“CONSTRUCCIÓN DE DIQUES Y PROTECCIÓN DE TALUDES EN RÍO LACRAMARCA - PAMPA DEL TORO”

PLAN DE TRABAJO Y EJECUCIÓN

AJANI
INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN MINERÍA

OHLA

Mayo, 2022

CONTENIDO

1) OBJETIVOS 4
2) RESUMEN EJECUTIVO 4
2.1 Descripción del proyecto 4
2.2 Ubicación del proyecto 4
3) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR 6
3.1 Climatología de la zona 6
3.2 Alcance del servicio 6
3.3 Alcance del proyecto 7
3.3.1) Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50 m yL=125 m (PROTECCION DIQUE A4.2-2-MI) 8
3.3.2) Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=20 m (PROTECCION DIQUE A4.2-1-MD) 10
3.3.3) Construcción de Dique de tierras con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,78 m y L=62 m (DIQUE A4.2-1-MD) 12
3.3.4) Construcción de Dique de tierras con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=195 m (DIQUE A4.2-2-MD) 14
3.3.5) Protección de cauce y cimentación de estructura de acueducto con enrocado de espesor E=1,0 m y AREA = 600 m2 (PROTECCION CAUCE A4.2-1) 16
3.3.6) Desvío de vía existente en cruce con DIQUE A4.2-2-MD en una longitud de L=240m (CAMINO PROYECTADO) 17
3.4) AREAS AUXILIARES: CANTERAS, DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE Y FUENTES DE AGUA 18
3.4.1) Generalidades 18
3.4.2) Ubicación de Áreas Auxiliares 19
3.5) REUBICACIÓN DE INTERFERENCIAS 19
4) ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT) 20
4.1 Estructura de descomposición del trabajo (EDT) 20
4.2 Jornada laboral 23
4.3 Organigrama del proyecto 24
5) SECUENCIA DE EJECUCIÓN 25
5.1) OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES 25
5.1.1) Personal de Avanzada 25
5.1.2) Reclutamiento e Ingreso de Personal 25
5.1.3) Movilización del personal 26
5.1.4) Gestión y movilización de equipos 26
5.1.5) Instalaciones temporales 28
5.1.6) Topografía: 30
5.1.7) Habilitación de accesos y mantenimiento de vías 30
5.1.8) Documentos de gestión: 31
5.2. DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOZA 31
5.3. CARGUÍO DE MATERIAL DE CANTERA 32
5.4. MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CUERPO DEL DIQUE 32
5.5. MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CORONA DEL DIQUE: 33
5.6. CONSTRUCCIÓN DEL CUERPO DEL DIQUE 33
5.6.1) Excavación de cimentación y uña de dique 34

5.6.2) Relleno granular para el cuerpo del dique 35
5.6.3) Refine y talud 36
5.6.4) Instalación de geotextil 37
5.6.5) Colocación de cama de arena o cama de apoyo 37
5.6.6) CONFORMACIÓN DE MATERIAL GRANNULAR EN CORONA DEL DIQUE 38
5.6.7) PROTECCIÓN DEL DIQUE CON ENROCADO 39
5.6.8) Enrocado y acomodo de uña antisocavante 40
5.6.7) Enrocado y acomodo para protección de talud 41
5.6.8) CONFORMACIÓN DE DME 42
6. METODOLOGÍA Y ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN 43
6.1) Factores clave a cargo del Cliente 43
6.2) Factores clave a cargo del Contratista 44
6.3) Gestión de Procura 44
6.4) Frentes de Trabajo 44
6.4.1) FRENTE 1: Procesamiento de material en canteras 45
6.4.2) FRENTE 2: Construcción de diques 45
6.4.3) FRENTE 3: Construcción REPOSICIÓN DE CAMINO DE ACCESO 46
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN. 46

1) OBJETIVOS

El objetivo principal del plan de trabajo desarrollado por la empresa **AJANI** (en adelante el **Contratista**) para el proyecto**: "Construcción de diques y protección de taludes en el río Lacramarca – Pampa del Toro"** ubicado en la subcuenca de Pampa del Toro del distrito de Chimbote, Provincia de Santa, en el Departamento de Ancash (en adelante el Proyecto) de la empresa OHLA Perú (en adelante el Cliente), es el de describir la estrategia de construcción y el plan de trabajo detallado para la ejecución de los trabajos en el plazo especificado, así como las facilidades en obra y el equipo de trabajo.
Los objetivos a cumplir en este proyecto son:

- Iniciar, ejecutar y terminar el proyecto, cumpliendo las Normas y políticas de Seguridad del Cliente y ARCC – Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (en adelante la **Entidad**).
- Ejecutar el servicio siguiendo las indicaciones establecidas en los procedimientos aprobados por el Cliente.
- Cumplir con los estándares de calidad exigidos por el Cliente, o en su defecto con los mínimos requeridos por la Entidad.
- Cumplir con los plazos establecidos en el contrato, empleando para ello todos los recursos necesarios.
- Lograr la ejecución del proyecto con cero (0) accidentes con tiempo perdido.
- Superar las expectativas del Cliente en cuanto a seguridad, calidad, tiempo y costo.

2) RESUMEN EJECUTIVO

2.1 Descripción del proyecto

El alcance general del proyecto es la construcción de Diques y de taludes de Diques con enrocado del Sector 2 Subproyectos A4 Pampa del Toro, el cual se desarrolla en la subcuenca de Pampa del Toro del distrito de Chimbote, Provincia de Santa, en el Departamento de Ancash.
En este sector, el Canal Huaca Nepeña cruza la Quebrada Pampa de Toro en la progresiva 1+083.649, siendo el principal punto de afectación identificado en la Quebrada La Pampa del Toro, debido a que al ocurrir un evento extraordinario afectaría principalmente al Canal Huaca Nepeña y las zonas aledañas, la falla del Canal generaría el desabastecimiento de zonas agrícolas; y en caso de presentarse rotura, aportaciones excedentes de caudal transportado del canal a la quebrada La Pampa del Toro y por ende, al río Lacramarca.
Otras afectaciones que ocurrirían ante un evento extraordinario serían hacia las viviendas aledañas, canales de irrigación, infraestructuras viales, badenes, infraestructura de protección, infraestructura eléctrica y zonas agrícolas, presentes en la zona.
La propuesta de solución solucionaría los problemas de inundación en la vía existente, permitiendo el flujo vehicular de manera continua. De forma similar los terrenos agrícolas no pres0entan afectación. Se direcciona a la margen izquierda el flujo, con dirección al canal aéreo Huaca Nepeña.

2.2 Ubicación del proyecto

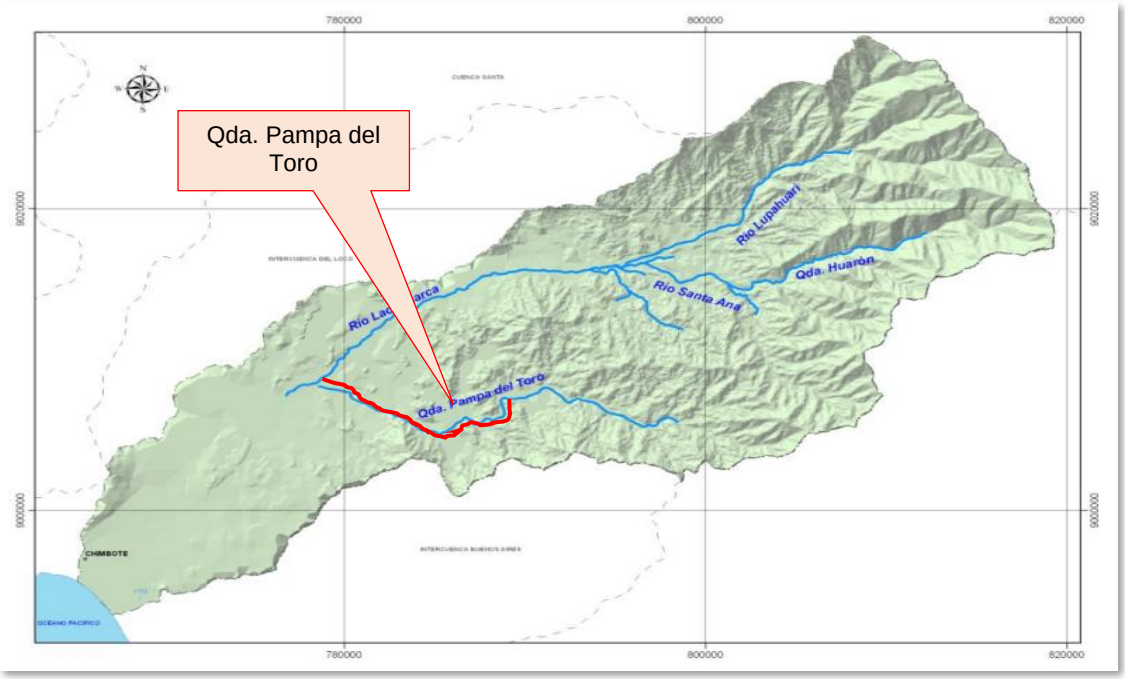
El proyecto se ubica geográficamente:

- Distrito: Chimbote
- Provincia: Santa
- Departamento: Ancash

La vía de comunicación de mayor importancia es la Panamericana Norte, la cual cruza la provincia de Chimbote e intercepta a la parte baja de la cuenca del Rio Lacramarca en las progresivas 427 y 449 km.

Esta vía ayuda la intercomunicación de la cuenca Lacramarca con las ciudades del Sur y Norte del Perú. Por otra parte, dentro de la cuenca existe una red de carreteras y caminos carrozables y peatonales, que conectan los distintos distritos, centros poblados y campos agrícolas de la cuenca. Es la vía AN-103 (sin asfaltar) de la red vial del Perú, que conecta gran parte de los centros poblados de la cuenca del rio Lacramarca, y es esta misma la que permite la conexión entre la provincia de Chimbote y la capital del departamento (Huaraz).

El área del proyecto es accesible desde la ciudad de Chimbote o Nuevo Chimbote, por medio de la Panamericana Norte hacia la Av. Buenos Aires en dirección hacia el este, hasta el empalme con la vía AN-107 cruce con Jr. Pallasca, se gira hacia la derecha y continúa por la vía AN-103 hasta el cruce con la Quebrada Pampa del Toro. Con un tiempo estimado de traslado en auto de 42 minutos.



El sector 2, sub proyecto A4, donde se ubica la quebrada Pampa del Toro perteneciente a la cuenca hidrográfica de Lacramarca, tiene el siguiente detalle de intervención:

Código	Coordenadas Inicio(UTM WGS84-17S)		Coordenadas Fin (UTM WGS84-17S)		Inicio	Fin	Margen
	Norte	Este	Norte	Este			
PROTECCION DIQUE A4.2-2-MI	9007977.890	779360.880	9007916.020	779467.801	0+000	0+125.37	Izquierda
PROTECCION DIQUE A4.2-1-MD	9008009.946	779374.571	9008004.756	779394.306	0+000	0+020.45	Derecha
DIQUE A4.2-1-MD	9008005.989	779396.817	9007992.927	779456.378	0+000	0+062.00	Derecha
DIQUE A4.2-2-MD	9008009.161	779834.349	9008023.997	780028.806	0+000	0+195.02	Derecha
PROTECCION CAUCE A4.2-1	9007989.874	779376.494	9007982.869	779395.274	0+000	0+020.00	-
CAMINO PROYECTADO	9008049.586	779907.190	9007958.384	780117.820	0+000	0+240.00	Derecha

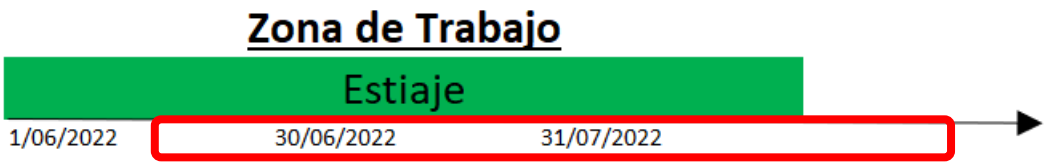
3) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Para el presente informe se han proyectado construir Diques y proteger Diques existentes con enrocado que constituyen las estructuras detalladas en el cuadro líneas arriba.

- Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50m y L=125m.
- Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50m y L=20m.
- Dique de tierras de nueva construcción con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,78 m y L=62 m.
- Dique de tierras de nueva construcción con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=195 m.
- Protección de cauce y cimentación de estructura de acueducto con enrocado de espesor e=1,0 m y Área = 600 m2.
- Desvío de camino existente en cruce con DIQUE A4.2-2-MD en una longitud de L=240m

3.1 Climatología de la zona

En la ejecución del proyecto, se tendrá un clima favorable dado que no se tendrán crecidas del nivel del rio, tal como se muestra a continuación:



3.2 Alcance del servicio

Se realizarán las siguientes tareas principales como parte del alcance del servicio:

- Gerencia de Proyecto y de Construcción
- Reclutamiento y selección de personal requerido para trabajos

- Habilitación de campamentos y/o zonas de alojamiento, comedores, patios de máquina y facilidades para el proyecto
- Movilización de facilidades temporales a la zona de obra
- Gestión de procura, suministro, transporte y almacenamiento de materiales y servicios
- Implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
- Implementación del Plan de Medio Ambiente
- Implementación del Plan de Control de Calidad

Item|	Descripción	Código	Margen
1	Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=125 m	PROTECCION DIQUE A4.2-2-MI	Izquierda
2	Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=20 m	PROTECCION DIQUE A4.2-1-MD	Derecha
3	Dique de tierras de nueva construcción con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,78 m y L=62 m	DIQUE A4.2-1-MD	Derecha
4	Dique de tierras de nueva construcción con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=195 m	DIQUE A4.2-2-MD	Derecha
5	Protección de cauce y cimentación de estructura de acueducto con enrocado de espesor e=1,0 m y Área = 600 m2	PROTECCION CAUCE A4.2-1	-
6	Desvío de camino existente en cruce con DIQUE A4.2-2-MD en una longitud de L=240m	CAMINO PROYECTADO	Derecha

Relación de sectores que serán Intervenidos

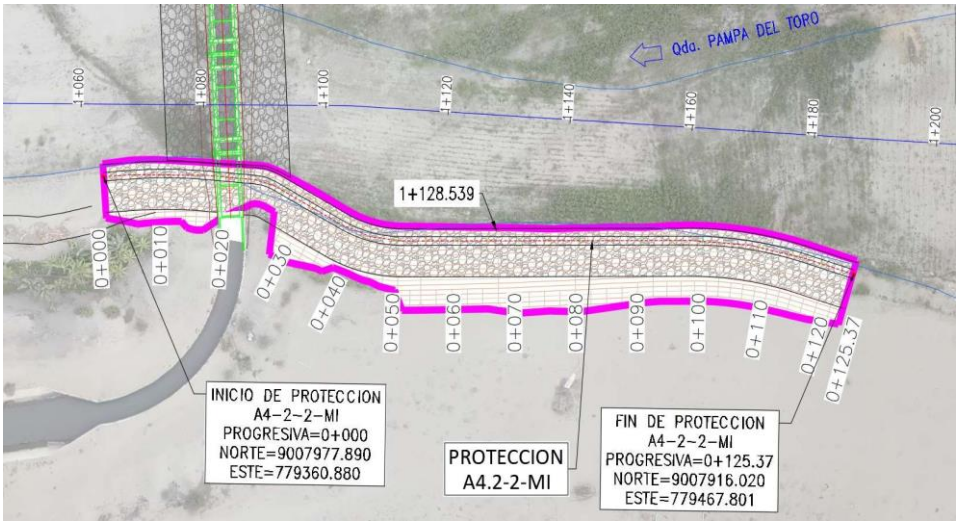
3.3 Alcance del proyecto

El alcance del proyecto de la quebrada de Pampa del Toro tiene como componentes de construcción cuatro (04) diques, un (01) trabajo de protección de cimentación y un (01) trabajo de construcción de un nuevo acceso o desvío del camino existente:

Plano General de Diques y Protección de Taludes de Diques con Enrocado del Sector 2 Subproyecto A4.2 Pampa Del Toro

3.3.1) Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50 m yL=125 m (PROTECCION DIQUE A4.2-2-MI)

La Protección de Dique A4.2-2-MI se encuentra ubicado en la zona 17L con coordenadas UTM 779360.88 Este y 9007977.89 Norte, en la progresiva 1+128.539 Km de la margen izquierda respecto al eje de la Quebrada Pampa del Toro.



