

PLAN DE EJECUCIÓN DE PROYECTO (PEP)

CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE HABILITACIÓN DE ACCESOS, PLATAFORMAS Y
MOVIMIENTO DE TIERRAS II PARTE – CUENCA CAÑETE

CONTENIDO

CAPÍTULO 1: ALCANCE DEL PROYECTO	7
1.1. INTRODUCCIÓN	7
1.2. OBJETIVO	7
1.3. UBICACIÓN	8
1.4. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE	8
1.4.1. Actividades	8
1.4.2. Tipología de los trabajos	10
1.5. PRINCIPALES CANTIDADES DEL PROYECTO	14
1.6. EDT DEL PROYECTO	15
CAPÍTULO 2: ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN	16
2.1. REQUERIMIENTOS PARA EL INICIO DE OBRA	16
2.2. PERMISOS	16
2.3. HITOS DEL PROYECTO	17
2.4. CONSIDERACIONES	17
2.4.1. PARA LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA	17
2.4.2. PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	17
2.5. FACILIDADES E INFRAESTRUCTURA PARA LA OBRA	18
2.5.1. VÍAS DE ACCESO	18
2.5.2. CRUCES	20
2.5.3. ACCESOS CRÍTICOS	21
2.5.4. INSTALACIONES Y CAMPAMENTOS	26
2.5.5. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	27
2.6. CANTERAS, DME Y FUENTES DE AGUA	28
2.6.1. CANTERAS	28
2.6.2. DME/DMO	30
2.6.3. PUNTOS DE AGUA	31
2.7. CONTROL DE CALIDAD	32
1.1. ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	33
CAPÍTULO 3: SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES	36
3.1. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN	36
3.2. MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	40
3.3. INTERFERENCIAS	40
3.4. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN	40
CAPÍTULO 4: SECUENCIA CONSTRUCTIVA	42
4.1. TRÁMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS	42

4.2.	CRONOGRAMA NIVEL 4	42
4.3.	SECUENCIA CONSTRUCTIVA.....	45
4.3.1.	MEJORAMIENTO Y HABILITACIÓN DE CAMINOS DE ACCESO	45
4.3.2.	CRUCES Y ACCESOS	46
4.3.3.	CONSTRUCCIÓN DE DIQUES	46
4.4.	TRABAJOS DE EXTRACCIÓN EN CANTERAS DE RÍO	56
4.5.	TRABAJOS DE CIERRE.....	56
CAPÍTULO 5: ESTRATEGIA DE CONTRATACIÓN DE		57
MANO DE OBRA LOCAL		57
5.1	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	57
5.2	ESTRATEGIA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL.....	58
CAPÍTULO 6: MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA EJECUCIÓN		60
DEL SERVICIO		60
6.1.	METODOLOGÍA Y CÁLCULOS POR EMPLEAR.....	60
6.2.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN ANTE AVENIDAS EXTRAORDINARIAS	63
6.3.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE EVENTOS NATURALES	64
CAPÍTULO 7: PLANES COMPLEMENTARIOS		66
7.1	MOVILIZACIÓN	66
7.2	LOGÍSTICA	67
7.3	COMUNICACIONES	67

