseres, Abel	Progresiva: 0+000 al 0+200
	
Porecavanti Otanta, Simeon	Progresiva: 0+000 al 0+071
	
Otanta Torco, Daniel	Progresiva: 0+483 al 0+907
	
Otanta Torco, Daniel	Progresiva: 0+535 al 0+747

	
Otanta Yompiri, Your Maicol	Progresiva: 0+673 al 0+917
	
Casiano Caseres, Abel	Progresiva: 0+917 al 1+083
	
Quinchocre Chacopiari, Fredy	Progresiva: 1+214 al 1+270
	
Casiano Caseres, Abel	Progresiva: 1+081 al 1+221

	
Tincavo Barboza, Reyder Anthony	Progresiva: 1+263 al 1+413
	
Tincavo Barboza, Reyder Anthony	Progresiva: 1+407 al 1+555
	
Otanta Torco, Yony	Progresiva: 2+389 al 2+522
	
Otanta Torco, Daniel	Progresiva: 2+517 al 2+520

	
Porecavanti Otanta, Simeon	Progresiva: 4+762 al 4+871
	
Casiano Caceres,Jaime	Progresiva: 4+869 al 4+894
	
Torco Otanta, Edgar	Progresiva: 4+888 al 4+919
	
Beatriz Tibito, Aroldo	Progresiva: 4+916 al 4+948

<table>
<tr><td> </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Comunidad Nativa Comitarincani</td><td>Progresiva: 7+184 al 9+565</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Tincavo Barboza, Chayeki</td><td>Progresiva: 9+158 al 9+475</td></tr>
<tr><td> </td><td> 
</td></tr>
</table>

Fuente: ECOSOUL E.I.R.L., fotografía tomada el 20/06/2024

Para mayor detalle, la descripción completa de la información predial se encuentra adjuntado en los anexos el Plan de Afectación y Compensación (PAC) – Anexos 13.

2.1.8. Montón estimado de la inversión

El monto del proyecto presupuestado para la etapa de ejecución asciende a Nueve Millones veintiocho mil doscientos setenta y un con 01/100 Soles.

Tabla N°2. 4. Presupuesto del Proyecto

Descripción	Monto (s/.)
COSTO DIRECTO	**S/ 10,923,364.34**
GASTOS GENERALES (% CD) 8.50%	S/ 928,485.97
UTILIDAD (% CD) 8%	S/ 873,869.15
SUB TOTAL	S/ 12,725,719.46
IGV (18%)	S/ 2,290,629.50

Descripción	Monto (s/.)
PRESUPUESTO CONTRACTUAL	**S/ 15,016,348.96**
GASTOS DE SUPERVISION (% CD) 4.25%	S/ 638,194.83
COSTO ELABORACION EXPEDIENTE TECNICO	S/ 378,100.00
COSTO SUPERVISION ELABORACION EXPEDIENTE TECNICO	S/ 36,800.00
COSTO CONTROL CONCURRENTE	S/ 300,326.98
TOTAL PRESUPUESTO	**S/ 16,369,770.77**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico

2.1.9. Longitud total
La longitud total del tramo es de 9.570 km.

2.1.10. Tiempo de ejecución del proyecto
El período de ejecución física del proyecto es de 12 meses (360 días calendarios).

2.1.11. Vida útil del proyecto
El Proyecto tendrá un tiempo estimado de vida útil de 10 años.

2.2. Ubicación del proyecto
2.2.1. Ubicación política
El proyecto, políticamente, se localiza en la región sur del país, en el departamento de Cusco, provincia de La Convención, Unión Asháninka, cuya ubicación geográfica tiene las siguientes características:

» **Región:** Cusco
» **Provincia:** La Convención
» **Distrito:** Unión Asháninka
» **Localidades:** C.P. Mantaro
» **Cuenca:** Cuenca Cutivireni

Los límites del distrito de Unión Asháninka son los siguientes:

» **Este** limita con cordillera Vilcabamba y Campo Domingo.
» **Sur**, con centro poblado de Agua Dulce y Teresa
» **Oeste** limita con Ayacucho y Canayre.
» **Norte,** con centro poblado de Natividad y limite Junín.

2.2.2. Ubicación geográfica
El proyecto, geográficamente, se localiza en el distrito de Unión Asháninka, cuya ubicación en coordenadas son las siguientes:

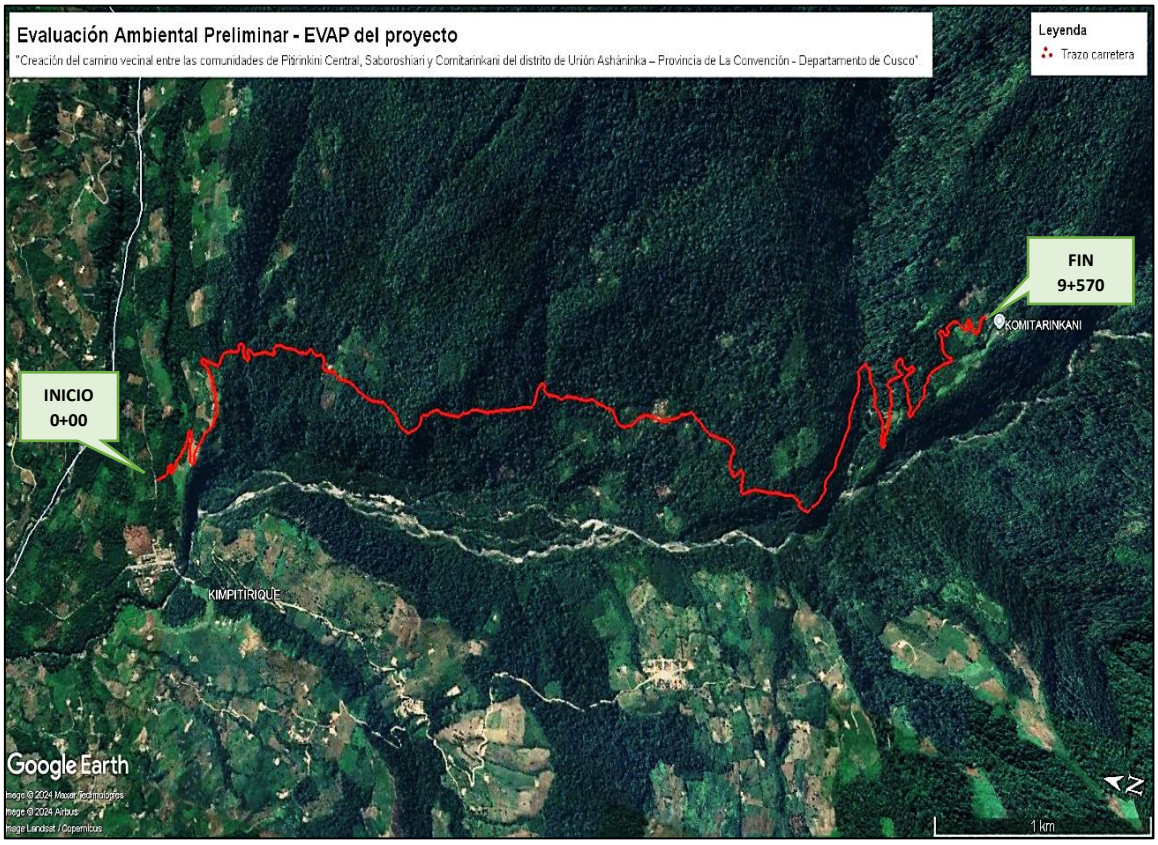
Tabla N°2. 5. Ubicación del proyecto en Coordenadas UTM – WGS 84 (Zona 18 S).

Tramo		Coordenadas UTM WGS 84 – 18 L								Longitud N° nombre (km)
		Inicio				Final				
N°	Nombre	Altitud (m.s.n.m.)	Prog. (km)	Este (x)	Norte (y)	Altitud (m.s.n.m.)	Prog. (km)	Este (x)	Norte (y)	
1	Pitirinkini Central, Saboroshiari y Comitarinkani	880	0+000	623712.490	8646253.897	1214	5+570	625706.475	8641512.105	9+570
TOTAL										**9,570**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Notas:
- Se adjunta el Plano Clave y de Ubicación en el anexo 23 de la presente EVAP.
- En el Plano Clave se puede observar a detalle el inicio y fin del tramo en mención; además, se observan todos los detalles del proyecto.

Figura N° 2. 1. Ubicación de la zona del proyecto, Inicio del tramo (Pitirinkini Central), longitud total 9+570 km, fin del tramo (Comitarinkani).



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

2.3. Vías de acceso

Se muestra las vías de acceso, teniendo como punto de partida a la ciudad de Lima y de ahí hasta llegar a la comunidad de Pitirinkini Central, lugar donde inicia el proyecto:

Tabla N°2. 6. Vías de Acceso al lugar del Proyecto.

Desde	Hasta	Distancia (Km)	Tiempo (Hora/Min)	Tipo de Vía	Estado
Lima	Ayacucho	575.0	08:00	Carretera asfaltada	Bueno
Ayacucho	Quinua	37.0	00:55	Carretera asfaltada	Bueno
Quinua	Tambo	34.0	02:00	Carretera asfaltada	Bueno
Tambo	Machente	95.0	03:40	Carretera asfaltada	Bueno
Machente	Kimbiri	30.0	00:55	Carretera asfaltada	Bueno
Kimbiri	Pichari	22.0	00:40	Carretera asfaltada	Regular
Unión Asháninka	Mantaro	33.0	45:00	Carretera afirmada	Regular
Pichari	Unión Asháninka	30.60	01:01	Carretera Asfaltada económico	Regular
Unión Asháninka	Pitirinkini Central	33.00	02:30	afirmado	Regular

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

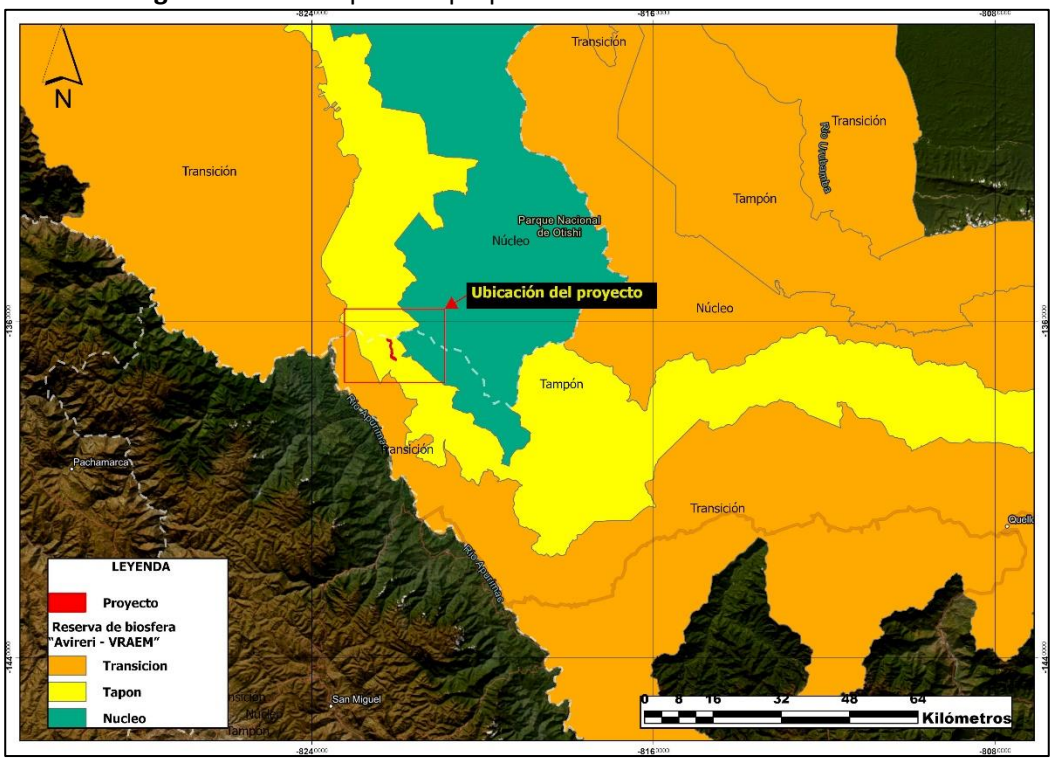
2.4. Presencia de áreas naturales protegidas y/o zona de amortiguamiento

El presente proyecto no se encuentra en Área Natural Protegida, pero si se encuentra ubicado en una Zona de Amortiguamiento de la reserva comunal Ashaninka.

2.5. Superposición en reserva de biosfera

El proyecto si se superpone en zona de tapón de la reserva de biosfera "Avireri - VRAEM", tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura N° 2. 2. Mapa de superposición de la zona de biosfera.



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

2.6. Características del proyecto

En este apartado del estudio, se describirá las características de la vía existente, así como las características proyectadas.

2.6.1. Características de la vía existente

De acuerdo con el diagnostico de campo, el tramo en estudio podemos encontrar vía existente desde el tramo 0+00 al 1+250 en los primeros 1,250 metros, por su parte el resto del tramo 1+250 al 9+570 se encuentra cubierto por vegetación, siendo necesario liberar para el tránsito peatonal, a continuación, se detalla los tramos como no intervenido y plantaciones.

Tabla N°2. 7. Detalle de las condiciones actuales por tramo de la vía existente

N°	Progresivas (km)		Condición actual
	Inicio	Final	
1	0+000	7+301	Área no intervenida
2	0+000	0+200	Plantaciones de plátano de 2 años, 6 unidades
3	0+000	0+071	Plantaciones de plátano de 2 años, 13 unidades
4	0+483	0+907	Plantaciones de coca de 6 meses, 998.34 unidades
5	0+535	0+747	Plantaciones de coca de 6 meses, 88 unidades
6	0+673	0+917	Plantaciones de coca de 6 meses, 324 unidades
7	0+917	1+083	Plantaciones de coca de 6 meses, 65 unidades
8	1+214	1+270	Plantaciones de coca de 6 meses, 142 unidades
9	1+081	1+221	Plantaciones de cacao de 4 años, 27 unidades
10	1+263	1+413	Plantaciones de cacao de 4 años, 118 unidades
11	1+407	1+555	Plantaciones de coca de 6 meses, 64 unidades
12	2+389	2+522	Plantaciones de coca de 6 meses, 42 unidades
13	2+517	2+520	Plantaciones de coca de 6 meses, 10 unidades
14	4+762	4+871	Plantaciones de plátano de 2 años, 3 unidades
15	4+869	4+894	Construcción rustica temporal, 1 unidad y plantaciones de coca de 1 meses, 23 unidades
16	4+888	4+919	Vivienda tipo tambo, 1 unidad

17	4+916	4+948	Vivienda tipo tambo, 2 unidad y baño de calamina, 1 unidad
18	7+184	9+565	Área no intervenida
19	9+158	9+475	Plantaciones de coca de 6 meses, 132 unidades

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Plan de Afectación y Compensación.

Actualmente, el camino vecinal, presenta sin afirmar para brindar servicio con superficie de rodadura afirmado deteriorado, no cuenta con ningún tipo de intervención de afirmado, alcantarilla, baden, señalización, y puente.

El mal estado de la superficie de rodadura genera un inadecuada transitabilidad vehicular, en épocas de lluvia la presencia de inundaciones, huaycos y en época de sequía el polvoreo lo cual ocasiona malestar a la población y a las instituciones públicas y privadas.

Tabla N°2. 8. Características de la vía actual

Características de la vía	Unidad	Sin proyecto
Tipo de superficie de rodadura		Trocha
Estado de la vía		Malo
Espesor de sub base	m	Ninguna
Espesor de pavimento		Ninguna
Espesor de base	m	Ninguna
Pendiente	%	Entre 0.5% a 8%
Obras de Arte y Drenaje		
Cunetas de concreto armado	m2	Ninguna
Alcantarillas	m2	Ninguna
Badenes	m2	Ninguna
Señalización		
Señalización Horizontal	m2	Ninguna
Señalización Vertical	Und	Ninguna

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Diagnóstico de las vías

- **Afirmado de la vía**
  No cuenta con ningún tipo de afirmado, la actual superficie de rodadura es de tierra en mal estado.
- **Alcantarillas**
  No cuenta con ningún tipo de alcantarilla, la actual superficie de rodadura.
- **Baden**
  No se cuenta con ningún tipo de baden para los riachuelos.
- **Señalización**
  No se cuenta con ningún tipo de señalización en la vía.

Es preciso indicar que, durante su recorrido, el tramo en estudio al no contar con ninguna vía carrozable, solo se utiliza camino de herradura, por lo que dificulta el traslado de la producción al mercado del capital del distrito y otros mercados regionales y la otra dificultad es el acceso de la población hacia los servicios que brinda el Estado como salud, educación, etc. Por esta razón es necesario contar con una vía que entrelace las comunidades con la capital del distrito, provincia y región.

Figura N° 2. 3. Vía existente, en los primeros km (0+00), coordenadas 623719 E / 8646251 N, durante la etapa de expediente técnico.

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., fotografía tomada el 20/06/2024

Figura N° 2. 4. Km 0+000.00, inicio del tramo; la existencia de la vía es de 1,250 metros. Progresiva 0+400, coordenadas 623950 E / 8646098 N, durante la etapa de expediente técnico.

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., *fotografía tomada el 20/06/2024*

Figura N° 2. 5. Levantamiento topográfico con estacion total. En el eje del camino vecinal. Progresiva 0+920, coordenadas 624071 E / 8645948 N, durante la etapa de expediente técnico.

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., fotografía tomada el 20/06/2024

Figura N° 2. 6. Km 1+250 final de la vía existente. Coordenadas 624324 E / 8645970 N, durante la etapa de expediente técnico.

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., fotografía tomada el 20/06/2024

Figura N° 2. 7. Km 4+000.00, Coordenadas 624726 E / 8643970 N se observa el recorrido del tramo; que atraviesa sobre la cobertura vegetal de Bosque de montaña basimontano

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., fotografía tomada el 20/06/2024

2.6.2. Características de la vía proyectada

A. Descripción de la superficie proyectada

- **Clasificación de la carretera**

Según la normativa para el diseño de carreteras, una vía puede clasificar según su función, según su demanda y según las condiciones orográficas.

Tabla N°2. 9. Clasificación de la vía proyectada.

Clasificación	
Según su función	Sistema vecinal o rural
Tipo de carretera -Según la demanda	Trocha carrozable
Según condiciones orográficas	Carretera de bajo volumen de tipo III y IV

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., en base al expediente técnico

Tabla N°2. 10. Características del camino vecinal proyectado.

Trazo de la vía proyectada	
Tramo Pitirinkini Central, Saboroshiari y Comitarinkani	
Carretera	**Tramo E = 20 cm afirmado**
1. Características de la Vía y Pavimento	Carretera de un solo Carril
Longitud (km)	9.570
Número de vías	1.00
IMD (Veh./día)	>20 Veh/día
Velocidad de diseño (km/h)	30.00
Tipo de material de Superficie	
Afirmado	E = 0.20 m
Ancho de Calzada (m) Prog. (0+000 – 9+570) Km	5.50 m
Ancho Berma (m)	0.00 (por ser trocha nueva)

Ancho mínimo de la plataforma(m)	6.50 (+ancho cuneta)
Radio mínimo curva (m)	20.00
Radio mínimo excepcional (m)	15.00 (en curvas de volteo)
Peralte Máximo Normal (%)	8.00
Peralte Máximo Excepcional (%)	12.00
Pendiente Máxima Excepcional (%)	12.00
Pendiente Máxima Normal (%)	10.00
Pendiente Mínima (%)	0.50
Bombeo (%)	3.00
Cuneta (L x H) (m)	0.75 x 0.30
L x A / Plazoleta (m)	25.00 x 3.00
Plazoleta de cruce a cada(m)	1,000.00
Talud en corte	1:2 (H:V)
Talud en relleno	1:1.5 (V:H)
Clasificación de vía según su función	Sistema vecinal
Clasificación de vía según demanda	Trocha carrozable
Clasificación según condición orográfica	Tipo 3 y 4: Terreno accidentado y escarpado
2. Obras de Arte	
2.1. Cunetas	
Cunetas	Triangular 0.75x0.30 m
2.2. Alcantarillas	
Alcantarilla cruce de Tipo I, dos tubos D= 36" (900MM) TMC	1 unidad
Alcantarillas cruce de Tipo II, D= 48" (1000MM) TMC	13 unidades
Alcantarillas cruce de Tipo III, D= 48" (1200MM) TMC	08 unidades
2.3. Badenes	
Badén concreto armado L=6.00m	2 unidades
Badén concreto armado L=10.00m	2 unidades
Badén concreto armado L=20.00m	2 unidades
3. Estructura del puente	
Rio Minkariani – Puente Minkariani L=40.00m	01 unidad
4. Señalización y Seguridad Vial	
Señales Preventivas 0.6mx0.6m (Unid)	40 unidades
Señales reglamentarias 0.6mx0.9m (Unid)	08 unidades
Señales Informativas (Unid)	04 unidades
Postes de Kilometraje (Unid)	10 unidades
5. Vehículos de diseño	
Tipo de vehículo	Vehículos ligeros
6. Ancho del derecho de vía	
Carretera Tercera Clase	8.00 metros a cada del eje

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., en base al expediente técnico

Tabla N°2. 11. Características del puente proyectado.

Tipo de características	Descripción
Tipo de estructuras	Estructura metálica
Sistema de construcción	Descritos en el ítem 2.7.2.6.
Longitud	40m
Luz (central)	40m
Vía a la que pertenece	Perteneciente al camino vecinal proyectado
Ancho de sardinel	0.90m
Altura de la viga de borde	0.20m
Número de carriles	Un solo carril
Peralte efectivo	1.72m
Ancho de la calzada	5.50m

Vereda	Concreto armado con un ancho de 0.90m y un espesor de 0.20m
Barrera de seguridad	Serán las barandas de concreto con una altura de 1.00m sobre la altura de la vereda
Subestructura	Constituida por dos estribos en cantilever reforzados con aceros en barras grado 36 (FY: 4200 kgf/cm2)

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., en base al expediente técnico

✓ **Según su función**
Pertenecerá a carretera de la red vial vecinal o rural.

✓ **Según la demanda**
Teniendo en cuenta que el IMD obtenido en el estudio de tráfico a 10 años es inferior a 200 Veh/día, por tanto, la vía se clasifica como una CARRETERA DE TROCHA CARROZABLE.

✓ **Según condiciones orográficas**
El tramo objeto del estudio, atraviesa sectores de orografía no uniforme, siendo las orografías de tipo 3 y 4 las que representan la mayor parte del terreno por la que discurrirá la nueva vía, de manera conservadora se considerará el tramo más crítico, Clasificándose como terreno accidentado y terreno escarpado respectivamente.

B. Descripción de las obras de arte y drenaje proyectadas

- **Badenes**

Es una estructura construida para permitir el paso vehicular sobre quebradas de flujo estacional o de flujos de agua menores. A su vez, permiten el paso de agua, materiales y de otros elementos sobre la superficie de rodadura, estos badenes serán de 3 tipos.
En el siguiente cuadro se muestra la cantidad, ubicación, los materiales de construcción de los badenes proyectados.

Tabla N°2. 12. Ubicación y listado del badén a construir

Badenes		Prog. (km)	Material de const.	Tipo	Longitud total (m)	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S		Quebradas	Q diseño (m3/s)
N°	Nombre					Este	Norte		
01	Baden N°1	0+980	Concreto	Tipo 1	6.00	624137.00	8645926.00	Curva vertical	1.89
02	Baden N°2	1+650	Concreto	Tipo 2	20.00	624554.00	8645799.00	Fuente de agua N°02	31.98
03	Baden N°3	2+300	Concreto	Tipo 2	20.00	624630.00	8645354.00	Fuente de agua N°03	29.87
04	Baden N°4	4+080	Concreto	Tipo 3	10.00	624795.00	8643938.00	Fuente de agua N°04	7.91
05	Baden N°5	5+140	Concreto	Tipo 3	10.00	624868.00	8643025.00	Fuente de agua N°05	8.31
06	Baden N°6	5+480	Concreto	Tipo 1	6.00	624732.00	8642728.00	Riachuelo S/N N°01	3.34

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

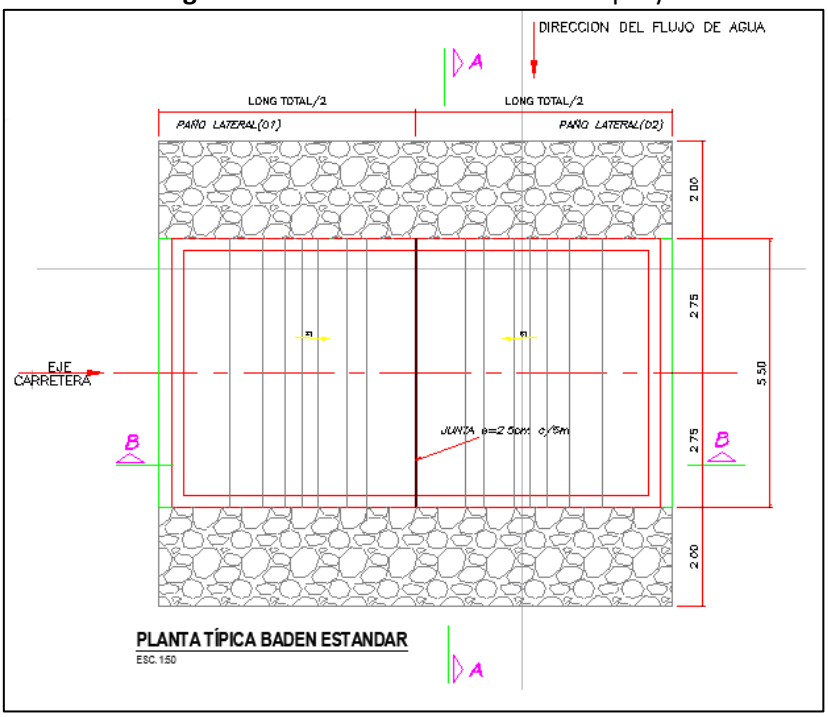
Notas:

- Los badenes tendrán una vida útil de 25 años y fueron diseñadas para un periodo de retorno de 75 años.
- Se adjunta en los anexos los planos de los badenes (anexo 26)

Figura N° 2. 8. Caracterización geomorfométrica microcuenca badén N° 02, Coordenadas 624554 E / 8645796 N, durante la etapa de expediente técnico.

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, fotografía tomada el 22/12/2022

Figura N° 2. 9. Diseño de los badenes proyectados



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L.

- **<u>Alcantarillas</u>**

Con la ejecución del presente Proyecto, se pretende construir 22 alcantarillas distribuidas en diversas pistas, para facilitar y mejorar el sistema de drenaje pluvial, estas alcantarillas serán de 3 tipos de acuerdo al diámetro.

En el siguiente cuadro se muestra la cantidad, ubicación, los materiales de construcción de las alcantarillas proyectadas.

Tabla N°2. 13. Ubicación y listado de las alcantarillas a construir

Alcantarillas								
N°	Obra de arte	Km	Tipo	Diam. Pulg.	Coordenada UTM		Quebrada	Q diseño (m3/s)
					Este	Norte		
1	Alcantarilla N°01	0+030	Tipo 1	80	623729.00	8646229.00	Fuente de agua N°01	12.05
2	Alcantarilla N°02	2+670	Tipo 3	48	624515.00	8645067.00	Quebrada S/N N°01	2.50
3	Alcantarilla N°03	2+890	Tipo 3	48	624473.00	8644858.00	Quebrada S/N N°02	2.90
4	Alcantarilla N°04	3+320	Tipo 3	48	624506.00	8644547.00	Quebrada S/N N°03	3.73
5	Alcantarilla N°05	4+320	Tipo 3	48	624776.00	8643738.00	Quebrada S/N N°04	2.75
6	Alcantarilla N°06	4+840	Tipo 3	48	624791.00	8643295.00	Quebrada S/N N°05	3.19
7	Alcantarilla N°07	5+070	Tipo 3	48	624845.00	8643088.00	Quebrada S/N N°06	3.02
8	Alcantarilla N°08	5+300	Tipo 2	40	624788.00	8642888.00	Quebrada S/N N°07	1.64
9	Alcantarilla N°09	5+400	Tipo 2	40	624782.00	8642790.00	Quebrada S/N N°08	1.78
10	Alcantarilla N°10	6+480	Tipo 2	40	624728.00	8642147.00	Quebrada S/N N°09	2.47
11	Alcantarilla N°11	6+865	Tipo 3	48	625088.00	8642069.00	Quebrada S/N N°10	2.99
12	Alcantarilla N°12	7+240	Tipo 3	48	625322.00	8641984.00	Quebrada S/N N°11	2.54
13	Alcantarilla N°13	7+330	Tipo 2	40	625246.00	8641941.00	Quebrada S/N N°12	2.10
14	Alcantarilla N°14	7+440	Tipo 2	40	625152.00	8641896.00	Quebrada S/N N°13	1.60
15	Alcantarilla N°15	7+550	Tipo 2	40	625054.00	8641851.00	Quebrada S/N N°14	1.82
16	Alcantarilla N°16	7+720	Tipo 2	40	625050.00	8641831.00	Quebrada S/N N°15	1.70
17	Alcantarilla N°17	7+840	Tipo 2	40	625164.00	8641852.00	Quebrada S/N N°16	1.60
18	Alcantarilla N°18	7+950	Tipo 2	40	625271.00	8641849.00	Quebrada S/N N°17	1.67
19	Alcantarilla N°19	8+065	Tipo 2	40	625354.00	8641849.00	Quebrada S/N N°18	1.98
20	Alcantarilla N°20	8+260	Tipo 2	40	625399.00	8641808.00	Quebrada S/N N°19	1.86
21	Alcantarilla N°21	8+915	Tipo 2	40	625476.00	8641624.00	Quebrada S/N N°20	2.11
22	Alcantarilla N°22	9+260	Tipo 2	40	625650.00	8641652.00	Quebrada S/N N°21	1.66

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Notas:

- Las alcantarillas tendrán una vida útil de 25 años y fueron diseñadas para un periodo de retorno de 75 años.
- Se adjunta en los anexos los planos de las alcantarillas (anexo 26)

Figura N° 2. 10. Quebrada para la proyección de Alcantarilla N°01 en el km 0+030, Coordenadas 623729 E / 8646229 N, durante la etapa de expediente técnico.