Vista en Planta de la estructura PROTECCIÓN DE DIQUE A4.2-2 MI

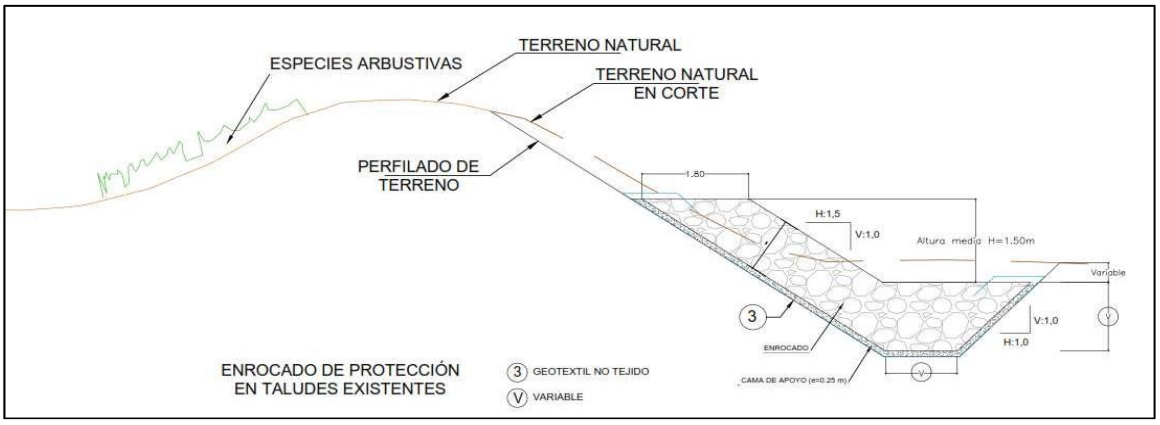
En la zona de PROTECCIÓN DIQUE A4.2-2-MI encontramos un Dique de tierra existente, en la margen izquierda de la Quebrada Pampa del Toro, construido con el empleo de materiales del cauce, presentando un cierto grado de conformación, compactación y con geometría regular.

En esta zona presenta poca presencia de agua, provenientes de los aportes de descargas de riego, por lo cual, se observa la existencia de escasa vegetación en el cauce principal. El material de suelos es gravo arenosos con poca presencia de bolonería.

La protección de Dique tiene por objetivo revestir el Dique existente, el mismo que ayudará a conducir el flujo del agua ante avenidas extraordinarias, resistiendo velocidades que puedan dañar el Dique existente que no cuenta con ningún tipo de recubrimiento hacia el cauce.

La longitud de intervención de la protección con enrocado es de L=125.00 m., con altura media de 1.50 m. sobre el cauce, desde la progresiva 0+000 a 0+125, en la margen izquierda de la Quebrada Pampa del Toro.

Los trabajos en la PROTECCION DIQUE A4.2-2-MI consisten en el desbroce y limpieza de zona boscosa, perfilado y compactación de los Diques de tierra existentes, posterior a ello, se realizará la excavación de terreno natural, instalación de geotextil no tejido, cama de apoyo de e= 0.25 m y enrocado con piedra acomodada de acuerdo con las especificaciones.



Sección Típica 01: PROTECCIÓN DIQUE A4.2-2-MI

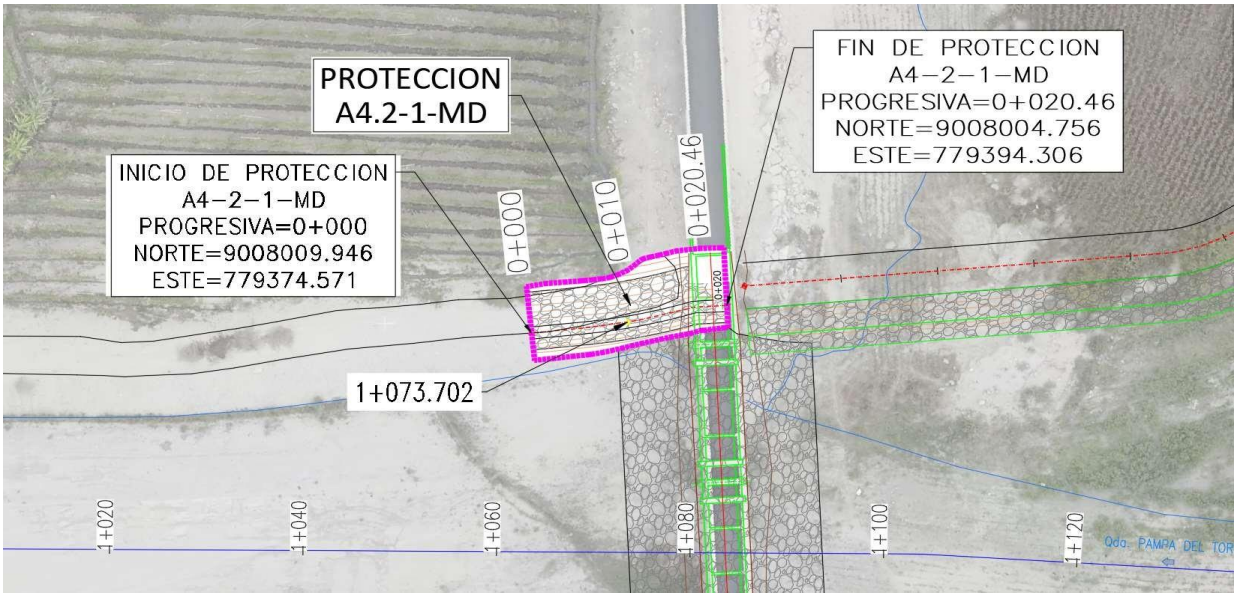
Vista aguas arriba de la zona de Protección de Dique A4.2-2-MI

Vista aguas abajo de la zona de Protección de Dique A4.2-2-MI

Aguas abajo del canal Huaca Nepeña se aprecia un encauzamiento por Diques de tierra, conformados por material propio del cauce, con altura de 2.5 m, los Diques de tierra direccionan el caudal generado por la quebrada hasta la confluencia con el río Lacramarca.

3.3.2) Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=20 m (PROTECCION DIQUE A4.2-1-MD)

La Protección de Dique A4.2-1-MD se encuentra ubicada en la zona 17L con coordenadas UTM 779374.571 Este y 9008009.946 Norte, en la progresiva 1+073.702 km de la margen derecha respecto al eje de la Quebrada La Pampa del Toro.



Vista en planta de la PROTECCIÓN DIQUE A4.2-1-MD

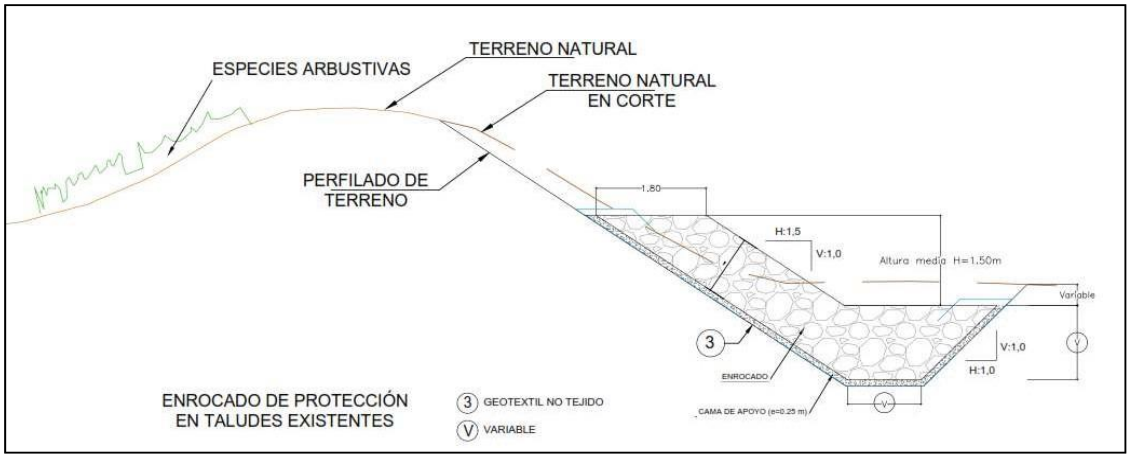
Esta protección de Dique tiene por objetivo proteger el margen derecho aguas abajo del Canal Huaca Nepeña, el cual ayudará a la conducción del flujo del agua, evitándose posibles desbordamientos en las zonas aledañas y afectaciones al canal.

En la zona de PROTECCION DIQUE A4.2-1-MD aguas abajo encontramos un Dique de tierra existente, en la margen derecha de la Quebrada Pampa del Toro, construido con el empleo de materiales del cauce, presentando un cierto grado de conformación, compactación y con geometría regular.

Similar a la protección anterior, la presencia de agua es escasa, proveniente de los aportes de descargas de riego, por lo cual, se observa la existencia de poca vegetación en el cauce principal y el material de suelos es gravo arenosos con cantidades menores de bolonería.

La longitud de intervención de la protección con enrocado es de L=20.00 m., con altura media de 1.50 m. sobre el cauce, desde la progresiva 0+000 a 0+020, en la margen derecha de la Quebrada Pampa del Toro.

Los trabajos en la PROTECCION DIQUE A4.2-1-MD, consisten en el desbroce y limpieza de zona boscosa, perfilado y compactación superficial del Dique existente; posterior a ello, se realizará la excavación de terreno natural, perfilado y compactación en la uña, instalación de geotextil no tejido, cama de apoyo de e= 0.25 m. y enrocado con piedra acomodada de acuerdo con las especificaciones.

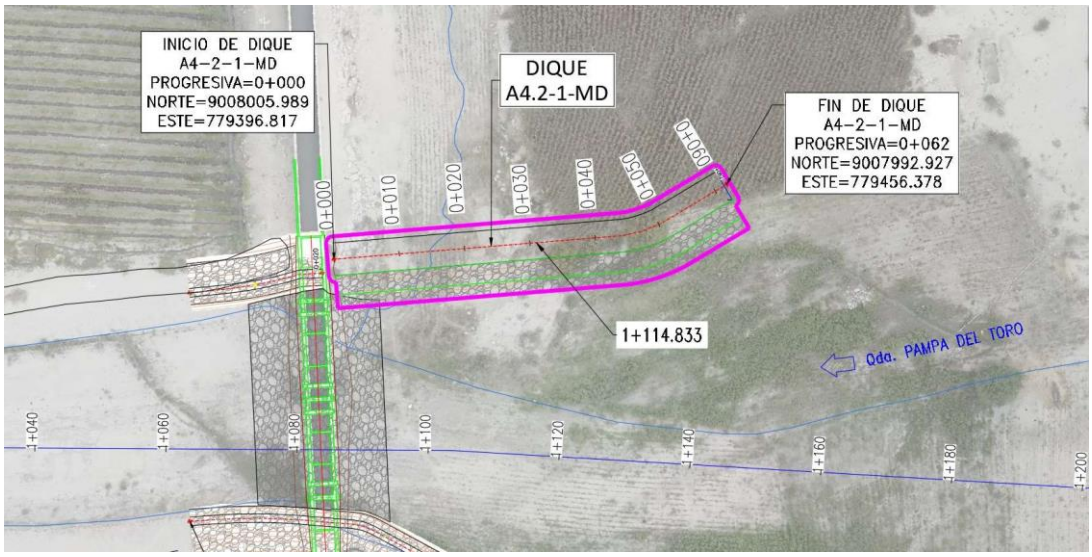


Sección Típica 02: PROTECCIÓN DIQUE A4.2-1-MD

Vista aguas debajo de la zona de
Protección de Dique A4.2-1-MD

3.3.3) Construcción de Dique de tierras con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,78 m y L=62 m (DIQUE A4.2-1-MD)

El Dique A4.2-1-MD se encuentra ubicado en la zona 17L con coordenadas UTM 779396.817 Este y 9008005.989 Norte, en la progresiva 1+114.833 km en la margen derecha respecto al eje de la Quebrada Pampa del Toro.

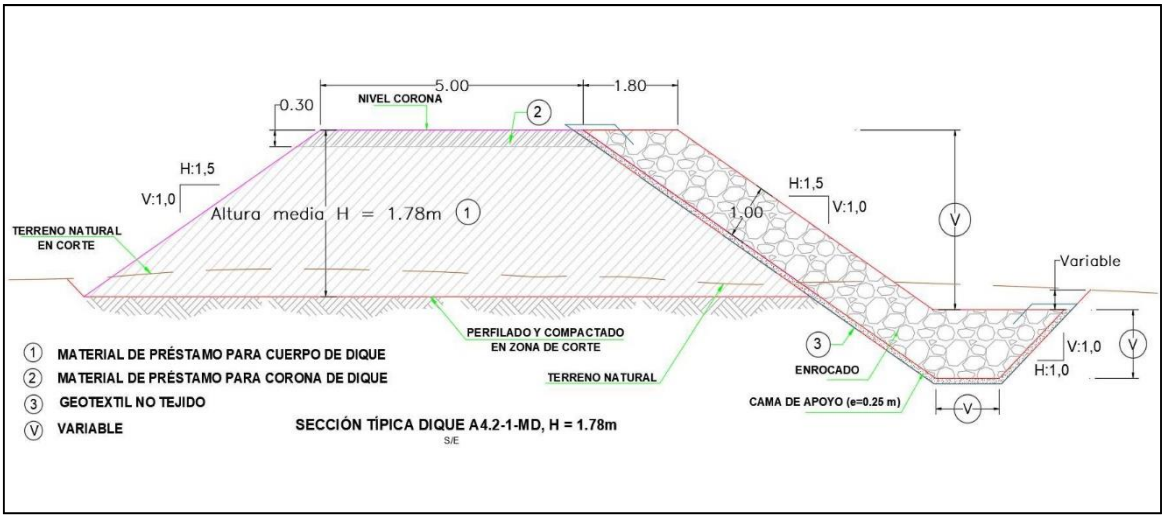


Vista en planta de DIQUE A4.2-1-MD

Este Dique tiene por objetivo proteger el margen derecho aguas arriba del Canal Huaca Nepeña, el mismo que ayudará a conducir el flujo y evitará el desborde de las aguas ante avenidas extraordinarias.