Índice – Imágenes

Imagen 1 – Ubicación general – Cuenca Cañete	8
Imagen 2 – Dique con protección de Enrocado Tipo I	10
Imagen 3 – Dique con protección de Enrocado Tipo II	10
Imagen 4 – Dique con protección de Enrocado Tipo II PT	11
Imagen 5 – Dique con rampa de acceso de concreto	11
Imagen 6 – Dique con rampa en cara seca del dique	11
Imagen 7 – Sección longitudinal del muro a construir	12
Imagen 8 – Secciones transversales por tipo de muro	12
Imagen 9 – Detalle isométrico de compuertas tipo tarjeta (izq) y charnela (der).	13
Imagen 10 - EDT del Proyecto	15
Imagen 11 - Vías principales de acceso	19
Imagen 12 - Ubicación de Cruces	20
Imagen 13 - Ubicación de acceso Ungará	21
Imagen 14 - Pendientes de acceso bajando DME La Florida. Fuede – Google Earth.	22
Imagen 15 - Vista de Acceso desde parte superior	23
Imagen 16 - Detalle de estado actual de vías del acceso	23
Imagen 17 - Detalle de cruces de agua existente	24
Imagen 18 - Vista en planta acceso a Dique 39 desde estribo derecho del dique Socsi	24
Imagen 19 - Detalle margen izquierda del puente Socsi.	25
Imagen 20 - Detalle margen izquierda sobre estribo izquierdo	25
Imagen 21 - Detalle señalización de puente antiguo	26
Imagen 22 - Detalle estribo derecho	26
Imagen 23 – Distribución propuesta - Taller de equipos	27
Imagen 24 - Vista en planta – Ubicación de Principales Canteras	29
Imagen 25 - Vista en planta – Ubicación de DME/DMO	30
Imagen 26 - Vista en planta – Ubicación de Puntos de Agua	31
Imagen 27 - Organigrama propuesto	35
Imagen 28 – Etapa 01 – Construcción de diques	37
Imagen 29 - Etapa 02 – Construcción de diques	37
Imagen 30 - Etapa 03 – Construcción de diques	38
Imagen 31 - Etapa 2 – Construcción de diques	39
Imagen 32 - Cronograma a Nivel 4 (1 de 2)	43
Imagen 32 - Cronograma a Nivel 4 (2 de 2)	44
Imagen 33 - Habilitación de accesos con apoyo de excavadora	45
Imagen 34 – Desbroce y remoción de suelo	46
Imagen 35 – Excavación en uña y perfilado de fundación	47
Imagen 36 – Conformación de dique y colocación de geotextil	47
Imagen 37 – Sección longitudinal – Alcantarilla HDPE	48
Imagen 38 – Vista lateral – compuerta tipo charnela en alcantarilla HDPE	48
Imagen 39 – Sección longitudinal – Alcantarilla de Concreto	49
Imagen 40 – Vista lateral – compuerta tipo mural	49
Imagen 41 – Colocación de roca en talud	49
Imagen 42 – relleno sin compactar en uña, conformación de grava para cuneta drenante	50
Imagen 43 – Conformación de afirmado en corona	50
Imagen 44 – Dique terminado	50
Imagen 45 – Secuencia constructiva – Dique con rampa de Acceso en cara húmeda	51
Imagen 46 – Secuencia constructiva – Diques con rampa de acceso en cara seca	52
Imagen 47 - Excavación	53
Imagen 48 - Bombeo de agua	53

Imagen 49 - Colocación de geotextil en zanja de uña antisocavante.....	54
Imagen 50 - Enrocado de uña antisocavante	54
Imagen 51 - Conformación de cuerpo de dique	55
Imagen 52 - Perfilado de talud de dique.....	55
Imagen 53 - Enrocado de talud de dique	56
Imagen 54 – Diagrama mensual de Mano de Obra.....	57
Imagen 55 - Flujograma para incorporación de personal	58
Imagen 56 – Diagrama Requerimiento Mensual de Mano de Obra Local.....	59
Imagen 57 – Cauce de río sin modelamiento hidráulico.....	61
Imagen 58 – Modelamiento de cauce de río con protección temporal.....	62
Imagen 59 – Modelamiento de Dique	63
Imagen 60 – Representación del NAME en sección típica de dique	63

Índice - Tablas

Tabla 1– Diques a ejecutar por Paquete	9
Tabla 2 – Principales cantidades del proyecto	14
Tabla 3 – Cuadro de Hitos	17
Tabla 4 – Vehículos de transporte de personal.....	27
Tabla 5 – Canteras asignadas al proyecto.....	28
Tabla 6 – Ensayos – Material Granular	32
Tabla 7 – Ensayos – Roca para alcantarillas	32
Tabla 8 – Ensayos – Material para Afirmado.....	32
Tabla 9 – Ensayos – Agregados para Concreto	33
Tabla 10 – Obras Civiles – Etapa 01	37
Tabla 11 – Obras Civiles – Etapa 02	38
Tabla 12 – Obras Civiles – Etapa 03	39
Tabla 13 – Obras Civiles – Etapa 04	39
Tabla 14 – Histograma de Principales Equipos	40
Tabla 15 – Tramos por habilitar / mejorar	46
Tabla 16 – Histograma de Mano de Obra	57
Tabla 17 – Requerimiento de Mano de Obra Local a contratar.....	58
Tabla 18 – Parámetros a emplear en softwares	62