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., fotografía tomada el 22/12/2022

- **Puente**

Se proyecta la construcción de 01 puente ubicación por encima del rio Minkariani, las cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla N°2. 14. Ubicación del puente a construir

Puente		Prog. (km)	Identificado	Longitud (m)	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S		Rio	Q diseño (m3/s)
N°	Nombre				Este	Norte		
01	Puente Minkariani	7+140	Proyectado	40.00	625347.00	8642050.00	Fuente de agua N°06 Rio Minkariani	204.06

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

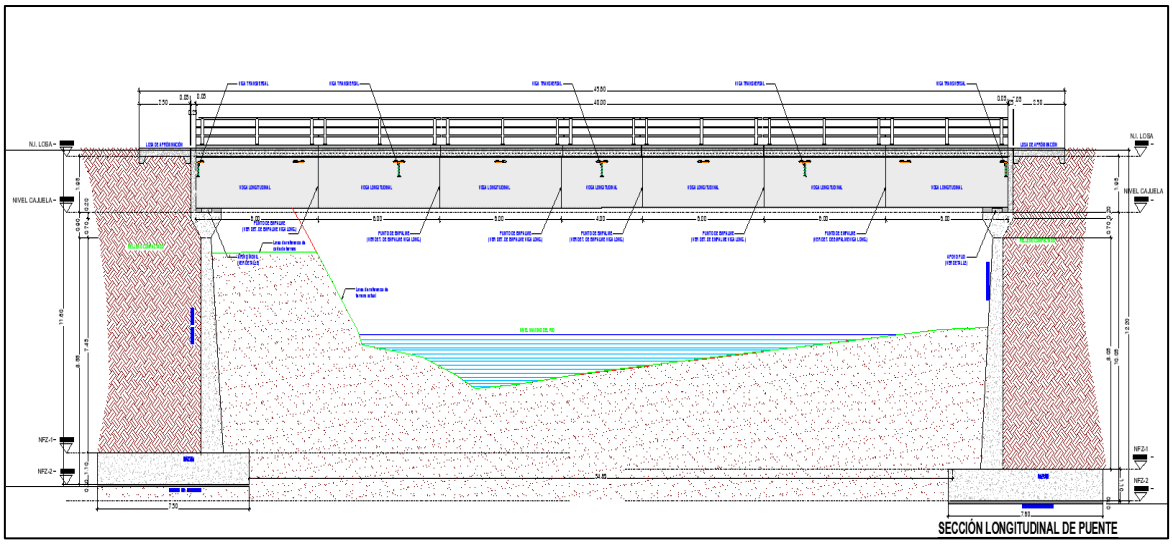
Notas:

- El puente tendrá una vida útil de 40 años y fueron diseñadas para un periodo de retorno de 140 años.
- En los anexos se adjuntan los planos del puente proyectado (anexo 27)

Figura N° 2. 11. Vista panorámica del Rio Minkariani en el km 7+140, Coordenadas 625347 E / 8642050 N, durante la etapa de expediente técnico.

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., fotografía tomada el 23/12/2022

Figura N° 2. 12. Diseño estructural del puente Minkariani



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L.

- **Cunetas**

Para el drenaje longitudinal de las aguas superficiales (calzada, taludes y bermas) se proyecta construir cunetas sin revestir y de sección triangular, con una dimensión de 0.30m x 0.75m, a lo largo de la vía proyectada.

En los anexos se encuentra adjunto los planos de diseño respectivos de las cunetas proyectados.

C. Descripción de señales proyectadas

- **Hitos kilométricos**

Se proyectarán señales verticales. En el siguiente cuadro se aprecia la ubicación de los hitos kilométricos.

Tabla N°2. 15. Ubicación de hitos Kilométricos

N°	Prog. (km)	Descripción	Lado	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S	
				Este	Norte
01	0+000	hito kilométrico 0	Derecho	623712.490	8646253.883
02	1+000	hito kilométrico 1	Izquierdo	624157.107	8645922.835
03	2+000	hito kilométrico 2	Derecho	624556.115	8645588.824
04	3+000	hito kilométrico 3	Izquierdo	624418.162	8644765.189
05	4+000	hito kilométrico 4	Derecho	624734.151	8643971.258
06	5+000	hito kilométrico 5	Izquierdo	624806.624	8643141.637
07	6+000	hito kilométrico 6	Derecho	624593.481	8642444.865
08	7+000	hito kilométrico 7	Izquierdo	625214.348	8642039.722
09	8+000	hito kilométrico 8	Derecho	625308.453	8641891.734
10	9+000	hito kilométrico 9	Izquierdo	625515.976	8641692.452

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

- **Señales informativas**

Se proyectarán señales verticales. En el siguiente cuadro se aprecia la ubicación de las señales informativas.

Tabla N°2. 16. Ubicación de señales informativas

N°	Prog. (km)	Código	Lado	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S	
					Este	Norte
01	0+040	I-18	Izquierda	Señales informativas 1	623724.135	8646237.452
02	4+780	I-18	Derecha	Señales informativas 2	624757.439	8643343.302
03	5+100	I-18	Izquierda	Señales informativas 3	624851.032	8643069.625
04	9+440	I-18	Derecha	Señales informativas 4	625635.245	8641563.993

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

- **Señales reglamentarias**

Se proyectarán señales verticales. En el siguiente cuadro se aprecia la ubicación de las señales reglamentarias.

Tabla N°2. 17. Ubicación de señales reglamentarias

N°	Prog. (km)	Código	Lado	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S	
					Este	Norte
01	0+070	R-30	Izquierda	Señal reglamentaria 1	623754.114	8646197.442
02	1+260	R-16	Derecha	Señal reglamentaria 2	624392.173	8646019.582
03	1+900	R-16	Izquierda	Señal reglamentaria 3	624534.026	8645684.832
04	5+450	R-30	Derecha	Señal reglamentaria 4	624763.638	8642747.922
05	7+040	R-30	Izquierda	Señal reglamentaria 5	625261.124	8642042.073
06	7+570	R-16	Derecha	Señal reglamentaria 6	625033.384	8641853.155
07	8+760	R-30	Izquierda	Señal reglamentaria 7	625368.649	8641723.177
08	9+430	R-16	Derecha	Señal reglamentaria 8	625644.494	8641573.203

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

- **Señales preventivas**

Se proyectarán señales verticales. En el siguiente cuadro se aprecia la ubicación de las señales preventivas.

Tabla N°2. 18. Ubicación de señales preventivas

N°	Prog. (km)	Código	Lado	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 s	
					Este	Norte
01	0+110	P-52A	Derecho	Señal preventiva 1	623797.136	8646192.603
02	0+170	P-52B	Izquierda	Señal preventiva 2	623792.506	8646178.041
03	0+180	P-52B	Derecho	Señal preventiva 3	623786.322	8646178.890
04	0+220	P-52A	Izquierda	Señal preventiva 4	623789.191	8646155.927
05	0+450	P-52A	Derecho	Señal preventiva 5	624003.344	8646090.806
06	0+540	P-52B	Izquierda	Señal preventiva 6	623974.750	8646057.870
07	0+640	P-52B	Derecho	Señal preventiva 7	623878.144	8646049.682
08	0+730	P-52A	Izquierda	Señal preventiva 8	623909.216	8646026.76
09	1+250	P-52A	Derecho	Señal preventiva 9	624387.668	8646005.217
10	1+340	P-52B	Izquierda	Señal preventiva 10	624414.709	8646001.246
11	1+400	P-1B	Derecho	Señal preventiva 11	624409.051	8645945.569
12	1+440	P-1A	Izquierda	Señal preventiva 12	624420.230	8645925.190
13	1+560	P-5-1	Derecho	Señal preventiva 13	624504.183	8645848.422
14	1+870	P-5-1	Izquierda	Señal preventiva 14	624520.361	8645724.217
15	3+070	P-5-2A	Derecho	Señal preventiva 15	624369.945	8644710.483
16	3+140	P-5-2A	Izquierda	Señal preventiva 16	624368.259	8644670.954
17	4+040	P-5-2A	Derecho	Señal preventiva 17	624775.857	8643963.258
18	4+140	P-5-2B	Izquierda	Señal preventiva 18	624766.998	8643929.642
19	5+540	P-5-1	Derecho	Señal preventiva 19	624683.198	8642734.913
20	5+840	P-5-1	Izquierda	Señal preventiva 20	624555.894	8642600.624
21	7+050	P-5-2A	Derecho	Señal preventiva 21	625263.498	8642041.736
22	7+220	P-5-2B	Izquierda	Señal preventiva 22	625337.401	8641997.146
23	7+600	P-5-2B	Derecho	Señal preventiva 23	625005.717	8641841.606
24	7+690	P-5-2A	Izquierda	Señal preventiva 24	625012.316	8641828.055
25	8+130	P-5-2A	Derecho	Señal preventiva 25	625409.640	8641888.545
26	8+190	P-5-2B	Izquierda	Señal preventiva 26	625405.566	8641862.889
27	8+240	P-5-2A	Derecho	Señal preventiva 27	625387.599	8641822.965
28	8+300	P-5-2B	Izquierda	Señal preventiva 28	625367.457	8641812.498

N°	Prog. (km)	Código	Lado	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 s	
					Este	Norte
29	8+480	P-5-2B	Derecho	Señal preventiva 29	625211.614	8641768.337
30	8+560	P-5-2A	Izquierda	Señal preventiva 30	625186.405	8641740.049
31	8+870	P-5-2B	Derecho	Señal preventiva 31	625451.160	8641655.972
32	8+950	P-5-2A	Izquierda	Señal preventiva 32	625483.283	8641648.567
33	9+050	P-5-1	Derecho	Señal preventiva 33	625561.360	8641712.903
34	9+210	P-5-1	Izquierda	Señal preventiva 34	625633.461	8641692.790
35	9+220	P-5-2A	Derecho	Señal preventiva 35	625641.893	8641687.361
36	9+270	P-5-2A	Izquierda	Señal preventiva 36	625650.770	8641652.547
37	9+300	P-5-1	Derecho	Señal preventiva 37	625633.300	8641616.939
38	9+410	P-5-1	Izquierda	Señal preventiva 38	625653.818	8641583.436
39	9+430	P-5-2B	Derecho	Señal preventiva 39	625639.903	8641567.986
40	9+500	P-5-2A	Izquierda	Señal preventiva 40	625656.114	8641534.229

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

D. Zonas inestables de la vía proyectada

En la evaluación Geológica Geotécnica se ha realizado un inventario de peligros geohidrológicos de la carretera, identificado Peligros geológicos, geodinámicos y antrópicos, estos se tratan de manifestaciones de inundación, flujo de detritos y desbordes de canales o lagunas.

Los eventos identificados en la trayectoria de la carretera son:

- ✓ **Inundaciones**

  Las inundaciones de las terrazas, se suceden a lo largo de los años en función de los caudales que discurren por el río; siendo los años de avenidas extraordinarias los más peligrosos; en los cuales se llega a inundar la terraza más alta.

- ✓ **Erosión y sedimentación fluvial**

  El flujo de agua producido por las precipitaciones en el trazo de la carretera de las comunidades de Pitirinkini central, Saboroshiari y Comitarinkani, determina un permanente proceso de erosión y sedimentación aluvial; que es más crítico en las quebradas. Los procesos de erosión aluvial, ocasiona también la desestabilización de laderas y erosión lateral del borde del terreno.

- ✓ **Caída de rocas**

  Las caídas o desprendimiento de rocas ocurren en las laderas de montañas y colinas de moderada a fuerte pendiente, frentes rocosos escarpados y montañas estructurales; las cuales están asociadas a litología de diversa naturaleza, principalmente a rocas sedimentarias, rocas sujetas a un fuerte fracturamiento, así como taludes.

- ✓ **Deslizamientos**

  Movimientos de masa que pueden ser rápidos o lentos trayendo consigo grandes volúmenes de materiales como suelos, formaciones superficiales, rocas, cobertura vegetal, etc. Se desprenden y desplazan pendiente abajo como un solo bloque sobre un plano resbaloso inclinado. Se caracterizan por desarrollar una o varias superficies de ruptura en zonas de desplazamiento y de material acumulado bien definidas.

Según lo observado a lo largo de la zona de estudio, se identificaron las siguientes zonas inestables, entre las cuales encuentran en las siguientes Progresivas:

Tabla N°2. 19. Zonas de sectores inestables de la vía proyectada

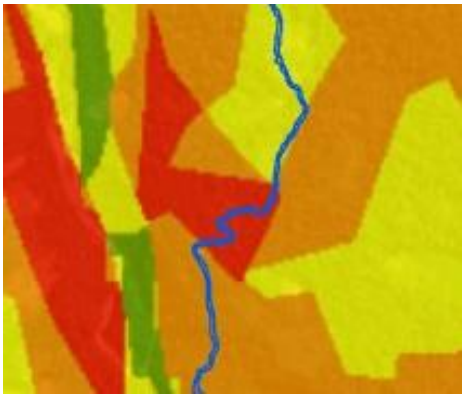
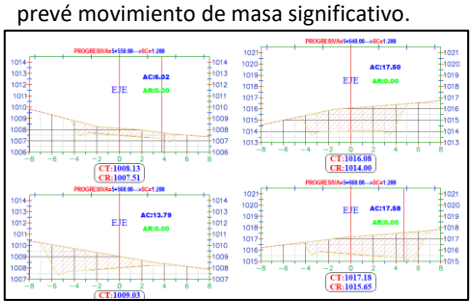
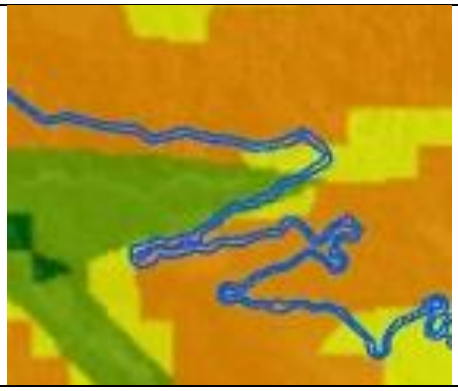
Áreas	Progresiva (km)	Coordenadas UTM		Tipo de peligro geológico	Medidas de mitigación
		Este	Norte		

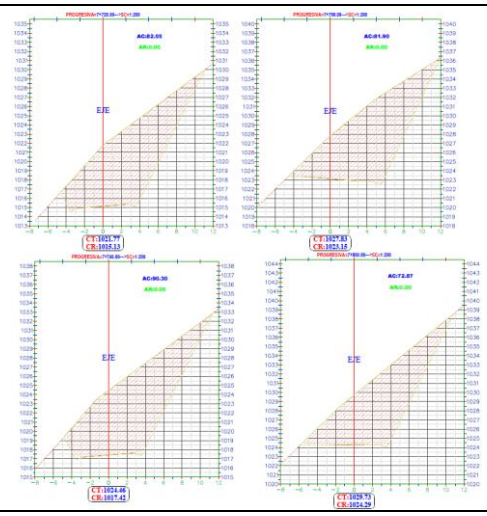
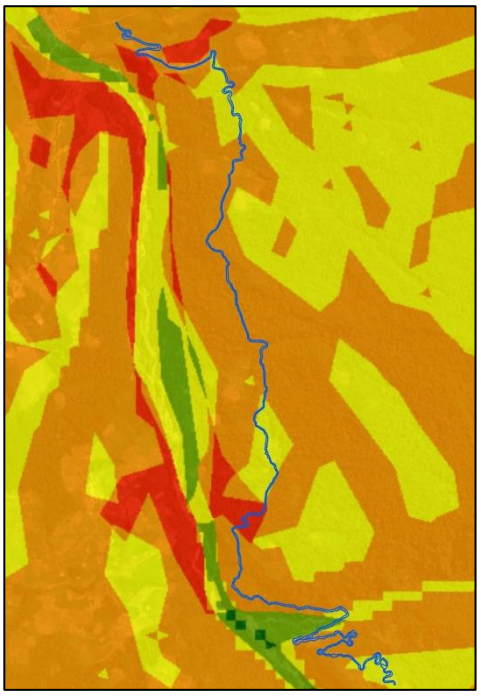
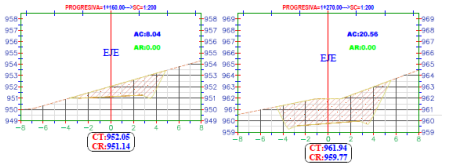
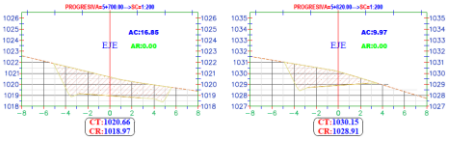
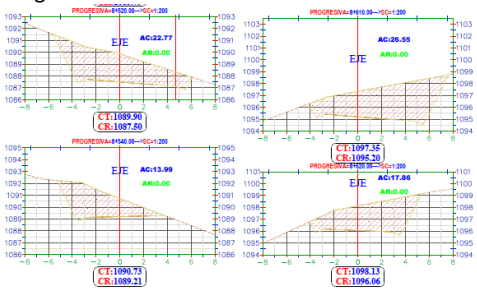
Zona inestable 1	0+980	624137.00	8645926.00	Erosión y sedimentación fluvial	Medidas de prevención
Zona inestable 2	1+650	624554.00	8645799.00	Inundación	Medidas de prevención
Zona inestable 3	4+840	624791.00	8643295.00	Derrumbe de material grueso	Medidas de prevención
Zona inestable 4	7+950	625271.00	8641849.00	Deslizamiento de masas	Limpieza de ladera de montaña

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

La tabla siguiente muestra zonas de movimiento de masas, en referencia al mapa morfodinámico y zonas de corte, con calificaciones de muy alto, alto y media, considerando mas medidas de manejo en zonas de alto pendiente, a continuación, se detalla:

Tabla N°2. 20. Identificación de zonas de movimiento de masas, con respecto a las zonas de corte y sectores instables.

Proceso morfodinámico – susceptible a movimiento de masas	Progresiva identificada	Evidencia	Medidas de manejo
Muy alto	5+400 al 5+700		- De acuerdo con los planos de sección transversal se puede observar zonas de corte con alta pendiente, identificado en las progresivas: 5+400 al 5+700, los cuales; no se prevé movimiento de masa significativo.  - En zonas de alta pendiente se considera la conformación de taludes, de acuerdo a la geología o tipo de terreno, del mismo modo en alturas mayores a 7 m se procede a realizar banquetas de 3 m de ancho, en concordancia con la normativa vigente.
Baja	6+680 al 7+950		- En la progresivas, 6+680 al 7+950, se identificó zonas de alta pendiente, los cuales corresponden a movimiento de masa muy significativo.

			
Alto (naranja) y media (amarillo)	0+000 al 5+380 5+720 al 6+660 7+960 al 9+650		- En la progresivas 1+260 al 5+380 se identificó zonas con poca pendiente, los cuales corresponden a movimiento de masa leve.  - En la progresivas 5+720 al 6+660 se identificó zonas con pendiente significativo, los cuales corresponden a movimiento de masa significativo  - En la progresivas 7+960 al 9+650 se identificó zonas con pendiente significativo, los cuales corresponden a movimiento de masa significativo  - En tal sentido en zonas de alta pendiente se considera la conformación de taludes, de acuerdo a la geología o tipo de terreno, del mismo modo en alturas mayores a 7 m se procede a realizar banquetas de 3 m de ancho, en concordancia con la normativa vigente (DG 2018) Los planos de sección transversal se observan en el Anexo 25 (secciones transversales), en concordancia con el plano topográfico, curvas de nivel.

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

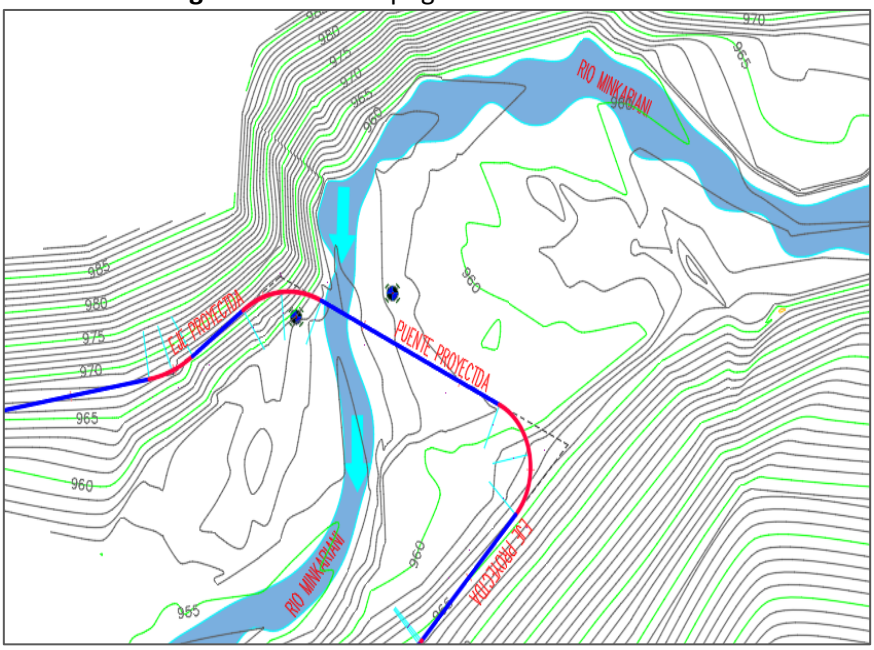
E. Huellas máximas

Este método se recomienda cuando se tienen cárcavas donde se pueden observar las huellas que dejan los escurrimientos máximos. El cálculo consiste en aplicar la fórmula:

$$Qmax=A*v$$

Donde:
Q = Escurrimiento máximo (m3/s)
A = área hidráulica de sección (m2)
v = velocidad del flujo (m/s)

Figura N° 2. 13. Topografía del rio Minkariani



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Análisis:

Con el método de los niveles máximos para área de sección transversal normal y huella máximo se tiene el caudal máximo de Qmax=197.89 m3/s.

Figura N° 2. 14. Altura de huella máxima

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, fotografía tomada el 23/12/2022

Tabla N°2. 21. Método de niveles máximos

METODO DE NIVELES MAXIMOS

PROYECTO : CREACION DEL CAMINO VECINAL ENTRE LAS COMUNIDADES DE PITIRINKINI CENTRAL, SABOROSHIARI Y COMITARINKANI DEL DISTRITO DE UNION ASHANINKA – LA CONVENCION – CUSCO

ELABORADO : CONSULTOR EN HIDROLOGIA

1.0 CALCULO DE CAUDALES

1.1 DATOS GENERALES

RIO/ QUEBRADA	**RIO MINKARIANI**	**PUNTO DE AFORO**	
METODO	: HUELLAS MAXIMA	**ESTRUCTURA**	**: PUENTE**
OPERADOR	: Ing. APOYO TECNICO	ESTE	0625338.0 m
FECHA TRABAJO	: DICIEMBRE DEL 2022	NORTE	8642055.0 m

1.2 AREA DE SECCION TRANSVERSAL NORMAL

	A1 =	**7.07**	**m2**

1.5 AREA DE SECCION HUELLA MAXIMA

	A2 =	**50.74**	**m2**

1.3 ALTURA DE AGUA EN NIVEL NORMAL (CENTRO)

	H1 =	**0.85**	**m**

1.6 ALTURA DE HUELLA MAXIMA DEL NIVEL NORMAL

	H2 =	**1.40**	**m**

1.4 ANCHO DEL ENCAUCE EN NIVEL NORMAL

	B1 =	**12.00**	**m**

1.7 ANCHO DEL ENCAUCE EN NIVEL MAXIMA HUELLA

	H2 =	**36.00**	**m**

1.8 RESULTADOS DEL CAUDALES

PENDIENTE (%)		VELOCIDAD (m/s)		AREA (m2)		OBSERVAC.	CAUDAL (m3/s)	
S_1 =	4.39	v =	1.80	A_1 =	7.07	CAUDAL NORMAL	Q_1 =	12.73
S_1 =	4.39	v =	3.90	A_2 =	50.74	CAUDAL MAXIMO	Q_2 =	197.89
CAUDAL NORMAL (m^3/seg)							**Qnorm =**	**12.73**
CAUDAL MAXIMO (m3/seg)							**Qmax =**	**197.89**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico del estudio hidrológico

En Resumen:

El promedio de los métodos de cálculo se tiene el caudal de máximas avenidas es de Qmax = 204.06 m3/seg de diseño para la cuenca del rio Minkariani sobre el puente en mención. En resumen: por los métodos calculados con SCS, Creager y HEC-HMS, Gómez, y las huellas máximas se tiene el caudal de diseño promedio como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°2. 22. Resumen de caudales de diseño

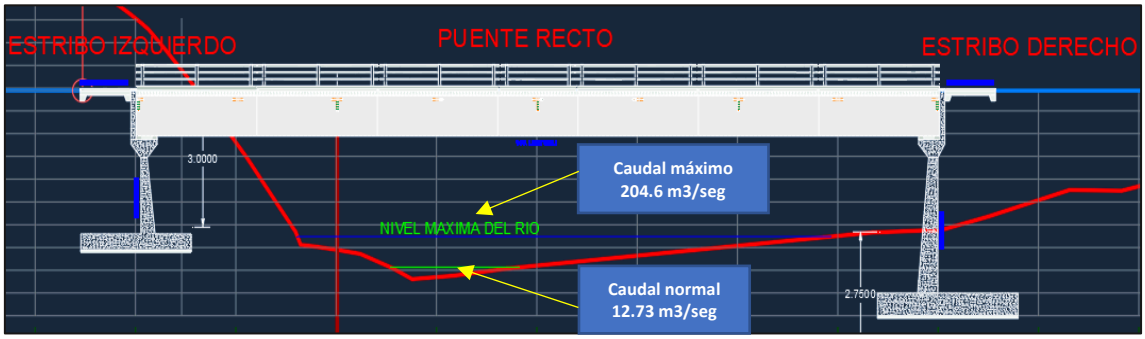
CAUDAL DE DISEÑO PARA PERIODO DE 140 AÑOS								
ESTRUCTURA DE PUENTE PROYECTADO	AREA DE CUENCA	METODO SCS	METODO CREAGER	HEC-HMS	METODO GOMEZ	HUELLAS MAXIMAS	MET. EMPIR.	SELECCION DISEÑO
	Ac (Km2)	*Qmax (m3/s)*	*Qmax (m3/s)*	*Qmax (m3/s)*	*Qmax (m3/s)*	*Qmax (m3/s)*	*Qmax (m3/s)*	*Qmax (m3/s)*
PUENTE CEDRO ORCCO	*91.57*	*201.76*	*225.60*	*191.00*		*197.89*		***204.06***

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico del estudio hidrológico

Notas:

- La información respectiva es del estudio hidrológico, que se adjuntan en los anexos (anexo 12)

Figura N° 2. 15. Vista de Name con caudal normal y máximo del río donde se construirá el puente.



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico del estudio hidrológico

F. Determinación de faja marginal

Los cuerpos de agua del proyecto, en donde se construirán 01 puente, 01 alcantarilla y 05 badenes, no cuentan con delimitación de faja marginal aprobada por la Administración Local del Agua correspondiente.

Sin embargo, a efectos de salvaguardar el recurso hídrico, se podría estimar el ancho mínimo de faja marginal, utilizando los criterios generales establecidos en el artículo 12, del capítulo II de la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA "Aprobación del reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales", estableciendo lo siguiente:

Tabla N°2. 23. Ancho mínimo de la faja marginal en cuerpo de agua.

Tipo de fuente	Ancho mínimo (m) (1)
Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso	3
Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) material conglomerado	4
Tramos de ríos con pendiente media (1 - 2%)	5
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas	6
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y riberas desprotegidas	10
Tramos de ríos con estructuras de defensa ribereña (gaviones, diques, enrocados, muros, etc.), medidos a partir del pie de talud externo.	4
Tramos de ríos de selva con baja pendiente (menores a 1%)	25
Lagos y Lagunas	10
Reservorios o embalses (Cota de vertedero de demasías)	10
(1) Medidos a partir del límite superior de la ribera	

Fuente: Articulo 12 de la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA

Considerando la tabla anterior, se establece el ancho mínimo para los cuerpos de agua

Tabla N°2. 24. Distancia estimada a la faja marginal de obras de arte

Cuerpo de agua	Obra a desarrollar	Ancho mínimo de la faja marginal (m)	Progresiva
Construcción de Puente			
Fuente de agua N°06 Rio Minkariani	Puente Minkariani, L= 40 m	6.0	7+140

Cuerpo de agua	Obra a desarrollar	Ancho mínimo de la faja marginal (m)	Progresiva
Construcción de Baden			
Fuente de agua N°01	Alcantarilla N°01	4.0	0+030
Fuente de agua N°02	Baden de 20 m	3.0	1+650
Fuente de agua N°03	Baden de 20 m	3.0	2+300
Fuente de agua N°04	Baden de 10 m	3.0	4+080
Fuente de agua N°05	Baden de 10 m	3.0	5+140
Riachuelo S/N N°01	Baden de 6 m	3.0	5+480

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

* En el resto de obras de arte no se determinó faja marginal debido a que son fuentes de agua temporales.

Cabe señalar que el ancho mínimo del puente, se debe a que presenta características de material rocoso encañonados y de baja pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas. por otra parte, para el diseño de alcantarilla es de 4 m de longitud, debido a que presenta características de tramo de alta pendiente (mayor a 2%) y los diseños de los badenes están entre los 3 m de longitud, debido a que presenta características de material rocoso encañonados y pendiente mayor a 2%.
Por otra parte, la construcción de los badenes trata de cubrir el mayor cause del agua en dichos lugares (diseño de baden), tratando de brinda la estabilidad y flujo del agua.

Figura N° 2. 16. Vista de las características de los lugares donde se construirán la alcantarilla donde se encuentra la Fuente de agua N°01

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, fotografía tomada el 20/06/2024

2.7. Descripción del proyecto

Las principales actividades del proyecto, los cuales podrían generar impacto significativo en el área de influencia, son descritas a continuación:

2.7.1. Etapa de planificación

Comprende las actividades previas a la etapa de construcción propiamente dicha.

2.7.1.1. Obras preliminares

a) Cartel de identificación de obra 3.60x2.40m

Consiste en la construcción de un panel de madera que permitirá a la entidad ejecutora informar al público en general sobre los detalles de la obra contratada. Las dimensiones de dicho Cartel serán de acuerdo a lo indicado por el área correspondiente de la MDP, y será instalada en un lugar adecuado de la obra.

b) Movilización de equipo y maquinarias para la obra

Consiste en realizar el trabajo reunir y transportar todo el equipo y herramientas necesarios para ejecutar la obra, con la debida anticipación a su uso en obra, de tal manera que no genere atraso en la ejecución.

Se considera para el transporte de los equipos y herramientas:

- ✓ Mezcladora de concreto de 11 p3-18 hp
- ✓ Compresora neumatica 600-690 pcm, 196 hp
- ✓ Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 7-9 t.
- ✓ Cargador s/llantas 160 - 195 hp 3.5 yd3.
- ✓ Excavadora s/oruga 329d 2.1m3. (desde Ayacucho)
- ✓ Tractor de orugas dg - 7
- ✓ Motoniveladora de 180 - 200 hp

c) Limpieza, desbroce y desbosque de áreas auxiliares

Este trabajo consiste en la limpieza del terreno y la extracción de la vegetación.

Es decir, eliminar todos los arbustos, matorrales, otra vegetación, tacones, raíces y cualquier elemento o instalación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos.