La construcción de Dique de tierras de nueva construcción con protección de enrocado hasta coronación es de altura media sobre cauce H=1,78 m y L=62 m., desde la progresiva 0+000 a la 0+062.

Los trabajos de construcción en el DIQUE A4.2-1-MD consisten en la conformación de un terraplén de tierra compactada y la colocación de afirmado en la corona de un espesor de e= 0.30 m, con una protección de enrocado con piedra acomodada, colocación de geotextil y colocación de cama de apoyo de e=0.25 m.



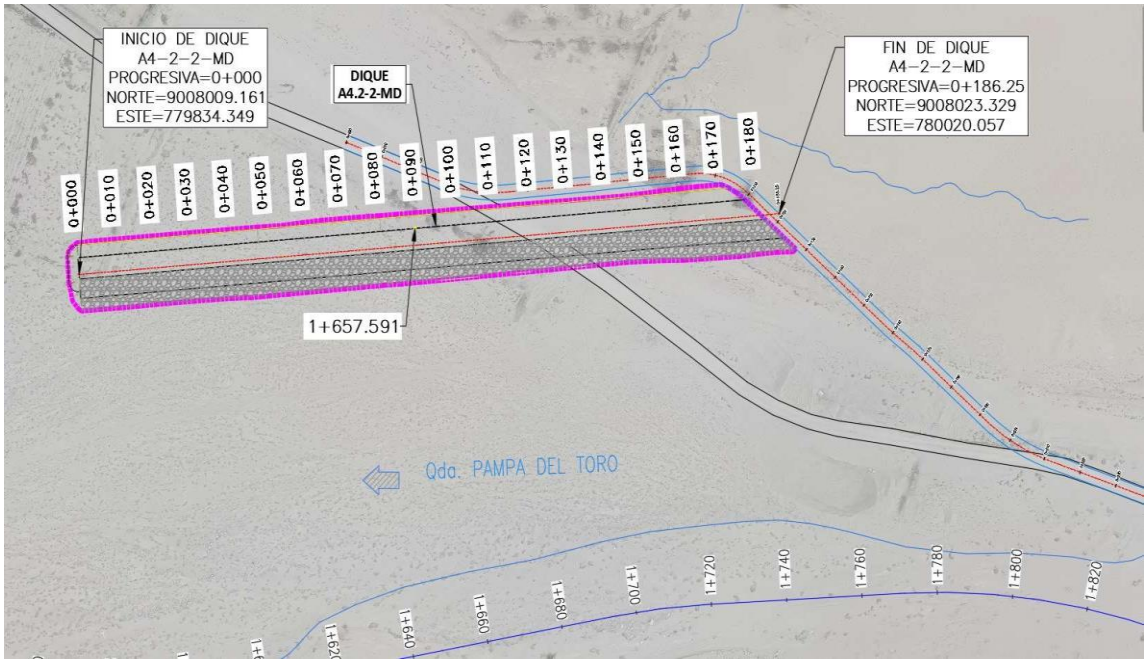
Sección Típica 03: DIQUE A4.2-1-MD

Actualmente, en la zona de DIQUE A4.2-1-MD se encuentra la estructura del canal Huaca Nepeña, donde su estribo está protegido con roca acomodada, como se muestra en la siguiente foto.

Vista aguas arriba de la zona de DIQUE A4.2-1-MD

3.3.4) Construcción de Dique de tierras con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=195 m (DIQUE A4.2-2-MD)

El Dique A4.2-2-MD se encuentra ubicado en la zona 17L con coordenadas UTM 9008009.161 **E**ste y 779834.349 Norte, en la progresiva 1+657.591 km en la margen derecha respecto al eje de la Quebrada a unos 500 m aguas arriba del paso del acueducto.

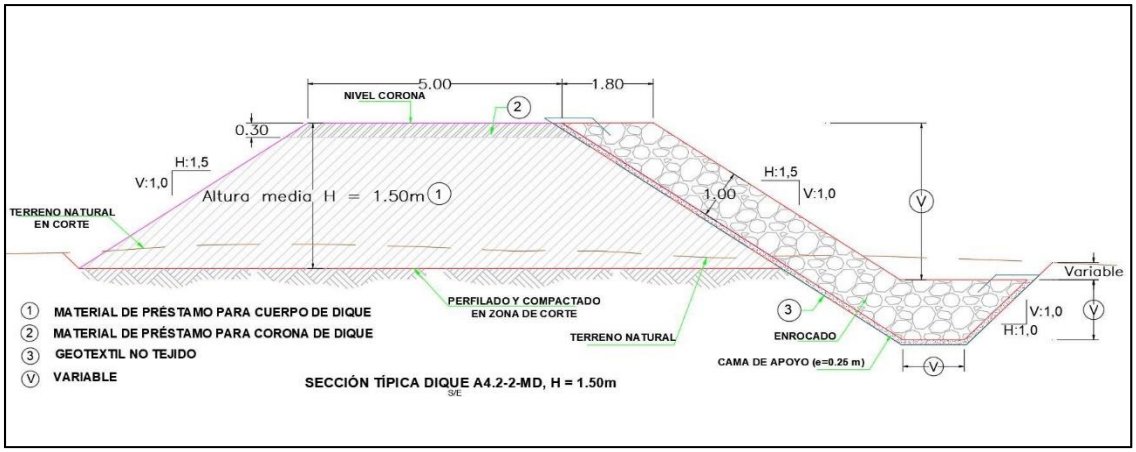


Vista en planta DIQUE A4.2-2 MD

Este Dique tiene por objetivo interceptar los caudales de la Quebrada y reconducir el flujo del brazo derecho hacia el paso situado bajo el canal, evitando de este modo la inundación de toda la zona de riego y vía aledaña.

La construcción del Dique de tierras con protección de enrocado hasta coronación es de altura media sobre cauce H=1,50 m. y L=195 m. desde la progresiva 0+000 a la 0+195.

Los trabajos de construcción en el DIQUE A4.2-2-MD consisten en la conformación de un terraplén de tierra compactada y la colocación de afirmado en la corana de un e= 0.30m., con una protección de enrocado con piedra acomodada, colocación de geotextil y colocación de cama de apoyo de e=0.25m.



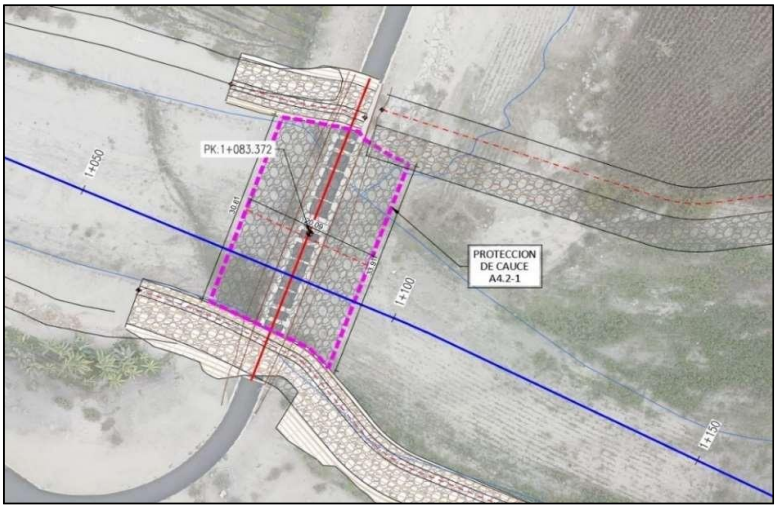
Sección Típica 04: DIQUE A4.2-2-MD

Actualmente, la zona de DIQUE A4.2-2-MD presenta un camino de trocha carrozable en condiciones regulares y al no existir ningún Dique de protección, por esta zona se desbordaría las aguas fluviales ante un evento extraordinario.

Vista de la zona de emplazamiento del DIQUE A4.2-2-MD

3.3.5) Protección de cauce y cimentación de estructura de acueducto con enrocado de espesor E=1,0 m y AREA = 600 m2 (PROTECCION CAUCE A4.2-1)

La PROTECCION CAUCE A4.2-1 se encuentra ubicada en la zona 17L con coordenadas UTM 779376.763 Este y 9007990.469 Norte, en la progresiva 1+083.372 km en el cauce de la Quebrada Pampa del Toro.

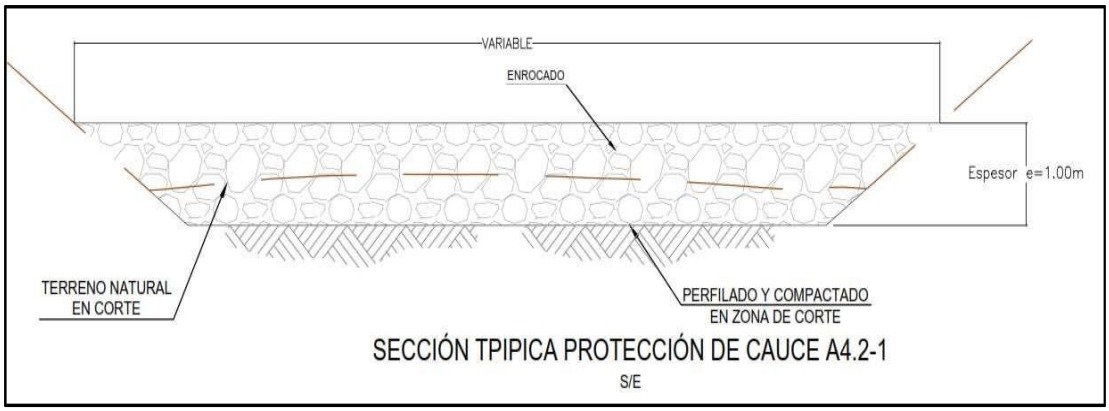


Vista en planta de la PROTECCIÓN CAUCE A4.2-1

Esta protección de cauce tiene por objetivo evitar que los pilares centrales del Canal Huaca Nepeña queden expuestos producto de una socavación y por ende se produzca el colapso del acueducto.

Por consiguiente, se ha asumido para la Protección de cauce y cimentación de estructura de acueducto con enrocado, un espesor de protección de cauce de e=1,0 m. y Área = 600 m2.

Los trabajos de construcción en la PROTECCION CAUCE A4.2-1 consisten en la protección para cauce en la zona del canal Huaca Nepeña, se realizará con enrocado de piedra acomodada.



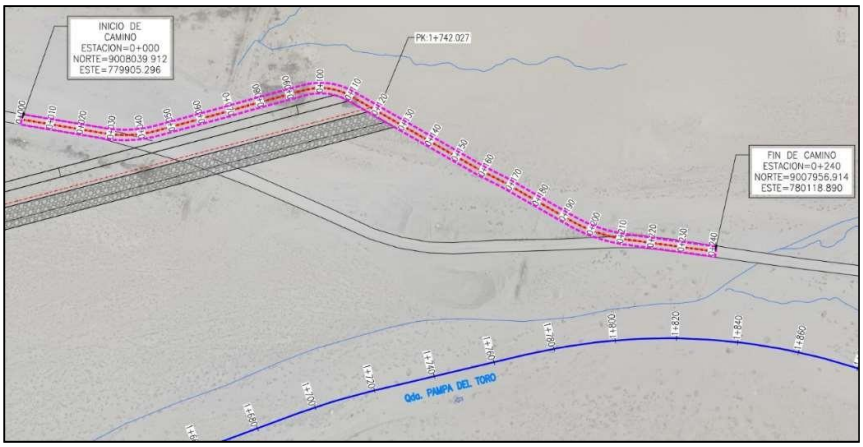
SECCIÓN TÍPICA 04: PROTECCIÓN CAUCE A4.2-1

Actualmente, la zona donde se ejecutará la PROTECCIÓN CAUCE A4.2-1 se sitúan los pilares del Canal Huaca Nepeña, los cuales no cuentan con protección ante avenidas extraordinarias. Este sector se encuentra colmatado de sedimentos con poca vegetación y presenta escasa agua; se activa considerablemente en las épocas que se presenta el Fenómeno El Niño o épocas de lluvias extraordinarias.

Vistas aguas debajo de la zona de PROTECCIÓN CAUCE A4.2-1.

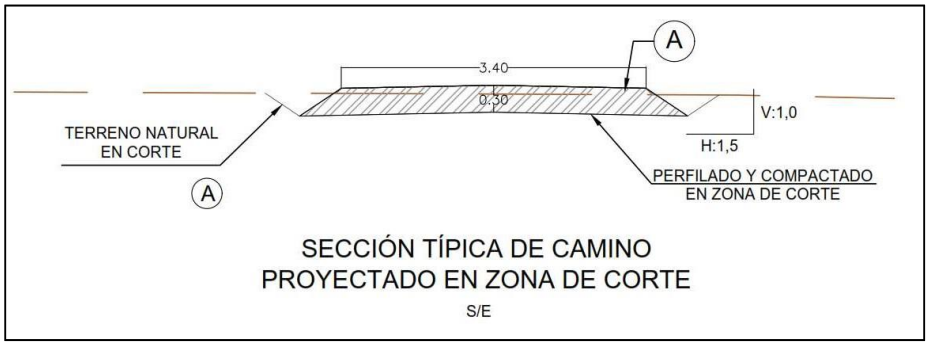
3.3.6) Desvío de vía existente en cruce con DIQUE A4.2-2-MD en una longitud de L=240m (CAMINO PROYECTADO)

Los trabajos proyectados del desvío de camino existente se encuentran ubicados en la zona 17L con coordenadas UTM 779376.763 Este y 9007990.469 Norte, a la altura de la progresiva 1+725 km del margen derecho de la Quebrada Pampa del Toro.