CAPÍTULO 1: ALCANCE DEL PROYECTO

1.1. INTRODUCCIÓN

OHLA Gestor (en adelante **el Cliente**) ha sido adjudicatario por parte de la **Autoridad de la Reconstrucción con Cambio** (de ahora en adelante **ARCC**) del proyecto denominado **“Proyecto solución integral para el control de inundaciones y movimiento de masa de la cuenca del Río Cañete y del Río Huaura”**.

El alcance del Proyecto consiste en la validación técnica, el diseño de detalle, la obtención de los permisos necesarios (ambientales, arqueológicos, municipales, etc.), la liberación de predios y la construcción de las soluciones definitivas que superarán los tres estudios de perfil declarados viables redactados por encargo del PSI (Programa Subsectorial del Irrigaciones adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego).

El Cliente cuenta con el diseño definitivo del Paquete 02 y 03, los cuales se encuentran en proceso de revisión por parte de la ARCC, precisando que el proyecto se viene trabajando acorde a la modalidad Fast Track.

1.2. OBJETIVO

El objeto de este documento es describir los medios y trabajos que se establecerán y emplearán en la ejecución del proyecto **“CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE HABILITACIÓN DE ACCESOS Y PLATAFORMAS, Y MOVIMIENTO DE TIERRAS II PARTE - CUENCA CAÑETE”**, teniendo en cuenta los alcances y condicionantes del proyecto descritos en los documentos:

- **CO-PE-1PE324 -CM-EA-042 - CÑ** - Términos de Referencia, en adelante **TDR**. Incluidos los archivos anexos a TDR
- **400201-OHL001-650-XX-SP-ZZ-002001-R03** - Especificaciones Técnicas Paquete 2.
- **400201-OHL001-650-XX-SP-ZZ-003001-R01** - Especificaciones Técnicas Paquete 3.
- **PLIEGO DE ABSOLUCION DE CONSULTAS CANETE** - Respuestas a Consultas
- **ACLARACIONES GENERALES _ Mov Tierras II**
- **ACLARATORIA IV_CANETE 1**
- **Metrados MT-2 Cañete por dique**
- **Planos – Paquete 2**
- **Planos – Paquete 3**

El desarrollo de las actividades cumplirá con los Requerimientos de Seguridad, Medio Ambiente y Calidad indicados en el Expediente del proyecto, cumpliendo además con los Requisitos Legales de Perú y con los Estándares Corporativos de OHLA Construcción (en adelante **el Subcontratista**). Es por ello que, en la presente propuesta, se integran nuestras mejores prácticas constructivas, las cuales se emplean en todos nuestros proyectos, y aplicaremos en la construcción de los diques.

La integridad de todos nuestros colaboradores en el desarrollo diario de nuestra actividad constructiva es prioritaria para el Subcontratista. Debido a la preocupación por nuestro personal se cuenta con un equipo de profesionales en seguridad y calidad que juntamente con los responsables del área de construcción, constantemente planifican, implementan, controlan y actualizan los procesos constructivos para que los trabajos se puedan desarrollar con un alto cumplimiento tanto en seguridad, como con altos estándares de calidad, protección y cuidado del medio ambiente, y cumpliendo con los plazos estimados.

1.3. UBICACIÓN

El proyecto a desarrollar se encuentra en la región de Lima, se ubica en el Río Cañete, en los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná, provincia de Cañete, departamento de Lima.