En ese sentido en esta primera etapa se realizará la limpieza de las áreas auxiliares: DME, campamento, patio de máquinas, top soil, polvorín y accesos. En el siguiente cuadro se estima la cantidad de desbroce que ejecutara en el proyecto:

Tabla N°2. 25. Cantidad de superficie a remover en los componentes auxiliares del Proyecto en la etapa de Planificación

Componente auxiliar del proyecto	Área Del componente (m2)	Tipo de cobertura vegetal	Área De remoción o desbroce (M2)
Campamento	1,301.32	Áreas de no bosque amazónico	-
Patío de maquina 1	731.00	Áreas de no bosque amazónico	731.00
Cantera Saborishiari	5,232.74	Áreas de no bosque amazónico	5,232.74
Cantera Pitirinkini	17,774.84	Bosque de montaña basimontano	-
Top Soil 1	3,043.22	Áreas de no bosque amazónico	3,043.22
Top Soil 2	1,947.30	Áreas de no bosque amazónico	1,947.30
Top Soil 3	13,664.72	Áreas de no bosque amazónico y Bosque de montaña basimontano	13,664.72
DME 5	5,478.14	Áreas de no bosque amazónico y Bosque de montaña basimontano	-
Polvorín	299.00	Áreas de no bosque amazónico	299.00
Acceso polvorín	8.85	Áreas de no bosque amazónico	8.85
Acceso patio de maquina	12.38	Áreas de no bosque amazónico	12.38
Área Total a Desbroce			**24,939.21**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

El desbroce total a realizarse en las áreas auxiliares es de **24,939.21** m2 en la etapa de planificación. Se tomará en consideración el permiso de desbroce, emitido ante SERFOR, antes de su ejecución.

Tabla N°2. 26. Resumen de cantidad de desbroce del proyecto en la etapa de planificación

Componentes del Proyecto	Área de remoción (m2)
	Desbroce
Componentes Auxiliar (DME 5, campamento, patio de máquinas, top soil 1, 2 y 3, polvorín y acceso)	24,939.21
Área total de desbroce	**24,939.21m²**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

En ese contexto, el Área Total de desbroce y desboque para las áreas auxiliares en la etapa de planificación es de **24,939.21** m^2.

d) Control topográfico durante la ejecución

Durante la ejecución de la obra se deberá llevar un control topográfico permanente, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como con el personal técnico calificado y los materiales necesarios. Concluida la obra, El Contratista deberá presentar al Ingeniero Supervisor los planos Post construcción.

e) Montaje de áreas auxiliares

Es una infraestructura destinada a la logística de la obra que abarca las instalaciones y facilidades para los trabajos que comprende el armado de una caseta de obra con ambientes para depósito y/o almacén para materiales y equipos necesarios, servicios higiénicos portátiles, guardianía, etc.

Las áreas con que deberá de contar indispensablemente esta instalación son las siguientes:

- Campamento, patio de máquina, polvorín.
- Baños portátiles
- Depósito para la disposición de residuos sólidos

Se deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales.

Los campamentos y patio de máquinas serán prefabricados y estar debidamente cercados.

f) Transporte de materiales y herramientas a obra

Se refiere al traslado de todos los materiales que serán utilizados en el proceso de construcción de la obra ya sea desde fuera de la zona o dentro de ella.

2.7.2. Etapa de Construcción

Comprende las actividades consideradas para la creación de la vía vecinal, que se desarrollaran en la etapa de construcción del proyecto, las cuales se describe a continuación:

2.7.2.1. Trabajos preliminares

a) Trazo, nivelación y replanteo

El Titular, bajo esta sección, procederá al replanteo general de la obra de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los Bench Marks (BMs), plantillas de cotas, estacas, y demás puntos importantes del eje será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Durante la ejecución de la obra, el titular deberá llevar un control topográfico permanente, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como con el personal técnico calificado y los materiales necesarios.

b) Limpieza, desbroce y desbosque (DMEs, accesos y camino vecinal)

Durante las actividades de desbroce en la vía proyectada (componente principal) y Áreas auxiliares restantes, se realizará la limpieza del terreno y la extracción de la vegetación. La limpieza y desbroce de las áreas auxiliares, continuará de acuerdo al avance del proyecto, para lo cual se complementará con lo siguiente

Tabla N°2. 27. Cantidad de superficie a remover de los componentes auxiliares del Proyecto en la etapa de ejecución

Componente Auxiliar Del Proyecto	Área del Componente (M2)	Tipo De Cobertura Vegetal	Área de Remoción o desbroce (M2)
DME 1	20,857.91	Bosque de montaña basimontano	20,857.91
DME 2	16,593.98	Bosque de montaña basimontano	16,593.98
DME 3	20,901.08	Bosque de montaña basimontano	20,901.08
DME 4	11,200.00	Bosque de montaña basimontano	11,200.00
Acceso DME 1	17.45	Bosque de montaña basimontano	17.45
Acceso DME 2	7.74	Bosque de montaña basimontano	7.74
Acceso DME 3	19.40	Bosque de montaña basimontano	19.40
Acceso DME 4	33.40	Bosque de montaña basimontano	33.40
Área total a desbroce			**69,630.96**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

El desbroce total a realizarse en las áreas auxiliares faltantes es de **69,630.96** m2 en la etapa de ejecución. Se tomará en consideración el permiso de desbroce, emitido ante SERFOR, antes de su ejecución.

En tanto, para el trazo o tramo del proyecto, en la siguiente tabla se estima la cantidad de desbroce que se ejecutará en el proyecto:

Tabla N°2. 28. Cantidad de superficie a remover en el componente principales – camino vecinal del proyecto.

Componente principal del proyecto	Área del componente (m2)	Tipo de cobertura vegetal	Área de remoción (m2)
			Desbroce – Ancho constructivo (m2)
Progresiva 0+140 al 0+340	2,990.91	Áreas de no bosque amazónico y Bosque de montaña basimontano	2,990.91
Progresiva 0+440 al 0+630	1,986.96	Áreas de no bosque amazónico y Bosque de montaña basimontano	1,986.96
Progresiva 1+000 al 1+230	1,584.35	Áreas de no bosque amazónico y Bosque de montaña basimontano	1,584.35
Progresiva 1+260 al 1+320	736.27	Bosque de montaña basimontano	736.27
Progresiva 1+340 al 7+120	55,756.91	Bosque de montaña basimontano	55,756.91
Progresiva 7+180 al 9+570	28,345.16	Bosque de montaña basimontano	28,345.16
Área total de desbroce			**91,400.56**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

El desbroce del camino vecinal a realizarse es de 91,400.56 m^2.

Por lo tanto, se presenta la tabla de resumen de la cantidad de desbroce que se realizará en la ejecución del proyecto.

Tabla N°2. 29. Resumen de cantidad de desbroce del proyecto – total

Etapa	Componentes Del Proyecto	Área de Remoción (m2)
		Desbroce
Preliminar	Componentes Auxiliar: (DME 5, campamento, patio de máquinas, top soil 1, 2 y 3, polvorín y accesos)	24,939.21
Construcción – preliminar	Componentes Auxiliar: (DME 1 al DME 4 y accesos)	69,630.96
Ancho constructivo	Camino vecinal (vía proyectada)	91,400.56
	Área total de desbroce	**185,970.73 m²**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

En ese contexto, el Área Total de desbroce y desboque para las áreas auxiliares más el camino vecinal proyectado en la ejecución del proyecto es de 185,970.73 m2.

TOP SOIL

Se trata del rescate de topsoil, o suelo orgánico que se acumula en la superficie de zonas con vegetación, dicho suelo puede variar en espesor, pero se estima un promedio de 8 cm de espesor.

El retiro de Top Soil será preponderante en áreas que ostentan vegetación permanente y vigorosa, por tanto, suelos ricos en materia orgánica.

Volumen de Top Soil a retirar

De acuerdo con la tabla anterios la remoción del Top Soil se efectuarán en el componente principal y las áreas auxiliares del proyecto, lo mencionado se describe a continuación:

- En el componente principal, que es la habilitación del Camino Vecinal y Área Auxiliares, se tiene previsto la proyección de 05 DMEs, 1 cantera, polvorín, 3 top soil, patio de máquinas y accesos (considerados para desbroce), se efectuará el desbroce de una superficie total de 210,525.03 m2. En ese sentido, considerando un espesor de 8 cm (0.08 m) de Top Soil; se estima un volumen de: $\boldsymbol{Vremoción\ de\ top\ soil = 185{,}970.73\ m2 * 0.08\ m = 14{,}877.66\ m3}$ de remoción de Top Soil.

  En conclusión; el Volumen Total de Remoción de Top Soil es de $\boldsymbol{VTotal\ de\ Remoción\ de\ Top\ Soil}$ = **14,877.66 $m3$**.

Tabla N°2. 30. Resumen de cantidad de remoción de Top Soil en las áreas auxiliares

Componentes a implementar	Altura de materia orgánica (m)	Área (m2)	Volumen total (m3)
Campamento	0.08	-	-
Patío de maquina 1	0.08	731	58.48
Cantera Saborishiari	0.08	5,232.74	418.6192
Cantera Pitirinkini	0.08	-	-
Top Soil 1	0.08	3,043.22	243.46
Top Soil 2	0.08	1,947.30	155.78
Top Soil 3	0.08	13,664.72	1,093.18
DME 5	0.08	-	-
DME 1	0.08	20,857.91	1,668.63
DME 2	0.08	16,593.98	1,327.52
DME 3	0.08	20,901.08	1,672.09
DME 4	0.08	11,200.00	896
Polvorín	0.08	299	23.92
Acceso DME 1	0.08	17.45	1.4
Acceso DME 2	0.08	7.74	0.62
Acceso DME 3	0.08	19.4	1.55

Componentes a implementar	Altura de materia orgánica (m)	Área (m2)	Volumen total (m3)
Acceso DME 4	0.08	33.4	2.67
Acceso polvorín	0.08	8.85	0.71
Acceso patio de maquina	0.08	12.38	0.99
	Total	**94,570.17**	**7,565.62**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Tabla N°2. 31. Resumen de cantidad de remoción de Top Soil en el componente principal

Tipo	Longitud de la vía (m)	Área de ancho constructivo m2	Topsoil	Volumen
C. PRINCIPAL	9,570.00	91,400.56	0.08	**7,312.04**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Tabla N°2. 32. Resumen de cantidad de remoción de Top Soil total

Áreas	Área Auxiliar – m3	Principal – m3	Volumen – m3
Remoción de Top Soil	7,565.62	7,312.04	14,877.66

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

2.7.2.2. Movimiento de tierra

- **Corte en material suelto c/maquinaria**

Consiste en realizar todas las excavaciones necesarias para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el ingeniero Supervisor. El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la plataforma en toda su sección transversal, incluyendo cunetas.

Tabla N°2. 33. Volumen de corte en material suelto

Actividad	Volumen (m3)
Corte de Material Suelto c/maquinaría	270,264.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Expediente Técnico.

- **Corte en roca suelta perforación y disparo**

La remoción de material de roca suelta con perforación y disparo se realiza mediante voladura deberá ejecutarse de acuerdo con lo especificado para esta clase de trabajos.
El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la plataforma en toda su sección transversal.
El corte requiere el empleo de **explosivos** de alto poder por ser muy compactados, a continuación, se detalla el volumen de extracción:

Tabla N°2. 34. Volumen de extracción de roca suelta

Actividad	Volumen (m3)
Corte de roca suelta: Perforación y disparo	113,792.20

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Expediente Técnico.

Se realizará el corte de roca suelta, mediante la utilización de dinamita, desarrollado en zonas identificadas según el expediente técnico, en un volumen de 113,792.20 m3 utilizando una cantidad de dinamita 13,655.06 kg.

Tabla N°2. 35. Puntos de las voladuras controladas.

N°	Progresiva	Volumen (m3)	Cantidad de dinamita a utilizar / m3	Cantidad de dinamita a utilizar (Kg)
1	0+020 a 0+420	4,578.30	0.12	549.40
2	0+480 a 1+280	10,816.10		1,297.93
3	1+340 a 1+460	197.70		23.72
4	1+500 a 1+990	2,826.60		339.19
5	2+060 a 2+290	1,503.00		180.36
6	2+400 a 2+860	6,656.00		798.72
7	2+930 a 3+570	6,509.60		781.15
8	3+650 a 4+680	13,005.50		1,560.66
9	4+720 a 5+190	6,619.80		794.38
10	5+260 a 5+620	6,875.30		825.04
11	5+680 a 9+180	52,814.40		6,337.73
12	9+360 a 9+570	1,389.90		166.79
TOTAL		**113,792.20**	**0.12**	**13,655.06**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Expediente Técnico.

- **Excavación, desquinche y peinado de taludes en roca suelta**

Consiste en realizar todas las excavaciones necesarias para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el ingeniero Supervisor. El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la plataforma en toda su sección transversal, incluyendo cunetas.

En general, los cortes se efectuarán hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la subrasante, de modo que al compactar y preparar esta capa se llegue al nivel indicado en los planos del proyecto.

- **Corte en roca fija: Perforación y disparo**

La remoción de material de roca fija con perforación y disparo se realiza mediante voladura deberá ejecutarse de acuerdo con lo especificado para esta clase de trabajos.

Los trabajos de voladuras incluyen todos los trabajos de excavación para cimentaciones de las estructuras.

El corte requiere el empleo de **explosivos** de alto poder por ser muy compactados, a continuación, se detalla el volumen de extracción:

Tabla N°2. 36. Volumen de extracción de roca fija

Actividad	Volumen de corte (m3)
Corte de roca fija: Perforación y disparo	71,094.30

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Expediente Técnico.

Se realizará el corte de roca fija, mediante la utilización de dinamita, desarrollado en zonas identificadas según el expediente técnico, en un volumen de 71,094.30 m3 utilizando una cantidad de dinamita 10,664.15 kg.

Tabla N°2. 37. Puntos de las voladuras controladas.

N°	Progresiva	Volumen (m3)	Cantidad de dinamita a utilizar / m3	Cantidad de dinamita a utilizar (Kg)
1	0+020 a 0+420	2,860.40	0.15	429.06
2	0+480 a 1+280	6,757.60		1,013.64
3	1+340 a 1+460	123.40		18.51
4	1+500 a 1+990	1,766.10		264.92

N°	Progresiva	Volumen (m3)	Cantidad de dinamita a utilizar / m3	Cantidad de dinamita a utilizar (Kg)
5	2+060 a 2+290	939.10		140.87
6	2+400 a 2+860	4,158.60		623.79
7	2+930 a 3+570	4,066.90		610.04
8	3+650 a 4+680	8,125.50		1,218.83
9	4+720 a 5+190	4,135.90		620.39
10	5+260 a 5+620	4,295.60		644.34
11	5+680 a 9+180	32,996.90		4,949.54
12	9+360 a 9+570	868.30		130.25
TOTAL		**71,094.30**	**0.15**	**10,664.15**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Expediente Técnico.

Los puntos de voladura para realizar la extracción del macizo rocoso, se muestra en el siguiente cuadro; así como la distancia a los receptores sensibles:

Tabla N°2. 38. Distancias de los puntos de voladuras a los Receptores Sensibles (Comunidades)

Punto	Progresiva más cercana	Coordenadas referenciales		Receptores sensibles Comunidades (m)		
		Este	Norte	Pitirinkini Central	Saboroshiari	Comitarinkani
01	0+420	623996.975	8646090.350	A 760 m de la comunidad	-	-
02	5+190	624846.331	8642991.970	-	A 257 m de la comunidad	-
03	9+180	625608.113	8641698.514	-	-	A 251 m de la comunidad

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL

Tabla N°2. 39. Distancias de los puntos de voladuras a los Receptores Sensibles (fuentes de agua)

Punto	Progresiva más cercana	Coordenadas referenciales		Receptores sensibles
		Este	Norte	Fuentes de agua (m)
01	0+420	623996.975	8646090.350	A 270 m de la fuente de agua N° 01
02	1+500	624482.530	8645903.404	A 144 m de la fuente de agua N° 02
03	2+400	624603.476	8645272.539	A 87 m de la fuente de agua N° 03
04	3+650	624553.364	8644337.457	A 377 m de la fuente de agua N° 04
05	5+190	624846.331	8642991.970	A 66 m de la fuente de agua N° 05
06	9+180	625608.113	8641698.514	A 456 m de la fuente de agua N° 06

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL

A continuación, se detalla datos de horario de uso, tiempo de uso y frecuencia.

Tabla N°2. 40. Datos de horario, tiempo y frecuencia de uso de dinamita o explosivos

Detalle	Horario de uso	Tiempo de uso	Frecuencia
Dinamita o explosivos	Se efectuará a la luz del día y fuera de las horas de trabajo o después de interrumpir éste. Generalmente se propone efectuar dicha actividad en el horario de 3 a 5 pm.	234 días, durante los trabajos de: -Corte en roca suelta perforación y disparo	Teniendo en cuenta los trabajos a realizar se tiene como movimiento de tierra por voladura 184,886.5 m3 y de acuerdo con los días de trabajo y la cantidad total a remover; se considera un volumen de 158.2 m3 por disparo, teniendo en cuenta que se realizara 5

		-Corte en roca fija: Perforación y disparo	disparos por día, durante el horario establecido.

- **Excavación desquinche peinado de taludes roca fija**

Se realizará todas las excavaciones necesarias para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el ingeniero Supervisor. El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la plataforma en toda su sección transversal, incluyendo cunetas.

En general, los cortes se efectuarán hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la subrasante, de modo que al compactar y preparar esta capa se llegue al nivel indicado en los planos del proyecto.

- **Conformación de terraplenes con material propio seleccionado**

Consiste en realizar todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el ingeniero Supervisor.

Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos en una dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de rasante, a continuación, se detalla el volumen de conformación de terrapentes:

Tabla N°2. 41. Volumen de conformación de terraplenes

Actividad	Volumen de corte (m3)
Conformación de Terraplenes (Relleno con Mat. Propio). Factor de contracción 15%	28,191.95

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Expediente Técnico.

- **Riego con camión cisterna CAP=2000 GAL**

Esta actividad consiste en la aplicación uniforme de agua sobre el material extendido en la plataforma del camino para su batido y compactación posterior.

El riego se efectuará a través de camiones cisterna bajo las recomendaciones del ingeniero supervisor.

La cantidad de agua de riego y el número de pasadas necesarias se determinará de acuerdo al material a extenderse y luego de las pruebas necesarias.

A continuación, se detalla la cantidad a extraer y la ubicación de la fuente de agua.

Tabla N°2. 42. Cantidad de agua a extraer para riego

Fuente	Coordenadas E	Coordenadas N	Caudal	Cantidad a extraer (m3)
Fuente de agua N°02	624552.00	8645795.00	31.98 m3/seg	1014.909
Fuente de agua N°06 Rio Minkariani	625335.00	8642058.00	204.06 m3/seg	2368.121
Total				**3,383.03**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Estudio hidrológico

Extracción de agua

Para el riego de la plataforma, construcción de obras de arte y drenaje, áreas auxiliares, entre otros; se explotará fuentes de agua cuyo sistema de captación será mediante una motobomba al camión cisterna.

- **Eliminación de material excedente hacia DME D<= 1 KM**

Se efectuará la eliminación de material cuyo volumen sea mayor a 50 m3 que, a consecuencia de los trabajos de explanación se encuentren sobre la plataforma de la carretera. La disposición de los materiales excedentes de cortes y otros materiales de la etapa constructiva como rocas y material suelto serán dispuestos en los DME (Depósito de Material Excedente), previo acondicionamiento con canales de coronación, cunetas y de ser necesario se colocará barreras para evitar la erosión de estos materiales.

2.7.2.3. Conformación de superficie de rodadura con afirmado e=0.20m

- **Perfilado y compactado de sub-rasante en zonas de corte**

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno resultante del Corte en donde haya de colocarse un afirmado, previa ejecución de las obras de Corte; y la colocación, el humedecimiento o secado, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la presente especificación, los pianos, secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Supervisor.

Las cunetas y bermas deben construirse de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los pianos o modificadas por el Supervisor.

- **Extracción y apilamiento de material afirmado**

Esta partida consiste en el conjunto de las actividades de excavar, extraer y apilar el material afirmado necesario para la obra y de acuerdo al plano y la supervisión de obra, la extracción y apilamiento se realizará de la cantera aprobada de acuerdo al análisis en el laboratorio de mecánica de suelos para luego ser transportado hasta el límite de acarreo libre y colocarlo en los sitios aprobados.

- **Zarandeado de material granular**

Bajo esta partida, el Contratista, realizará todos los trabajos necesarios para conformar una capa de material granular, construida sobre una superficie debidamente preparada, que soporte directamente las cargas y esfuerzos impuestos por el tránsito y provea una superficie de rodadura homogénea, que brinde a los usuarios adecuadas condiciones de confort, rapidez, seguridad y economía.

Esta partida comprende: mejoramiento de suelo, extracción, zarandeo, terminada de acuerdo con la presente especificación, alineamiento, pendientes y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

- **Transporte de material afirmado D<= 1 KM**

Este ítem comprenderá el traslado del material afirmado seleccionado a una distancia menor a 1 km. La distancia libre es la especificada para el acarreo del material y cuyo pago está incluido en el precio unitario correspondiente a la operación principal que demanda dicho material.

Para el traslado del agregado seleccionado al lugar de obra y para conformar las capas de afirmado, se deberá prevenir de cualquier peligro que afecte a los trabajadores y poblaciones aledañas.

- **Transporte de material afirmado D>1 KM**
- **Riego con camión cisterna CAP=2000 GAL**

Consiste en la aplicación uniforme de agua sobre el material extendido en la plataforma del camino para su batido y compactación posterior.

El riego se efectuará a través de camiones cisterna bajo las recomendaciones del ingeniero supervisor.

La cantidad de agua de riego y el número de pasadas necesarias se determinará de acuerdo al material a extenderse y luego de las pruebas necesarias.

La medición de la partida esparcido y compactado de base granular será en metros cúbicos (m3) de lastre compactado con espesor de 15 cm.

Tabla N°2. 43. Cantidad de agua a extraer para riego con camión cisterna

Fuente	Coordenadas E	Coordenadas N	Caudal	Cantidad a extraer (m3)
Fuente de agua N°02	624552.00	8645795.00	31.98 m3/seg	473.73
Fuente de agua N°06 Rio Minkariani	625335.00	8642058.00	204.06 m3/seg	1105.37
Total				**1,579.10**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Estudio hidrológico

- **Esparcido y compactado de afirmado e=0.20m**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de base granular aprobado sobre una sub base, afirmado o sub rasante, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

2.7.2.4. Obras de arte y drenaje

- **Conformación de cunetas de drenaje sin revestimiento 0+000 al 9+570 (0.30x0.75 m)**

Consiste en la conformación de Cunetas en roca suelta tomando en cuenta los metrados respectivos. Consistirá en la conformación de cunetas laterales, en aquellas zonas, en corte a media ladera o corte cerrado, que actualmente carecen de estas estructuras. En material Roca suelta los trabajos se ejecutarán con el empleo de Martillos y Compresora Neumática, así como **explosivos**.

La pendiente de la cuneta deberá ser entre 2% a 5%, cuando sea necesario hacer cunetas con pendientes mayores de 5% se deberá reducir la velocidad del agua con diques de contención o se debe revestir.

Las cunetas tendrán en general sección triangular y se proyectarán para todos los tramos al pie de los taludes de corte, a continuación, se detalla:

Tabla N°2. 44. Volumen de extracción de roca suelta

Actividad	Volumen de corte (m3)
Conformación de cunetas en roca suelta	2,542.50

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Expediente Técnico.

Para la conformación de las cunetas, se hará la excavación con un volumen de 2,542.50 m3 utilizando una cantidad de dinamita 101.70 kg.

Tabla N°2. 45. Puntos de las voladuras controladas.

Progresiva	Volumen (m3)	Cantidad de dinamita a utilizar / m3	Cantidad de dinamita a utilizar (Kg)
0+000 a 9+570	2,542.50	0.04	101.70

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL, en base al Expediente Técnico.

A continuación, se detalla las siguientes actividades:

✓ **Refine y nivelación**

- **Refine y nivelación de cunetas en material suelto**
  Esta partida consistirá en la conformación de cunetas laterales, en aquellas zonas, en corte a media ladera o corte cerrado, que actualmente carecen de estas estructuras.
- **Refine y nivelación de cunetas en roca suelta**
  Esta partida consistirá en la conformación de cunetas laterales, en aquellas zonas, en corte a media ladera o corte cerrado, que actualmente carecen de estas estructuras. En material Roca suelta los trabajos se ejecutarán con el empleo de Martillos y Compresora Neumática así como explosivos.
- **Refine y nivelación de cunetas en roca fija**
  Consiste el acabado de la zanja, las zanjas de las cunetas deberán estar niveladas y refinadas en el fondo y las paredes, teniendo especial cuidado de no dejar protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo en el fondo con una gradiente constante para evitar cambios de pendiente en el tramo de la tubería.

▪ **Construcción de alcantarillas de cruce de tipo I (1 UND), tipo II (13 UND) y tipo III (8 UND)**

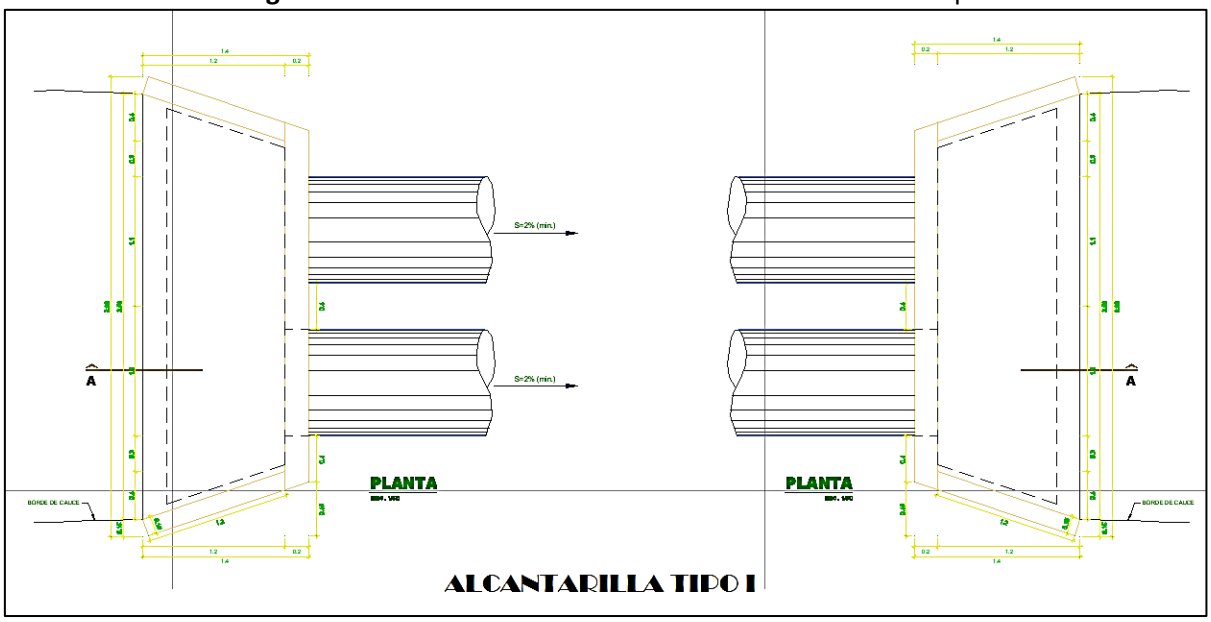
Se proyecta la construcción de 22 alcantarillas distribuidas en diversas pistas, para facilitar y mejorar el sistema de drenaje pluvial, estas alcantarillas serán de 3 tipos de acuerdo al diámetro. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad, ubicación, los materiales de construcción de las alcantarillas proyectadas.

Tabla N°2. 46. Ubicación y listado de las alcantarillas a construir

Alcantarillas								
N°	Obra de arte	Km	Tipo	Diam. Pulg.	Coordenada UTM		Quebrada	Q diseño (m3/s)
					Este	Norte		
1	Alcantarilla N°01	0+030	Tipo 1	80	623729.00	8646229.00	Fuente de agua N°01	12.05
2	Alcantarilla N°02	2+670	Tipo 3	48	624515.00	8645067.00	Quebrada S/N N°01	2.50
3	Alcantarilla N°03	2+890	Tipo 3	48	624473.00	8644858.00	Quebrada S/N N°02	2.90
4	Alcantarilla N°04	3+320	Tipo 3	48	624506.00	8644547.00	Quebrada S/N N°03	3.73
5	Alcantarilla N°05	4+320	Tipo 3	48	624776.00	8643738.00	Quebrada S/N N°04	2.75
6	Alcantarilla N°06	4+840	Tipo 3	48	624791.00	8643295.00	Quebrada S/N N°05	3.19
7	Alcantarilla N°07	5+070	Tipo 3	48	624845.00	8643088.00	Quebrada S/N N°06	3.02
8	Alcantarilla N°08	5+300	Tipo 2	40	624788.00	8642888.00	Quebrada S/N N°07	1.64
9	Alcantarilla N°09	5+400	Tipo 2	40	624782.00	8642790.00	Quebrada S/N N°08	1.78
10	Alcantarilla N°10	6+480	Tipo 2	40	624728.00	8642147.00	Quebrada S/N N°09	2.47
11	Alcantarilla N°11	6+865	Tipo 3	48	625088.00	8642069.00	Quebrada S/N N°10	2.99
12	Alcantarilla N°12	7+240	Tipo 3	48	625322.00	8641984.00	Quebrada S/N N°11	2.54
13	Alcantarilla N°13	7+330	Tipo 2	40	625246.00	8641941.00	Quebrada S/N N°12	2.10
14	Alcantarilla N°14	7+440	Tipo 2	40	625152.00	8641896.00	Quebrada S/N N°13	1.60
15	Alcantarilla N°15	7+550	Tipo 2	40	625054.00	8641851.00	Quebrada S/N N°14	1.82
16	Alcantarilla N°16	7+720	Tipo 2	40	625050.00	8641831.00	Quebrada S/N N°15	1.70
17	Alcantarilla N°17	7+840	Tipo 2	40	625164.00	8641852.00	Quebrada S/N N°16	1.60
18	Alcantarilla N°18	7+950	Tipo 2	40	625271.00	8641849.00	Quebrada S/N N°17	1.67
19	Alcantarilla N°19	8+065	Tipo 2	40	625354.00	8641849.00	Quebrada S/N N°18	1.98
20	Alcantarilla N°20	8+260	Tipo 2	40	625399.00	8641808.00	Quebrada S/N N°19	1.86
21	Alcantarilla N°21	8+915	Tipo 2	40	625476.00	8641624.00	Quebrada S/N N°20	2.11
22	Alcantarilla N°22	9+260	Tipo 2	40	625650.00	8641652.00	Quebrada S/N N°21	1.66

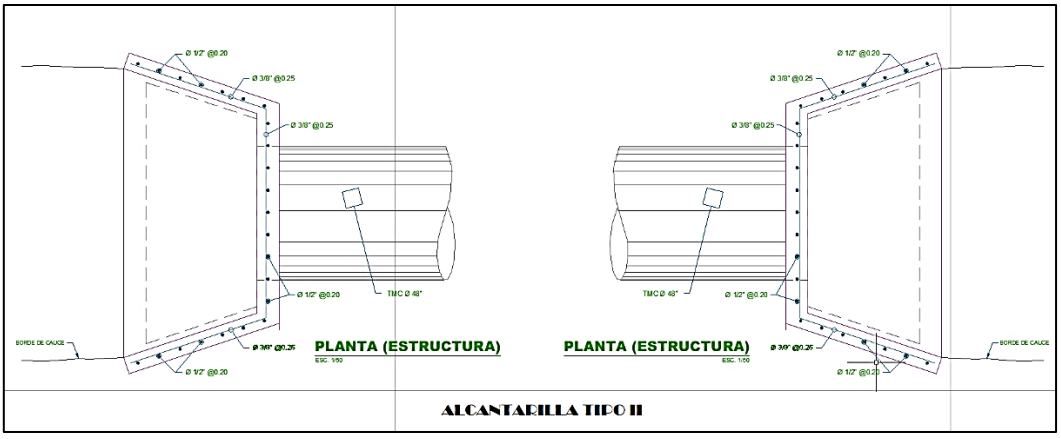
Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Figura N° 2. 17. Detalles de la construcción de alcantarilla tipo 1



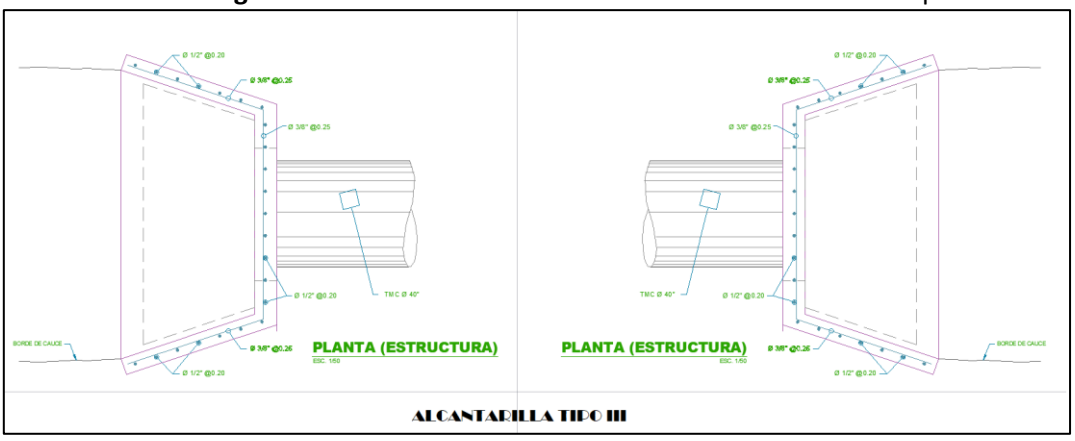
Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Figura N° 2. 18. Detalles de la construcción de alcantarilla tipo 2



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Figura N° 2. 19. Detalles de la construcción de alcantarilla tipo 3



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

A continuación, se detalla las siguientes actividades:

✓ **Trazo y replanteo**

Esta partida se refiere al trabajo necesario para el trazado y replanteo de los pianos de Obras de Arte, que consiste en materializar sobre el terreno en determinación precisa, establecer marcas y señales fijas de referencia, con carácter temporal. Se someterá los replanteos a la aprobación del Ing. Supervisor, antes de dar comienzo a los trabajos.