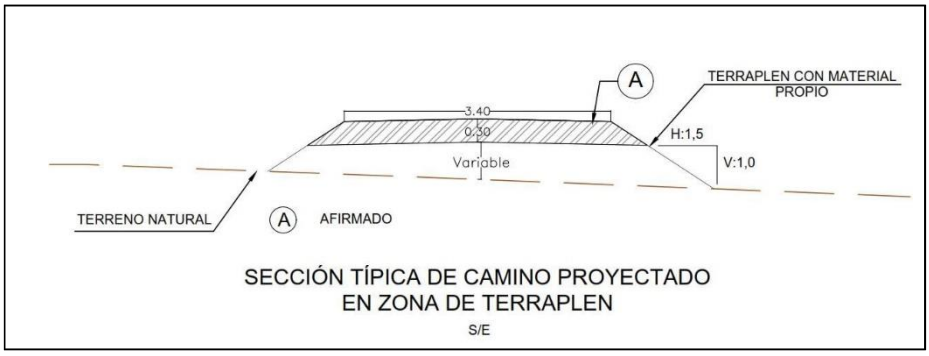


Vista en planta del Camino Proyectado

La ejecución del desvío de camino existente en cruce con DIQUE A4.2-2-MD tiene una longitud de L=240 m. y consiste en la conformación de terraplén con material de cantera, así como la colocación de afirmado de e= 0.30 m.



Sección Típica Camino Proyectado en zona de corte



Sección Típica Camino Proyectado en zona de terraplén con material propio

Adicionalmente a los sectores de intervención del proyecto contamos con las siguientes áreas auxiliares que serán empleadas para la construcción de los mismos:

3.4) AREAS AUXILIARES: CANTERAS, DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE Y FUENTES DE AGUA

3.4.1) Generalidades

La construcción de las estructuras proyectadas, darán lugar a la necesidad de utilizar canteras, depósitos de material excedente (DME) y fuentes de agua, en función de los volúmenes a explotar y eliminar respectivamente, asi como el agua requerida para cubrir las necesidades del proyecto.

A continuación, se presenta el listado de canteras, DMEs y fuentes de agua que se tiene previsto usar para las obras ubicadas en la Quebrada Pampa del Toro.

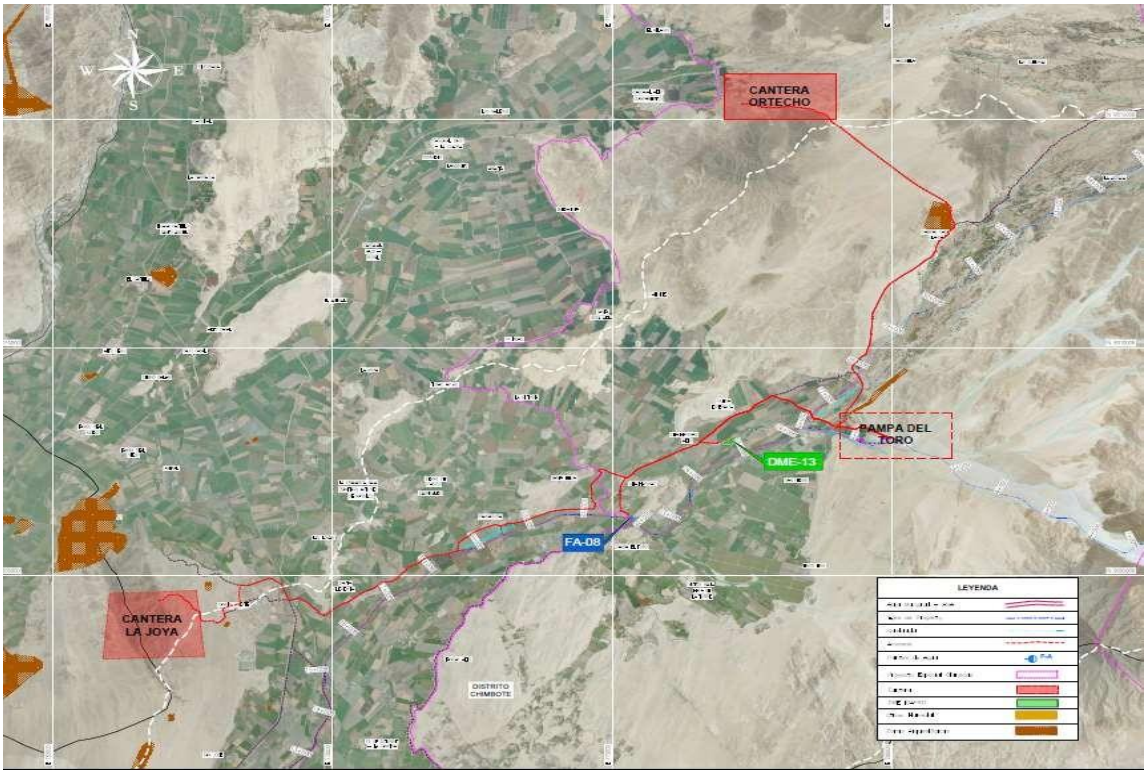
ÁREAS AUXILIARES					
N°	Áreas auxiliares	Coordenadas		Usos	Estado
		Norte	Este		
1	Cantera Ortecho	9015338	777310	erial granular y afirmado	Disponible
2	Cantera La Joya -Frente 1	9004377	776917	Roca	Disponible
3	Cantera La Joya -Frente 2	9004447	766894	Roca	Disponible
4	Fuente de Agua F-08	9006269	775327	Agua para construcción	Disponible
5	DME-13	9007900	777062	Disposición de Material	Disponible

Con respecto a Canteras se indica que "No se proyecta el uso de canteras como áreas auxiliares del proyecto; dado que, se estima la compra de agregados y/o materia prima de canteras privadas, de terceros debidamente autorizados".

Así mismo el DME-13 y la Fuente de Agua F-08 cuentan con permiso aprobado para su uso.

3.4.2) Ubicación de Áreas Auxiliares

Las áreas auxiliares para atender los requerimientos de las obras en la Quebrada Pampa del Toro han sido seleccionadas teniendo en cuenta la cercanía a este sector a fin de optimizar las distancias de transporte. En la siguiente imagen se muestra la ubicación de estas áreas:



3.5) REUBICACIÓN DE INTERFERENCIAS

Abarca la reubicación de pozos de agua y postes de baja / media tensión.

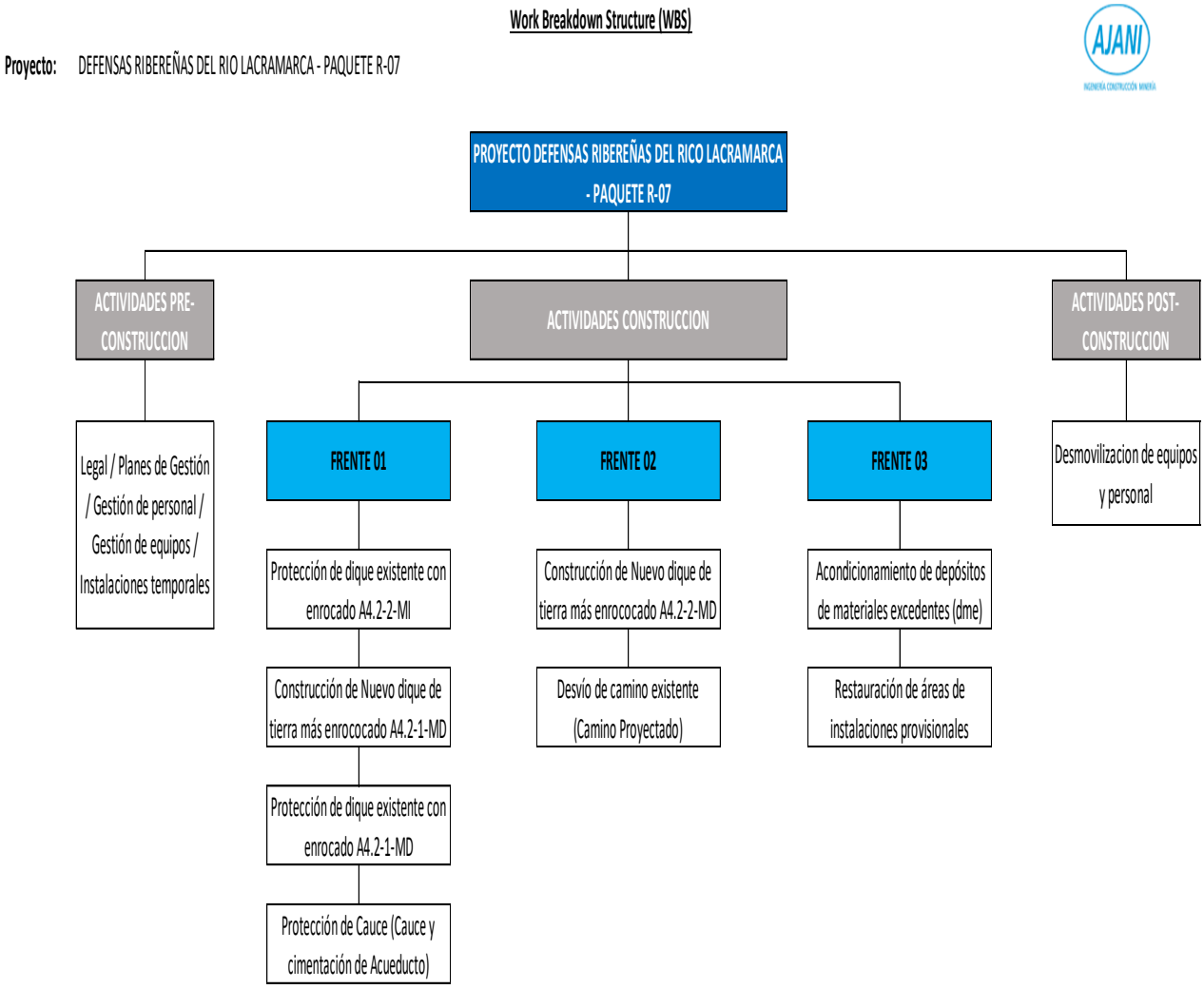
4) ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)

4.1 Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

La Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) responde a una descomposición jerárquica del Proyecto con orientación a los entregables del mismo. Los principales objetivos detrás de una EDT, y los criterios aplicados para la preparación de la EDT del Proyecto, son:

- Asegurar que se defina y organice el alcance total del Proyecto en forma precisa, agregando tareas comunes y afines.
- Optimizar la asignación de recursos a las tareas.
- Asignar responsables de las tareas de manera efectiva y eficiente, determinando a su vez los mecanismos de control y monitoreo.
- Asegurar la asignación de todas las tareas y entregables a los responsables apropiados, evitando duplicidad u omisiones.

La EDT Nivel 3 para el proyecto es:



TRABAJOS PRELIMINARES Y PROVISIONALES

- Habilitación de plataformas para la implementación de campamentos, comedor y oficinas
- Instalación de facilidades de obra (energía eléctrica, internet y otros)
- Movilización y desmovilización de equipos
- Campamento de obra
- Laboratorio de obra
- Patio de maquinas
- Mejoramiento de caminos y habilitación de accesos
- Trazo y replanteo topográfico

DIQUES Y PROTECCIÓN DE CAUCE CON ENROCADO

DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSA

- Limpieza y desbroce del terreno el cual comprende la remoción de todo material extraño, escombro, restos de construcción, material vegetal u orgánico y cualquier elemento por un área de 5,178.41 m2.

EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO

- Para los trabajos de excavación en material suelto con equipo se tiene un volumen de trabajo de 5,238.61 m3. Se utilizará motobombas a lo largo de la longitud de la excavación de las uñas con el fin de deprimir el nivel freático existente.

PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE

- Para los trabajos de perfilado y compactación en zona de corte se tiene un volumen de trabajo de 6,182.50 m3.

CONFORMACIÓN DE CUERPO DEL DIQUE

- Para los trabajos de conformación de cuerpo del dique se tiene un volumen de trabajo de 3,660.35 m3.

CONFORMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR EN CORONA DEL DIQUE

- Para los trabajos de conformación de material granular en corona del dique se tiene un volumen de trabajo de 416.11 m3.

GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 gr/m2, INC. COLOCACIÓN

- Para los trabajos de geotextil no tejido 400 gr/cm2 en donde se incluye la colocación se tiene un volumen de trabajo de 4,762.34 m2

CAMA DE APOYO (e=0.25 m)

- Para los trabajos de cama de apoyo se tiene un volumen de trabajo de 884.80 m3.

COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DEL DIQUE

- Para los trabajos de colocación y acomodo de roca en uña del dique se tiene un volumen de trabajo de 1,331.96 m3.

COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DEL DIQUE

- Para los trabajos de colocación y acomodo de roca en talud del dique se tiene un volumen de trabajo de 1,339.18 m3.

PERFILADO Y COMPACTACIÓN CON EQUIPO DE FONDO DE EXCAVACIÓN

- Para los trabajos de perfilado y compactación con equipo de fondo de excavación se tiene un volumen de trabajo de 600 m2.

COLOCACIÓN DE ROCA EN CAUCE

- Para los trabajos de colocación de roca en cauca se tiene un volumen de trabajo de 600 m3.

REPOSICIÓN DE CAMINO DE ACCESO

DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSA

- Limpieza y desbroce del terreno el cual comprende la remoción de todo material extraño, escombro, restos de construcción, material vegetal u orgánico y cualquier elemento por un área de 991.27 m2.

EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO

- Para los trabajos de excavación en material suelto con equipo se tiene un volumen de trabajo de 322.42 m3.

PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE

- Para los trabajos de perfilado y compactación en zona de corte se tiene un volumen de trabajo de 864.97 m3.

CONFORMACIÓN DE TERRAPLEN EN CAMINO

- Para los trabajos de conformación de terraplén en camino se tiene un volumen de trabajo de 164.24 m3.

MATERIAL AFIRMADO e=0.30 m

- Para los trabajos de material afirmado e=0.30 m se tiene un volumen de trabajo de 278.38 m3.

TRANSPORTE DE MATERIAL

TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR

- Para los trabajos de transporte de material granular se tiene un volumen de trabajo de 46,682.11 m3-Km en total considerando la distancia menor y mayor a un Km.

TRANSPORTE DE ROCA

- Para los trabajos de transporte de roca se tiene un volumen de trabajo de 56,329.08 m3-Km en total considerando la distancia menor y mayor a un Km.

TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE

- Para los trabajos de transporte de material excedente se tiene un volumen de trabajo de 33,946.68 m3-Km en total considerando la distancia menor y mayor a un Km.

MONITOREO Y CONTROL AMBIENTAL

ACONDICIONAMIENTO DE DEPÓSITOS DE MATERIALES EXCEDENTES (DME)

- Para los trabajos de acondicionamiento de depósitos de materiales excedentes (DME) se tiene un volumen de trabajo de 7,411.94 m3.