Se desarrolla entre las progresivas 0+000 hasta la progresiva 31+100, en la cuenca media y baja del Río Cañete, entre las localidades de Herbay Bajo (0+000) y la localidad Paullo (31+072.71)



Imagen 1 – Ubicación general – Cuenca Cañete

1.4. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE

1.4.1. Actividades

Las actividades que forman parte del alcance del presente proyecto, son:

- Movilización y desmovilización
- Trazo y control topográfico
- Habilitación y mantenimiento de accesos
- Construcción de ambientes: campamentos, talleres, plataformas
- Remoción de dique existente

- Excavación de cimentación y de uña
- Conformación de dique con material granular y/o seleccionado
- Perfilado de talud de dique
- Colocación de Geotextil
- Colocación de roca en uña u talud de dique
- Conformación de afirmado
- Rampas de mantenimiento
 - o Losa de concreto en cara húmeda del dique: 06 und
 - o Afirmado en cara seca del dique: 07 und
- Relleno sin compactar sobre uña de roca
- Colocación de grava para drenaje
- Obras Civiles
 - o Muros de Concreto
 - o Estructuras de Cruce con Tubería HDPE 900 mm: 08 und
 - o Estructuras de Cruce con Tubería HDPE 1200 mm: 01 und
 - o Estructuras de Concreto: 04 und

En la siguiente tabla se listan los diques por paquete a ejecutar, así como las obras civiles y rampas de mantenimiento:

PAQUETE	DIQUE	MARGEN	LONG. (km)	ESTRUCTURAS DE CRUCE			RAMPAS DE MTTO.	
				TUBERIA HDPE 900 mm	TUBERIA HDPE 1200 mm	ESTRUC. DE CONCRETO	AFIRMADO	CONCRETO
PAQUETE 02	DI-PR-07-1	I	1.72	1	1		1	
PAQUETE 03	DI-PD-18-I	I	0.59			1	2	1
	DI-PR-19BIS-I	I	2.5	2		1	1	1
	DI-PR-39-I	I						
	DI-PR-19-D	D	1.07	1		1	1	1
	DI-PR-20-D	D	2.39	3		1	2	2
	DI-PR-41A-D	D	0.27					
	DI-PR-41-D	D	0.50					1
	DI-PD-44-D	D	0.56	1				
	DE-PR-45-D	D	0.22					

Tabla 1— Diques a ejecutar por Paquete

1.4.2. Tipología de los trabajos

En las siguientes líneas se muestra la tipología de los trabajos a realizar, en base a la información brindada por el Cliente:

Conformación de Diques:

Se realizará la excavación hasta el nivel de fundación, luego la conformación del cuerpo del dique por capas de 0.30 m con material propio seleccionado, siendo la última capa la corona del dique de material afirmado. La excavación de la uña antisocavante, perfilado y colocación del geotextil en talud y uña se realizarán en paralelo. Posteriormente, se colocará material sin compactar sobre la uña, y grava para drenaje en la cuneta drenante ubicada en la cara seca del dique.