✓ **Movimiento de tierra**

- **Excavación manual estructuras en material común seco**

  Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende, además, el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.

  Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.
- **Relleno y compactado para estructuras**
- **Eliminación de material excedente a 30m**

  Comprende la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, en conformidad con las especificaciones de excavación manual para estructuras, así como con los pianos de la obra.

  Todo material extraído que no sea utilizado como relleno, deberá ser transportado hacia un lugar autorizado de modo que no afecte la capacidad del cauce a la estética de los accesos.
- **Cama de material granular compactado E=0.20m**

  Corresponderá a la prueba de compactación que se realiza de acuerdo a los diseños correspondientes, considera las actividades adecuadas, que permitirán cumplir con la exigencia establecida en las Especificaciones Técnicas para Ejecución de Obras. Se tomarán las provisiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas. Para efectuar un relleno compactado, previamente el Contratista deberá contar con la aprobación del Supervisor. El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del Material seleccionado.

✓ **Obras de concreto simple y armado**

- **Concreto F'C=100 KG/CM2, para solado**

  Llevarán solado la base de la cajuela que esté en contacto sobre macizo rocoso, serán de concreto 1:12 (cemento-hormigón), dosificación que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto.

  Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, producto de un correcto replanteo.
- **Concreto F'c=210KG/CM2 para zapatas**

  Esta partida genérica, consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de las diferentes clases de concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción las estructuras de obras de arte y drenaje, preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.
- **Encofrado y desencofrado para zapatas**

  Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que este al endurecer tome la forma que se estipula en los pianos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.
- **Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, grado 60 para zapatas**

Esta partida comprenderá el aprovisionamiento, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las varillas de acero para el refuerzo en estructuras de concreto armado, de acuerdo a la sección de los expedientes técnicos.

- **Concreto F'C=210KG/CM2 para cabezales**
- **Encofrado y desencofrado para cabezales**
- **Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, grado 60 para cabezales**
- **Emboquillado de piedra F´C=175 KG/CM2 + 30 %PM**

  Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Pórtland, utilizados para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

- **Alcantarilla de tubería metálica corrugada TMC de 36" (900MM)**

  Tubería Metálica Corrugada (T.M.C.): Se denomina así a las tuberías formadas por planchas de acero corrugado galvanizado, unidas con pernos y para esta tarea se utilizará tubería de 900 mm de espesor. Esta tubería es un producto de gran resistencia estructural, con costuras empernadas que confieren mayor capacidad estructural, formando una tubería hermética, de fácil armado.

- **Construcción de badenes de concreto armado: L=6.00 M (2 UND), L=10.00 M (2 UND) y L=20.00 M (2 UND)**

Consiste en la construcción de nuevos badénes de hormigón armado, el cual deberán efectuarse en tal forma, que no afecten la operación de otras obras existentes, en ese sector y aguas abajo del sitio de construcción del proyecto. Los procedimientos, el equipo y el programa de construcción a que se sujetará la ejecución de una obra de desviación, control o desagüe, deberán ser invariablemente aprobados por el Ingeniero Fiscalizador.
A continuación, se detalla la ubicación:

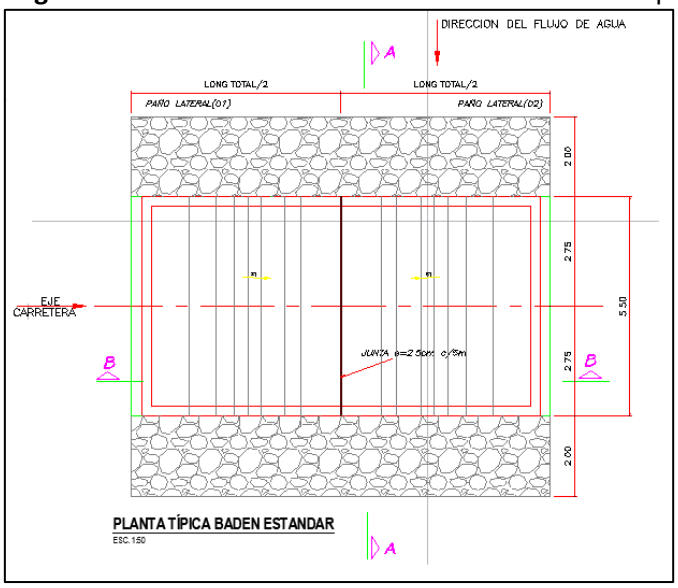
Tabla N°2. 47. Ubicación y listado del badén a construir

Badenes		Prog. (km)	Material de const.	Tipo	Longitud total (m)	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S		Quebradas	Q diseño (m3/s)
N°	Nombre					Este	Norte		
01	Baden N°1	0+980	Concreto	Tipo 1	6.00	624137.00	8645926.00	Curva vertical	1.89
02	Baden N°2	1+650	Concreto	Tipo 2	20.00	624554.00	8645799.00	Fuente de agua N°02	31.98
03	Baden N°3	2+300	Concreto	Tipo 2	20.00	624630.00	8645354.00	Fuente de agua N°03	29.87
04	Baden N°4	4+080	Concreto	Tipo 3	10.00	624795.00	8643938.00	Fuente de agua N°04	7.91
05	Baden N°5	5+140	Concreto	Tipo 3	10.00	624868.00	8643025.00	Fuente de agua N°05	8.31
06	Baden N°6	5+480	Concreto	Tipo 1	6.00	624732.00	8642728.00	Riachuelo S/N N°01	3.34

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

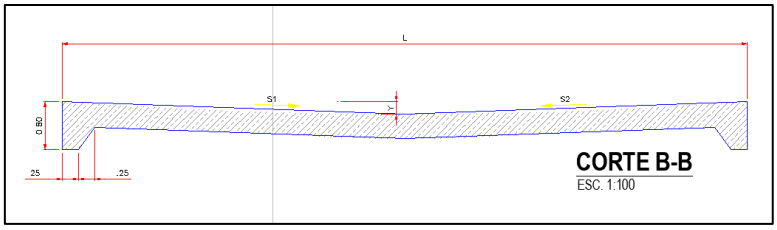
La imagen que se presenta a continuación para baden (anexo 26), es valido para todas las infraestructuras (badenes), variando solo en la longitud, motivo por el cual se presenta un solo plano en anexos.

Figura N° 2. 20. Detalle de las medidas del baden a implementar



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Figura N° 2. 21. Detalles de la construcción de baden



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

A continuación, se detalla las siguientes actividades:

✓ **Trazo y replanteo**

✓ **Movimiento de tierra**

- **Excavación manual de estructuras**
  Bajo esta partida, el Residente efectuará todas las excavaciones necesarias para los elementos Estructurales de obras de arte previstas en el proyecto; de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del Ingeniero Supervisor, estás excavaciones se realizarán con Retroexcavadora.
- **Relleno y compactado para estructuras**
  Este trabajo consiste en la, nivelación y compactación del terreno de la base del badén. Las dimensiones se indican en los planos, debiendo construirse cuando se haya ejecutado mínimamente el perfilado y compactado.
- **Eliminación de material excedente a 30m**
  El Contratista, efectuará la eliminación de material cuyo volumen sea mayor a 50 m3 que, a consecuencia de los trabajos de explanación se encuentren sobre la plataforma de la carretera.

✓ **Obras de concreto simple y armado**

- **Concreto F'c=210KG/CM2 para badenes**
  Esta partida genérica, consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de las diferentes clases de concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción las estructuras de obras de arte y drenaje,

preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

- **Encofrado y desencofrado para badenes**
  Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que este al endurecer tome la forma que se estipula en los pianos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.
- **Acero de refuerzo Fy=4200KG/CM2, grado 60 para badenes**
- **Emboquillado de piedra F´C=175 KG/CM2 + 30% PM**
  Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Pórtland, utilizados para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Supervisor.
- **Junta asfáltica E=1"**
  En esta partida se considera el relleno de las juntas de dilatación con material expansivo tales como brea y arena o asfalto RC-250 y arena, adecuadamente mezclados.

2.7.2.5. Construcción de puente Minkariani L=40.00m

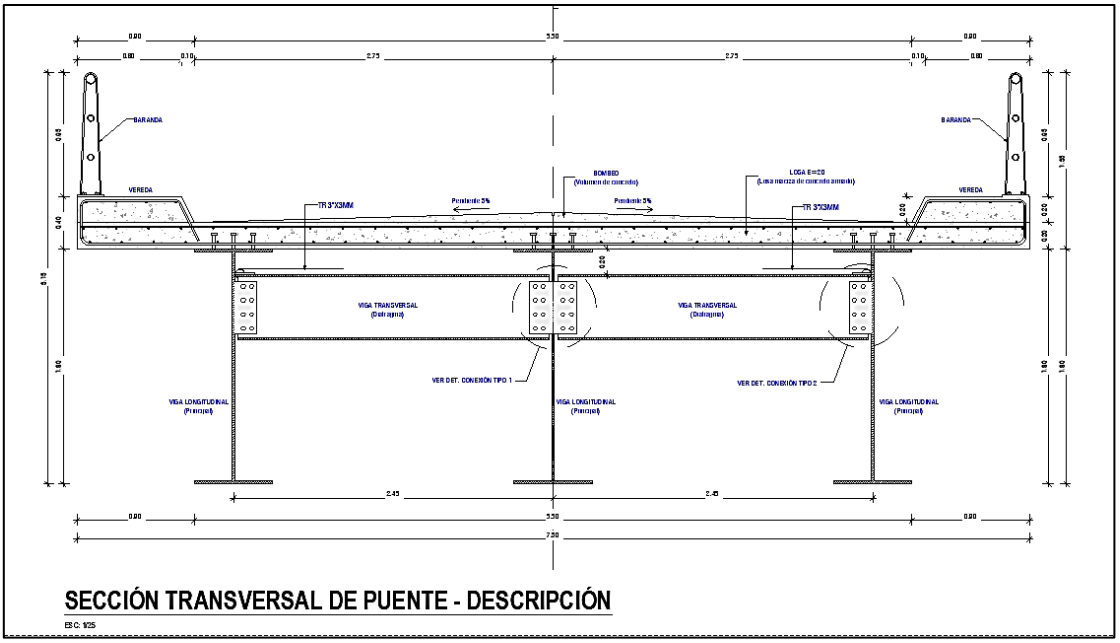
Se realizará la construcción de 01 puente de estructura metálica, en una longitud de 40 metros de largo por 5 metros de ancho. A continuación, se detalla las características:

Tabla N°2. 48. Datos del puente a proyectar

Puente		Prog. (km)	Identificado	Longitud (m)	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S		Rio	Q diseño (m3/s)
N°	Nombre				Este	Norte		
01	Puente Minkariani	7+140	Proyectado	40.00	625347.00	8642050.00	Fuente de agua N° 06 rio Minkariani	204.06

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Figura N° 2. 22. Detalles de la construcción del puente



Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

A continuación, se detalla las siguientes actividades contemplados para la construcción de los pontones:

- ✓ **Trabajos preliminares**
  - **Trazo y replanteo**
    Esta partida corresponde a trasladar al terreno la planta de los planos del proyecto. Previamente deberá nivelarse el terreno, fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, los niveles serán determinados, en estricta correspondencia con los planos respectivos.
  - **Desbroce y limpieza del terreno -zona selva**
    Bajo esta partida, el Contratista realizara todas las actividades necesarias para la limpieza del terreno y el desbroce de la vegetación, es decir eliminar todos los árboles, arbustos, matorrales, otra vegetación, tacones, raíces y cualquier elemento o instalación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos, en concordancia con el Estudio de Impacto Ambiental.
- ✓ **Movimiento de tierras**
  - **Excavación para estructuras en material común**
    Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende, además, el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.
    Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.
  - **Relleno para estructuras con material de préstamo**
    Este trabajo consiste en la, nivelación y compactación del terreno de la base del puente. Las dimensiones se indican en los planos, debiendo construirse cuando se haya ejecutado mínimamente el perfilado y compactado.
  - **Eliminación de material excedente hacia DME**
  - **Limpieza de cauce y encausamiento manual**
    La presente partida se refiere al encausamiento de la rivera del rio aguas arriba y aguas abajo en ambas márgenes del rio, a una distancia prudente que garantice la protección de la estructura que se está construyendo, con el material propio del rio.

- ✓ **Obras de concreto simple y armado**
  - Concreto F'C=100 KG/CM2, para solado h=0.20m
  - Concreto F'c=210KG/CM2 para pavimento rígido E=20 CM
  - Encofrado y desencofrado, en pavimento rígido
  - Concreto F'c=280KG/CM2 para zapata
    Se refiere a la mezcla de cemento, agregados y agua, la cual deberá ser diseñada en campo a fin de obtener un concreto con las características indicadas.
  - Encofrado y desencofrado para zapata
  - Acero de refuerzo FY=4200KG/CM2 para zapata
  - Concreto f'c=280KG/CM2 para pantalla y aleros
  - Encofrado y desencofrado para pantalla y aleros
  - Acero de refuerzo Fy=4200KG/CM2 para pantalla y aleros
  - Concreto F'c=280KG/CM2 para losas y veredas
  - Encofrado y desencofrado para losas y veredas
  - Acero de refuerzo Fy=4200KG/CM2 para losas y veredas
  - Concreto F'c=210KG/CM2 para losa de aproximación
  - Encofrado y desencofrado para losa de aproximación
  - Acero de refuerzo Fy=4200KG/CM2 para losa de aproximación
- ✓ **Estructura metálica**
  - **Suministro, fabricación y montaje de vigas metálicas longitudinales**

Se administrará según se disponga en los planos de estructura el elemento vigas de la estructura metálica rectangular 152 mm x 152 mm x 3/16" .

- **Suministro, fabricación y montaje de vigas transversales (diafragma)**
  Se administrará según se disponga en los planos de estructura el elemento vigas para la cobertura de la estructura metálica rectangular 50 mm x 50 mm x 3 mm .
- **Suministro, fabricación y montaje de arriostramiento con tubos circulares de 3"**
  Se administrará según se disponga en los planos de estructura el elemento arriostre para la cobertura de la estructura metálica rectangular 102 mm x 102 mm x 1/8" .
- **Suministro, fabricación y montaje de conectores de corte (stud) según diseño**
  Las barandas están formadas por dos pasamanos constituidos por tubos de acero de diámetro nominal 3" y 2", Standard apoyados en postes de concreto, según disposición y dimensiones indicadas en los planos del proyecto.

✓ **Falso puente**

- **Falso puente con rollizos de madera según diseño**
  Este trabajo consistirá en la construcción de un puente falso que tendrá el objetivo primordial soportar las cargas de la superestructura, estos elementos serán debidamente dimensionados para resistir tanto el peso de las vigas como el tablero y una sobrecarga de 250 kg/m2.

✓ **Otros**

- **Dowells de 1" para juntas transversales de construcción**
  En esta partida se considera el relleno de las juntas transversales de dilatación con material expansivo tales como brea y arena RC-250 y arena, adecuadamente mezclados.
- **Corte y sellado de junta longitudinal con tecnopor y polietileno**
  Se refiere al sellado de juntas de construcción con tecknopor. Entre paño y paño se dejará un espacio no mayor de 1" de espesor.
- **Junta de dilatación tablero – estribo**
  Las juntas de dilatación serán fabricadas acorde a las indicaciones dadas en los planos, consiste en juntas tipo expandible-compresible tipo panal. Esta partida comprende la adquisición acondicionamiento de los ángulos de acero estructural que forman parte de la junta incluido los anclajes respectivos, asimismo comprende la colocación y pintado de la misma en conformidad de los planos del proyecto, la ejecución de esta partida debe contar con la aprobación del ingeniero Supervisor.
- **Baranda de tubo FºGº PARA pontón inc. pintado**
  Las barandas están formadas por dos pasamanos constituidos por tubos de acero de diámetro nominal 3" y 2", Standard apoyados en postes de concreto, según disposición y dimensiones indicadas en los planos del proyecto.
- **Apoyo fijo E=0.15CM con platinas de acero, neopreno y capas vulcanizadas**
  Esta partida consistirá en el suministro y colocación de planchas de neopreno vulcanizadas con planchas de acero estructural, según se indica en los planos. Las planchas de neopreno serán de dureza SHORE 60.
- **Apoyo móvil E=0.15CM con platinas de acero, neopreno y capas vulcanizadas**
- **Tubería PVC SAP 3", C 7.5, para drenaje estribos**
  Consiste en el colocado de tubos en lugares indicados según los planos para la evacuación de aguas pluviales. Para la realización de la presente partida se utilizará tubos PVC de Ø3" de espesor.
  Los tubos serán colocados una vez culminada la colocación de los aceros de refuerzo en la losa, la ubicación será según se detalla en los planos, debiéndose fijar con alambres, que permitan la fijación del mismo.

- **Tubería perforada PVC SAL 4", C 7.5, para drenaje losa**
  Consiste en el colocado de tubos en lugares indicados según los planos para la evacuación de aguas pluviales. Para la realización de la presente partida se utilizará tubos PVC de Ø2" de espesor.
- **Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)**

2.7.2.6. Señalización y seguridad vial

- **Señales preventivas**

Las señales preventivas se usan para indicar, con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones del camino o concurrentes a él, que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias. Serán de forma romboidal con uno de sus vértices hacia abajo.

Preparación de Señales Preventivas: Las señales Preventivas serán confeccionadas en placas de fibra de vidrio de 4 mm de espesor, de 0.60 m x 0.60 m con una resina poli estérica, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal irá con material adhesivo reflexivo color amarillo de alta intensidad; el símbolo y el borde del marco serán pintados en color negro con el sistema de serigrafía. A continuación, se detalla su ubicación:

Tabla N°2. 49. Ubicación de señales preventivas

N°	Prog. (km)	Lado	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 s	
				Este	Norte
01	0+110	Derecho	Señal preventiva 1	623797.136	8646192.603
02	0+170	Izquierda	Señal preventiva 2	623792.506	8646178.041
03	0+180	Derecho	Señal preventiva 3	623786.322	8646178.890
04	0+220	Izquierda	Señal preventiva 4	623789.191	8646155.927
05	0+450	Derecho	Señal preventiva 5	624003.344	8646090.806
06	0+540	Izquierda	Señal preventiva 6	623974.750	8646057.870
07	0+640	Derecho	Señal preventiva 7	623878.144	8646049.682
08	0+730	Izquierda	Señal preventiva 8	623909.216	8646026.76
09	1+250	Derecho	Señal preventiva 9	624387.668	8646005.217
10	1+340	Izquierda	Señal preventiva 10	624414.709	8646001.246
11	1+400	Derecho	Señal preventiva 11	624409.051	8645945.569
12	1+440	Izquierda	Señal preventiva 12	624420.230	8645925.190
13	1+560	Derecho	Señal preventiva 13	624504.183	8645848.422
14	1+870	Izquierda	Señal preventiva 14	624520.361	8645724.217
15	3+070	Derecho	Señal preventiva 15	624369.945	8644710.483
16	3+140	Izquierda	Señal preventiva 16	624368.259	8644670.954
17	4+040	Derecho	Señal preventiva 17	624775.857	8643963.258
18	4+140	Izquierda	Señal preventiva 18	624766.998	8643929.642
19	5+540	Derecho	Señal preventiva 19	624683.198	8642734.913
20	5+840	Izquierda	Señal preventiva 20	624555.894	8642600.624
21	7+050	Derecho	Señal preventiva 21	625263.498	8642041.736
22	7+220	Izquierda	Señal preventiva 22	625337.401	8641997.146
23	7+600	Derecho	Señal preventiva 23	625005.717	8641841.606
24	7+690	Izquierda	Señal preventiva 24	625012.316	8641828.055
25	8+130	Derecho	Señal preventiva 25	625409.640	8641888.545
26	8+190	Izquierda	Señal preventiva 26	625405.566	8641862.889
27	8+240	Derecho	Señal preventiva 27	625387.599	8641822.965
28	8+300	Izquierda	Señal preventiva 28	625367.457	8641812.498
29	8+480	Derecho	Señal preventiva 29	625211.614	8641768.337
30	8+560	Izquierda	Señal preventiva 30	625186.405	8641740.049
31	8+870	Derecho	Señal preventiva 31	625451.160	8641655.972

N°	Prog. (km)	Lado	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 s	
				Este	Norte
32	8+950	Izquierda	Señal preventiva 32	625483.283	8641648.567
33	9+050	Derecho	Señal preventiva 33	625561.360	8641712.903
34	9+210	Izquierda	Señal preventiva 34	625633.461	8641692.790
35	9+220	Derecho	Señal preventiva 35	625641.893	8641687.361
36	9+270	Izquierda	Señal preventiva 36	625650.770	8641652.547
37	9+300	Derecho	Señal preventiva 37	625633.300	8641616.939
38	9+410	Izquierda	Señal preventiva 38	625653.818	8641583.436
39	9+430	Derecho	Señal preventiva 39	625639.903	8641567.986
40	9+500	Izquierda	Señal preventiva 40	625656.114	8641534.229

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

- **Señales reglamentarias**

Las señales reglamentarias tienen por objetivo indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la circulación vehicular. A continuación, se detalla su ubicación:

Tabla N°2. 50. Ubicación de señales reglamentarias

N°	Prog. (km)	Lado	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S	
				Este	Norte
01	0+070	Izquierda	Señal reglamentaria 1	623754.114	8646197.442
02	1+260	Derecha	Señal reglamentaria 2	624392.173	8646019.582
03	1+900	Izquierda	Señal reglamentaria 3	624534.026	8645684.832
04	5+450	Derecha	Señal reglamentaria 4	624763.638	8642747.922
05	7+040	Izquierda	Señal reglamentaria 5	625261.124	8642042.073
06	7+570	Derecha	Señal reglamentaria 6	625033.384	8641853.155
07	8+760	Izquierda	Señal reglamentaria 7	625368.649	8641723.177
08	9+430	Derecha	Señal reglamentaria 8	625644.494	8641573.203

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

- **Señales informativas**

Las señales informativas se usan para guiar al conductor a través de una ruta determinada, dirigiéndolo al lugar de su destino. Así mismo se usan para destacar lugares notables (ciudades, ríos, lugares históricos, etc.) en general cualquier información que pueda ayudar en la forma más simple y directa. A continuación, se detalla su ubicación:

Tabla N°2. 51. Ubicación de señales informativas

N°	Prog. (km)	Lado	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S	
				Este	Norte
01	0+040	Izquierda	Señales informativas 1	623724.135	8646237.452
02	4+780	Derecha	Señales informativas 2	624757.439	8643343.302
03	5+100	Izquierda	Señales informativas 3	624851.032	8643069.625
04	9+440	Derecha	Señales informativas 4	625635.245	8641563.993

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

- **Postes kilométricos**

Son señales que informan a los conductores el kilometraje y la distancia al origen de la vía.
El Residente de obra realizará todos los trabajos necesarios para construir y colocar, en su lugar, los hitos kilométricos de concreto.
Los postes o hitos kilométricos se colocarán a intervalos de un kilómetro; en lo posible, alternadamente, tanto a la derecha, como a la izquierda del camino, en el sentido del tránsito que circula desde el origen hasta el término de la carretera. Preferentemente, los kilómetros

pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. Sin embargo, el criterio fundamental para su colocación será el de la seguridad de la señal.
A continuación, se detalla su ubicación:

Tabla N°2. 52. Ubicación de hitos Kilométricos

N°	Prog. (km)	Lado	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – zona 18 S	
				Este	Norte
01	0+070	Izquierda	Señal reglamentaria 1	623754.114	8646197.442
02	1+260	Derecha	Señal reglamentaria 2	624392.173	8646019.582
03	1+900	Izquierda	Señal reglamentaria 3	624534.026	8645684.832
04	5+450	Derecha	Señal reglamentaria 4	624763.638	8642747.922
05	7+040	Izquierda	Señal reglamentaria 5	625261.124	8642042.073
06	7+570	Derecha	Señal reglamentaria 6	625033.384	8641853.155
07	8+760	Izquierda	Señal reglamentaria 7	625368.649	8641723.177
08	9+430	Derecha	Señal reglamentaria 8	625644.494	8641573.203

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

2.7.3. Etapa de cierre constructivo

2.7.3.1. Desmontaje de instalaciones provisionales

La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento del campamento. Las principales acciones a llevar a cabo son:

- **Desmantelamiento de campamento y patio de máquinas**

Se desmantelará aquellos componentes temporales que fueron instalados en el campamento y patio de máquinas.
Se realizará la reconformación de las áreas usadas.

- **Campamento**
  - La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento de toda instalación temporal de campamento; así como la desmovilización de todo equipo y maquinaria.
  - Realizar la limpieza general del área utilizada, incluyendo los suelos que presente algún evento de derrame de sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, etc.), así como de vertidos accidentales en el suelo de material residual de concreto. Los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos serán manejados según lo establecido en el programa de residuos sólidos.
  - Se realizará la remoción de todo suelo compactado.
  - Se elaborará y firmará un acta de entrega y conformidad entre las partes, el propietario y/o posesionario del predio y un representante y la empresa constructora debidamente acreditado.

- **Patio de máquina**
  - Una vez terminado los trabajos de construcción del proyecto, se realizará el desmantelamiento de todas las instalaciones fijas o desarmables que se hubiera instalado para la ejecución del almacén y patio de máquinas, asimismo se procederá con el retiro de chatarras, escombros, divisiones, papeles, etc.
  - Las áreas compactadas serán escarificadas y revegetadas, a fin de restaurar las condiciones físicas del suelo.
  - En caso de encontrarse suelo contaminado con hidrocarburos se procede con la remoción del mismo por debajo de los 10 cm. del nivel alcanzado por el derrame y disponerlo de acuerdo al Subprograma para el control de derrames y manejo de combustible.
  - Se realizará la revegetación del área ocupada por el patio de máquinas.

- Se elaborará y firmará un acta de entrega y conformidad entre las partes, el propietario y/o posesionario del predio y un representante y la empresa constructora debidamente acreditado.

* **Tratamiento de efluentes domésticos:** Los efluentes que se generen producto de la utilización de los baños químicos, será manejado y dispuesto por una EO-RS, la cual contará con la autorización correspondiente para el manejo y disposición final.

▪ **Eliminación de pisos de concreto u otro material utilizado**

Se eliminarán los pisos de concreto u otro material; a cargo por una EO-RS.

▪ **Eliminación de residuos o desechos**

Las áreas que fueron ocupadas por campamentos, almacenes, patio de máquinas, depósitos de material excedente y áreas complementarias deberán ser materia de una limpieza de los desechos, basura en general, residuos, derrames y todo elemento ajeno al entorno natural. Para tales propósitos, serán utilizados los lugares establecidos previamente para la disposición y confinación de los residuos.

Para la segregación, manejo y disposición de los residuos generados por el proyecto se realizará de acuerdo al Título V del Decreto legislativo N° 1278:

- Los residuos generados serán clasificados en: no peligrosos y peligrosos
- para el manejo de los residuos se realizarán los siguientes procedimientos: segregación, almacenamiento, recolección, valorización, transporte y disposición final.
- La segregación de los residuos deberá realizarse en la fuente, estará prohibida la segregación en las áreas donde se realice la disposición final.
- La segregación, manejo y disposición de los residuos sólidos estará a cargo de una EO-RS debidamente registrada y autorizada.

En ese contexto, a continuación, se presentan las actividades a realizar:

A. Residuos no peligrosos

✓ **Minimización de los residuos sólidos**

Los procedimientos a efectuar para la minimización de los residuos sólidos deberán incluir la reducción en las fuentes, como la reutilización. Además, se aplicará buenas prácticas para el uso de materiales, a fin de minimizar la generación de residuos sólidos domésticos, tales como sustituir los envases descartables de y uso único por envases reutilizables, todo en la etapa de cierre del proyecto.

Se deberá tener en cuenta la capacitación del personal referente a las buenas prácticas para el manejo de los residuos sólidos y la derivación de los mismos en contenedores respectivos. Para reducción de estos materiales se sensibilizará a los trabajadores en los principios de las 3R (Reusar, Reducir y Reciclar). Dichas prácticas incluyen las siguientes actividades:

* Compra de productos con mínimo de envolturas.
* Utilización de productos de mayor durabilidad que puedan repararse ser reutilizados.
* Utilizar material que sea capaz de ser reciclado de manera eficaz.

✓ **Segregación de los residuos sólidos**

El objetivo para lograr una adecuada segregación, es diferenciar los residuos generados, mediante su caracterización, diferenciando y separando los residuos peligrosos de los demás; así como también aquellos que pueden reaprovechar en función del reúso y el reciclado.