4.2 Jornada laboral

Considerando las condiciones del proyecto, se ha planeado que las actividades para la construcción de los diques tendrán una jornada laboral de **diez** (**10) horas efectivas de trabajo** y **una (01) hora de refrigerio**. El régimen de trabajo propuesto para la ejecución del proyecto será:

- Para el personal foráneo:
  - Veintiocho (28) días de trabajo y
  - Siete (7) días de descanso

- Para el personal de la zona:
  - 06 días de trabajo, lunes a sábado
  - 01 día de descanso, normalmente los domingos

La realización del proyecto se ha programado el turno diurno, el cual tiene un horario de trabajo de 7 a.m. a 6 p.m. El régimen de trabajo de 28x7 será tanto para personal directo como indirecto. Se

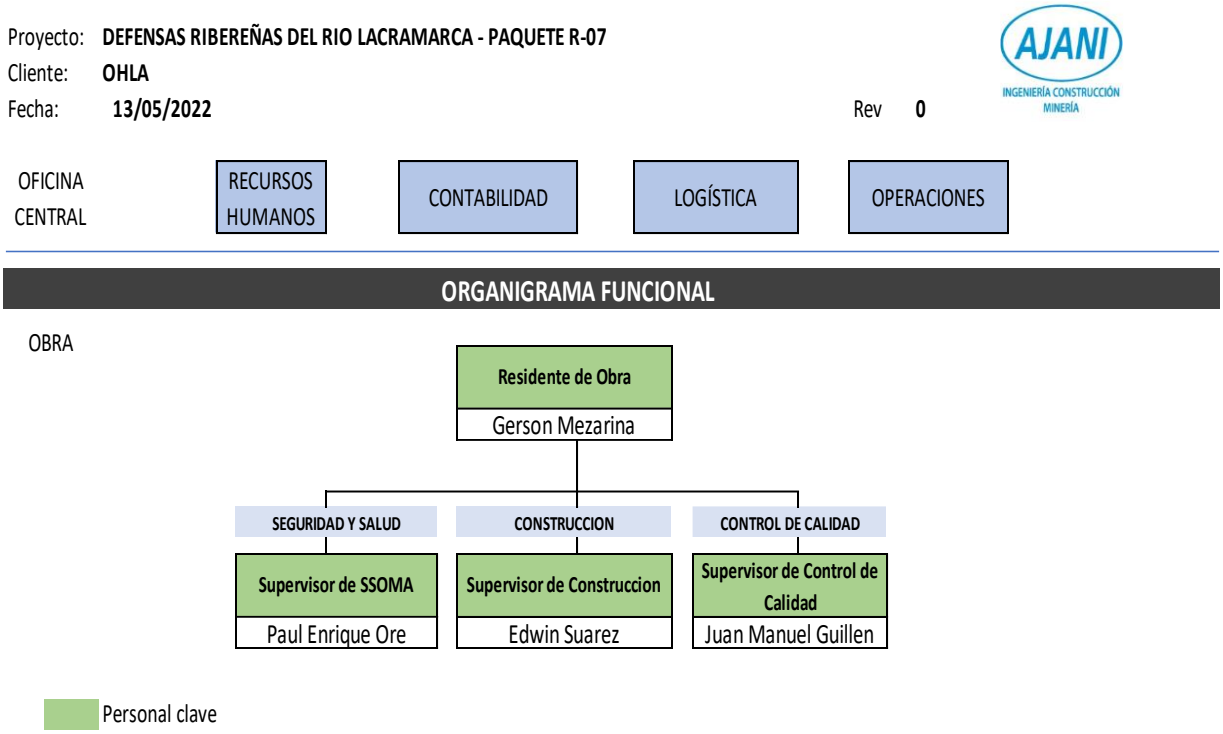
ha evaluado las cantidades y tipos de trabajos de las diferentes partidas a ejecutar como alcance del Proyecto a fin de definir los frentes de trabajo y dimensionar la cantidad de personal y tiempo óptimo de ejecución para las actividades que comprenden la ejecución del Proyecto en sus diferentes especialidades o disciplinas.

4.3 Organigrama del proyecto

Se ha definido una organización del proyecto compuesta por profesionales altamente capacitados y con la experiencia necesaria para asegurar el éxito del proyecto. La organización dependerá del Residente de Obra, el cual será el principal responsable de la gestión del proyecto y la comunicación con el Cliente. Asimismo, tendrá la responsabilidad de la ejecución física del proyecto, siendo indispensable la comunicación con el cliente y personal encargado del Cliente.

Las áreas de SSOMA y Calidad serán los principales soportes para la residencia de obra del proyecto respecto a la protección de la persona con su entorno y medio ambiente; y cumplimiento técnico de los requisitos del proyecto. Ambas áreas dependerán del Residente de Obra. La supervisión de obra estará dividida por frentes de trabajos con la debida dotación de recursos para su supervisión.

Se muestra el organigrama de obra:



5) SECUENCIA DE EJECUCIÓN

El proyecto tendrá una duración de 75 días calendarios, con el cual se inicia con la movilización de equipos y personal, facilidades, habilitación de accesos con una **duración de 30 días calendarios** y, con el fin de iniciar con las actividades productivas cuanto antes es justamente en la recta final de la movilización iniciemos con los trabajos de movimiento de tierras propiamente dicho, el cual tiene una **duración de 50 días calendarios** en donde se prevé una desmovilización paulatina de los recursos quedando solamente para el cierre de esta actividad los recursos mínimos para la entrega y cierre de obra.

Los procedimientos constructivos aplicados al proyecto, se basan a lo indicado en los Términos de Referencia, planos de ingeniería, experiencia, información técnica de las empresas proveedoras de materiales, así mismo cumple la siguiente normativa:

- ASTM – American Society for Testing and Materials. Volume 04.09: Soil And Rock
- ACI – American Concrete Institute
- RNE – Reglamento Nacional de Construcciones. Norma E.050 Suelos y Cimentaciones
- MTC – Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos
- MTC – Manual de Carreteras. Especificaciones técnicas generales para construcción (EG-2013)

Las actividades principales del alcance del proyecto:

- Trabajos preliminares y provisionales
- Reubicación de interferencias
- Desbroce y limpieza
- Construcción del dique
- Protección del dique con enrocado
- Colocación de roca en cauce
- Reposición de camino de acceso

5.1) OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Este proceso es el que gatilla el inicio de trabajos previos a los propios de movimiento de tierras, y tiene una duración de 30 días calendarios, aquí se detalla:

5.1.1) PERSONAL DE AVANZADA

Considerando el hito de inicio de trabajos operativos previsto para **inicios del mes junio del 2022**, se considera que el personal de avanzada realice las gestiones de reclutamiento de personal de la zona, requerimientos de equipos, gestión de hospedaje y alimentación en la ciudad de Chimbote, montaje y habilitación de oficinas temporales, construcción de comedores, montaje de patios de máquinas y laboratorios previstos en el cronograma como etapa inicial.

Se estima que este personal debe ser de 10 personas (05 Staff entre Administrativos e Ingenieros + 5 personas consideradas personal directo).

5.1.2) RECLUTAMIENTO E INGRESO DE PERSONAL

Se implementará un sistema de selección y contratación de personal obrero que participará en la ejecución de la obra y en cumplimiento con el procedimiento de acreditación del Cliente, los mismos

que serán incorporados paulatinamente conforme al cronograma de uso de mano de obra y los requerimientos de los diferentes frentes de trabajo.

Los supervisores, capataces y mano de obra calificada (operarios) serán de preferencia trabajadores que laboran habitualmente en la empresa Contratista. Para la mano de obra calificada (oficiales) será evaluado y de cumplir con el perfil requerido por la empresa y los procedimientos establecidos por el Cliente, se procederá a la contratación y se realizará las gestiones para su ingreso a obra.

La mano de obra no calificada que sea requerida para la ejecución del proyecto será contratada a fin de que cumpla con los requerimientos sociales referido al 100% del personal de zona.

5.1.3) MOVILIZACIÓN DEL PERSONAL

Para la movilización se tiene:

- **Movilización externa:** movilización del personal foráneo se realizará:
    - ✓ Una vez terminada la guardia del día de trabajo 28, las movilidades homologadas trasladan al personal foráneo a horas de 6:00 pm hasta los terminales de transporte autorizados.
    - ✓ Para el retorno, el personal obrero será trasladado desde los terminales de transporte autorizados a la obra.
- **Movilización interna:** movilización interna del personal durante la construcción se realizará mediante cousters y camionetas 4x4 desde el campamento y/o alojamiento en la ciudad más cercana hacia los frentes de trabajo.
    - ✓ El personal staff y obrero se movilizarán en una couster y/o bus (100% de capacidad del vehículo) por la coyuntura COVID-19 se realizará el control diario de sintomatología del personal y el control de sanitación de los vehículos.
    - ✓ Para la realización del proyecto se ha programado el turno diurno, el cual tiene un horario de trabajo de 7 a.m. a 6 p.m.

5.1.4) GESTIÓN Y MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

Tomando como base el cronograma de utilización de equipos, se elabora el plan de movilización con la debida anticipación, de tal forma de asegurar el inicio de las actividades de construcción sin mayor percance.

El traslado de los equipos para la construcción es por vía terrestre, efectuándose mediante cama baja y/o plataformas, mientras que el equipo autopropulsado (volquetes, cisternas y similares) lo hará por sus propios medios. Los materiales se trasladarán a la zona de proyecto en plataformas dependiendo de su volumen y/o peso con los contratistas homologados por el cliente si fuese el caso o por algún otro que el contratista designe.

La relación de equipos pesados es:

HISTOGRAMA DE EQUIPOS

PROYECTO: DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA - PAQUETE R-07 revAV

Descripcion	Estado	Sem.01	Sem.02	Sem.03	Sem.04	Sem.05	Sem.06	Sem.07	Sem.08	Sem.09	Sem.10	Sem.11
		2-Jun-22	5-Jun-22	12-Jun-22	19-Jun-22	26-Jun-22	3-Jul-22	10-Jul-22	17-Jul-22	24-Jul-22	31-Jul-22	7-Aug-22
		4-Jun-22	11-Jun-22	18-Jun-22	25-Jun-22	2-Jul-22	9-Jul-22	16-Jul-22	23-Jul-22	30-Jul-22	6-Aug-22	15-Aug-22
LINEA AMARILLA												
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10 t	S	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2
CARGADOR FRONTAL 966H	S	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS DE 35 TON	S	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	1
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 89 HP	S	-	-	-	-			1	1	1		
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	S	-	-	-	-		1	1	1	1	1	1
MOTONIVELADOR 145H - 150 hp	S	-	-	-	-		1	1	1	1	1	1
LINEA BLANCA												
CAMION VOLQUETE 17 m3	S	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2
CAMION VOLQUETE DE 15 m3	S	-	-	-	-	1	1	2	2	2	2	1
CAMION CISTERNA (5000 GLNS.)	S	-	-	-	-		1	1	1	1	1	
TOTAL EQUIPOS	S	0	0	0	0	8	11	13	13	13	12	9

Asimismo, dentro del presente plan detallamos el Plan de Mantenimiento, para lo cual se tienen las siguientes definiciones:

- **Disponibilidad mecánica**: Capacidad de brindar servicios de reparación en plazos lo más cortos posibles, de tal manera que el área de operaciones disponga el mayor tiempo posible de unidades y/o equipos operativos para su uso en los servicios previstos. En este caso el Contratista dispondrá de un control periódico de la operatividad lograda según los estándares para poder lograr la **disponibilidad mecánica mínima de 85%.**
- **Confiabilidad**: La probabilidad de que los equipos en determinado contexto operacional no deben de fallar. También está involucrada la ejecución de los trabajos según los requerimientos y procedimientos dados por los fabricantes de los equipos con lo que se asegura la ejecución de un buen trabajo de reparación. **Equipos con antigüedad máxima de 10 años**.
- **Mantenibilidad**: Capacidad de dar los servicios de mantenimiento adecuados para que los equipos perduren en el tiempo y se mantengan hábiles para su uso por periodos de tiempo adecuados.
- **Mantenimiento Preventivo**: Es el conjunto de acciones destinadas a evitar que se presenten y/o reducir las fallas del equipo. Estas acciones comprenden inspecciones periódicas programadas, registrando la condición del equipo, la ejecución de reparaciones pequeñas, el reemplazo de elementos y materiales junto con las tareas de lubricación.
- **Mantenimiento Correctivo**: Son las actividades que se desarrollan para dar solución a defectos y fallas presentadas en el equipo, luego de que la misma se presentó. Su atención debe ser rápida y efectiva evitando la inoperatividad del equipo, buscando devolverle la condición original antes de la falla.
- **Mantenimiento Predictivo**: Es el conjunto de inspecciones para determinar el estado de los equipos y componentes de los vehículos de tal manera de poder proyectar la ocurrencia de fallas y programar las acciones necesarias para atender las reparaciones en forma programada y anticipada a la falla.
- **Orden de Trabajo**: Registro en Sistema SAP (sistema ERP) de actividad de trabajo que incluye recursos materiales, mano de obra y subcontratistas, así como descripción de la actividad, fechas y horas de ejecución programadas y reales.

  Los alquileres de los equipos serán a empresas del área de influencia directa al proyecto, cumpliendo el Contratista la única labor de supervisar el ingreso y operatividad. Siendo estas empresas las que se harán cargo del mantenimiento preventivo y conectivo.

5.1.5) INSTALACIONES TEMPORALES

En el presente proyecto, los distintos ambientes e instalaciones necesarios para la ejecución de las obras se ubicarán en el lugar destinado para los mismos por el Cliente.