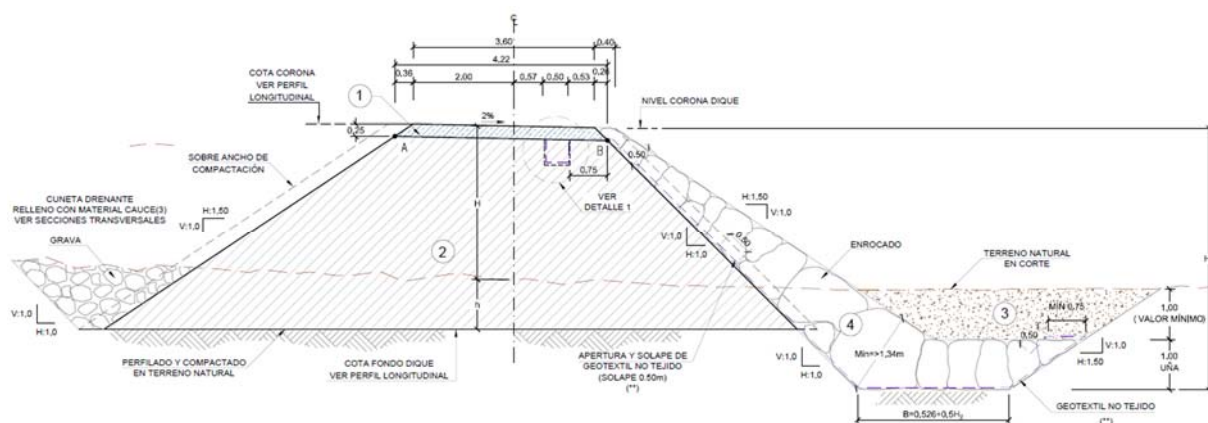


Imagen 2 – Dique con protección de Enrocado Tipo I

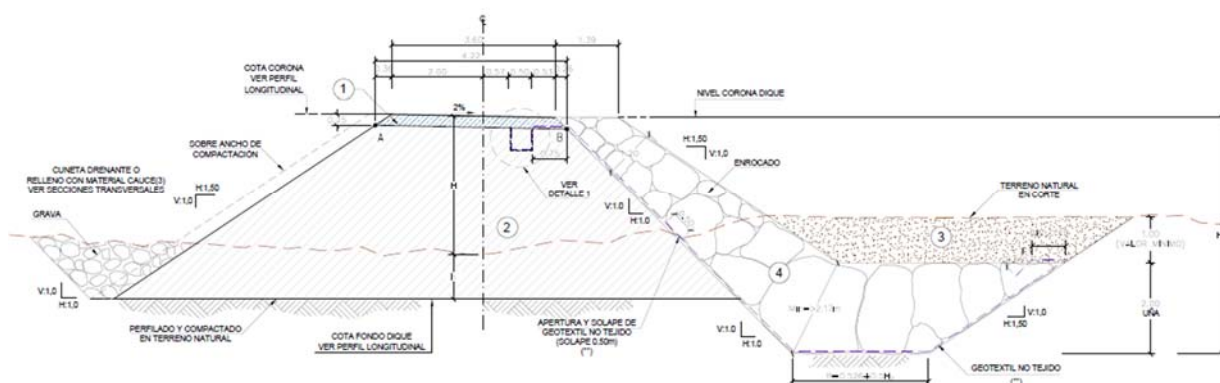


Imagen 3 – Dique con protección de Enrocado Tipo II

Se presenta también, tramos en que se protegerá el cauce natural del proyecto con enrocado, sin necesidad de conformar dique, tal como se muestra en la siguiente imagen:

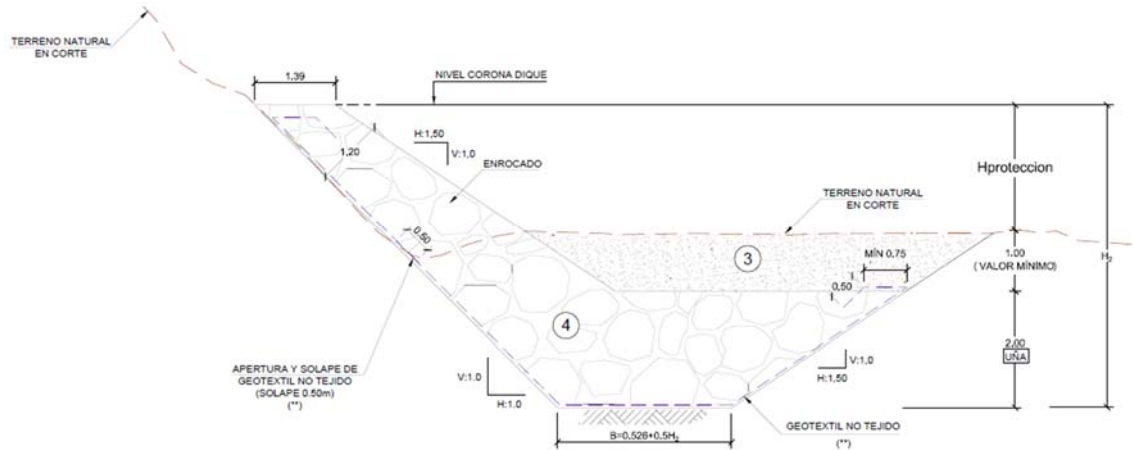


Imagen 4 – Dique con protección de Enrocado Tipo II PT

Rampas de mantenimiento:

En ciertos diques se implementarán rampas de acceso para mantenimiento de los diques. Estas rampas serán de dos tipos:

- Si la rampa de acceso da cara al cauce, irá recubierta por una losa de concreto reforzado. La losa y el enrocado del talud tendrán continuidad de tal forma que protejan el dique ante la erosión que genere el río en época de avenidas.