La segregación de los residuos propuesta por el presente plan operativo se ha diseñado en base a la codificación por colores para los contenedores, método que permite el reconocimiento visual e inmediato de la clasificación de los diferentes contenedores para la separación de los diferentes residuos generados durante la ejecución de obra.

A continuación, se proporcionan las referencias sobre la codificación a implementar:

Tabla N°2. 53. Segregación de residuos según código de colores para los residuos sólidos

TIPO DE RESIDUO		COLOR
No Peligrosos	Metales	Amarillo
	Vidrio	Plomo
	Papel y cartón	Azul
	Plástico	Blanco
	Orgánico	Marrón
	No aprovechables	Negro
Peligrosos		Rojo

Fuente. – Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019

✓ **Almacenamiento de residuos sólidos**

Los residuos se almacenarán y segregarán temporalmente en la misma obra (campamento y patio de máquinas), separando los residuos peligrosos de los No peligrosos. Para tal fin se contarán con contenedores debidamente rotulados, revestidos interiormente con bolsas de polietileno y estarán situados en cada frente de trabajo. En la tabla anterior se detalló el Código de Colores para el almacenamiento de residuos sólidos de acuerdo con la NTP 900.058. 2019.

Los contenedores consistirán en un cilindro de 55 Gal. y/o cilindro de plástico de alta densidad y bolsas plásticas para almacenamiento temporal, a continuación, se detalla el lugar de ubicación a colocar y cantidad de contenedores que contara en la obra.

✓ **Recolección de residuos sólidos**

La recolección estará a cargo de un EO-RS (Empresa Operadora de Residuos Sólidos), debidamente registrada ante MINAM.

✓ **Transporte interno y disposición final de residuos sólidos**

Estará a cargo de una EO-RS (Empresa Operadora de Residuos Sólidos), debidamente registrada ante MINAM. Serán reaprovechados por la persona natural o jurídica del área de influencias directa, en virtud del principio de reaprovechamiento del material de descarte.

B. Residuos peligrosos

✓ **Minimización y segregación de los residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos, tendrán la misma minimización y segregación de los Residuos sólidos no peligrosos.

✓ **Almacenamiento de residuos peligrosos**

Las áreas de almacenamiento temporal deberán estar ubicadas lejos de las aguas superficiales y deberán cumplir con lo establecido en el artículo 54 del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. En el diseño del almacén central se debe considerar los siguientes aspectos:

* Disponer de un área acondicionada y techada ubicada a una distancia determinada teniendo en cuenta el nivel de peligrosidad del residuo, su cercanía a áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos, materias primas o de productos terminados.
* Distribuir los residuos sólidos peligrosos de acuerdo a su compatibilidad física, química y biológica, con la finalidad de controlar y reducir riesgos.
* Contar con sistemas de impermeabilización, contención y drenaje acondicionados y apropiados, según corresponda.
* Contar con pasillos o áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos, según corresponda; así como el desplazamiento del personal de seguridad o emergencia. Los pisos deben ser de material impermeable y resistente.
* Contar con señalización en lugares visibles que indique la peligrosidad de los residuos sólidos.
* Contar con sistemas de alerta contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos, de acuerdo con la naturaleza y peligrosidad del residuo.

✓ **Recolección y transporte de residuos peligrosos**

El transporte de los residuos sólidos peligrosos se realizará a través de la Empresa Operadora de Residuos Sólidos, registrada y autorizada por el MINAM. Dentro de las medidas que deberán tomarse en cuenta al transportar los residuos se deben de considerar los siguientes:

* Los conductores no podrán realizar paradas no autorizadas o injustificadas a lo largo de la ruta hasta la evacuación del material.
* Para el caso de residuos sólidos no peligrosos, se deberá contratar una empresa EO-RS o sus unidades de transporte y personal responsable.
* Previo al transporte se verifica que los vehículos estén provistos de equipos e implementos de seguridad, tales como: extintor, botiquín de primeros auxilios, cajas de herramientas, etc.

✓ **Disposición final de residuos peligrosos**

El transporte de los residuos sólidos peligrosos se realizará a través de la Empresa Operadora de Residuos Sólidos, registrada y autorizada por el MINAM. Dentro de las medidas que deberán tomarse en cuenta al transportar los residuos se deben de considerar los siguientes:

* Los conductores no podrán realizar paradas no autorizadas o injustificadas a lo largo de la ruta hasta la evacuación del material.
* Para el caso de residuos sólidos no peligrosos, se deberá contratar una empresa EO-RS o sus unidades de transporte y personal responsable.
* Previo al transporte se verifica que los vehículos estén provistos de equipos e implementos de seguridad, tales como: extintor, botiquín de primeros auxilios, cajas de herramientas, etc.

2.7.3.2. Retiro de maquinaria y equipos

En referencia a las actividades de retiro de equipos y maquinarias implementadas provisionalmente para la ejecución del proyecto.

2.7.3.3. Restauración de áreas auxiliares

La capa superficial del suelo con condiciones de mantener la vida de las plantas, denominada suelo orgánico (top soil) será retirada de las áreas a ser afectadas para ser utilizadas posteriormente en la revegetación y reforestación de las zonas perturbadas. Tanto para la revegetación y reforestación se utilizarán especies nativas propias de la zona, dada su adaptación a las condiciones locales.

Es importante indicar algunas medidas para restauración y reconformación del suelo en las áreas afectadas, en especial en las áreas de los componentes temporales. Para ellos se tomarán las siguientes medidas:

* Se realizará la descompactación mecánica del terreno en zonas como campamentos y Patio de máquinas.
* Se utilizará en lo posible la misma tierra removida durante la construcción.
* De ser necesario, se usará tierra fértil adquirida a pobladores locales o viveros como capa orgánica.
* En caso de almacenamiento temporal del Top Soil. No se permitirá la compactación del Top Soil, para esto el apilado no será mayor de 2.50 m de altura.
* Se realizará la adquisición de materia vegetal (obtenida de viveros privados "comercial"). La adición de materia orgánica incrementa la infiltración, el drenaje, la aireación y reducirá el efecto de encostramiento de la superficie del suelo, resultando beneficioso para establecer el contacto semilla suelo y generación de condiciones apropiadas para la germinación.

2.7.3.4. Reforestación

* Se revegetará con especies de hierbas nativas de la familia Fabácea, procedentes de las actividades del rescate de la flora silvestre. Las fabáceas tienen la capacidad de fijar nitrógeno en el suelo y esto contribuiría con la fertilización del Top Soil.
* El riego se daría sólo durante la temporada seca y con frecuencia mensual. En la temporada húmeda no será necesario las actividades de riego.

* Se les dará mantenimiento a los sistemas de drenaje de agua superficial para evitar la sobresaturación de agua y la erosión, es decir, deberá contar canales de evacuación del drenaje.
* Se realizará el monitoreo del crecimiento de las especies revegetadas, el cual será a la vez el indicador de la efectividad de la reconformación del suelo.

2.7.4. Etapa de operación y mantenimiento

2.7.4.1. Funcionamiento de la via

Funcionamiento del camino vecinal

El proyecto entra en funcionamiento; donde se presenta el tránsito de los vehículos. Asimismo, se pone en funcionamiento de todos los componentes conformantes del camino vecinal; tal como las obras de arte y drenaje (alcantarillas, badenes, portones y cunetas).

2.7.4.2. Mantenimiento rutinario y periódico del camino vecinal

Contratación de mano de obra, bienes y servicios

La contratación de mano de obra, se dará prioridad de la zona donde se va a ejecutar el proyecto, en caso no exista el personal requerido, de igual forma, las compras de los materiales e insumos para la utilización en el desarrollo de las actividades del proyecto, se dará prioridad a los expendedores locales.

En cuanto a las actividades que requerirá, principalmente son recursos humanos y útiles de escritorio.

Limpieza de vegetación menor en el derecho de vía

Consiste en cortar y remover todo exceso de vegetación menor existente en las zonas laterales del derecho de vía.

El objetivo es mantener los taludes y las zonas laterales del derecho de vía con una vegetación menor a 30 cm de altura, de tal manera que se permita una buena visibilidad al conductor y que la visión esté libre de obstáculos que impidan observar las señales de tránsito, a los ciclistas, a los peatones y a los demás vehículos. En el separador central de las vías de doble calzada la vegetación menor debe estar por debajo de 20 cm.

Los trabajos de deben ejecutar durante todo el año, las veces que sea necesario, para mantener la vegetación menor por debajo de la altura establecida. Es prohibido ejecutar los trabajos haciendo uso del fuego, herbicidas, productos químicos o cualquier otro método no aprobado por la Supervisión.

Mantenimiento de cuentas

* **Limpieza de cunetas**

Consiste en la limpieza y posterior eliminación del material sedimentado y desprendido de los taludes, evitando que obstruya el flujo del agua. El objetivo es garantizar el adecuado funcionamiento de las cunetas.

Nota: para la limpieza de las cunetas; a continuación, se detalla la frecuencia, asimismo, procedimiento y disposición final de los residuos provenientes de la actividad:

- **Frecuencia:** la frecuencia para la limpieza de las cunetas será de forma anual.
- **Procedimiento:** el procedimiento que se efectuará para el manejo adecuado de los residuos provenientes de la actividad de limpieza de cunetas; estará a cargo de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos, autorizado por el MINAM. Asimismo, la EO-RS, para el manejo de los residuos tendrá en cuenta las normativas vigentes relacionados a los residuos.
- **Disposición final:** la disposición final lo efectuará la Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizado por el MINAM.

Mantenimiento de plataforma y taludes

* **Limpieza general**

Eliminación de piedras, bloques sueltos y cualquier otro obstáculo sobre la carretera a fin de mantener su superficie para un tránsito vehicular normal.

* **Desarenado de la calzada**

La presente especificación se refiere a la remoción y eliminación de la arena natural traída por el viento sobre la calzada. El objetivo de la operación es mantener la carretera libre y segura para el tránsito vehicular.

* **Limpieza de derrumbes y huaycos menores**

La presente especificación consiste en remover de la calzada las piedras (derrumbes) y materiales fangosos (huaicos) que frecuentemente caen del talud de corte, con el fin de mantener la vía libre y sin peligro para los usuarios. El volumen total de los materiales por evacuar no excede generalmente 15 m3. En muchos casos, esta actividad se realiza manualmente.

* **Desquinche manual de taludes**

Estos trabajos incluyen la remoción de piedras y/o rocas, que se encuentren sobre taludes naturales precarios y de equilibrio poco fiable y sean susceptibles de caerse. Se eliminarán aquellas piedras o rocas que, a criterio de la supervisión, representen peligro para las personas y equipo que laboren en la zona.

Mantenimiento de la calzada de afirmado

* **Bacheo en afirmados**

Reparar las áreas (cavidades o deformaciones) pequeñas de la superficie inestable agregando material apropiado, el cual será debidamente nivelado para proveer una superficie de rodadura uniforme y mantener un bombeo adecuado.

Mantenimiento de seguridad vial

* **Conservación de los hitos de kilometraje**

La presente especificación se refiere a las actividades que consisten en limpiar los postes de kilometraje y/o postes delineadores que estén empolvados, manchados con lodo u otros productos, o tapados por la vegetación con el fin de no perjudicar a la comodidad del usuario. La visibilidad permanente de los postes de kilometraje y postes delineadores es imprescindible para que se puedan ubicar los usuarios y para la realización de los trabajos viales. Los postes de kilometraje están hechos de concreto armado. Esta operación debe ser realizada cuando se lleve a cabo la limpieza de taludes.

2.8. Balance de materiales

En el siguiente cuadro se presenta la cantidad de material que se removerá durante la etapa de construcción del proyecto.

Cabe señalar que el balance de materia, se encuentra referido solo al movimiento de tierra producto de la excavación para la construcción de la vía y otras obras.

La tabla siguiente detalla la procedencia de material excedente y la cantidad a disponer en los DME.

Tabla N°2. 54. Volumen de material excedente a depositar en el DME

Procedencia	Volumen a depositar (m3)
Movimiento de tierra producto de excavación de vía 0+00 al 9+570	352,597.25
Alcantarilla tipo II, D=40"	334.91
Alcantarilla tipo III, D=48"	232.04
Baden de concreto L=6 m (02 und.)	77.22
Baden de concreto L=10 m (02 und.)	177.32

Procedencia	Volumen a depositar (m3)
Baden de concreto L=20 m (02 und.)	105.82
Construcción de puente – movimiento de tierra	4,475.44
Total	**358,000.00**

Fuente: Expediente técnico

Balance de material de los DME

De acuerdo con los cálculos, el almacenamiento de material excedente, se generará **358,000.00** m3, procedente del movimiento de tierra producto de excavación de vía 0+00 al 9+570, construcción de alcantarilla, baden y puente, en tanto, el balance de material excedente a disponer (358,000.00 m3) para todos los ambos DMEs que cubren el volumen, según potencial identificado (390,953.75 m3).

A continuación, se detalla a cantidad a disponer según la capacidad del DME identificado:

Tabla N°2. 55. Volumen de material excedente a depositar en el DME – balance de material

DME identificado	Volumen de material excedente generado (m3) – (Balance de materiales)	Volumen a depositar (m3)	Volumen potencial (m3)
DME 1	358,000.00	104,500.00	124,470.43
DME 2		51,000.00	51,656.71
DME 3		142,000.00	145,277.81
DME 4		45,000.00	69,548.80
DME 5		15,500.00	16,059.83
Total		**358,000.00**	**390,953.75**

Fuente: Expediente técnico

Así mimos la tabla siguiente identifica la progresiva de ubicación de los DME, de acuerdo a los volúmenes a depositar.

Tabla N°2. 56. Volumen para el depósito de material excedente

DME	Progresiva (Km)	Volumen Potencial	Volumen a depositar
DME 01	2+500	124,470.43	104,500.00
DME 02	3+700	51,656.71	51,000.00
DME 03	5+000	145,277.81	142,000.00
DME 04	5+700	69,548.80	45,000.00
DME 05	1+200	16,059.83	15,500.00
Total		**390,953.75**	**358,000.00**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

El volumen de material excedente a disponer en el DME 1 es de 15,500.00 m3, proveniente de la progresiva 0+00 al 2+450, cabe señalar que una vez cubierto la demanda de DME, se procederá a la habilitación del resto de DMEs, según el avance de obra.

De acuerdo con los cálculos del expediente técnico se estima el depósito de 358,000.00 m3 aproximadamente de residuos de material excedente.

2.9. Aspectos, recursos, servicios y otros que demandará el proyecto

2.9.1. Infraestructura de servicio

No aplica, ya que el proyecto a desarrollar es una construcción de un camino vecinal, el cual no cuenta con red de agua potable, sistema de alcantarillado y/o red eléctrica.

Nota:

Interferencias

No se realizará afectaciones a algún servicio público; debido a que en el tramo para creación del camino vecinal no se han identificado interferencias (servicios públicos).

2.9.2. Vías de acceso

Se muestra las vías de acceso, teniendo como punto de partida a la ciudad de Lima y de ahí hasta llegar a la comunidad de Pitirinkini Central, lugar donde inicia el proyecto:

Tabla N°2. 57. Vías de Acceso al lugar del Proyecto.

Desde	Hasta	Distancia (Km)	Tiempo (Hora/Min)	Tipo de Vía	Estado
Lima	Ayacucho	575.0	08:00	Carretera asfaltada	Bueno
Ayacucho	Quinua	37.0	00:55	Carretera asfaltada	Bueno
Quinua	Tambo	34.0	02:00	Carretera asfaltada	Bueno
Tambo	Machente	95.0	03:40	Carretera asfaltada	Bueno
Machente	Kimbiri	30.0	00:55	Carretera asfaltada	Bueno
Kimbiri	Pichari	22.0	00:40	Carretera asfaltada	Regular
Pichari	Mantaro	33.0	45:00	Carretera afirmada	Regular
Mantaro	Unión Asháninka	30.60	01:01	Carretera Asfaltada económico	Regular
Unión Asháninka	Pitirinkini Central	33.00	02:30	afirmado	Regular

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

2.9.3. Recursos naturales, materias primas e insumos químicos

2.9.3.1. Recursos naturales

En el siguiente cuadro se presenta el listado de los recursos naturales a utilizar por el proyecto.

Tabla N°2. 58. Listado de los recursos naturales que utilizará el proyecto.

Item	Descripción	UM	Cantidad
1	Arena fina	m3	7.2028
2	Arena gruesa	m3	185.7238
3	Estaca de madera	Und	781.0661
4	Hormigon	M3	14.4602
5	Madera habilitada de la zona	P²	5.9227
6	Madera tornillo	P²	3,961.9764
7	Piedra chancada de 3/4"	M3	243.7854
8	Piedra mediana	M3	78.3077
9	Plantones de especies de la región	Und	500.0000
10	Rollizo de eucalipto de 3' x 3 m	Pza	17.0100
11	Rollizo de eucalipto ø 2" X 1.5M	Pza	120.0000
12	Rollizo de madera de 4" x 3.80 m	Und	29.9929
13	Rollizo de madera de 4" X 6.00 M	Und	32.0000
14	Triplay de 4'x8'x 8 mm	Pln	27.0019

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Nota:

El abastecimiento de los recursos naturales será a través de terceros como ferretería. El proveedor deberá contar con las autorizaciones respectivas

A continuación, se muestra una tabla, donde se ha calculado la cantidad de recursos naturales requeridas en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla N°2. 59. Cantidad de recursos naturales requerido para cada etapa del proyecto.

Etapa	Recurso natural	UM	Cantidad
Planificación	Madera tornillo	P²	792.40
	Rollizo de eucalipto ø 2" X 1.5M	Pza	24.00
	Estaca de madera	Und	156.21
	Triplay de 4'x8'x 8 mm	Pln	5.40
	Rollizo de madera de 4" x 3.80 m	Und	6.00
Construcción	Arena fina	m3	7.20
	Arena gruesa	m3	148.58
	Estaca de madera	Und	624.85
	Hormigon	M3	11.57
	Madera habilitada de la zona	P²	5.92
	Madera tornillo	P²	3,169.58
	Piedra chancada de 3/4"	M3	243.79
	Piedra mediana	M3	62.65
	Plantones de especies de la region	Und	500.00
	Rollizo de eucalipto de 3' x 3 m	Pza	17.01
	Rollizo de eucalipto ø 2" X 1.5M	Pza	96.00
	Rollizo de madera de 4" x 3.80 m	Und	23.99
	Rollizo de madera de 4" X 6.00 M	Und	32.00
	Triplay de 4'x8'x 8 mm	Pln	21.60
Mantenimiento	Arena gruesa	m3	37.14
	Piedra mediana	M3	15.66
	Hormigon	M3	2.89

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

2.9.3.2. Materias primas

Las materias primas que se utilizara en el proyecto serán adquiridas conforme a las especificaciones técnicas, se deberá garantizar la calidad de los materiales, en caso de que los materiales no cumplan con los requerimientos mínimos, se procederá a retirarlos. En la siguiente tabla se muestra las materias primas o insumos a emplearse durante la ejecución del proyecto.

Tabla N°2. 60. Listado de materiales que utilizará el proyecto.

Item	Descripción	UM	Cantidad
1	Accesorios eléctricos (9 sockets+4tom)	PZA	2.4016
2	Acero de refuerzo FY=4200 grado 60	KG	8,223.0707
3	Alambre negro n°16	KG	464.6966
4	Alambre negro n°8	KG	204.5677
5	Arpillera color oscuro, ancho 2.4m	M	71.3911
6	Barreno 5' x 1/8"	UND	37.8104
7	Botas de jebe nuevas	PAR	200.0000
8	Calamina # 22 de 1.83m x 0.83m	PLN	82.9637
9	Casco	UND	100.0000
10	Caseta de madera tornillo área techada	M²	15.0000
11	Chalecos de seguridad	UND	200.0000
12	Cilindro vacío abierto	UND	13.0000
13	Cinta señaladora amarilla	RLL	30.0000
14	Clavos para calamina	KG	4.4838
15	Clavos para madera	KG	170.4183
16	Gigantografía para cartel de obra (3.60 x 2.40 M2)	M²	8.6399
17	Guantes de cuero	PAR	400.0000
18	Junta flexible de neoprene	ML	20.0000
19	Lentes de protección	UND	400.0000
20	Lija para elementos metálicos	HJA	75.8230

Item	Descripción	UM	Cantidad
21	Malla de seguridad en obra	RLL	30.0000
22	Neoprene shore de 0.5 x 0.22 x 0.05	ML	16.0000
23	Platina de 7", e=1/2"	ML	21.0029
24	Poste kilométrico (prefabricado)	UND	7.0000
25	Prendas de protección	UND	200.0000
26	Protector de oídos	UND	400.0000
27	Provisión y colocación de placa de bronce 0.40x0.60	UND	1.0000
28	Respirador contra polvo	UND	200.0000
29	Señal preventiva placa fibra de vidrio e=4mm 0.60m x 0.60m (Inc. Pernos y accesorios)	UND	84.0000
30	Señal reglamentaria placa fibra de vidrio e=4mm 0.60m x 0.90m (Inc. Pernos y accesorios)	UND	36.0000
31	Tecnopor de E = 1" 0.60 X 1.20 m	PLN	9.0106
32	Tubo FO.GALV. De 2"	ML	482.7544
33	Tubo PVC sal 2"	ML	31.4764
34	Wincha	UND	4.9333
35	Plancha de acero 1.0mm.x1.20mx2.40m	PLN	0.6000
36	Material granular	M3	6,291.6484

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

A continuación, se muestra una tabla, donde se ha calculado la cantidad de materia prima requeridas en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla N°2. 61. Cantidad de materia prima requerido para cada etapa del proyecto.

Etapa	Materia prima	UM	Cantidad
Planificación	Alambre negro n°16	KG	13.94
	Arpillera color oscuro, ancho 2.4m	M	71.39
	Calamina # 22 de 1.83m x 0.83m	PLN	82.96
	Casco	UND	10.00
	Caseta de madera tornillo área techada	M²	15.00
	Chalecos de seguridad	UND	20.00
	Clavos para calamina	KG	4.48
	Clavos para madera	KG	34.08
	Gigantografía para cartel de obra (3.60 x 2.40 M2)	M²	8.64
	Guantes de cuero	PAR	40.00
	Accesorios eléctricos (9 sockets+4tom)	PZA	2.40
Construcción	Acero de refuerzo FY=4200 grado 60	KG	8223.07
	Alambre negro n°16	KG	371.76
	Alambre negro n°8	KG	204.57
	Barreno 5' x 1/8"	UND	37.81
	Botas de jebe nuevas	PAR	200.00
	Casco	UND	80.00
	Chalecos de seguridad	UND	160.00
	Cilindro vacío abierto	UND	11.05
	Cinta señaladora amarilla	RLL	25.50
	Clavos para madera	KG	136.33
	Guantes de cuero	PAR	360.00
	Junta flexible de neoprene	ML	20.00
	Lentes de protección	UND	400.00
	Lija para elementos metálicos	HJA	75.82
	Malla de seguridad en obra	RLL	30.00
	Neoprene shore de 0.5 x 0.22 x 0.05	ML	16.00
	Platina de 7", e=1/2"	ML	21.00
	Poste kilométrico (prefabricado)	UND	7.00

Etapa	Materia prima	UM	Cantidad
	Prendas de protección	UND	200.00
	Protector de oídos	UND	400.00
	Provisión y colocación de placa de bronce 0.40x0.60	UND	1.00
	Respirador contra polvo	UND	200.00
	Señal preventiva placa fibra de vidrio e=4mm 0.60m x 0.60m (Inc. Pernos y accesorios)	UND	84.00
	Señal reglamentaria placa fibra de vidrio e=4mm 0.60m x 0.90m (Inc. Pernos y accesorios)	UND	36.00
	Tecnopor de E = 1" 0.60 X 1.20 m	PLN	9.01
	Tubo FO.GALV. De 2"	ML	482.75
	Tubo PVC sal 2"	ML	31.48
	Wincha	UND	4.93
	Plancha de acero 1.0 mm.x1.20mx2.40m	PLN	0.60
	Material granular	M3	6291.65
Operación y mantenimiento	Chalecos de seguridad	UND	20.00
	Cilindro vacío abierto	UND	1.95
	Casco	UND	10.00
	Cinta señaladora amarilla	RLL	3.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

2.9.4. Insumos químicos

Los insumos químicos que será utilizados en el proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N°2. 62. Insumos químicos a emplear en el proyecto.

Ítem	Descripción	UM	Cantidad	Criterios de peligrosidad				
1	Aditivo curador	GLN	111.60		x			x
2	Asfalto rc-250	GLN	58.49	x	x	x		x
3	Gasolina 90 octanos	GLN	86.75	x		x	x	x
4	Pegamento para pvc	GLN	0.30	x		x	x	x
5	Thiner	GLN	14.08	x	x	x	x	x
6	Cemento portland tipo I (42.5kg)	BOL	3355.67		x	x		x
7	Pintura esmalte	Gln	44.88	x		x		x
8	Cal	KG	33.40		x			
9	Dinamita	KG	946.03				x	
10	Fulminante	UND	4755.35				x	
11	Material ligante	M3	6177.28	x			x	
12	Mecha de seguridad impermeable blanca	ML	4792.80				x	
13	Yeso	BOL	6.63		x			x

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Medidas de manejo

Para el uso de insumos químicos se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

a. Transporte

Los insumos químicos serán transportados mediante la contratación de una empresa de transportes de productos peligrosos, esta empresa deberá de estar registrada y autorizada en la entidad correspondiente, teniendo en cuenta lo establecido en el Decreto Supremo N.º 021-2008-MTC.

b. Almacenamiento

El almacenamiento de los productos químicos será en recipientes herméticos y debidamente rotulados según las medidas de seguridad mencionadas en el plan de manejo ambiental. Las condiciones para acondicionar el lugar de almacenamiento de insumos cumplirán con las siguientes especificaciones:

- Las áreas serán bien ventiladas, protegidas de la luz directa del sol, la lluvia y los daños mecánicos.
- El área de almacenamiento será identificada claramente, libre de obstrucciones y accesible solamente a personal capacitado y autorizado.
- No se permitirá la presencia de fuentes de ignición en la zona de almacenamiento ni en sus entradas o salidas.
- Se mantendrá seca la superficie del área de almacenamiento para proteger los contenedores contra la corrosión.
- Se dispondrá de extintores para atender los incendios de pequeña magnitud.

c. Las medidas de seguridad

Para manipulación de productos químicos serán de acuerdo a las hojas de seguridad anexadas en el Anexo de la presente EVAP para cada insumo químico a ser usado de las cuales podemos mencionar las siguientes:

- Seguir las indicaciones de las hojas de seguridad MSDS de cada producto químico a usar.
- En caso de accidente debido a la manipulación de productos peligrosos se debe actuar rápidamente, minimizando las consecuencias.
- No probar nunca los productos químicos ni olerlos con vistas a su identificación.
- Evitar todo contacto directo con productos químicos.

A continuación, se muestra un cuadro, donde se ha calculado la cantidad de los insumos químicos que serán utilizados en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla N°2. 63. Insumos químicos utilizados en las diferentes etapas del proyecto.

Etapa	Insumos químicos	UM	Cantidad
Planificación	Gasolina 90 octanos	GLN	10.410
	Cemento portland tipo I (42.5kg)	BOL	335.57
Construcción	Aditivo curador	GLN	94.86
	Asfalto rc-250	GLN	58.49
	Gasolina 90 octanos	GLN	69.4
	Pegamento para pvc	GLN	0.3
	Thiner	GLN	11.97
	Cemento portland tipo I (42.5kg)	BOL	2684.54
	Pintura esmalte	Gln	38.15
	Cal	KG	33.4
	Dinamita	KG	946.03
	Fulminante	UND	4755.35
	Material ligante	M3	6177.28
	Mecha de seguridad impermeable blanca	ML	4792.8
	Yeso	BOL	6.63
Operación y mantenimiento	Pintura esmalte	Gln	6.73
	Thiner	GLN	2.11
	Gasolina 90 octanos	GLN	6.940
	Aditivo curador	GLN	16.74
	Cemento portland tipo I (42.5kg)	BOL	335.57

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Se adjunta las Hojas de Seguridad MSDS en los Anexos N° 7 de la presente EVAP.

2.9.5. Equipos y maquinarias

Las maquinarias y equipos para el desarrollo de las actividades del proyecto es un medio esencial. Según la naturaleza del presente proyecto se hace necesario contar con las siguientes maquinarias y equipos acorde con las características de las secciones transversales, los tipos de suelos a excavar y el volumen de las obras a ejecutar:

Tabla N°2. 64. Equipos y maquinarias necesarios para el proyecto.

Item	Descripción	UM	Cantidad	Cantidad aproximada
1	Camión cisterna 4x2 (agua) 2,000 gal.	H-M	79.30	1.00
2	Cargador s/llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3.	H-M	4,543.15	1.00
3	Compactador vibr. tipo plancha 4 hp	H-M	30.27	1.00
4	Compresora neumática 196 hp 600-690 pcm	H-M	303.39	1.00
5	Estación total (inc. prismas)	DÍA	101.36	1.00
6	Excavadora s/orugas 240-260 hp -2m3	H-M	1.14	1.00
7	Martillo neumático 25 -29 kg (rm-658-sl) c/barreno-accs	H-M	604.98	1.00
8	Mezcladora concreto trompo 8 hp 9 p3	H-M	191.32	2.00
9	Motoniveladora de 125 hp	H-M	208.80	1.00
10	Motosierra	DÍA	170.53	2.00
11	Moto soldadora de 250 amp.	H-M	70.62	1.00
12	Nivel topográfico	DÍA	101.25	1.00
13	Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 7-9 t.	H-M	397.38	1.00
14	Tractor de orugas de 190-240 hp	H-M	4,210.74	1.00
15	Vibrador de concreto 4 hp 1.35"	H-M	191.34	1.00
16	Volquete de 15 m3	H-M	4,784.51	2.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

A continuación, se muestra un cuadro, donde se ha calculado la cantidad de maquinarias requeridas en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla N°2. 65. Cantidad de maquinarias requerido para la etapa de planificación, construcción y mantenimiento

Etapa	Recurso natural	UM	Cantidad
Planificación	Camión cisterna 4x2 (agua) 2,000 gal.	H-M	15.86
	Cargador s/llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3.	H-M	454.32
	Estación total (inc. prismas)	DÍA	20.27
	Nivel topográfico	DÍA	20.25
	Volquete de 15 m3	H-M	478.45
Construcción	Camión cisterna 4x2 (agua) 2,000 gal.	H-M	63.44
	Cargador s/llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3.	H-M	3634.52
	Compactador vibr. tipo plancha 4 hp	H-M	30.27
	Compresora neumática 196 hp 600-690 pcm	H-M	303.39
	Estación total (inc. prismas)	DÍA	81.09
	Excavadora s/orugas 240-260 hp -2m3	H-M	1.14
	Martillo neumático 25 -29 kg (rm-658-sl) c/barreno-accs	H-M	604.98
	Mezcladora concreto trompo 8 hp 9 p3	H-M	191.32
	Motoniveladora de 125 hp	H-M	208.80
	Motosierra	DÍA	170.53
	Moto soldadora de 250 amp.	H-M	70.62
	Nivel topográfico	DÍA	81.00
	Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 7-9 t.	H-M	397.38
	Tractor de orugas de 190-240 hp	H-M	3368.59
	Vibrador de concreto 4 hp 1.35"	H-M	191.34
	Volquete de 15 m3	H-M	3827.61
Operación y mantenimiento	Cargador s/llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3.	H-M	454.32
	Volquete de 15 m3	H-M	478.45
	Tractor de orugas de 190-240 hp	H-M	842.15

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Combustible

El abastecimiento de combustible estará a cargo de un grifo autorizado que opera en el distrito de Unión Ashaninka, el sistema de abastecimiento de combustible en los frentes de trabajo será realizado mediante un camión cisterna, el cual se encargará de abastecer de combustible a todos los equipos y maquinarias en los frentes de trabajo. Debido a que se va contar con los servicios de un grifo autorizado para el abastecimiento de combustible, no se va requerir de un sistema de almacenamiento de combustible en el campamento y patio de máquinas. A continuación, se presenta la cantidad de combustible requerida para las diferentes etapas del proyecto.