Las instalaciones que son necesarias para el correcto desarrollo del proyecto ubicadas en la zona de oficinas son:

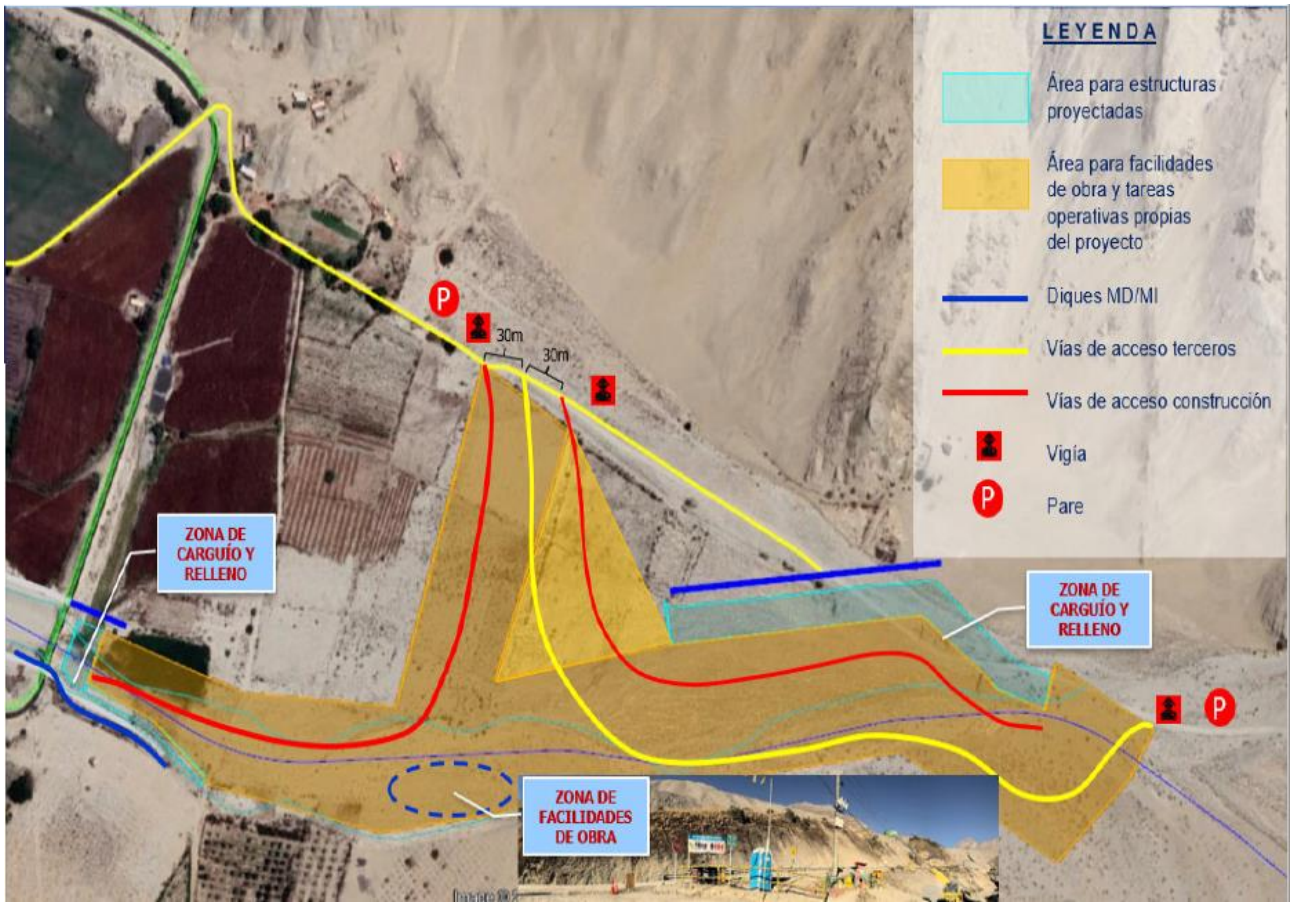
- ✓ **Oficinas técnicas y administrativas:** Estas se trasladarán conforme al plan de movilización, mediante el uso de plataformas. Se dispondrá de un camión grúa con la suficiente capacidad de carga para la descarga de dichos contenedores. La energía eléctrica para las oficinas, ser suministrada de un grupo electrógeno.

OFICINAS	CANT	DETALLE
Oficina Residencia de Obra y Producción	1	Módulo de 20 pies
Oficina de Calidad y SSOMA	1	Módulo de 20 pies
Laboratorio de suelos	1	Módulo de 20 pies
Almacén	1	Módulo de 40 pies
TOTAL	**4**	

- ✓ **Zona depósito residuos**: Se destinan dos áreas diferentes, de 8 m2 cada una de ellas, para el depósito tanto de los residuos peligrosos como no peligrosos.

- ✓ **Zona de estacionamiento:** Estos se encontrarán al lado de las oficinas y almacén.
- ✓ **Hospedaje**: El personal estará hospedado cerca de las poblaciones más cercanas y/o en su defecto en Chimbote o Nuevo Chimbote, en zonas que serán estrictamente vigilados para tener el menor contacto con la población habitante. En caso no se pueda realizar el alquiler de una zona de hospedaje se realizará la colocación de campamentos en zonas entregadas por el Cliente y evaluando el costo en el que se incurriría una vez definidos esta nueva disposición.

  En el proyecto se tiene las plataformas para la ubicación de los campamentos y oficinas del Contratistas, siendo esta:



5.1.6) TOPOGRAFÍA:

Los trabajos de topografía son georreferenciar, replantear y nivelar el eje de los diques; así como replantear topográficamente el proyecto.

5.1.7) HABILITACIÓN DE ACCESOS Y MANTENIMIENTO DE VÍAS

Refiere a la construcción de los caminos de acceso operativos para la realización de los trabajos dentro del área de construcción. El mantenimiento se ha considerado realizar cada mes cuando sea necesario lo cual comprende los trabajos de:

- ✓ Mantenimiento de la capa de rodadura de los accesos, incluyendo su limpieza.
- ✓ Limpieza y mantenimiento de las cunetas laterales en los accesos.
- ✓ Mantenimiento de bermas o muros de seguridad, laterales en los accesos, según se evalúe su consideración, implementación y nuevo alcance en tiempo y costo.
- ✓ El control de polvo, comprende los trabajos de riego de las vías con cisternas de 5,000 Gal para supresión de polvo.

Para estos caminos se considerará un ancho mínimo de 3.50 m y un ancho máximo de 6.00 m dejando a criterio del contratista la implementación del mismo. La longitud de los accesos será la más operativamente hablando.

Pull de equipos a utilizar:

- ✓ **Tractor CAT D6 o similar**
- ✓ **(01) Rodillo 10-12ton**
- ✓ **(01) Motoniveladoras CAT 140H o similar**
- ✓ **(01) Camión cisterna 5000 gal**

5.1.8) DOCUMENTOS DE GESTIÓN:

En la parte técnico - administrativo, se elaborará los documentos técnicos administrativos de inicio de obra para su aprobación por el Cliente, siendo estos:

- ✓ CV del personal staff clave
- ✓ Plan de trabajo de obra
- ✓ Plan de aseguramiento de la calidad
- ✓ Plan de seguridad y salud ocupacional
- ✓ Plan de manejo ambiental
- ✓ Plan de mantenimiento de equipos y/o maquinarias
- ✓ Otros

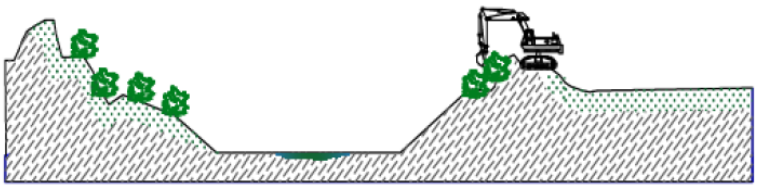
5.2. DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOZA

Las áreas que van a ser ocupadas por obras permanentes, provisionales, áreas de préstamo y materiales, serán desbrozadas de árboles, arbustos, basuras, piedras y cualesquiera otros objetos naturales o artificiales que estén ubicados en ellas o que puedan impedir la libre y fácil operación de los trabajos de construcción.

El desbroce se hará con el fin de proporcionar una superficie de terreno limpia y prácticamente plana para efectuar la excavación de las estructuras a construir.

Pull de equipos a utilizar:

- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar**



Desbroce

5.3. CARGUÍO DE MATERIAL DE CANTERA

Se contará con equipos mecánicos para el carguío del material que se empleará para la construcción del cuerpo del dique, así como para la corona del mismo. El material a emplear proviene de la cantera Ortecho, el cual según información facilitada por el cliente es una cantera que cumple con las EE.TT., es decir con la granulometría propuesta por la ingeniería. Para comprobar la calidad del material a utilizar, se realizará ensayos granulométricos y otros en el laboratorio de suelos, con la finalidad de obtener una verificación o mejorar el rango de granulometría con el actualmente propuesto, con el fin de formalizar su uso y permitir el rápido control durante la fase constructiva.

Equipos a utilizar en cantera de material para dique:

- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar o (01) Cargador Frontal CAT 966H o similar**

Equipos a utilizar en cantera de roca:

- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar**

5.4. MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CUERPO DEL DIQUE

El material que se emplee en la construcción de los diques deberá provenir de fuentes aprobadas y autorizadas como es la cantera Ortecho.
Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

Condición	Cuerpo de Dique	Corona de Dique
Tamaño Máximo de Material de Dique	15 cm	7.5 cm
Capa Superior del Cuerpo del Dique (e=0.30m)	10 cm	
Máximo de fragmentos de Roca > 7.62 cm	30 %	----------
Índice de Plasticidad	< 10 %	< 10 %

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste de los Ángeles: 60% máx. (MTC E 207)
- Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

5.5. MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CORONA DEL DIQUE:

El material utilizado será graduado y no deberá contener elementos extraños, residuos, ni materiales orgánicos y el material que pasa la malla N°40 deberá tener un límite líquido máximo de 40%, además deberá cumplir los siguientes parámetros:

- Desgaste de los Ángeles: 60% máx.
- Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3
- Tamaño Máximo del material de Corona del Dique: 3 "
- Índice de Plasticidad < 10 %

La fuente de agua para el proyecto es:

Nombre	Este	Norte
Fuente de Agua FA-08	775327.00	9006269.00

5.6. CONSTRUCCIÓN DEL CUERPO DEL DIQUE

Este trabajo se refiere a la ejecución de los rellenos compactados a fin de conformar el cuerpo de los diques. Todos los materiales que se empleen en la construcción del dique provendrán de la cantera Ortecho; para lo cual deberán estar libres de raíces, materia orgánica, y otros elementos perjudiciales.

Son estructuras que se disponen a lo largo de las márgenes del río, encauzando las máximas avenidas y protegiendo contra inundaciones a la población, bienes y servicios. **La altura de los diques a construir va desde los 1.5m. a 1.78m.**

El proceso constructivo del dique, viene dado por:

5.6.1) EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN Y UÑA DE DIQUE

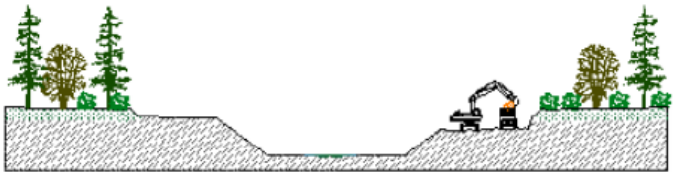
Se realizará la excavación de la cimentación del cuerpo y la uña del dique. La excavación se realizará con una (01) excavadora hidráulica 35-36ton conforme a las cotas topográficas del diseño. El objetivo de esta uña es que las rocas que van en la cimentación sirvan de "cuña" al pie de los taludes.

Si la superficie de la cimentación preparada está demasiado seca para unirse en forma apropiada con la capa que se va a colocar encima deberá humedecerse y escarificarse hasta la profundidad necesaria para producir una superficie de unión apropiada. Se dejará el terreno base adecuadamente preparado y consolidado conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

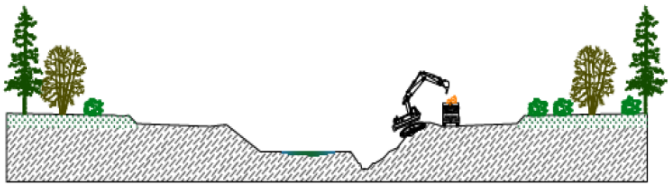
La preparación de la superficie de apoyo para los rellenos será hecha humedeciéndola con agua y apisonándola con pasadas de rodillo liso o tractor de oruga. La compactación requerida será del 90 % del Proctor Modificado y se realizará sobre el material natural. El material será extendido y compactado en capas en tramos con la mayor longitud posible.

<u>Pull de equipos a utilizar:</u>

- ✓ **(01) Tractor CAT D6 o Tractor D8 o similar**
- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar**
- ✓ **(01) Motobomba de succión 8"**



Excavacion de Cimentacion de Dique



Excavacion de Uña

Para deprimir el nivel freático de la zona protegida por el dique, se utilizará 02 motobombas centrífugas de 8" de succión.

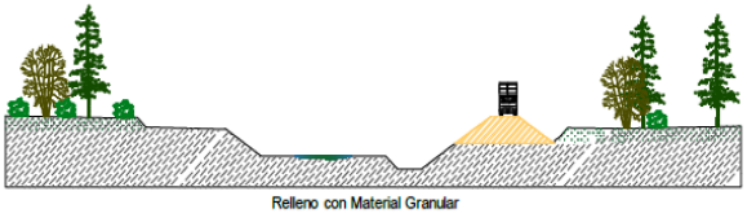
5.6.2) RELLENO GRANULAR PARA EL CUERPO DEL DIQUE

La distribución y granulometría de los materiales en todo el dique serán tales que no se formen lentes, bolsones o capas de material que difieran sustancialmente en textura, granulometría y humedad del material vecino, debiendo por eso ser convenientemente homogeneizado en la cantera. Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí, para ello se deberá escarificar la capa base y se rellenará en capas horizontales de no más de 30 cm de espesor, compactadas a una densidad mínima de 90% de la M.D.S. obtenida del ensayo Proctor Modificado. Se debe asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo y corona del terraplén.

Para comenzar un nuevo tramo se realizarán juntas verticales de construcción en planos transversales al eje del relleno y serán ejecutadas excavando por los menos 1,0 m de material sobre el frente de reinicio, con un talud de 45°, escarificando y humedeciendo la superficie de contacto antes de empezar la construcción de un nuevo tramo de relleno.

Pull de equipos a utilizar:

- ✓ **(01) Tractor CAT D6 o similar, según necesidad**
- ✓ **(01) Motoniveladora CAT 140H o similar**
- ✓ **(01) Rodillo 10-12ton**
- ✓ **(01) Cisterna de agua 5000gal**

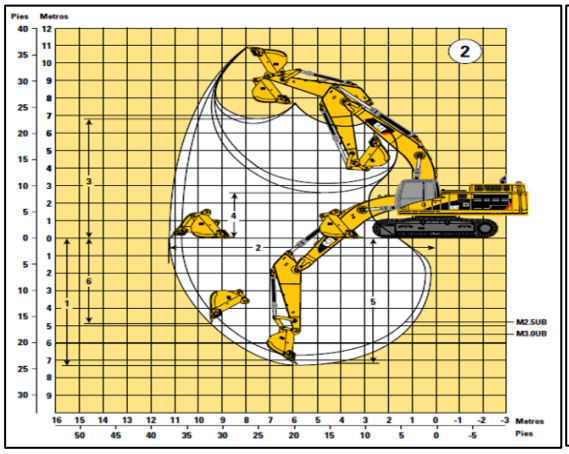


5.6.3) REFINE Y TALUD

La conformación de los taludes se realizará mediante una excavadora hidraulica de 20-24Ton con el brazo adecuado para alcanzar a la parte superior de la uña hasta la corona de la misma.