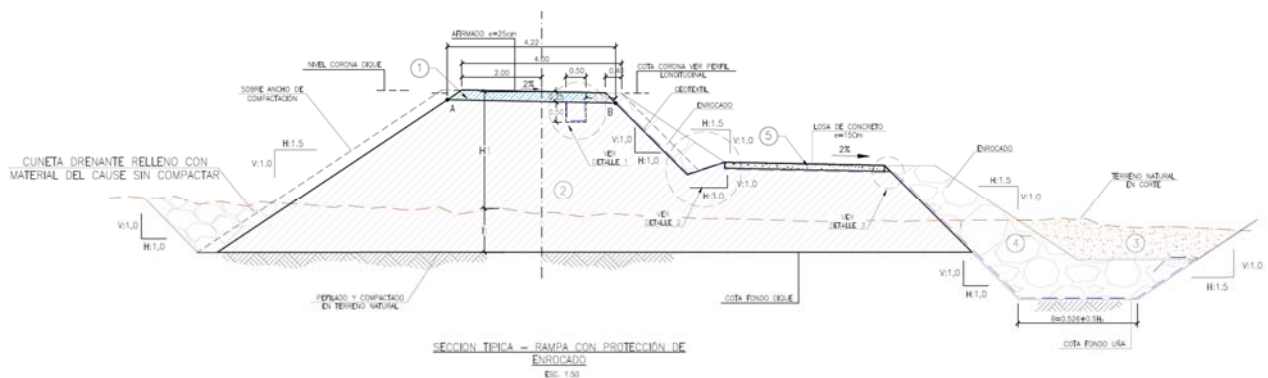


Imagen 5 – Dique con rampa de acceso de concreto

- Si la rampa de acceso va en la cara seca del dique, la rampa irá recubierta con material afirmado, el mismo que se colocará en la corona del dique.

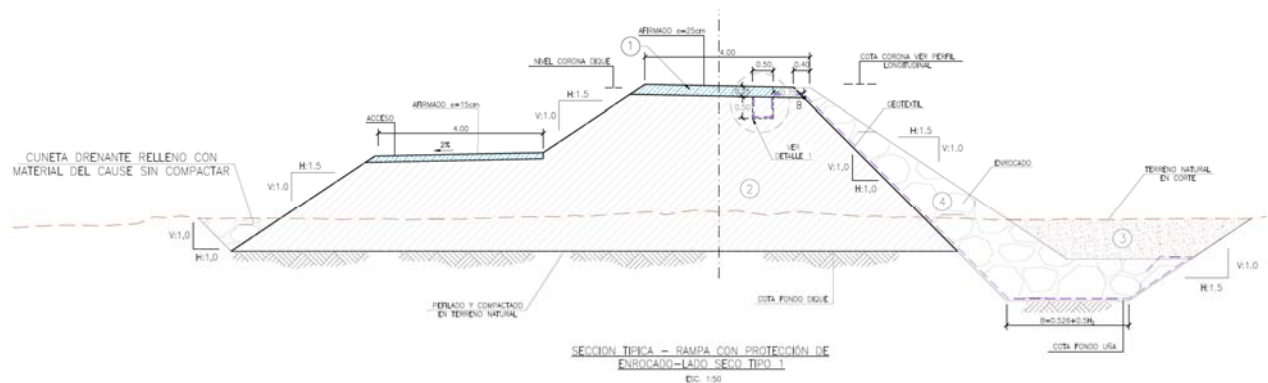


Imagen 6 – Dique con rampa en cara seca del dique.