Tabla N°2. 66. Cantidad de combustible requerida en cada etapa del proyecto.

Descripción	Unidad	Planificación	Construcción	Cierre
Gasolina 90 octanos	Gln	10.410	69.4	6.940

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

En vista que el abastecimiento de combustible se efectuará en los frentes de trabajo; como medida de contingencia se contara con los Kits Antiderrames; estos Kits, contendrán los siguientes:

- Absorbente mineral
- Barreras absorbentes
- Almohadillas absorbentes
- Desengrasantes industriales
- Paños absorbentes
- Otros.

2.9.6. Servicios

2.9.6.1. Fuentes de agua para la obra

El proyecto utilizará un total de 4,962.13 m3 de agua aproximadamente, serán utilizadas para controlar el polvo, mediante el riego de plataforma, DME, etc. Para lo cual se ha identificado a la fuente "Fuente de agua N°02 y Fuente de agua N°06 Rio Minkariani", a continuación, se presenta la cantidad de agua requerida para el proyecto durante sus diferentes etapas:

Tabla N°2. 67. Demanda de agua de acuerdo a las etapas de ejecución del proyecto

Demanda de agua de acuerdo a la etapa	Unidad	Cantidad
Etapa de Planificación	M3	0.00
Etapa de construcción	M3	4,962.13
Etapa de operación y mantenimiento	M3	50.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L., en base al expediente técnico

Cabe señalar que la cantidad a utilizar durante la ejecución del proyecto: etapa de planificación, construcción y cierre es de **4,962.13 m3** y para la etapa de operación y mantenimiento es de **50.00 m3.**

Tabla N°2. 68. Cantidad de agua a extraer para riego

Actividad	Cantidad a extraer (M3)	Fuente
Movimiento de tierra: Riego con camión cisterna	3,383.03	Fuente de agua N°02 Fuente de agua N°06 Rio Minkariani
Superficie de rodadura con afirmado: Riego con camión cisterna	1,579.10	
TOTAL	**4,962.13**	

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Tabla N°2. 69. Demanda de agua a partir de la fuente identificada

Fuente	Caudal	Cantidad total a extraer (m3)	Caudal de demanda	Coordenadas N	Coordenadas E
Fuente de agua N°02	31.98 m3/seg	4,962.13 m3	31,980.00 L/Seg	624552.00	8645795.00
Fuente de agua N°06 Rio Minkariani	204.06 m3/seg		204,060.00	625335.00	8642058.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L, en base al Expediente Técnico.

Clasificación de recurso hídrico

Corresponde a la Categoría 4

Notas:

- Es preciso mencionar que, previo al uso de las fuentes del agua, el titular deberá contar con la autorización de uso de agua por parte de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), conforme lo indicado en la Resolución Jefatura N°007-2015-ANA, en tanto deberá ser autorizado antes de la ejecución del proyecto.
- El proceso de captación del recurso será a través de una motobomba, el cual va a direccionar el flujo de agua que transcurre por la quebrada hacia el camión cisterna. La motobomba es un componente que forma parte del camión cisterna.

2.9.6.2. Abastecimiento de agua para consumo humano

Con respecto al consumo del agua, se realizará por medio de compra a terceros el cual contará con registro sanitario y su respectiva autorización, el cual dotará de agua a los trabajadores por medio de bidones comprados por cajas de agua de 18 litros, que serán ubicados en el campamento. Para estimar la cantidad necesaria, se necesitará datos como: número de trabajadores, consumo per cápita del agua y duración de la obra.

Número de trabajadores

En la siguiente tabla se menciona el número de trabajadores requeridos por cada etapa del proyecto.

Tabla N°2. 70. Número de trabajadores por etapa.

Etapas del proyecto	N° de trabajadores
Planificación	13.00
Construcción	38.00
Cierre constructivo	15.00
Operación y mantenimiento	10.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Consumo por etapa

Considerando un consumo Per Cápita (CPC) de agua, un aproximado de 2 L/día-hab., a continuación, se detalla el consumo de agua por día.

Tabla N°2. 71. Consumo de agua por etapa

Etapa	Cantidad de personal	Consumo Per cápita (l/día)*	Consumo por mes (L/mes)	Duración del proyecto (mes)	Cantidad total consumida en el proyecto (L)	Cantidad total consumida en el proyecto (m3)
Planificación	13	2	780	1	780	0.78
Construcción	38	2	2,280	10	22,800	22.8
Cierre constructivo	15	2	900	1	900	0.9
Operación y mantenimiento	10	2	600	1	600	0.6

TOTAL DE CONSUMO DE AGUA	25.08

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L
(*) Consumo promedio por persona según la OMS.

Cabe recalcar, que, durante la etapa de operación o funcionamiento (duración de 10 años), no se estima que harán uso de agua para consumo; sin embargo, cuando se realicen trabajos de mantenimiento preventivo (considerando 1 mes la operación de mantenimiento) se harán consumo de agua para consumo.

2.9.6.3. Demanda de energía eléctrica

* **Campamento**

El ámbito de emplazamiento del proyecto, cuentan con servicio de fluido eléctrico, por lo que no será necesario contar con un generador, el fluido eléctrico será proporcionado por un tercero, al cual se le brindará una retribución económica por el periodo de ejecución del proyecto, cabe señalar que el uso de energía eléctrica será solo en las áreas de campamento, en las horas nocturnas en un promedio de 3 a 4 horas, en horas de la noche, se adjunta Declaración Jurada en el Anexo N° 14

Tabla N°2. 72. Calculo estimado de Consumo de energía eléctrica.

Etapas	Consumo Per Cápita (kWh/día/Hab)*	Trabajadores permanentes	Tiempo de permanencia en la obra	Consumo total (kWh/12 meses)
Planificación, construcción y cierre constructivo	4.13	10	12	495.6

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L
**Fuente: https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/electricidad-consumo/peru*

* **Patio de maquina**

El abastecimiento de energía eléctrica se realizará a través de grupos electrógenos de potencia de 116 HP de 75 KW, cabe señalar que el uso de energía eléctrica será solo en las áreas de patio de máquina, en las horas nocturnas en un promedio de 3 a 4 horas, en horas de la noche.

Tabla N°2. 73. Consumo de energía eléctrica.

Etapa	Consumo Per Cápita (KWH/Mes/Hab)	Trabajadores permanentes	Tiempo de permanencia en la obra	Consumo total (KWH/12 meses)
Planificación, construcción, cierre constructivo, y operación y manteniendo	41*	8	12	3,936.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L
**FISE- Osinergmin, zona rural, 2018.*

Se ha realizado la estimación en función al consumo promedio por persona según el (FISE-Osinergmin), obteniendo un consumo total de 4,431.6 Kwh., demandado para el tiempo de ejecución de la obra.
Por su parte el abastecimiento de energía eléctrica se realizará a través de un grupo electrógeno

Consumo por etapa

* **Campamento**

Considerando un consumo Per Cápita (CPC) de energía, un aproximado de 4.13 (KWH/Mes/Hab), a continuación, se detalla el consumo de energía por las diferentes etapas.

Tabla N°2. 74. Consumo de energía por etapa

Etapa	Consumo Per Cápita (KWH/Mes/Hab)	Trabajadores permanentes	Tiempo de permanencia en la obra	Consumo total (KWH/12 meses)
Planificación	4.13*	3	1	12.39
Construcción	4.13*	6	10	247.80
Cierre constructivo	4.13*	1	1	4.13

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Nota: cabe señalar que el uso de energía eléctrica será solo en las áreas de campamento y patio de máquina, en las horas nocturnas en un promedio de 3 a 4 horas, en horas de la noche.

* **Patio de maquina**

Considerando un consumo Per Cápita (CPC) de energía, un aproximado de 41 (KWH/Mes/Hab), a continuación, se detalla el consumo de energía por las diferentes etapas.

Tabla N°2. 75. Consumo de energía por etapa

Etapa	Consumo Per Cápita (KWH/Mes/Hab)	Trabajadores permanentes	Tiempo de permanencia en la obra	Consumo total (KWH/12 meses)
Planificación	41*	2	1	82.00
Construcción	41*	5	10	2,050.00
Cierre constructivo	41*	1	1	41.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

(*) Consumo promedio por persona según la OMS.

Nota: cabe señalar que el uso de energía eléctrica será solo en las áreas de campamento y patio de máquina, en las horas nocturnas en un promedio de 3 a 4 horas, en horas de la noche.

Cabe recalcar, que, durante la etapa de operación o funcionamiento (duración de 10 años), no se estima que harán uso de energía eléctrica, ya que los personales considerados para esa etapa son todos locales.

2.9.7. Personal

Se tiene previsto personales, su requerimiento de mano de obra para el proyecto se designará por etapas:

Etapa de planificación

Se presenta en la tabla siguiente la cantidad de mano de obra calificada y no calificada, que va requerir el proyecto durante la etapa de planificación. Los horarios de trabajo del personal serán de 8 horas en el día.

Tabla N°2. 76. Personal en la etapa de planificación.

Personal	Calificación	Calificación	Cantidad
Residente	Calificado	Foráneo	1
Supervisor	Calificado	Foráneo	1
Administrativo	Calificado	Foráneo	1
Topógrafo	Calificado	Foráneo	1
Peón y conductores	No calificado	Local	9
Total			**13**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Etapa de construcción

En la etapa de construcción se requerirá se requerirán 38 personales, detallado a continuación:

Tabla N°2. 77. Personal en la etapa de construcción.

Personal	Calificación	Calificación	Cantidad
Personal profesional y técnico			
Residente	Calificado	Foráneo	1
Supervisor	Calificado	Foráneo	1
Asistente de obra	Calificado	Foráneo	2
Esp. Suelo	Calificado	Foráneo	1
Esp. Ambiental	Calificado	Foráneo	1
Esp. Social - predial	Calificado	Foráneo	1
Maestro de obra	Calificado	Local	3
Operario	Calificado	Foráneo	10
Personal administrativo			
Administrativo	Calificado	Foráneo	1
Secretaria	Calificado	Local	1
Personal obrero			
Almacenero	No calificado	Local	1
Peón	No calificado	Local	9
Conductor	No calificado	Local	4
Guardian	No calificado	Local	2
Total			**38**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Etapa de cierre

En la etapa de cierre, se requerirá 15 personales, detallado a continuación:

Tabla N°2. 78. Personal en la etapa de cierre.

Personal	Calificación	Calificación	Cantidad
Personal profesional y técnico			
Residente	Calificado	Foráneo	1
Esp. Ambiental	Calificado	Foráneo	1
Operario	Calificado	Local	3
Personal administrativo			
Administrativo	Calificado	Local	1
Personal obrero			
Almacenero	No calificado	Local	1
Peón	No calificado	Local	7
Conductor	No calificado	Local	1
Total			**15**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación de mantenimiento, se requerirá los siguientes personales:

Tabla N°2. 79. Personal en la etapa de mantenimiento.

Personal	Calificación	Calificación	Cantidad
Asistente de obra	Calificado	Local	1
Operario, peón, auxiliar	No calificado	Local	9
Total			**10**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Consideraciones

- El personal local se trasladará diariamente a sus viviendas debido a que radican en las comunidades cercanas.
- Los campamentos albergaran solo a los guardianes (02 personales)
- La jornada laboral es 8 horas diarias, siendo los días laborables de lunes a sábado.

2.9.8. Vertimientos y emisiones

2.9.8.1. Vertimientos

➢ **Vertimientos domésticos**

El requerimiento de mano de obra para el siguiente estudio, se designará por etapas:
En las diferentes etapas del proyecto se generará, efluentes domésticos por parte de los trabajadores del proyecto, por lo que contemplará la instalación de baños químicos a través de un proveedor, para lo cual se tendrá previsto la instalación de 03 baños portátiles para los trabajadores del proyecto, los cuales serán instalados cerca de los componentes auxiliares.
Se precisa que el manejo y la disposición final de los efluentes provenientes de los baños portátiles en la etapa planificación, construcción y cierre será realizada por una EO-RS, la cual constará con la autorización correspondiente para el manejo y disposición final.

Generación de vertimiento en la obra

Considerando una generación de efluente diario de 1.8 L/ día, además de la cantidad de personales por etapa, a continuación, se detalla la generación total de efluente domestico para todo el tiempo de duración del proyecto:

Tabla N°2. 80. Generación total de efluente, durante las diferentes etapas del proyecto.

Etapas	Total, obreros	Generación de efluente per cápita (L/día) *	Efluentes domésticos/ N° de trabajadores	Efluentes domésticos (lts/mes) **	Efluentes domésticos (lts/12 meses)	Efluentes domésticos (m^3/12 meses)
Planificación	13.00	1.80	23.40	702	8,424	8.424
Construcción	38.00	1.80	68.40	2,052	24,624	24.624
Cierre de obras	15.00	1.80	27.00	810	9,720	9.720
Operación y mantenimiento	10.00	1.80	18.00	540	6,480	6.480
Generación total						**49.248**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Requerimiento de baños

Para el presente proyecto se tendrá un máximo de 38 trabajadores, considerado desde personal calificado y no calificado. El número de baños mínimos que permanezcan en obra, será de acuerdo con la Norma G.050 Seguridad, detallando a continuación.

Tabla N°2. 81. Cantidad de SSHH de acuerdo con la Norma G.050

Cantidad de Trabajadores	Inodoro / baño químico
1 a 9	1
10 a 24	2
25 a 49	3
50 a 100	5
En obras de más de 100 trabajadores, se instalará un inodoro por cada 30 personas	

Fuente: Norma G.050 Seguridad durante la Construcción

En este sentido, considerando el personal estimado de obra, se prevé el suministro de un mínimo de 03 baños químicos durante el periodo de ejecución de obra.
Cabe recalcar que los baños estarás ubicados en el patio de máquinas (1), campamento (1), DME 05 (1) en este último se ira cambiando a los diferentes puntos de DMEs de acuerdo al avance del proyecto.

2.9.8.2. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas que se generarán durante la construcción del proyecto provendrán del uso de maquinaria pesada de combustión interna como cargadores sobre llantas, volquetes, motoniveladoras, tractores, compresoras, entre otros.

El uso de estas maquinarias y equipos generaran impactos negativos en la calidad del aire por la emisión de gases (Dióxido de azufre (SO2), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2) y óxidos de Nitrógeno (N2O), considerados de manera puntual.

Tabla N°2. 82. Equipos y maquinarias requeridos para el proyecto.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad aproximada
1	Camión cisterna 4x2 (agua) 2,000 gal.	H-M	79.30	1.00
2	Cargador s/llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3.	H-M	4,543.15	1.00
3	Compactador vibr. tipo plancha 4 hp	H-M	30.27	1.00
4	Compresora neumática 196 hp 600-690 PCM	H-M	303.39	1.00
5	Estación total (inc. prismas)	DÍA	101.36	1.00
6	Excavadora s/orugas 240-260 hp -2m3	H-M	1.14	1.00
7	Martillo neumático 25 -29 kg (rm-658-sl) c/barreno-accs	H-M	604.98	1.00
8	Mezcladora concreto trompo 8 hp 9 p3	H-M	191.32	2.00
9	Motoniveladora de 125 hp	H-M	208.80	1.00
10	Motosierra	DÍA	170.53	2.00
11	Moto soldadora de 250 amp.	H-M	70.62	1.00
12	Nivel topográfico	DÍA	101.25	1.00
13	Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 7-9 t.	H-M	397.38	1.00
14	Tractor de orugas de 190-240 hp	H-M	4,210.74	1.00
15	Vibrador de concreto 4 hp 1.35"	H-M	191.34	1.00
16	Volquete de 15 m3	H-M	4,784.51	2.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Etapa de planificación

Para la estimación de emisiones en la etapa de planificación, se toma como referencia los factores de emisión en gr/km evaluados a una velocidad de 20 km/hora, de acuerdo con el Informe Final del Estudio de Línea Base Ambiental del Proyecto COSAC I, que toma como referencia la AP42, EPA, considerando un camión <16 Tn como un vehículo similar a los que se utilizará durante las actividades de la etapa de planificación, propuestas en el presente EVAP.

Tabla N°2. 83. Factores de Emisión.

Emisiones	Factores de emisión (gr/Km)			
	CO	NOx	Sox	Material Particulado
Valores esperados	7.913	15.471	1.162	2.510

Fuente. – Estudio de LBA, COSAC I. (AP42, EPA).

Las maquinarias y equipos que se utilizarán para la etapa de planificación, se desplazarán dentro del área de intervención realizando un recorrido total promedio de 3 km/día. En la siguiente tabla se detalla los valores estimados de emisión a generarse:

Tabla N°2. 84. Valores estimados de emisiones en la etapa de planificación.

Parámetro	F. E (gr/Km)	Recorrido (Km/día)	Emisión a generarse (gr/día)
CO	7.913	3.00	23.74
NOx	15.471	3.00	46.41
Sox	1.162	3.00	3.49
Material Particulado	2.510	3.00	7.53

Fuente. – Estudio de LBA, COSAC I. (AP42, EPA).

Etapa de construcción

Para la estimación de emisiones en la etapa de construcción, se toma como referencia los factores de emisión en gr/km evaluados a una velocidad de 20 km/hora en el Informe Final del Estudio de Línea Base Ambiental del Proyecto COSAC I, que toma como referencia la AP42, EPA,

considerando un camión <16 Tn como un vehículo similar a los que se utilizará durante las actividades de la etapa de planificación, propuestas en el presente EVAP.

Tabla N°2. 85. Factores de Emisión.

Emisiones	Factores de emisión (gr/Km)			
	CO	NOx	SOx	Material Particulado
Valores esperados	7.913	15.471	1.162	2.510

Fuente. – Estudio de LBA, COSAC I. (AP42, EPA).

Las maquinarias y equipos que se utilizarán para la etapa de construcción, se desplazarán dentro del área de intervención realizando un recorrido total promedio de 5 km/día. En el siguiente cuadro se detalla los valores estimados de emisión a generarse:

Tabla N°2. 86. Valores estimados de emisiones en la etapa de construcción.

Parámetro	F. E (gr/Km)	Recorrido (Km/día)	Emisión a generarse (gr/día)
CO	7.913	5.00	39.57
NOx	15.471	5.00	77.36
Sox	1.162	5.00	5.81
Material Particulado	2.510	5.00	12.55

Fuente. – Estudio de LBA, COSAC I. (AP42, EPA).

Generación de emisiones por actividades de movimiento de tierras Para el cálculo de las emisiones en la actividad de movimiento de tierras, se considera la metodología de CARB, Section 7.7 Building Construction Dust", revisión septiembre de 2002[1], la cual analiza los cálculos en las emisiones de las actividades para la construcción de viviendas y edificaciones, donde se realizan excavaciones, movimientos de tierras y materiales, tal y como se desarrollará en el presente proyecto en los tramos proyectados, la metodología tiene el siguiente desarrollo:

$$E = A * T * FE$$

Donde:
E: Emisión de material particulado (kg/año)
A: Área intervenida en la construcción (m2)
T: Tiempo de duración de la obra (mes)
FE: factor de emisión de material particulado [kg/m2-mes], (PTS: 0.0556; PM10: 0.0272).
A lo cual se tienen los siguientes cálculos:

Tabla N°2. 87. Valores estimados de emisiones por actividades de movimiento de tierras.

Contaminante	Área de intervención (m2)	Tiempo meses	Factor de emisión (Kg/m2-mes)	Emisión (Kg/año)
PTS	Total del tramo proyectado 52,635.00	12.00	0.0556	21,962.44
PM10		12.00	0.0275	10,862.72

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Por tratase de una actividad puntual y considerando que los trabajos realizados no son continuos, el titular realizará actividades de control que limiten la emisión y dispersión del polvo, como humedecimiento periódico de las zonas de trabajo que lo requieran; así como el mantenimiento preventivo a los equipos y/o maquinarias en talleres de terceros autorizados, los mismos que contarán con los certificados de mantenimiento e inspecciones técnicas según

corresponda. Se prevé que las emisiones generadas se dispersen rápidamente en la atmósfera por la acción del viento, sin generar efectos ambientales sobre los componentes del medio.

➢ **Generación de emisiones por actividades de voladuras**

No se considera la generación de emisiones por actividades de voladuras, son prácticamente despreciables puesto que los puntos de voladuras son puntuales y momentáneos.

Etapa de operación y mantenimiento

Para la estimación de emisiones en la etapa de operación y mantenimiento (se precisa que la etapa de operación contempla el funcionamiento de la vía; sin embargo, en la etapa de mantenimiento se realizar actividades que durarán un mes) en ese contexto, se efectuará la estimación para la etapa de mantenimiento, mas no para operación, se toma como referencia los factores de emisión en gr/km evaluados a una velocidad de 20 km/hora en el Informe Final del Estudio de Línea Base Ambiental del Proyecto COSAC I, que toma como referencia la AP42, EPA, considerando un camión <16 Tn como un vehículo similar a los que se utilizará durante las actividades de la etapa de planificación, propuestas en el presente EVAP.

Tabla N°2. 88. Factores de Emisión etapa mantenimiento

Emisiones	Factores de emisión (gr/Km)			
	CO	NOx	SOx	Material Particulado
Valores esperados	7.913	15.471	1.162	2.510

Fuente. – Estudio de LBA, COSAC I. (AP42, EPA)

Las maquinarias y equipos que se utilizarán para la etapa de cierre, se desplazarán dentro del área de intervención realizando un recorrido total promedio de 3.0 km/día. En la siguiente tabla se detalla los valores estimados de emisión a generarse:

Tabla N°2. 89. Valores estimados de emisiones en la etapa de mantenimiento

Parámetro	F. E (gr/Km)	Recorrido (Km/día)	Emisión a generarse (gr/día)
CO	7.913	7.00	55.39
NOx	15.471	7.00	108.30
Sox	1.162	7.00	8.13
Material Particulado	2.510	7.00	17.57

Fuente. – Estudio de LBA, COSAC I. (AP42, EPA).

2.9.9. Generación de residuos

Los principales residuos a generarse en los escenarios de trabajo durante la duración del proyecto serán clasificados por:

Generación

La generación de residuos sólidos se presenta en el siguiente cuadro, clasificados por etapas y el tipo de residuos a generar.

Tabla N°2. 90. Generación de residuos peligrosos y no peligrosos, según la etapa del proyecto.

Etapa del proyecto	Residuos no peligrosos		Residuos peligrosos	Fuentes de generación
	Domestico	No Domestico		
Planificación	Restos de comida, descartables, plásticos, envases de vidrio, papeles de SSHH.	Recipientes vacíos metálicos, cartones, maderas, lijas, alambres, clavos, restos de tubos, restos de materiales para señalización, restos de acero.	---	Campamento, almacén
Construcción	Restos de comida, descartables,	Recipientes vacíos metálicos, cartones,	Latas de pintura, envases de	Campamento, almacén, patio de

	plásticos, envases de vidrio, papeles de SSHH.	maderas, lijas, alambres, clavos, restos de tubos, envases de tóner, restos de materiales para señalización, restos de acero, envases de cemento	cal hidratada, trapos impregnados de hidrocarburos, envases de aditivos, entre otros	máquinas, frentes de trabajo, zonas de señalización, frentes de pavimentación y frentes de construcción de obras de arte y drenaje.
Cierre	Restos de comida, descartables, plásticos, envases de vidrio, papeles de SSHH.	Recipientes vacíos metálicos, cartones, maderas, lijas, clavos, restos de tubos, envases de tóner, restos de materiales para señalización, restos de acero.	Latas de pintura, envases de cal hidratada, trapos impregnados de hidrocarburos, envases de lubricantes, grasas.	Campamento, almacén, patio de máquinas, frentes de trabajo, zonas de señalización, frentes de pavimentación y frentes de construcción de obras de arte y drenaje.
Operación y mantenimiento	Restos de comida, descartables, plásticos, envases de vidrio, papeles de SSHH.	Recipientes vacíos metálicos, chatarra metálica, cartones,	maderas, lijas, alambres, clavos, restos de tubos, envases de tóner, restos de materiales para señalización, restos de acero.	Campamento, Almacén.

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Estimación de la generación de residuos

✓ **Residuos No Peligrosos (RNP) - Domésticos**

Para estimar la cantidad de residuos no peligrosos a generarse en las diferentes etapas del proyecto; se ha considerado: número de trabajadores, generación per cápita, duración del proyecto, a continuación, se estima la generación:

Tabla N°2. 91. Generación de Residuos sólidos por etapa

Etapa	Cantidad de personal	GPC(0.53 Kg/día)	Generación de RR (Kg/mes)	Duración de la etapa (mes)	Cantidad de RR.SS. Generados (Kg)	Cantidad total de RR.SS. generados (Ton)
Planificación	13	0.53	206.7	1	206.7	0.21
Construcción	38	0.53	604.2	10	604.2	6.042
Cierre	15	0.53	238.5	1	238.5	0.24
Operación y mantenimiento	10	0.53	159.0	1	159	0.16
Cantidad Total de Residuos Generados						**6.65**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L. en base a la generación de residuos sólidos de unión Ashaninka – MINAM Julio del 2024.

✓ **Residuos peligrosos (RP)**

Para el cálculo de los residuos peligrosos, se estima que estos se generarán durante la ejecución de la obra en la etapa de construcción y cierre en un 4 % de los residuos no peligrosos. Para lo cual se usará la siguiente fórmula:

$$RP\,(TM) = 4\%(RNP)$$

Tabla N°2. 92. Estimación de la generación de residuos peligrosos.

Etapa del Proyecto	Cantidad de residuos peligrosos generados (Ton)
Construcción	0.24
Cierre	0.01

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Almacenamiento de residuos

Los residuos generados serán acopiados de manera adecuada en recipientes cerrados y separados según su composición y origen. Estos recipientes estarán debidamente rotulados. El almacenamiento puede ser también en cilindros que serán reciclados al final de la obra de construcción; se supervisará constantemente el correcto almacenamiento de los residuos generados. En el siguiente cuadro, se resume el procedimiento de identificación de los recipientes para el almacenamiento de los residuos.

Tabla N°2. 93. Segregación de residuos según código de colores para los residuos sólidos

TIPO DE RESIDUO		COLOR
No Peligrosos	Metales	Amarillo
	Vidrio	Plomo
	Papel y cartón	Azul
	Plástico	Blanco
	Orgánico	Marrón
	No aprovechables	Negro
Peligrosos		Rojo

Fuente. – Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019

En el campamento se implementará un área específica para el acopio temporal de los residuos sólidos peligrosos y no peligroso.

Transporte de residuos

- **Residuos peligrosos**

Para transportar los residuos peligrosos se contratará a una EO-RS, autorizada por el MINAM, la cual contará con unidades de transporte especializada para tal fin.

- **Residuos no peligrosos**

Al igual que el anterior, estos residuos serán transportados mediante una EO-RS, autorizada por el MINAM.

Disposición final de residuos

Aquellos residuos generados que no puedan reutilizarse o reciclarse serán dispuestos adecuadamente en un relleno sanitario autorizado. Las EO-RS, encargadas de esta tarea presentarán los debidos certificados y/o autorización del MINAM.

2.9.10. Generación de ruidos y vibraciones

Los principales residuos a generarse en los escenarios de trabajo durante la duración del proyecto serán clasificados por:

2.9.10.1. Generación de ruidos

La generación de ruido durante la ejecución del proyecto se dará por el uso de las maquinarias y equipos empleados para el desarrollo de las distintas actividades del proyecto. Para la evaluación del ruido que se genera durante la etapa Constructiva del proyecto se muestran en la tabla siguiente:

Tabla N°2. 94. Niveles de generación de ruido Ambiental.

Etapa	Proceso	Fuente de generación	Nivel (dB) decibeles Max	Fuente
Planificación Construcción Operación y mantenimiento	- Desbroce y limpieza. - Operación del campamento, patio de máquinas y área de acopio. - Disposición de material excedente.	Camión cisterna 4x2 (agua) 2,000 gal.	79	Móvil
		Cargador s/llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3.	102.8	Móvil
		Compactador vibr. tipo plancha 4 hp	102.8	Móvil
		Compresora neumática 196 hp 600-690 pcm	80	Móvil
		Excavadora s/orugas 240-260 hp -2m3	102.8	Móvil
		Martillo neumático 25 -29 kg (rm-658-sl) c/barreno-accs	102.8	Móvil

	- Cortes en roca suelta y en material suelto. - Afirmado de camino vecinal - Construcción de obras de arte - Accesos temporales a componentes del proyecto e instalación de DMEs	Mezcladora concreto trompo 8 hp 9 p3	80	Móvil
		Motoniveladora de 125 hp	84	Móvil
		Motosierra	84	Estacional
		Moto soldadora de 250 amp.	84	Estacional
		Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 7-9 t.	102.8	Móvil
		Tractor de orugas de 190-240 hp	80	Móvil
		Vibrador de concreto 4 hp 1.35"	80	Estacional
		Volquete de 15 m3	84	Móvil

Fuente. – Manual "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", Sr. Harris Miller & Hanson Inc Chapter 10: Noise and Vibration During Construction. Ruido y vibraciones en la máquina de obra, Unión Europea, ondo Social Europea- 2012.

En el siguiente cuadro se presenta los niveles de generación de ruido producto de los explosivos.

Tabla N°2. 95. Niveles de generación de ruido Ambiental.

Etapa	Proceso	Fuente de generación	Nivel dB Max	Fuente
Construcción	Voladura	Explosivos	120 - 140	Fija

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

2.9.11. Generación de vibraciones

Durante la etapa de construcción del proyecto, se generará vibraciones durante las actividades de movimiento de tierras, mejoramiento de terraplén, desplazamiento de vehículos y maquinarias, operación de instalaciones auxiliares, etc. En la tabla siguiente se indican a modo referencial algunos valores de vibraciones en el terreno causados por maquinarias y equipos de construcción.

Tabla N°2. 96. Niveles de vibración generado por maquinarias y equipos.