<u>Pull de equipos a utilizar:</u>

- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar**

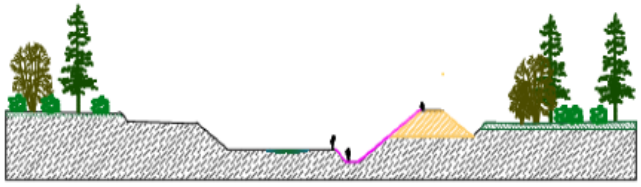


	2 Gamas de trabajo para excavación en gran volumen	
	Pluma para excavación en gran volumen	
Brazo	M3.0UB (9'10")	M2.5UB (8'2")
Cucharón	HD 3.11 m³ HD 4.07 yd³	HD 3.11 m³ HD 4.07 yd³
1 Profundidad máxima de excavación	7.200 mm (23'7")	6.700 mm (22'0")
2 Alcance máximo a nivel del suelo	11.160 mm (36'7")	10.700 mm (35'1")
3 Altura máxima de carga	6.830 mm (22'5")	6.640 mm (21'9")
4 Altura mínima de carga	2.670 mm (8'10")	3.170 mm (10'5")
5 Profundidad máxima de corte con fondo plano de 2.440 mm (8'0")	7.050 mm (23'1")	6.530 mm (21'5")
6 Profundidad máxima de excavación vertical	4.660 mm (15'3")	4.220 mm (13'10")

5.6.4) INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL

El geotextil se colocará en la cara húmeda del dique como indican los planos y las especificaciones técnicas. El geotextil debe ser colocado suelto y no excesivamente tenso teniendo cuidado de no dejar espacios vacíos entre el geotextil y el suelo subyacente.

En la zona de esquinas, el geotextil puede doblarse o cortarse para conformar el alineamiento. El doblez se debe realizar en la dirección de la construcción y mantenido en su sitio por medio de lastres o con montículos hechos con el material de relleno o rocas rodadas.



Colocación de Geotextil

5.6.5) COLOCACIÓN DE CAMA DE ARENA O CAMA DE APOYO

Una vez colocado el geotextil en el talud y liberado por topografía y calidad se podrá colocar el material de respaldo o cama de apoyo de 0.25 m de espesor, ésta deberá de cumplir con las especificaciones técnicas.

<u>Pull de equipos a utilizar:</u>

- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar**

5.6.6) CONFORMACIÓN DE MATERIAL GRANNULAR EN CORONA DEL DIQUE

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de afirmado (material granular seleccionado) como superficie de rodadura de la corona del dique, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados.

Pull de equipos a utilizar:

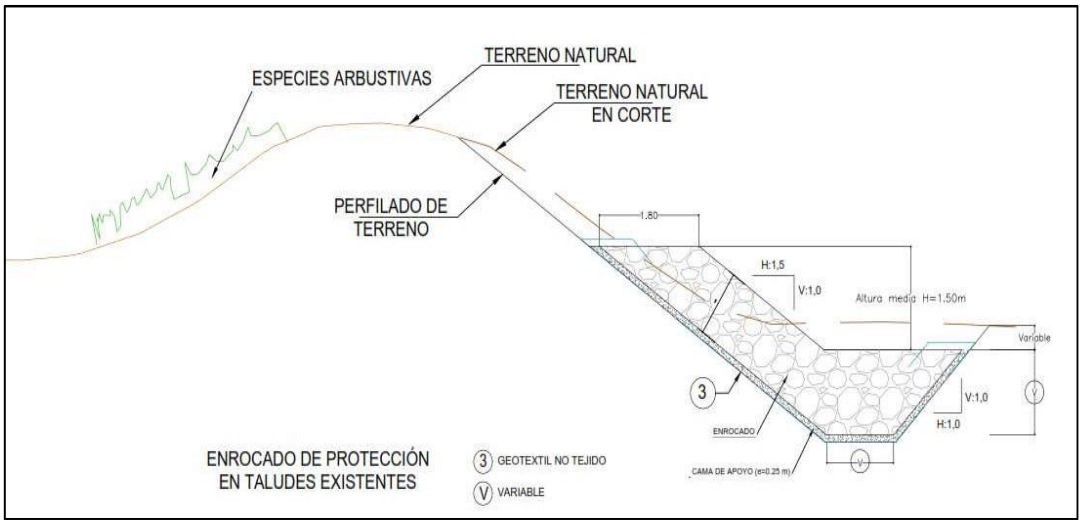
- ✓ **(01) Tractor CAT D6 o similar o (01) Motoniveladora CAT 140H o similar**
- ✓ **(01) Rodillo 10-12ton**
- ✓ **(01) Cisterna de agua 5000gal**

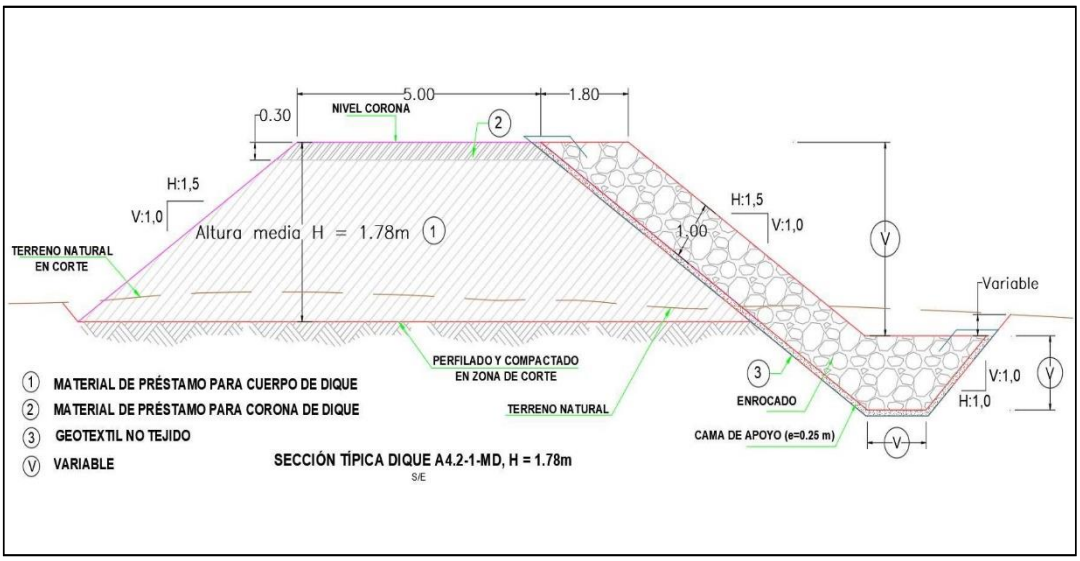
5.6.7) PROTECCIÓN DEL DIQUE CON ENROCADO

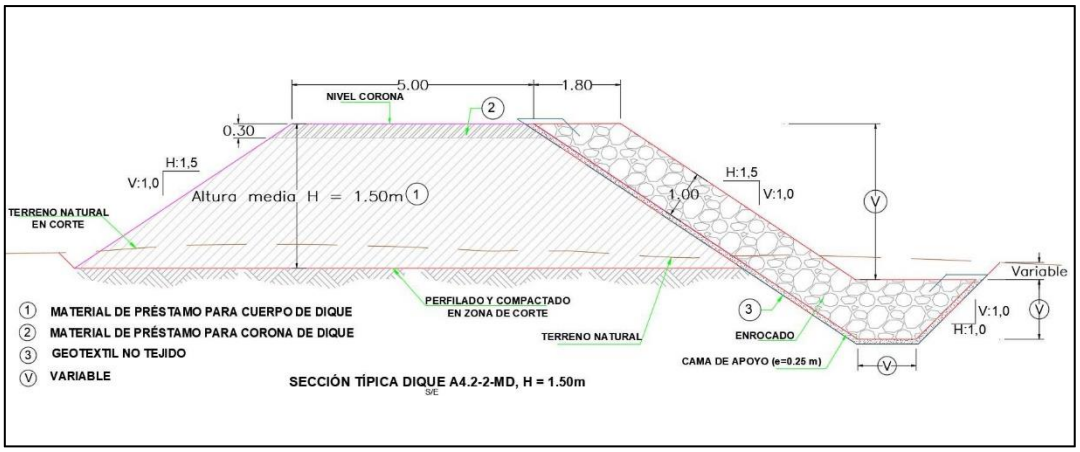
Este trabajo consiste en la construcción de estructuras de roca para proteger el dique y así evitar los efectos de erosión de las aguas, utilizando rocas de acuerdo a las especificaciones y en conformidad con el Proyecto.

Pull de equipos a utilizar:

- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar**







5.6.8) ENROCADO Y ACOMODO DE UÑA ANTISOCAVANTE

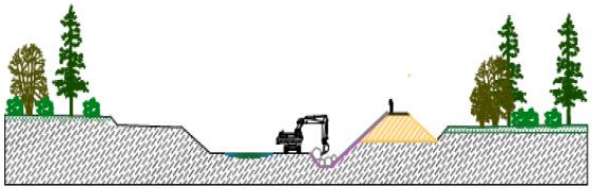
Es la operación consistente en el acomodo de roca en la uña del dique con la finalidad de proteger la estructura del piso natural o de relleno, contra la acción erosiva del río.

Primero se debe colocar rocas que van en la cimentación sirviendo de "cuña" al pie de los taludes, respetando las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los diseños aprobados el Cliente.

Las rocas en la uña serán de diámetros variables según el tipo de sección y de acuerdo a las especificaciones técnicas.

<u>Pull de Equipos a utilizar:</u>

- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar**



Colocación de Roca en Uña

5.6.7) ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCIÓN DE TALUD

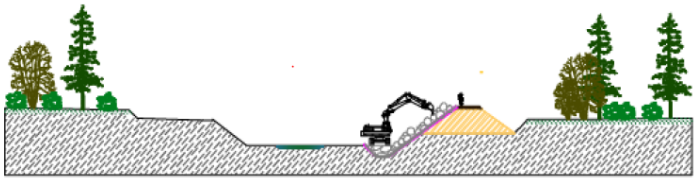
Esta operación consistente en el acomodo de roca en la cara húmeda del dique con la finalidad de proteger la estructura de relleno, contra la acción erosiva del agua.
El revestimiento del talud se hará posteriormente al llenado de la uña y conforme se vaya elevando hasta llegar a la altura de diseño.

Se procede a la colocación y acomodo de la roca en la, esto se efectuará mediante el uso de excavadoras hidráulicas que permitan el adecuado izaje y entrabe. La colocación y acomodo de la roca se hará en forma progresiva teniendo en cuenta lo siguiente:

- ✓ Escoger las de mayor diámetro para luego ser acomodadas en una hilera a lo largo del área, luego se sigue en una segunda hilera de modo que las juntas verticales de dos o más hileras no queden alineadas.
- ✓ Los intersticios entre las rocas de mayor tamaño deben ser rellenados por los fragmentos de roca de tamaño menor.

<u>Pull de equipos a utilizar:</u>

- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar**



Colocación de Roca en Talud

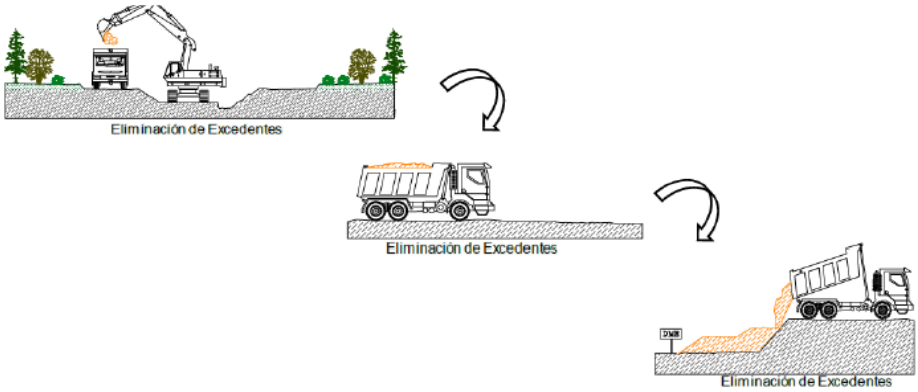
5.6.8) CONFORMACIÓN DE DME

Actividad de acondicionamiento y disposición final de los materiales excedentes que se han generado por la realización de los diversos trabajos ejecutados en la obra en lugares debidamente autorizados, y se construirán de acuerdo con el diseño específico.

Pull de equipos a utilizar:

- ✓ **(01) Excavadora CAT 336 o similar**
- ✓ **(01) Tractor CAT D6 o similar**

Figura 11: Método de Ejecución de la Eliminación de excedentes



El DME autorizado para el proyecto es:

DME	Coordenadas UTM WGS 84		Área (ha)
	Este	Norte	
DME - 13	9007900	777062	2,88

Así también, se tiene un volumen necesario de obra para la eliminación de material excedente proveniente del movimiento de tierras de 7,411.94 m3 y volumen disponible del DME 13 es de 201,389.96 m3, por lo que la solicitación técnica de volumen para la eliminación de material excedente se encuentra satisfecha luego de la ejecución de la presente obra.

6. METODOLOGÍA Y ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN

El Plan de Construcción ha sido desarrollado para cumplir el plazo de ejecución requerido por el Cliente, adoptando la mejor estrategia, rendimientos y tiempos según la evaluación de la información brindada por el Cliente durante el proceso de licitación. Cualquier variación de esta información podrá resultar en variaciones en la secuencia de trabajo propuesta y/o en el cronograma de trabajo presentado con esta propuesta.

Este plan también contempla todas las normas de seguridad, salud y medioambiente de acuerdo al sistema de gestión de Seguridad y Medio Ambiente del contratista y del Cliente, teniendo como objetivo fundamental cero accidentes.

El Plan de Ejecución toma en cuenta la información recibida en el proceso de licitación, la cual ha sido evaluada por el Equipo de Proyecto, resultando en una estrategia óptima para las condiciones del Proyecto y para el sitio de trabajo, y los requisitos del Contrato. Cada actividad será conducida de acuerdo a las especificaciones y procedimientos establecidos para el Proyecto y según el Plan de Calidad, las normas de seguridad, salud y medioambiente.

La correcta ejecución del Proyecto será determinada según el cumplimiento de ciertos factores claves:

6.1) Factores clave a cargo del Cliente

Aprobación por parte del Cliente para ejecución de ciertos trabajos y tareas desde la fecha de adjudicación, que incluyen:

- Celeridad en el proceso de afiliación de personal y equipos
- Revisión y aprobación de documentación (por ejemplo: procedimientos constructivos), y los trabajos de habilitación de depósitos y preparación de accesos auxiliares.
- Entrega de toda la ingeniería de detalle (planos, especificaciones y otra documentación para construcción) a la adjudicación del Contrato y según el cronograma de movilización.
- Liberación completa de todas las áreas de trabajo según el cronograma; acceso irrestricto a estas áreas en coordinación con el personal del Cliente.
- Gestión por parte del Cliente para evitar cualquier interferencia con otros Contratistas trabajando en el área del Proyecto.
- Entrega de áreas al contratista para las siguientes facilidades:
- Oficinas principales, incluye almacenes y estacionamientos.
- Campamentos y comedores para personal

- Instalación de acometida de energía, agua y desagüe para las instalaciones de oficinas, almacén, comedor y campamentos.

6.2) Factores clave a cargo del Contratista

- Periodo de planificación y preparación inicial, durante el cual el contratista iniciará las tareas preparación de documentación, así como la movilización de facilidades temporales, equipos y personal a la obra.
- Trabajo simultáneo en varias áreas del Proyecto con equipos de trabajo independientes siguiendo la secuencia coordinada previamente con el Cliente.
- Movilización temprana de equipos, lo cual incluye completar los procesos de obtención de permisos de movilización en los plazos indicados en las bases de licitación (incluyendo absolución de consultas).
- Elaboración revisión y aprobación por parte del Cliente en forma oportuna y según el cronograma, de los procedimientos constructivos y demás documentación necesaria para la realización de los trabajos.
- Considera para el Proyecto, la ejecución de actividades en dos turnos:
    - Turno día: 7:00 am a 12 am - 1:00 pm a 6 pm.
- Régimen laboral: 28 días de trabajo x 07 días de descanso para personal foráneo, y personal de la zona bajo un régimen de 6 días de trabajo x 1 día de descanso.

6.3) Gestión de Procura

- **Materiales**

El Contratista a través de su área de Oficina Técnica planificará toda la gestión de procura en base al alcance del proyecto, considerando para ello la fecha programada del material según planificación de obra, las cantidades necesarias y su respectivo tiempo de procura. Se canalizará todos los requerimientos de compras del proyecto a través de su área de Administración en obra y su soporte matricial de la Gerencia de Logística en su Sede Central.

- **Subcontratos**

El Residente, en función a los requerimientos específicos del proyecto, establecerá los requerimientos de subcontratación de servicios específicos, especialmente se subcontratará trabajos especializados que demanden personal o equipos que el Contratista no dispone. Estos subcontratistas serán presentados al cliente, se indicarán el alcance de sus trabajos, su experiencia en trabajos similares y el programa de trabajo para su aprobación. Una vez aceptada, se iniciará la afiliación de personal del subcontrato y el inicio de trabajos efectivos.

6.4) Frentes de Trabajo

Se ha planificado estratégicamente ejecutar el proyecto dividiéndolo en 02 frentes, con el objetivo es optimizar recursos directos, indirectos y el tiempo de ejecución de cada actividad. A continuación, se detalla los trabajos inherentes a cada sector establecido.

6.4.1) FRENTE 1: PROCESAMIENTO DE MATERIAL EN CANTERAS

Cantidad de pull de equipos: 1

En las canteras de material y de roca para dique:

DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	CANT	ACTIVIDAD A REALIZAR
Excavadora CAT 336 o similar	01	Selección y acopio de material
Cargador frontal CAT 996H o similar	01	Carguío de material

6.4.2) FRENTE 2: CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

Cantidad de pull de equipos: 1

Para el tren de trabajo se tiene un pull de equipos siendo:

DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	CANT	ACTIVIDAD A REALIZAR
Excavadora CAT 336 o similar	01	Carguío de material
Tractor CAT D6 o similar	01	Corte y empuje de material
Rodillo 10-12ton	01	Compactación del material
Motoniveladora CAT 140H o similar	01	Esparcimiento de material
Camión cisterna 5000 gal	01	Regado de plataforma
Camión volquete 8X4 / 6X4	03	Transporte de material a DME

Conforme a la estrategia de construcción, **se interviene los diques aguas arriba** en **dirección agua abajo** o según lo defina el contratista ejecutor
Las gestiones de abastecimiento con los proveedores de las canteras de material granular y de roca se iniciarán después de la movilización, en decir a finales del mes de junio o inicios del mes de julio del 2022. Las canteras proporcionadas forman de la información facilitada por el cliente según estudio de ingeniería definitivo que también es a cargo de Cliente. Seguidamente se pasará al inicio de la ejecución de frentes de trabajo. Todos los frentes inician con la actividad de desbroce, seguido de la excavación de cimentación y uñas; para luego instalar el geotextil en el talud y uña, continuando con la colocación de la cama de arena para proceder con el enrocado de uña y talud para finalmente proceder con la colocación de la corona del terraplén.

6.4.3) FRENTE 3: CONSTRUCCIÓN REPOSICIÓN DE CAMINO DE ACCESO

Cantidad de pull de equipos: 1

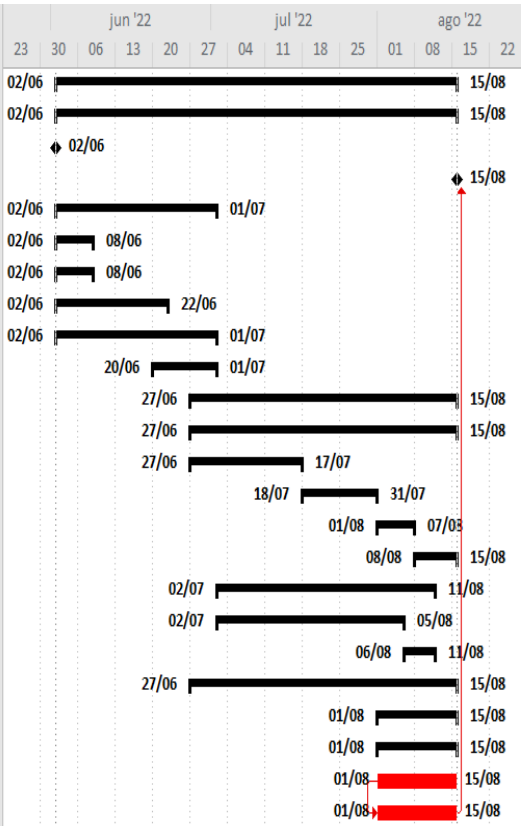
Para el tren de trabajo se tiene un pull de equipos siendo:

DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	CANT	ACTIVIDAD A REALIZAR
Rodillo 10-12ton	01	Compactación del material
Motoniveladora CAT 140H o similar	01	Esparcimiento de material
Camión cisterna 5000 gal	01	Regado de plataforma
Camión volquete 8X4 / 6X4	03	Transporte de material granular

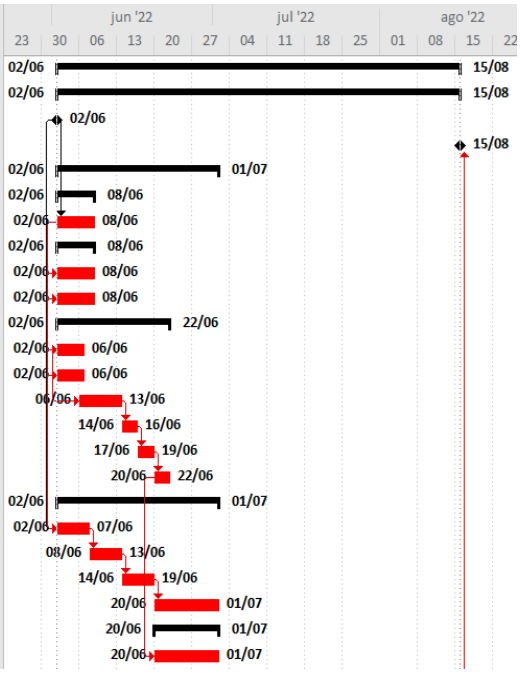
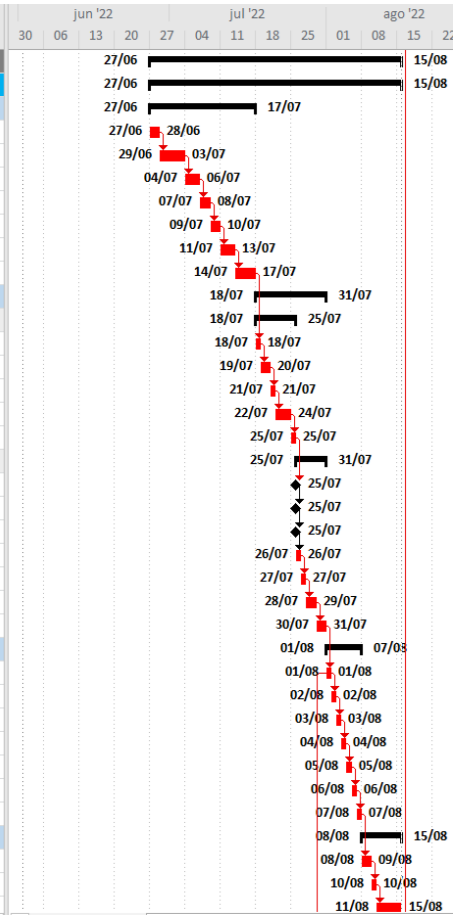
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

El cronograma del proyecto, se centró en la ubicación, y desarrollo del alcance del proyecto, así como los hitos planteados por el cliente dentro de sus requisitos. **El proyecto tiene una duración de 75 días.**

EDT	Nombre de tarea	Duraci
1	DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA - PAQUETE R-07	75 días
1.1	HITOS	75 días
1.1.1	Inicio contractual	0 días
1.1.2	Fin proyecto	0 días
1.4	ACTIVIDADES PRE-CONSTRUCCION	30 días
1.4.1	LEGAL	7 días
1.4.2	PLANES DE GESTION	7 días
1.4.3	GESTIÓN DEL PERSONAL	21 días
1.4.4	GESTIÓN DE EQUIPOS	30 días
1.4.5	INSTALACIONES TEMPORALES	12 días
1.5	ACTIVIDADES CONSTRUCCIÓN	50 días
1.5.1	FRENTE 01	50 días
1.5.1.1	Protección de dique existente con enrocado A4.2-2-MI	21 días
1.5.1.2	Construcción de Nuevo dique de tierra más enrococado A4.2-1-MD	14 días
1.5.1.3	Protección de dique existente con enrocado A4.2-1-MD	7 días
1.5.1.4	Protección de Cauce (Cauce y cimentación de Acueducto)	8 días
1.5.2	FRENTE 02	41 días
1.5.2.1	Construcción de Nuevo dique de tierra más enrococado A4.2-2-MD	35 días
1.5.2.2	Desvío de camino existente (Camino Proyectado)	6 días
1.5.3	FRENTE 03	50 días
1.6	ACTIVIDADES POST - CONSTRUCCIÓN	15 días
1.6.1	DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y PERSONAL	15 días
1.6.1.1	DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	15 días
1.6.1.2	DESMOVILIZACION DE PERSONAL	15 días



EDT	Nombre de tarea	Duraci
1	DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA - PAQUETE R-07	75 días
1.1	HITOS	75 días
1.1.1	Inicio contractual	0 días
1.1.2	Fin proyecto	0 días
1.4	ACTIVIDADES PRE-CONSTRUCCION	30 días
1.4.1	LEGAL	7 días
1.4.1.1	Revisión de Contrato y Anexos	7 días
1.4.2	PLANES DE GESTION	7 días
1.4.2.1	Elaboración Planes de gestión	7 días
1.4.2.2	Aprobación de planes de gestión	7 días
1.4.3	GESTIÓN DEL PERSONAL	21 días
1.4.3.1	Reclutamiento Personal Empleado	5 días
1.4.3.2	Reclutamiento Personal Obrero	5 días
1.4.3.3	Exámenes Médicos	8 días
1.4.3.4	Inducción en Obra	3 días
1.4.3.5	Autorización de Fotocheck	3 días
1.4.3.6	Certificación de Operadores	3 días
1.4.4	GESTIÓN DE EQUIPOS	30 días
1.4.4.1	O/C Alquiler de equipos	6 días
1.4.4.2	Revisión Técnica	6 días
1.4.4.3	Aprobación de Equipos	6 días
1.4.4.4	Movilización de Equipos	12 días
1.4.5	INSTALACIONES TEMPORALES	12 días
1.4.5.1	Instalación de Facilidades	12 días



EDT	Nombre de tarea	Duraci	Cantida	Und
1.5	ACTIVIDADES CONSTRUCCIÓN	50 días	41237.47	
1.5.1	FRENTE 01	50 días	16191.91	
1.5.1.1	Protección de dique existente con enrocado A4.2-2-MI	21 días	8568.87	
1.5.1.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSA	2 días	1304.59	m2
1.5.1.1.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	5 días	1937.36	m3
1.5.1.1.3	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE	3 días	2740.39	m2
1.5.1.1.4	GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 gr/m2, INC. COLOCACIÓN	2 días	1480.83	m2
1.5.1.1.5	CAMA DE APOYO (e=0.25 m)	2 días	275.12	m3
1.5.1.1.6	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DEL DIQUE	3 días	414.17	m3
1.5.1.1.7	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DEL DIQUE	4 días	416.41	m3
1.5.1.2	Construcción de Nuevo dique de tierra más enrococado A4.2-1-MD	14 días	4452.02	
1.5.1.2.1	DIQUE DE TIERRA COMPACTADA	8 días	3169.1	
1.5.1.2.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSA	1 día	884.18	m2
1.5.1.2.1.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	2 días	576.88	m3
1.5.1.2.1.3	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE	1 día	724.62	m2
1.5.1.2.1.4	CONFORMACIÓN DE CUERPO DEL DIQUE	3 días	883.04	m3
1.5.1.2.1.5	CONFORMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR EN CORONA DEL DIQUE	1 día	100.38	m3
1.5.1.2.2	ENROCADO CON PIEDRA ACOMODADA	6 días	1282.92	
1.5.1.2.2.1	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSA	0 días	0	m2
1.5.1.2.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	0 días	0	m3
1.5.1.2.2.3	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE	0 días	0	m2
1.5.1.2.2.4	GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 gr/m2, INC. COLOCACIÓN	1 día	734.49	m2
1.5.1.2.2.5	CAMA DE APOYO (e=0.25 m)	1 día	136.46	m3
1.5.1.2.2.6	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DEL DIQUE	2 días	205.43	m3
1.5.1.2.2.7	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DEL DIQUE	2 días	206.54	m3
1.5.1.3	Protección de dique existente con enrocado A4.2-1-MD	7 días	1371.02	
1.5.1.3.1	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSA	1 día	208.73	m2
1.5.1.3.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	1 día	309.98	m3
1.5.1.3.3	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE	1 día	438.46	m2
1.5.1.3.4	GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 gr/m2, INC. COLOCACIÓN	1 día	236.93	m2
1.5.1.3.5	CAMA DE APOYO (e=0.25 m)	1 día	44.02	m3
1.5.1.3.6	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DEL DIQUE	1 día	66.27	m3
1.5.1.3.7	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DEL DIQUE	1 día	66.63	m3
1.5.1.4	Protección de Cauce (Cauce y cimentación de Acueducto)	8 días	1800	
1.5.1.4.1	EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	2 días	600	m3
1.5.1.4.2	PERFILADO Y COMPACTACIÓN CON EQUIPO DE FONDO DE EXCAVACIÓN	1 día	600	m2
1.5.1.4.3	COLOCACIÓN DE ROCA EN CAUCE	5 días	600	m3