Etapa	Máquinas y equipos	Nivel de vibración m/S2	Tipo de vibración	Fuente
Planificación Construcción Operación y mantenimiento	Camión cisterna 4x2 (agua) 2,000 gal.	0.8	Global	Móvil
	Cargador s/llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3.	0.8	Global	Móvil
	Compactador vibr. tipo plancha 4 hp	1.5	Global	Móvil
	Excavadora s/orugas 240-260 hp -2m3	1.2	Global	Móvil
	Motoniveladora de 125 hp	0.8	Global	Móvil
	Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 7-9 t.	0.7	Global	Móvil
	Tractor de orugas de 190-240 hp	0.8	Global	Móvil
	Volquete de 15 m3	0.7	Global	Móvil

Fuente. – Instituto Regional de seguridad y salud en el trabajo, 2012, España.

Así mismo, se va a tener voladuras controladas para la excavación en roca suelta, utilizando explosivos (Dinamita al 65%); los cuales se producirían vibraciones en el entorno del proyecto. En el siguiente cuadro se tiene las estimaciones aproximadas para las vibraciones de las explosiones basado en los valores de las velocidades partícula pico (Vpp), las normas internacionales han establecido unos valores de velocidad límite de las partículas del suelo (asociadas con vibraciones) por encima de los cuales es probable que se generen daños visibles en los elementos de una edificación.

Sin embargo, hay que recordar que estos valores son indicativos. Teniendo en cuenta lo anterior, la norma DIN 4150 y la norma española UNE 22- 381-93, establecen los valores máximos de velocidad de vibración (en mm/s) en función de la frecuencia, para que no se observen daños en diferentes tipos de edificaciones (comercial, viviendas, edificios, industrias).

Tabla N°2. 97. Estimaciones aproximadas de vibraciones por uso de explosivos.

Fuente de generación	Nivel de vibración Vpp (mm/s)
Cartucho de dinamita al 65%	2.8

Fuente. –: Informe Evaluación de nivel de vibraciones a una distancia de la fuente en el marco del proyecto "Instalación del laboratorio de estructuras – Sencico, Distrito de Santa María del Mar, Provincia y departamento de Lima".

2.10. Instalaciones auxiliares del proyecto

2.10.1. Campamento

Para la construcción de campamento se utilizará módulos prefabricados para todos los ambientes del campamento, comprende los siguientes ambientes: Oficinas, Módulo de alojamiento empleados, cocina y comedor, áreas de almacén, estacionamiento. A continuación, se detalla la ubicación del campamento:

Tabla N°2. 98. Ubicación y característica del campamento consideradas para el proyecto

Tramo	Lugar	Progresiva (km)	Superficie (m2)	Perímetro (m)	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Zona 18S)	
						Este	Norte
Campamento	Pitirinkini	----	1301.32	149.16	P1	623310.00	8646199.00
					P2	623321.00	8646173.00
					P3	623278.00	8646155.00
					P4	623267.00	8646181.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Ficha de caracterización y planos topográficos.

Se adjunta en el anexo N° 14 la caracterización de campamento.

Método de manejo

a. Características

A continuación, se detalla las principales características

Tabla N°2. 99. Característica del campamento consideradas para el proyecto

Ubicación	Área	Distancia a la vía	Infraestructuras a implementar	Abastecimiento de agua y energía	Cantidad de personas
A 0.00 Km de la comunidad de Pitirinkini	1301.32	5 m	- Oficina - Dormitorio - Área de comedor - Área de servicio higiénico - Área de almacén - Área de estacionamiento - Almacén de residuos (comunes y peligrosos)	Energía: eléctrica por un tercero Agua: bidones de 18 L	- Planificación: 13 - Construcción: 38 - Cierre: 15

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

b. Infraestructura de implementar

Para la construcción del campamento se utilizará módulos prefabricados, el cual comprende los siguientes ambientes:

- Oficina
- Dormitorio
- Área de comedor
- Área de servicio higiénico
- Área de almacén

- Área de estacionamiento
- Almacén de residuos (comunes y peligrosos)

Tabla N°2. 100. Área y perímetro de ambientes del campamento

Ambiente	Área (m2)	Perímetro (m)
Almacén	322.70	88.33
Comedor	63.90	32.67
SS.HH 1	32.21	22.88
SS.HH 2	32.39	22.92
Dormitorio	188.42	55.14
Oficina	89.83	41.86
Estacionamiento	571.86	118.35
RR. SS Comunes	8.00	12.00
RR.SS peligros	4.00	4.00
Total	1301.32	--

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

A continuación, se detalla las especificaciones para la implementación de caseta de almacenamiento de residuos sólidos en el área del campamento

Tabla N°2. 101. Detalles de implementación para el almacenamiento de RR.SS

Ambiente	Detalle
Almacén de Residuos sólidos	- Piso impermeabilizado con geomembrana, reforzado con soporte o listones de madera. - Soportes tipo columna de madera o rollizo - Soportes para techo con tijeral de madera - Techo de calamina - Señalización: cinta roja, malla naranja, implementado en el contorno - Contenedores de acuerdo a la norma - Implementación de "Extintor" con respectiva señalización - Cartel de identificación para cada tipo de almacenamiento de RR.SS comunes y peligrosos

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Cabe señalar que la habilitación del dormitorio se realizará para el personal de guardianía, en tanto el comedor consta de mesas y tablones tipo silla para que el personal pueda consumir los alimentos de manera cómoda.

c. Abastecimiento de agua potable y alimentos

➢ **Abastecimiento de agua**

Para el presente proyecto se considera solo abastecimiento de agua para consumo del personal, en una cantidad de 25.08 m3 (para todo el proyecto), de acuerdo con los detalles del Ítem 2.9.6.2.

➢ **Abastecimiento de alimentación**

En cuanto al servicio de alimentación, será proporcionado por servicios (restaurantes) existentes en la comunidad de Pitirinkini, cabe señalar que la comunidad se compromete a brindar servicios de alojamiento y alimentación, a su vez que el responsable del proyecto se responsabiliza en trasladar desde el restaurante hacia el campamento en una unidad móvil, a continuación, se observa en la siguiente figura:

Figura N° 2. 23. Vista de la comunidad más cercana para el abastecimiento de alimentos

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

- Los trabajadores locales cumplirán horarios de trabajo que le permitirán pernoctar en sus domicilios, de este modo no se va a requerir la implementación de dormitorios para los trabajadores locales.
- Los trabajadores foráneos pernoctarán en hospedajes privados, localizado en la comunidad de Pitirinkini es decir, se contratará el servicio de hospedaje para los trabajadores foráneos.
- Con respecto al requerimiento de baños, este será mediante el alquiler de baños portátiles.

d. Tratamiento de efluentes domésticos.

Los efluentes que se generen producto de la utilización de los baños químicos, será manejado y dispuesto por una EO-RS, la cual contará con la autorización correspondiente para el manejo y disposición final.

e. Energía eléctrica (energía eléctrica)

El fluido eléctrico será proporcionado por un tercero, al cual se le brindará una retribución económica por el periodo de ejecución del proyecto, cabe señalar que el uso de energía eléctrica será solo en las áreas de campamento, en las horas nocturnas en un promedio de 3 a 4 horas, en horas de la noche

f. Áreas de almacenamiento y disposición final de residuos domésticos.

Para el proyecto se utilizarán 2 tipos de almacenamiento para los residuos: Peligrosos y no peligrosos, se detalla con mejor claridad en el capítulo de Plan de manejo de residuos sólidos.

g. Cierre del campamento

- La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento de toda instalación temporal de campamento; así como la desmovilización de todo equipo y maquinaria.
- Realizar la limpieza general del área utilizada, incluyendo los suelos que presente algún evento de derrame de sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, etc.), así como de vertidos accidentales en el suelo de material residual de concreto. Los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos serán manejados según lo establecido en el programa de residuos sólidos.

- Se elaborará y firmará un acta de entrega y conformidad entre las partes, el propietario y/o posesionario del predio y un representante y la empresa constructora debidamente acreditado.

2.10.2. Patio de maquina

Los procesos previos requeridos para la habilitación del patio de máquinas, requieren del acondicionamiento del terreno destinados para su instalación, para el cual se utilizará módulos prefabricados. Se ha identificado la siguiente área auxiliar para el patio de máquina.

Tabla N°2. 102. Ubicación y características del patio de máquina, consideradas para el proyecto

Área	Lugar	Progresiva (km)	Superficie (m2)	Perímetro (m)	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Zona 18S)	
						Este	Norte
Patio de maquinaria	Pitirinkini	0+800	731.00	150.38	P1	624041.00	8645965.00
					P2	624038.00	8645953.00
					P3	623979.00	8645979.00
					P4	623983.00	8645989.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Ficha de caracterización y planos topográficos.

Se adjunta en el anexo N° 14 la caracterización de patio de máquinas.

a. Infraestructura de implementar

- Área de servicio higiénico
- Almacén de residuos (comunes y peligrosos)

Tabla N°2.77.1. Área y perímetro de ambientes del patio de maquinas

Ambiente	Área (m2)	Perímetro (m)
Estacionamiento	719.00	134.38
RR. SS Comunes	8.00	12.00
RR.SS peligros	4.00	4.00
Total	731.00	--

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

A continuación, se detalla las especificaciones para la implementación de caseta de almacenamiento de residuos sólidos en el área del patio de máquina.

Tabla N°2. 103. Detalles de implementación para el almacenamiento de RR.SS

Ambiente	Detalle
Almacén de Residuos sólidos	- Piso impermeabilizado con geomembrana, reforzado con soporte o listones de madera. - Soportes tipo columna de madera o rollizo - Soportes para techo con tijeral de madera - Techo de calamina - Señalización: cinta roja, malla naranja, implementado en el contorno - Contenedores de acuerdo a la norma - Implementación de "Extintor" con respectiva señalización - Cartel de identificación para cada tipo de almacenamiento de RR.SS comunes y peligrosos

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Método de implementación uso.

- Realizada la limpieza del terreno; el material recabado de la limpieza se llevará al depósito de material excedente más cercano.
- Durante la habilitación del patio de máquina el área de trabajo contará con sistemas de señalización apropiados, tanto al ingreso a sus instalaciones como dentro de ellas, de manera que se visualice desde el ingreso y una vez dentro de ellos se reconozcan las diferentes áreas de trabajo.
- Las áreas de trabajo contarán con extintores de incendios ubicados en aquellos lugares donde se tiene mayor concentración de personas. Los extintores deben encontrarse claramente señalizados e identificados.
- Es obligatorio el uso de equipo de protección personal (EPP) dentro de las instalaciones de trabajo.
- Se restringirá el uso excesivo de la bocina y/o claxon para evitar altos niveles de ruido que podría generar molestias a los trabajadores y especialmente a la fauna circundante.
- El desplazamiento de vehículos será en los lugares autorizados y definidos para estas actividades en el interior del almacén.
- Los residuos generados durante la habilitación del almacén y patio de máquinas serán dispuestos adecuadamente tan pronto sean generados de acuerdo al tipo de residuo, evitando la acumulación o su disposición en los alrededores de la instalación; para esto se instalarán recipientes para almacenar los residuos. Estos recipientes deben obedecer a un código de color de acuerdo al tipo de residuo y deben estar debidamente rotulados.
- El abastecimiento de combustible y el mantenimiento del equipo de maquinarias se realizará a través del servicio de un tercero.
- En caso de ocurrir algún derrame de sustancias tóxicas al suelo, se procederá a la excavación del mismo hasta 10 cm por debajo de la profundidad que ha de alcanzar la zona alterada, para luego ser depositado en un costal y ser llevado al almacén temporal de residuos peligrosos.

Cierre del Patio de máquina.

- Una vez terminado los trabajos de construcción del proyecto, se realizará el desmantelamiento de todas las instalaciones fijas o desarmables que se hubiera instalado para la ejecución del almacén y patio de máquinas, asimismo se procederá con el retiro de chatarras, escombros, divisiones, papeles, etc.
- Las áreas compactadas serán escarificadas y revegetadas, a fin de restaurar las condiciones físicas del suelo.
- En caso de encontrarse suelo contaminado con hidrocarburos se procede con la remoción del mismo por debajo de los 10 cm. del nivel alcanzado por el derrame y disponerlo de acuerdo al Subprograma para el control de derrames y manejo de combustible.
- Se realizará la revegetación del área ocupada por el patio de máquinas.
- Se elaborará y firmará un acta de entrega y conformidad entre las partes, el propietario y/o posesionario del predio y un representante y la empresa constructora debidamente acreditado.

Disposición final de efluentes

- El abastecimiento de combustible se realizará en la Capital del Distrito Unión Ashaninka, a través de un grifo autorizado, a su vez el lavado y mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará a través de un tercero en un lugar autorizado.
- Los efluentes que se generen producto de la utilización de los baños químicos, será manejado y dispuesto por una EO-RS, la cual contará con la autorización correspondiente para el manejo y disposición final.

Actividades de mantenimiento y lavado de equipos y maquinarias

- Dentro del proyecto no se contempla el lavado de los equipos y maquinarias, por el tiempo de ejecución que presenta. **De requerirlo tendrá que dirigirse a un gasocentro autorizado y cercado al proyecto donde puede ejecutar dicha acción.**

2.10.3. Depósito de Material Excedente

Tendrá una capacidad total para soportar todo el volumen requerido por el proyecto. El volumen final, estará en función del material de corte, material suelto, entre otros indicados en el balance de materiales transportados al DME. Considera 5 DMEs, ubicado en las siguientes coordenadas.

a. Sustento técnico

La elección realizada de los DMEs se realizó en función ciertos criterios:

- ✓ En primer lugar, que el ángulo de los taludes no supera el 20%, es decir que los 5 DMEs presentan un terreno plano o ligeramente ondulado, que lo hace idóneo a utilizar.
- ✓ Por otro lado, al presentar un terreno idóneo facilitará el drenaje, evitando así que la escorrentía haga contacto con el material a disponer.
- ✓ Facilitará la compactación de ésta una vez finalizado la ejecución del proyecto, para evitar la elevación de la cota del terreno natural.
- ✓ Los 5 DMEs se encuentran a una distancia considerable de los cuerpos de agua existentes en el camino vecinal proyectada.
- ✓ Finalmente, los 5 DMEs también se ubican fuera del rango a un centro poblado y zonas de cultivo, para así evitar malestar a la población.
- ✓ Dichos criterios se plasman en la ficha de caracterización de los componentes auxiliares, como también, se anexa imágenes satelitales para la veracidad de lo enunciado.

Tabla N°2. 104. Ubicación y características de los DMEs consideradas para el proyecto

Área	Lugar	Progresiva	Área (m2)	Perímetro (m)	Vértice	Este	Norte
DME 01	Saborichiari	2+500	20,857.91	690.98	P1	624497.00	8645339.00
					P2	624573.00	8645287.00
					P3	624545.00	8645266.00
					P4	624540.00	8645197.00
					P5	624514.00	8645160.00
					P6	624517.00	8645107.00
					P7	624509.00	8645066.00
					P8	624429.00	8645075.00
					P9	624443.00	8645203.00
DME 02	Saborichiari	3+700	16,593.98	607.26	P1	624469.00	8644292.00
					P2	624563.00	8644319.00
					P3	624564.00	8644230.00
					P4	624613.00	8644116.00
					P5	624542.00	8644086.00
DME 03	Saborichiari	5+000	20,901.08	850.91	P1	624746.00	8643340.00
					P2	624783.00	8643298.00
					P3	624775.00	8643166.00
					P4	624819.00	8643095.00
					P5	624856.00	8643042.00
					P6	624833.00	8643004.00
					P7	624781.00	8642983.00
					P8	624740.00	8643003.00

Área	Lugar	Progresiva	Área (m2)	Perímetro (m)	Vértice	Este	Norte
					P9	624708.00	8643072.00
					P10	624749.00	8643137.00
					P11	624748.00	8643199.00
					P12	624752.00	8643272.00
					P13	624731.00	8643329.00
DME 04	Saborichiari	5+700	11,200.00	440.00	P1	624527.00	8642654.00
					P2	624607.00	8642654.00
					P3	624607.00	8642794.00
					P4	624527.00	8642794.00
DME 05	Pitirinkini	1+200	5,478.14	342.72	P1	624354.00	8646012.00
					P2	624352.00	8645987.00
					P3	624314.00	8645964.00
					P4	624271.00	8645945.00
					P5	624228.00	8645942.00
					P6	624214.00	8645971.00
					P7	624279.00	8645993.00
					P8	624317.00	8646017.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

La tabla siguiente detalla la procedencia de material excedente y la cantidad a disponer en los DME.

Procedencia de Material excedente

La tabla siguiente detalla la procedencia de material excedente y la cantidad a disponer en los DME.

Tabla N°2. 105. Volumen de material excedente a depositar en el DME

Procedencia	Volumen a depositar (m3)
Movimiento de tierra producto de excavación de vía 0+00 al 9+570	352,597.25
Alcantarilla tipo II, D=40"	334.91
Alcantarilla tipo III, D=48"	232.04
Baden de concreto L=6 m (02 und.)	77.22
Baden de concreto L=10 m (02 und.)	177.32
Baden de concreto L=20 m (02 und.)	105.82
Construcción de puente – movimiento de tierra	4,475.44
Total	**358,000.00**

Fuente: Expediente técnico

Balance de material de los DME

De acuerdo con los cálculos, el almacenamiento de material excedente, se generará **358,000.00** m3, procedente del movimiento de tierra producto de excavación de vía 0+00 al 9+570, construcción de alcantarilla, baden y puente, en tanto, el balance de material excedente a disponer (358,000.00 m3) para todos los ambos DMEs que cubren el volumen, según potencial identificado (390,953.75 m3).

A continuación, se detalla a cantidad a disponer según la capacidad del DME identificado:

Tabla N°2. 106. Volumen de material excedente a depositar en el DME – balance de material

DME identificado	Volumen de material excedente generado (m3) – (Balance de materiales)	Volumen a depositar (m3)	Volumen potencial (m3)
DME 1	358,000.00	104,500.00	124,470.43
DME 2		51,000.00	51,656.71
DME 3		142,000.00	145,277.81
DME 4		45,000.00	69,548.80
DME 5		15,500.00	16,059.83
Total		**358,000.00**	**390,953.75**

Fuente: Expediente técnico

Así mimos la tabla siguiente identifica la progresiva de ubicación de los DME, de acuerdo a los volúmenes a depositar.

Tabla N°2. 107. Volumen para el depósito de material excedente

DME	Progresiva (Km)	Volumen Potencial	Volumen a depositar
DME 01	2+500	124,470.43	104,500.00
DME 02	3+700	51,656.71	51,000.00
DME 03	5+000	145,277.81	142,000.00
DME 04	5+700	69,548.80	45,000.00
DME 05	1+200	16,059.83	15,500.00
Total		**390,953.75**	**358,000.00**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

El volumen de material excedente a disponer en el DME 1 es de 15,500.00 m3, proveniente de la progresiva 0+00 al 2+450, cabe señalar que una vez cubierto la demanda de DME, se procederá a la habilitación del resto de DMEs, según el avance de obra.
De acuerdo con los cálculos del expediente técnico se estima el depósito de 358,000.00 m3 aproximadamente de residuos de material excedente.

Ficha de caracterización y planos topográficos.
Se adjunta en el anexo N° 14, la caracterización de DME

Método de uso y manejo.

- **Previo a las actividades de disposición en el DME:**
  - Se retirará la ligera capa orgánica del suelo hasta una profundidad aproximada de 0.10 m. de espesor, utilizando un cargador frontal. Asimismo, se identificará una capa que pueda soportar el sobrepeso inducido por el depósito, a fin que no se produzcan asentamientos considerables que pondrían en peligro, la estabilidad del DME.
  - El material orgánico removido se colocará en sitios adecuados (área Top Soil) que permita su posterior uso para las obras de restauración y cierre del DME

- **Uso del depósito de material excedente (DME):**
  - Los materiales de excavaciones serán transportados hacia el DME utilizando camiones volquetes. Asimismo, los residuos serán depositados en forma de banquetas y/o terrazas, cuando los depósitos presentan grandes alturas y pendientes.
  - Para los terraplenes se deberá utilizar taludes de 1:1.5 (V:H) para terraplenes en los DME.
  - Para rasantes de terreno natural con **PENDIENTE MAYOR A 20%,** en las secciones transversales de DME, se plantea banquetas de corte en laderas para facilitar la

compactación como lo indica la normativa, utilizando talud de 3:1 (V:H), ancho de banquetas de 3 m con una ligera pendiente de 4%, tal como se muestra en el anexo 14 – Planos transversales de DME.

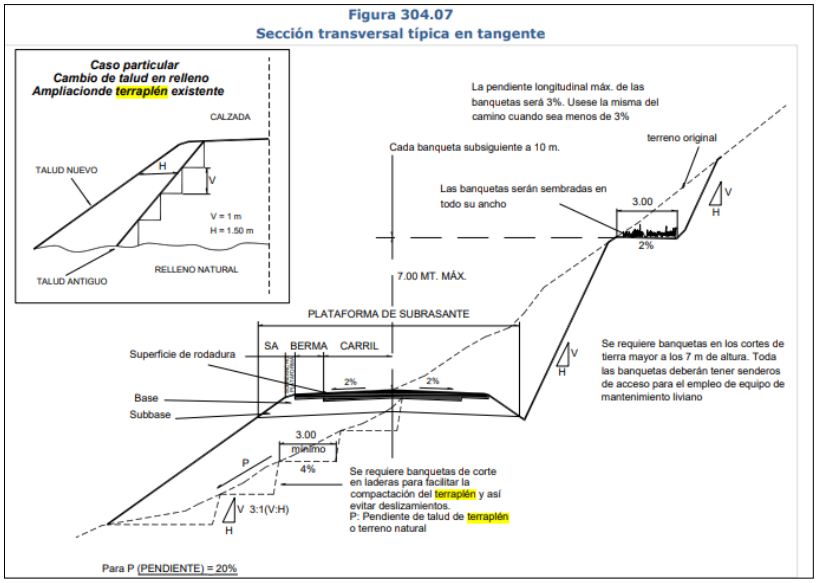
- Para estabilizar los taludes de rellenos en los depósitos de material excedente, considerar la norma **DG2018**, detallado en la siguiente imagen:

Figura N° 2. 24. Taludes según la norma DG2018

Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Norma DG2018



Fuente: Norma DG2018

Se adjunta en Anexo 14, página 94

- **<u>Todo material dispuesto en el DME debe ser compactado de la siguiente forma:</u>**
  - Para aquellos depósitos donde solo se dispondrá material común, la compactación deberá hacerse con **dos pasadas** de una tractor oruga en buen estado de funcionamiento, sobre capas de un espesor adecuado, esparcidas uniformemente sobre el área a compactar.
  - Cuando se coloque una mezcla de material común y material rocoso, deberá compactarse de por lo menos 4 pasadas de una tractor oruga. Asimismo, la colocación del material rocoso debe hacerse desde adentro hacia fuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños. Los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa, de tal manera que sirva de protección definitiva del talud y los materiales más finos queden ubicados en la parte interior del lugar de disposición de materiales excedentes.
  - Antes de la compactación debe extenderse la capa de material colocado retirando las rocas cuyo tamaño no permita el normal proceso de compactación, la cual se hará con 4 pasadas de tractor.
  - A fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, deben densificarse las 2 últimas capas, mediante diez pasadas de tractor oruga.

- Todas las superficies expuestas del DME deben ser cubiertas con material orgánico (retirado inicialmente del terreno natural del DME).
- Para las actividades de disposición de material excedente, se utilizarán equipos como camiones-volquetes y tractor oruga.
- Se recomienda que el horario de trabajo sea realizado en horario diurno, que comprende lo siguiente: De lunes a viernes: 7:30am- 12:00am y 1:00 pm a 6:00 pm, sábados de 7: 30 am. a 1:00 pm.
- Es importante indicar que no se dispondrán materiales de demolición, de acuerdo a que se establece en los artículos 66 del RPAST y 10 y 32 del Decreto Supremo Nº 002-2022-VIVIENDA.

- **Control de erosión y sistema de drenaje:**
  - Al borde de los terraplenes se ejecutarán cunetas triangulares sin revestir, de esta manera garantizara el drenaje del área auxiliar, con salida de descarga hacia la zona de menor nivel de altura.
  - Diseño de sistemas de drenaje y subdrenajes, para evitar se produzca acumulaciones de agua y evitar procesos de erosión laminar.
  - Diseño de pozas de decantación o sistemas de control de sedimentos, a fin de evitar los aportes de sedimentos a las vías de drenaje natural, debido a los procesos de erosión por la escorrentía superficial.
  - Diseño de disipadores de energía (gradas disipadoras), para la descarga de los flujos hídricos de los sistemas de drenaje que se deben realizar sobre cursos de drenaje natural estables.

A continuación, se detalla las dimensiones y longitud de las cunetas triangulares a implementarse en los DME.

Tabla N°2. 108. Ubicación y características de las cunetas a implementar en los DMEs.

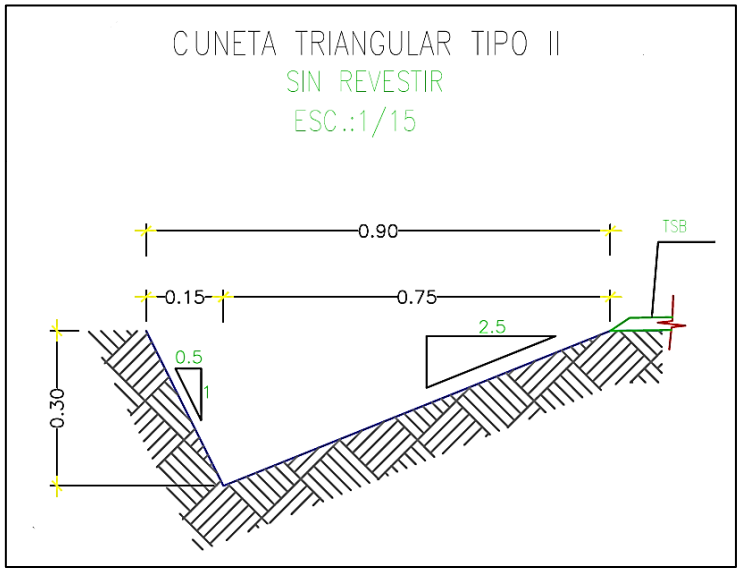
DME	Dimensión de cuneta	Longitud (m)
DME 01	0.90 m x 0.30 m	690.98
DME 02	0.90 m x 0.30 m	607.26
DME 03	0.90 m x 0.30 m	850.91
DME 04	0.90 m x 0.30 m	440.00
DME 05	0.90 m x 0.30 m	342.72

Fuente: Expediente técnico

Disipadores de energía

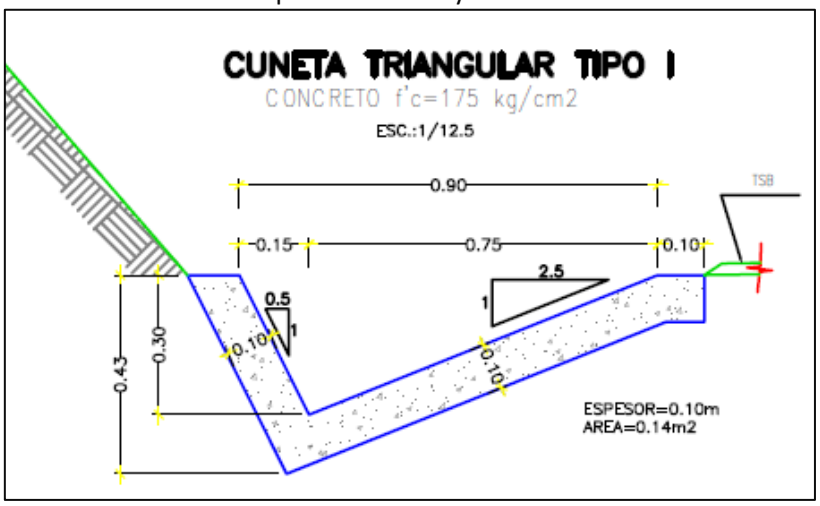
- Se utilizará cuneta triangular de tipo II (Sin Revestir) para pendientes menores o igual a 4% del terreno natural
- Se utilizará cuneta triangular de tipo I (Revestidas) para pendientes mayores de 4% del terreno natural
- En caso de pendientes igual o mayor al 8% se utilizarán disipadores de energía los cuales estarán conformados de emboquillados de concreto ciclópeo con caídas a cada metro longitudinal de esta manera evitando socavación del terreno por las alta velocidades del caudal que se pudieran general.
- Se presenta el plano de detalles tanto de cunetas triangulares y disipadores de energía para los distintos casos que se pueden encontrar en el terreno del proyecto para las áreas auxiliares
- Cada DME posee punto de descarga a partir de la cunera implementada, el cual discurrirá a al terreno del propietario de los DME. Cabe señalar que el área donde discurrirá el agua presenta abundante vegetación, que se comporta como barrera ante erosión del suelo.

Figura N° 2. 25. Vista de cuneta tipo II a implementarse en los contornos de los DME, en caso de pendientes menores a 4%



Fuente: Expediente técnico
*Las medidas corresponden a metros.

Figura N° 2. 26. Vista de cuneta tipo I con revestimiento de concreto, a implementarse en caso de pendientes mayores a 4%



Fuente: Expediente técnico
*Las medidas corresponden a metros

- **Cierre del DME**
  - La superficie horizontal de las banquetas del DME, quedará con una pendiente entre1% a 5% hacia la parte externa.
  - Se colocará un cordón (terraplén) de suelo en todo el perímetro de las superficies horizontales para confinar las zonas. Se utilizará para ello materiales excedentes de obra.
  - Los taludes de las banquetas del DME, cumplirán con los valores indicados en la tabla de valores referenciales para taludes de relleno.
  - Se construirá los sistemas de drenaje y subdrenaje, para recolectar y canalizar las aguas drenadas hacia un sistema de drenaje natural.
  - Colocación del material orgánico, que fueron retirados y guardados al inicio de los trabajos en DMEs.

2.10.4. Área de polvorín

Tiene como finalidad abastecer y almacenar de forma segura material explosivo. Se considera 1 área destinado para polvorín, ubicado en las siguientes coordenadas:

Tabla N°2. 109. Ubicación y características del polvorín, consideradas para el proyecto

Área	Lugar	Progresiva (km)	Superficie (m2)	Perímetro (m)	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Zona 18S)	
						Este	Norte
Polvorín	Pitirinkini	0+900	299.00	74.69	P1	623983.00	8645989.00
					P2	623979.00	8645979.00
					P3	623957.00	8645989.00
					P4	623960.00	8646002.00

Fuente: Expediente técnico

a. Infraestructura de implementar

- Área de almacenamiento de polvorín

▪ ***Acciones a desarrollar***

Para los trabajas de movimiento de tierras y corte de roca fija, se tendrá trabajos de perforación y voladura por lo cual el proyecto contempla la contratación de una empresa especialista en trabajos de Perforación y Voladura acredita por SUCAMEC, la cual deberá contar con todos los permisos correspondientes previos a la contratación.

Sin perjuicio de lo mencionado, se tendrá la habilitación de un área para la instalación de un almacén de explosivos (**polvorín temporal o provisional**) que será usado por la empresa contratada, el cual deberá cumplir con la Resolución de Superintendencia N° 453-2021 SUCAMEC. En este sentido, el titular y el contratista se comprometen a obtener los permisos y autorizaciones correspondientes para la habilitación del polvorín.

▪ ***Habilitación del polvorín.***

- Antes de iniciar con la habilitación del polvorín se procederá a delimitar el área destinada al polvorín. Se instalará y la señalización respectiva.
- Posteriormente se realizarán las actividades de limpieza, con el objetivo de eliminar vegetación, arbustos, malezas, desperdicios y cualquier material combustible.
- Se procederá a nivelar el terreno, con la finalidad de garantizar la estabilidad del área del terreno.

Área y perímetro

- Se habilito un área de 299.00 m2, con perímetro de 74.69 m

Tipo de material a implementar

- Se construiría bases de concreto o solado de concreto, sobre las cuales se montarán los conteneros del polvorín, a fin de que los pisos estén ventilados.
- El techo debe ser de material ligero, incombustible y con canaletas que permitan el escurrimiento de las aguas de lluvia y contará con cerco perimétrico con una altura mínima de 2 metros.
- El área de almacenamiento de explosivos debe estar señalizada con acceso solo para personal autorizado. La señalización debe ser legible como "Prohibido fumar", "No hacer fuego", "Ingreso solo de personal Autorizado" entre otros.
- Esta área deberá contar con sistemas extintores de incendios (extintores, arena).

Condiciones de almacenamiento

- El almacenamiento de explosivos estará compuesto por dos contenedores: uno para los explosivos primarios (fulminantes y mechas de seguridad) y otro para los explosivos secundarios (dinamita). Ambos deben estar lo más ajeado posible del área de almacenamiento de combustible.

- Los contenedores deben tener tratamiento ignífugo y las paredes deben ser de superficies lisas para evitar la acumulación de polvos explosivos; y las partes metálicas externas deber ser protegidas de la oxidación con pintura anticorrosiva.

Cantidad de dinamita a utilizar

De acuerdo con los datos de corte en roca suelta con peroración y disparo, se requerirá un total de **24,420.91 Kg** de dinamita, **utilizado en 360 días**, según el cronograma de ejecución del proyecto, en tanto el reglamento de SUCAMEC, establece que el polvorín no debe contener una cantidad de explosivos mayor que la necesaria para 24 horas de trabajo.

- ***Medidas de manejo según R.S N°453-2021 SUCAMEC***

A continuación, se detalla las medidas mínimas de seguridad en el manejo de Polvorín según el reglamento Resolución de Superintendencia N° 453-2021 SUCAMEC

- Los EMR deben estar contenidos al interior de recipientes como cajas, sacos, tambores, bolsas u otro recipiente apropiado para su preservación durante el almacenamiento.
- El almacenamiento se debe realizar teniendo en cuenta lo establecido en la tabla de compatibilidad del anexo Nº 01 "Tabla de Compatibilidad de Explosivos y Materiales Relacionados" dispuesto en la directiva vigente de "Clasificación y compatibilidad de explosivos y materiales relacionados", para la manipulación también se deben considerar las divisiones de riesgo conforme al anexo Nº 03 de la presente directiva; así como lo detallado en las hojas de seguridad de los EMR, las cuales deben estar ubicadas en un lugar visible para libre disponibilidad del manipulador.
- La capacidad de almacenamiento se debe ubicar en un lugar visible y debe ser expresado en toneladas (t), kilogramos (kg), metros (m) o unidades; según corresponda de cada uno de los productos a almacenar. Asimismo, se debe exhibir la capacidad de total de almacenamiento del polvorín en toneladas de dinamita 60% o kilogramos de dinamita 60%, según sea más conveniente.
- Las denominaciones genéricas de los EMR que contiene cada polvorín, deben estar identificados con letreros visibles.
- Debe utilizarse pallets de madera con tratamiento ignífugo, acreditado con un documento de aplicación de vigencia no mayor a un año de antigüedad, y con una altura libre no menor a 10 cm del piso para evitar la absorción de la humedad. También se pueden utilizar anaqueles de madera con tratamiento ignífugo. El administrado debe sustentar la aplicación del tratamiento ignífugo, debiendo tener ésta última una vigencia no mayor a un año de antigüedad.
- La altura máxima de apilamiento es de 1,80 m y tener una separación mínima del techo de 60 cm, siempre teniendo en cuenta que no se produzcan deformaciones de las cajas ubicadas en la parte inferior de la pila.
- La forma de almacenamiento en polvorines de material noble, debe realizarse manteniendo una separación mínima de 80 cm con respecto a la pared más próxima y 5 cm como mínimo entre pallets para diferentes productos compatibles.
- La forma de almacenamiento en polvorines tipo contenedor debe realizarse manteniendo las siguientes distancias mínimas internas, desde los productos almacenados hacia:

  - La pared de la puerta y la pared adyacente a la puerta, 80 cm.
  - Las otras dos paredes incluyendo la que lleva los respiraderos inferiores, 20 cm.
  - Y entre pallets 5 cm como mínimo para diferentes productos compatibles.

- No se almacenarán "explosivos cebados", ni explosivos cuyos envases presenten manchas aceitosas, escurrimiento de líquidos u otras señales que indiquen descomposición o mal estado.
- Colocar en la parte frontal externa del polvorín, un extintor tipo POS cuya capacidad mínima sea de 12 kg o 2 extintores de 6 kg, deben encontrarse vigentes y cumplir con lo establecido en la NTP 833.034 Extintores Portátiles. Inspección, Verificación y Cartilla de Inspección.

- La instalación o lugar debe contar con señalizaciones legibles y conservadas, como "Salida", "Prohibido fumar", "No hacer fuego", "Ingreso solo de personal autorizado", "Capacidad de almacenamiento", "Botiquín", "Descarga estática", "Salidas de emergencias", "Extintores" y otros.
- El polvorín debe permanecer cerrado y vigilado en toda circunstancia por personal de resguardo y vigilancia autorizado por SUCAMEC. Se exceptúan los polvorines que se encuentran en fábricas de EMR.

- Solo está permitido el ingreso de personal autorizado, el cual debe contar la respectiva autorización de manipulación de EMR previa capacitación otorgada por la SUCAMEC o personas jurídicas autorizadas por la SUCAMEC; además siempre se ingresará con los respectivos equipos de protección personal que cumplan con estándares de calidad, y sin accesorios metálicos.
- Los encargados de despacho y seguridad de los almacenes de explosivos y materiales relacionados de uso civil, deben contar con autorización de manipulación de explosivos vigente en el ejercicio de sus funciones
- Está prohibido ingresar portando cigarrillos, fósforos, encendedores, teléfonos celulares, radiotransmisores u otros artefactos capaces de producir llama o chispa, usar calefactores y fumar al interior.
- Está prohibido ingresar con herramientas, excepto aquellas que se utilicen en trabajos propios del polvorín, las que deben ser de metales no ferrosos (latón, bronce, cobre u otros).
- Toda caja, cartón o papeles usados como envases de explosivos deben ser destruidos en un lugar apartado del polvorín, prohibiéndose su almacenamiento dentro del polvorín.
- Se encuentra prohibido realizar trabajos ajenos al almacenamiento de EMR dentro de los polvorines.
- Los polvorines deben ser ambientes secos, sin humedad, ni filtraciones de agua.
- Se debe realizar inspección física por parte de personal técnico capacitado, según el anexo Nº 04, para evaluar que las características y propiedades que poseen los EMR no se vean alteradas durante su almacenamiento; esto a su vez asegurará la estabilidad, integridad, un manejo adecuado y responsable de los EMR almacenados. Las tareas de inspección deben ejecutarse periódicamente a fin de determinar qué acciones se deben seguir al identificar EMR en condiciones de deterioro o que presenten signos evidentes de alteración de sus propiedades; y se debe proceder conforme lo indica el artículo 252º del Reglamento.
- Las cajas usadas en el transporte manual de explosivos pueden ser metálicas o de madera y deben cumplir con las siguientes características:
    - Cuando la caja sea de madera, esta debe ser contrachapada o aglomerada, la madera debe estar exenta de defectos que puedan reducir la solidez de la caja y debe estar revestida en su interior y exterior con tratamiento ignífugo.
    - Cuando sea metálica, la plancha de metal debe tener un espesor mínimo de 2.5 mm revestido en su interior de triplay o madera aglomerada de½" de espesor, con tratamiento ignífugo.
    - Las partes metálicas deben estar protegidas de la oxidación con pintura anticorrosiva, el certificado de aplicación debe tener una vigencia no mayor a un año de antigüedad.
    - Deben contar con manijas que permitan su adecuado traslado.

➢ **Plan de voladuras**

El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito del Supervisor, previa presentación de la información técnica y diseño del plan de voladura que éste solicite. Antes de realizar cualquier voladura se deberán tomar todas las precauciones necesarias para la protección de las personas, vehículos, la plataforma de la carretera, instalaciones y cualquier otra estructura y edificación adyacente al sitio de las voladuras. Es responsabilidad del Titular

que, en prevención y cuidado de la vida de las personas establecer medidas preventivas de seguridad, las cuales serán verificadas por el Supervisor en el Plan y en el Informe posterior a la actividad ejecutada. Considerar que:

- ✓ Se recalca que los explosivos previstos en el presente proyecto, provendrán de la instalación de un tercero (EMPRESA AUTORIZADA), se cumplirá con los siguientes:
- ✓ Que el proveedor contara con los permisos requeridos por parte de la entidad competente (SUCAMEC).
- ✓ El uso de explosivos se deberá cumplir con la normativa vigente; Ley Nº 30299, Ley de Armas de Fuego, Municiones, Explosivos, Productos Pirotécnicos y Materiales relacionados de Uso Civil (22.01.2015) y el Decreto Supremo N° 010-2017-IN, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30299 (01.04.2017).
- ✓ La voladura se efectuará a la luz del día y fuera de las horas de trabajo o después de interrumpir éste. Generalmente se propone efectuar dicha actividad en el horario de 3 a 5 pm.
- ✓ El personal asignado a estos trabajos esté provisto y use los implementos de seguridad: casco, zapatos, guantes, lentes y tapones de oídos apropiados.
- ✓ Se aislará la zona en un radio mínimo de 500 metros. Para impedir el ingreso de personas a la zona peligrosa mientras se efectúan los trabajos de voladura tomar las siguientes medidas:
  - Apostar vigías alrededor de la zona de operaciones.
  - Desplegar banderines de aviso
  - Fijar avisos visibles en diferentes lugares del perímetro de la zona de operaciones.
  - Cerrar el tráfico de vehículos y que no se encuentren estacionados vehículos en las inmediaciones.
- ✓ Cinco minutos antes de la voladura y en secuencia periódica debe darse una señal audible e inconfundible (sirena intermitente) para que las personas se pongan al abrigo en lugares seguros previamente fijados.
- ✓ Después de efectuada la voladura y una vez que la persona responsable se haya cerciorado de que no hay peligro se dará una señal sonora de que ha cesado el peligro, deberá tener en cuenta y cumplir fielmente las disposiciones legales vigentes para la adquisición, transporte, almacenamiento y uso de los explosivos e implementos relacionados. Según lo establecido por el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera (Decreto Supremo Nº 023-92 EM).
- ✓ Se llevará un registro detallado de la clase de explosivo adquirido, proveedor, existencias y consumo, así como de los accesorios requeridos.

2.10.5. Área para Top Soil

La implementación del top soil se realizará con fines de almacenamiento temporal de materia orgánica, proveniente de los acceso y construcción de muros.

Durante las actividades de limpieza y desbroce, se realizará el rescate de top soil, o suelo orgánico que se acumula en la superficie de zonas con vegetación, dicho suelo puede variar en espesor, pero se estima un promedio de 8 cm de espesor.

El retiro de top soil será preponderante en áreas que ostentan vegetación permanente y vigorosa, por tanto, suelos ricos en materia orgánica. A continuación, se detalla la ubicación:

Tabla N°2. 110. Ubicación y características del Top Soil, consideradas para el proyecto

Área	Lugar	Progresiva (km)	Superficie (m2)	Perímetro (m)	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Zona 18S)	
						Este	Norte
	Pitirinkini	--	3,043.22	233.6	P1	623168.00	8646138.00

Área	Lugar	Progresiva (km)	Superficie (m2)	Perímetro (m)	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Zona 18S)	
						Este	Norte
Top Soil 01					P2	623206.00	8646151.00
					P3	623232.00	8646078.00
					P4	623196.00	8646065.00
Top Soil 02	Pitirinkini	--	1,947.30	183.51	P1	623266.00	8646062.00
					P2	623289.00	8646079.00
					P3	623307.00	8646052.00
					P4	623263.00	8646013.00
					P5	623245.00	8646026.00
Top Soil 03	Pitirinkini	--	13,664.72	476.44	P1	623407.00	8646403.00
					P2	623455.00	8646271.00
					P3	623368.00	8646235.00
					P4	623315.00	8646367.00

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

(--) Fuera de la progresiva del proyecto

a) Generación de materia orgánica

La tabla siguiente se muestra el volumen de materia orgánica a generarse, a partir de los componentes principales y áreas auxiliares del proyecto:

Tabla N°2. 111. Cálculo de materia orgánica a disponer

Componente auxiliar del proyecto	Área del componente (m2)	Altura de materia orgánica (m)	Volumen total (m3)
Campamento	1,301.32	-	-
Patío de maquina 1	731	0.08	58.48
Cantera Saborishiari	5,232.74	0.08	418.62
Cantera Pitirinkini	17,774.84	-	-
Top Soil 1	3,043.22	0.08	243.46
Top Soil 2	1,947.30	0.08	155.78
Top Soil 3	13,664.72	0.08	1,093.18
DME 1	20,857.91	0.08	1,668.63
DME 2	16,593.98	0.08	1,327.52
DME 3	20,901.08	0.08	1,672.09
DME 4	11,200.00	0.08	896.00
DME 5	5,478.14	-	-
Polvorín	299.00	0.08	23.92
Acceso DME 1	17.45	0.08	1.40
Acceso DME 2	7.74	0.08	0.62
Acceso DME 3	19.40	0.08	1.55
Acceso DME 4	33.40	0.08	2.67
Acceso polvorín	8.85	0.08	0.71
Acceso patio de maquina	12.38	0.08	0.99
Progresiva 0+140 al 0+340	2,990.91	0.08	239.27
Progresiva 0+440 al 0+630	1,986.96	0.08	158.96
Progresiva 1+00 al 1+230	1,584.35	0.08	126.75
Progresiva 1+260 al 1+320	736.27	0.08	58.90
Progresiva 1+340 al 7+120	55,756.91	0.08	4,460.55
Progresiva 7+180 al 9+570	28,345.16	0.08	2,267.61

Componente auxiliar del proyecto	Área del componente (m2)	Altura de materia orgánica (m)	Volumen total (m3)
TOTAL	**210,525.03**		**14,877.66**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Balance de material

De acuerdo con los cálculos, el almacenamiento de materia orgánica, se generará **14,877.66** m3, procedente de patio de máquina, cantera, top soil, DME, polvorín, accesos y construcción del camino vecinal, en tanto, el balance de material excedente a disponer (14,877.66 m3) para el almacenamiento en el Top Soil 3, que cubren el volumen, según potencial identificado (42,877.68 m3).

A continuación, se detalla a cantidad a disponer según la capacidad del Top soil identificado:

Tabla N°2. 112. Volumen de materia orgánica a disponer según balance

Área	Volumen de materia orgánica generado (m3) – (Balance de materiales)	Volumen a disponer (m3)	Volumen potencial (m3)
Top Soil 3	14,877.66	14,877.66	42,877.68

Fuente: Expediente técnico

En tanto la tabla siguiente identifica el volumen a disponer de acuerdo al área considerado en el Top Soil.

Tabla N° 2. 113. Volumen para el depósito de Top Soil

Tipo de área	Progresiva (Km)	Volumen a depositar (m3)	Volumen Potencial (m3)	Área total del Top Soil (m2)	Área Considerada para materia orgánica (m2)
Top Soil 3	--	14,877.66	42,877.68	13,664.72	9,145.89

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

(--) Fuera de la progresiva

De acuerdo con la tabla anterior, se almacenará 14,877.66 m3, en un área neta de 9,145.89 m2, en tal sentido se cuenta con un área disponible de 4,518.83 m2, el cual será utilizado para el almacenamiento de residuos de desbroce.

b) Volumen de residuos de desbroce

La tabla de siguiente muestra el volumen de residuos producto del desbroce a generarse, de acuerdo a las actividades a realizar en el proyecto, generándose un total de 37,154.03 m3, a continuación, se detalla:

Tabla N°2. 114. Procedencia y volumen de residuos de desbroce a generarse

Componentes del proyecto	Área del componente (m2)	Altura de residuos de desbroce (m)*	Volumen total (m3)
Campamento	1,301.32	-	-
Patío de maquina 1	731	0.20	146.20
Cantera Saborishiari	5,232.74	0.20	1,046.55
Cantera Pitirinkini	17,774.84	-	-
Top Soil 1	3,043.22	0.20	608.64
Top Soil 2	1,947.30	0.20	389.46
Top Soil 3	13,664.72	0.20	2,732.94
DME 1	20,857.91	0.20	4,171.58
DME 2	16,593.98	0.20	3,318.80
DME 3	20,901.08	0.20	4,180.22

Componentes del proyecto	Área del componente (m2)	Altura de residuos de desbroce (m)*	Volumen total (m3)
DME 4	11,200.00	0.20	2,240.00
DME 5	5,478.14	-	-
Polvorín	299.00	0.20	59.80
Acceso DME 1	17.45	0.20	3.49
Acceso DME 2	7.74	0.20	1.55
Acceso DME 3	19.40	0.20	3.88
Acceso DME 4	33.40	0.20	6.68
Acceso polvorín	8.85	0.20	1.77
Acceso patio de maquina	12.38	0.20	2.48
Progresiva 0+140 al 0+340	2,990.91	0.20	598.18
Progresiva 0+440 al 0+630	1,986.96	0.20	397.39
Progresiva 1+00 al 1+230	1,584.35	0.20	316.87
Progresiva 1+260 al 1+320	736.27	0.20	147.25
Progresiva 1+340 al 7+120	55,756.91	0.20	11,151.38
Progresiva 7+180 al 9+570	28,345.16	0.20	5,669.03
TOTAL	**210,525.03**		**37,194.15**

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L
**Altura considerado, de acuerdo a la acumulación de residuos vegetales, una vez realizado el triturado, producto del desbroce.*

Balance de material

De acuerdo con los cálculos, el almacenamiento de residuos de desbroce, se generará un total de 37,194.15 m3.

Tabla N°2. 115. Volumen de residuos de desbroce a disponer en área de Top Soil

Cantidad a disponer según área	Volumen a disponer (m3)	Volumen potencial (m3)
Top Soil 1	3,000.00	3,369.58
Top Soil 2	2,200.00	2,404.72
Top Soil 3	31,994.15	--
Total	**37,194.15**	

Fuente: Expediente técnico

Considerando que se utilizará el 30% de residuos triturados en el almacenamiento de materia orgánica (top soil), con la finalidad de generar un buen manejo, quedaría 22,395.90 m3, de residuos de desbroce por almacenar, tal como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla N°2. 116. Volumen de residuos de desbroce a disponer en área de Top Soil

Cantidad a disponer según área	Volumen a disponer (m3)	Volumen potencial (m3)
Top Soil 1	3,000.00	3,369.58
Top Soil 2	2,200.00	2,404.72
Top Soil 3	22,395.90	--
Total	**27,595.90**	

Fuente: Expediente técnico

De la tabla siguiente se observa que se cuenta con área suficiente para el almacenamiento de residuos de materia orgánica 24,475.90 m3 en un área de 9,145.86 m2 y residuos de desbroce

22,395.90 m3 en el área restante del Top Soil 3, en 4,518.83 m2, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla N° 2. 117. Volumen para el depósito de Top Soil

Tipo de área	Volumen a depositar – materia orgánica (m3)	Volumen potencial (m3)	Área destinada para almacenamiento de materia orgánica (m2)	Volumen de residuos de desbroce a disponer (m3)	Área destinada para almacenamiento de residuo desbroce (m2)
Top Soil 3	24,475.90	42,877.68	9,145.89	22,395.90	4,518.83

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

Por su parte, el titular del proyecto realizará el traslado paulatino (cada mes, 1,866.33 m3) de residuos de desbroce, con la finalidad de generar compostaje, dentro de sus instalaciones de la Municipalidad distrital de Unión Ashaninka.

Medidas de manejo de materia orgánica

- El acopio se realizará en las áreas definidas según la tabla anterior y volumen establecido.
- El almacenamiento se realizará en **cúmulos o pilas**, de acuerdo al volumen establecido., ancho y numero de pilas
- Se tendrá como base 746 pilas en una altura promedio de 1.5 m, en tanto se podrá acumular una encima de otra, empero desarrollando actividades de remoción con la finalidad de brindar condiciones adecuadas para su manejo.
- Se tendrá en consideración geomembrana o plástico para cubrir el material acumulado en temporadas de lluvia (diciembre a marzo)
- Considerar un personal para realizar la remoción, con la finalidad de generar oxígeno y condiciones adecuadas a los microorganismos presentes
- Adicionar materia vegetal triturado proveniente del desbroce en capas cada 0.10 m cada 0.5 m de materia orgánica, con la finalidad de incrementar la infiltración, drenaje, aireación y reducirá el efecto de encostramiento, resultando beneficioso para establecer el contacto semilla suelo y generación de condiciones apropiadas para la germinación.
- Tener definido los equipos y maquinarias a utilizar en las zonas a ser disturbadas, de acuerdo al tipo de área se considera: tractor, camión volquete; y en áreas menores carretilla, lampa.
- La parte superior del suelo, se optará de extraer a modo de champas de las áreas donde las condiciones lo permitan.
- Prevenir que el material suelo orgánico (top soil) se mezcle con otro tipo de material.
- El suelo orgánico (top soil) removido se debe acumular en pilas para ser cargado directamente a las unidades de trasporte.
- Para el carguío y traslado se recomiendo usar volquetes para áreas grandes y carretilla para áreas pequeñas.
- El carguío y trasporte del suelo orgánico (top soil) acumulado se debe realizar de manera tal que se minimice su perdida durante estas tareas.
- La parte superior del suelo, extraído a modo de champas, esta será transportado sobre bloques.
- El suelo orgánico debe ser trasportado al depósito de top soil oportunamente evitando su acumulación en las áreas de trabajo, zonas no autorizadas, previniendo así la erosión, arrastre y perdida del mismo.
- El tiempo de uso se realizará hasta la etapa de cierre (1er al 12vo mes); el último de la ejecución del proyecto (12vo mes), se procederá a retirar, con la finalidad de ser reutilizado como mataría orgánica en las áreas de reforestación

Manejo de residuos producto de desbroce

- El acopio se realizará en las áreas definidas según la tabla anterior y volumen establecido.
- Los productos del desbroce: hojas, ramas, tallos y madera no utilizada, será picada en pequeños trozos, para ser acumulado en el área del Top Soil 3, no se prevé realizar proceso de compostaje, solo acumulación de dichos residuos.
- Por ningún motivo se quemará los residuos provenientes del desbroce.
- Las ramas, hojas, flores, frutos y vegetación, serán dispuestas apiladas, en caso se forme materia orgánica en descomposición, será utilizada con fines de recuperación en el plan de cierre.
- El tiempo de uso se realizará hasta la etapa de cierre (1er al 12vo mes); el último de la ejecución del proyecto (12vo mes).
- Los residuos no degradados, serán entregados al titular el proyecto o autoridades de la Municipalidad distrital de Unión Ashaninka, con la finalidad de generar compost u otro tipo de tratamiento.

2.10.6. Cantera

Para la determinación de fuente de extracción, se han extraído muestras para determinar las características y parámetros del material de cada cantera o banco de material identificada, luego de los ensayos de laboratorio, se determinó que dichos parámetros cumplen con las exigencias de las especificaciones, adecuadas para el uso que se pretende.

Tabla N°2. 118. Ubicación y características de las canteras consideradas para el proyecto

Área	Lugar	Progresiva (km)	Superficie (m2)	Perímetro (m)	Volumen potencial (m3)	Volumen a extraer (m3)	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Zona 18S)	
								Este	Norte
Cantera Saborichiari	Saborishiari	0+900	5232.74	372.47	22,310.72	21,000.00	P1	623963.00	8646012.00
							P2	623971.00	8646044.00
							P3	624035.00	8646023.00
							P4	624081.00	8645990.00
							P5	624101.00	8645964.00
							P6	624097.00	8645937.00
							P7	624065.00	8645963.00
							P8	624034.00	8645984.00
Cantera Pitirinkini	Pitirinkini	--	17,774.84	713.74	69,914.06	32,000.00	P1	623953.00	8644955.00
							P2	624034.00	8644686.00
							P3	624002.00	8644646.00
							P4	623965.00	8644703.00
							P5	623926.00	8644803.00
							P6	623914.00	8644960.00

Fuente. - Elaborado por: Consultora Ambiental ECOSOUL E.I.R.L.

Ficha de caracterización y planos topográficos.

Se adjunta en el anexo N° 14 la caracterización de las canteras.

Método de uso y manejo.

- El método de explotación de la cantera será a "tajo abierto", mediante el empleo de maquinaria convencional (tractor, cargador frontal, y/o excavadora y camiones-volquetes).
- Previo a la excavación de materiales, en la cantera, se debe realizar la actividad de desbroce y proceder a retirar la capa orgánica superficial.
- Todo material orgánico removido se colocará en lugares adecuados, de forma que sea posible su futura utilización en las obras de restauración de estas áreas de trabajo.
- La explotación de la cantera se realizará progresivamente, de acuerdo a la necesidad de material: tipo de material (material integral, corona, subbase y base) y las diferentes especificaciones de calidad de material (granulometría y cantidad de finos).

- Las excavaciones que se realizarán para la extracción de materiales en la cantera, no se deben realizar excavaciones de grandes profundidades que pueden desestabilizar los taludes generados.
- Los cortes que se realicen para la extracción de materiales en la cantera, deben contemplar los taludes indicados en el informe de mecánica de suelos.
- En las canteras se implementarán las medidas que sean necesarias para disminuir la producción de polvo que pueda alcanzar el aire; así como puedan llegar a los cursos superficiales de agua que se localizan fuera del área de la cantera.
- Se debe evitar afectar el entorno ambiental.
- Se debe buscar que la profundidad de excavaciones sea lo más superficial posible, de manera que no queden hondonadas que alteren significativamente el relieve y, por ende, el paisaje de la zona.

Control de erosión

- Durante el proceso de extracción de los materiales, se realizarán las excavaciones evitando la formación de depresiones que conduzcan a la formación de charcos de agua.

Cierre

- Nivelación de todo material residual de corte o disposición de estos en las depresiones formadas por las excavaciones, para restaurar en lo posible la morfología y el paisaje.
- De ser necesario se debe realizar el peinado, alisado y redondeado de los taludes para suavizar la topografía y evitar posteriores erosiones, sedimentaciones, inestabilidades y deslizamientos.
- Colocación del material orgánico, que fueron retirados y guardados al inicio de la explotación, en toda el área explotada.

Revegetación

- Revegetación del área, con especies típicas de la zona.

2.10.7. Accesos

Se realizará la implementación de accesos a partir del extremo del ancho constructivo hasta las áreas auxiliares, posé un ancho uniforme de 4 m y longitud variable.

Para la habilitación se realizará el desbroce de cobertura vegetal y acomodo o nivelación del suelo, con la finalidad de que pueda ingresar el personal y unidades móviles, cabe señalar que **no se prevé la generación de material excedente o movimiento de tierra por la apertura de accesos**, debido a las cercanías del ancho constructivo hacia las áreas auxiliares planteadas.

En tanto se tiene considerado actividades de desbroce, retiro de materia orgánica y cobertura vegetal triturada en todos los accesos.

La tabla siguiente muestra el número de accesos, área y longitud, de acuerdo a las áreas a implementar.

Tabla N°2. 119. Cálculo de materia orgánica a disponer

Componentes a implementar	Área (m2)	Longitud (m)
Accesos al DME 1	17.45	21.80
Accesos al DME 2	7.74	11.75
Accesos al DME 3	19.40	18.22
Accesos al DME 4	33.40	27.50
Acceso al polvorín	8.85	12.50
Acceso al patio de maquina	12.38	14.17
Total	**99.22**	

Fuente. – Equipo técnico ECOSOUL E.I.R.L

2.10.8. Cuadro resumen de áreas auxiliares

A continuación, se detalla el resumen de las características de las áreas auxiliares.

Tabla N°2. 120. Resumen de características de áreas auxiliares

Nombre	Fecha de suscripción de acta de autorización	Área (m2)	Perímetro	Lado y acceso (en relación al proyecto)	Titularidad del terreno	Situación legal del predio
Campamento	15/06/24	1301.32	149.16	Inicio a 403 m	Comunal	Comunal
Patio de maquina	15/06/24	731.00	150.38	Derecho a 3 m	Comunal	Comunal
DME 01	15/06/24	20,857.91	690.98	Derecho a 4 m	Comunal	Comunal
DME 02	15/06/24	16,593.98	607.26	Derecho a 2 m	Comunal	Comunal
DME 03	15/06/24	20,901.08	850.91	Derecho a 5 m	Comunal	Comunal
DME 04	15/06/24	11,200.00	440.00	Derecho a 8 m	Comunal	Comunal
DME 05	15/06/24	5478.14	342.72	Izquierdo a 0.4 m	Comunal	Comunal
Polvorín	15/06/24	299.00	74.69	Derecho a 2 m	Comunal	Comunal
Top Soil 01	15/06/24	3,043.22	233.6	Inicio a 510 m	Comunal	Comunal
Top Soil 02	15/06/24	1,947.30	183.51	Inicio a 480 m	Comunal	Comunal
Top Soil 03	15/06/24	13,664.72	476.44	Inicio a 340 m	Comunal	Comunal
Cantera Saborichiari	15/06/24	5232.74	372.47	Izquierdo a 0 m	Comunal	Comunal
Cantera Pitirinkini	15/06/24	17,774.84	713.74		Comunal	Comunal
Accesos	15/06/24	99.22	--	Derecho a 1350 m	Comunal	Comunal

Fuente. - Elaborado por: Consultora Ambiental ECOSOUL E.I.R.L.

2.10.9. Distancia de áreas auxiliares a fuentes de agua

La tabla siguiente muestra la distancia más cercana de las áreas auxiliares identificadas, a las fuentes de agua.

Tabla N°2. 121. Distancia a fuentes de agua de las áreas auxiliares

Áreas Auxiliares	Distancia(M)	Fuente de agua
Campamento	437	Fuente de agua N°1
Patio de maquina	379	Fuente de agua N°1
DME 01	214	Fuente de agua N°3
DME 02	363	Fuente de agua N°4
DME 03	121	Fuente de agua N°5
DME 04	427	Fuente de agua N°5
DME 05	316	Fuente de agua N°2
Polvorín	341	Fuente de agua N°1
Top Soil 01	540	Fuente de agua N°1
Top Soil 02	488	Fuente de agua N°1
Top Soil 03	352	Fuente de agua N°1
Cantera Saborichiari	385	Fuente de agua N°1
Cantera Pitirinkini	868	Fuente de agua N°3

Fuente: Expediente técnico