Muro de Concreto:

Sobre el dique existente DI-PR-41A-D, el trabajo a realizar es construir un muro de concreto que empalmará con el dique DI-PR-41-D, el cual es un dique nuevo. El muro de concreto tendrá una longitud de 290 m, cada paño de muro tendrá una longitud de 8.50 m, con alturas que van desde los 2.50 m hasta los 3.50 m.

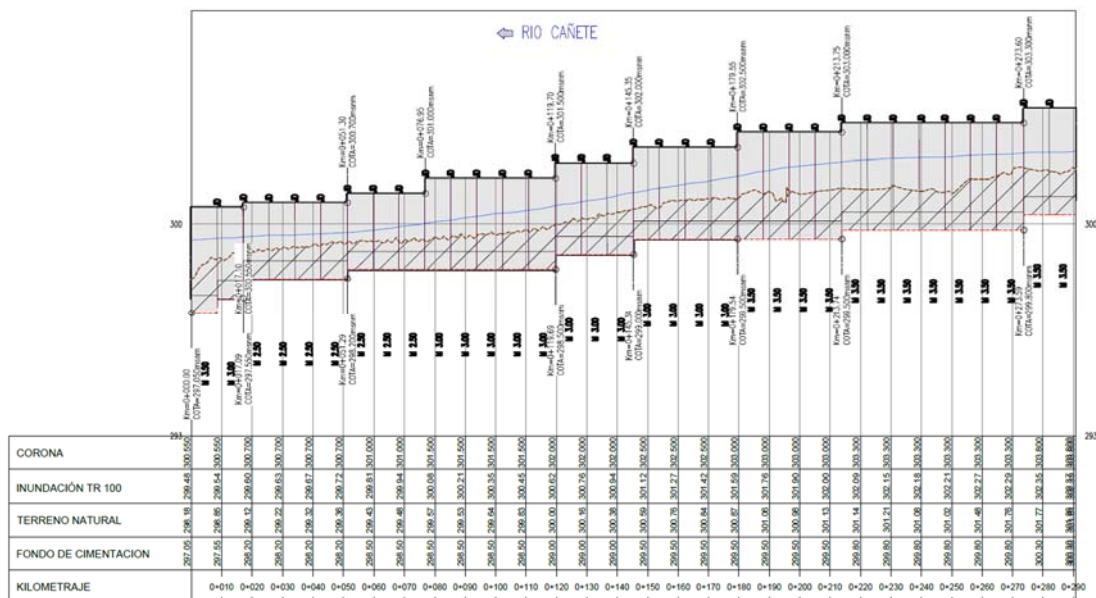


Imagen 7 – Sección longitudinal del muro a construir

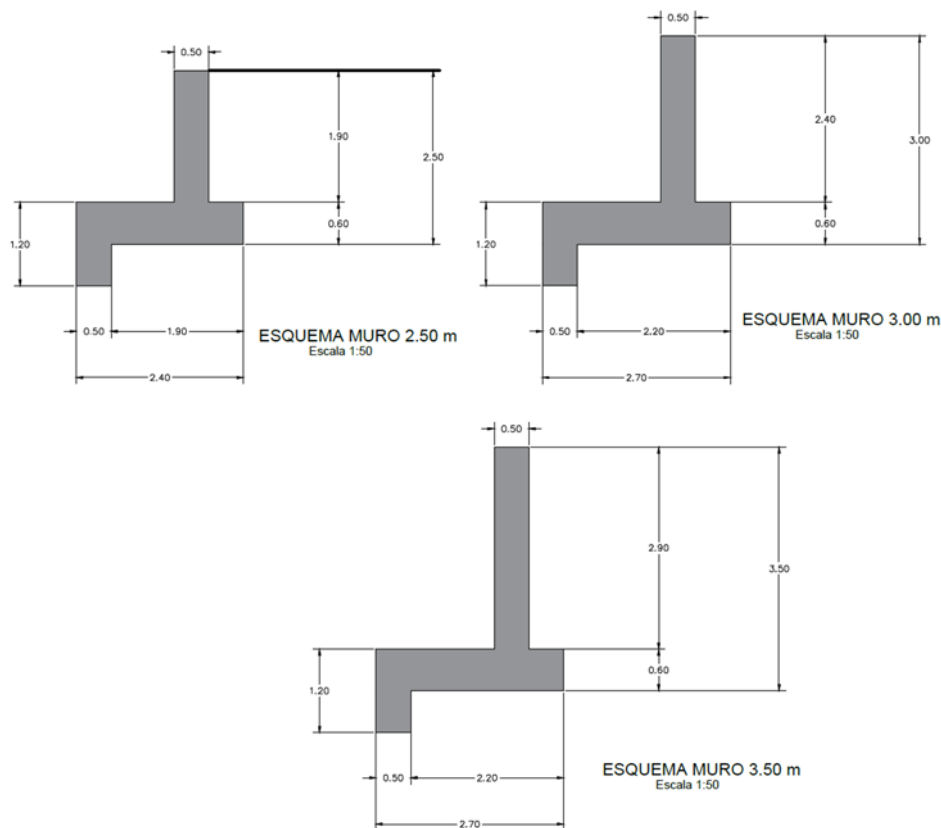


Imagen 8 – Secciones transversales por tipo de muro

Obras Civiles:

Se realizarán obras civiles para solucionar interferencias que afecten a los diques. Estas obras serán alcantarillas tipo Marco, alcantarillas tipo Tubería HDPE, canales, entre otros, así como la colocación de compuertas metálicas tipo charnela y tipo tarjeta.

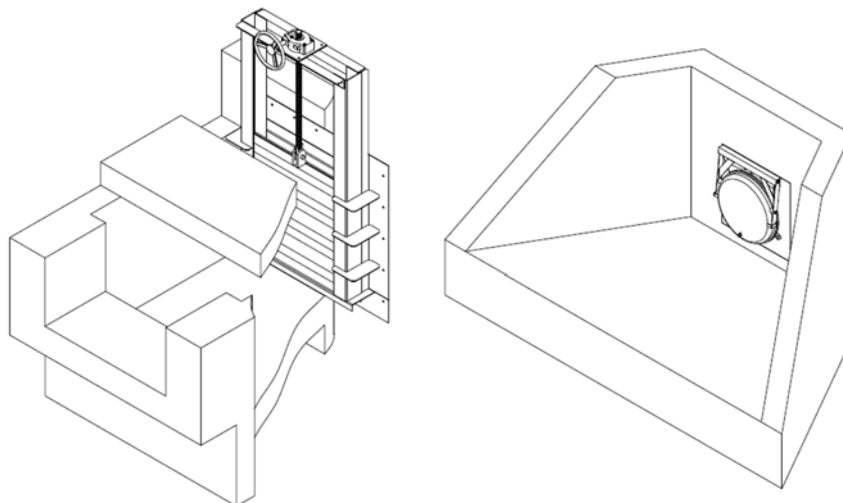


Imagen 9 – Detalle isométrico de compuertas tipo tarjeta (izq) y charnela (der).

Adicionalmente, considera trabajos de desvíos provisionales con tuberías y diques de tierra.

1.5. PRINCIPALES CANTIDADES DEL PROYECTO

Se resumen las principales cantidades del por dique en la siguiente tabla:

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO	PAQUETE 02	PAQUETE 03								
				DE-PR-07-I	DI-PR-39-I	DI-PR-41A-D	DI-PR-41-D	DI-PD-18-I	DI-PR-19BIS-I	DI-PR-19-D	DI-PR-20-D	DI-PD-44-D	DE-PR-45-D
Excavaciones													
	Desbroce	ha	24.32	4.13	0.82	0.14	0.55	2.95	5.60	2.30	5.62	1.63	0.56
	Excavación de cimentación	m3	201,597.18	59,815.43	0.00	1,750.27	6,374.83	17,601.47	45,174.84	12,088.56	44,049.74	13,566.34	1,175.70
	Remoción de dique existente	m3	8,537.90	0.00	0.00	1,212.91	715.15	3,570.19	0.00	0.00	3,039.65	0.00	0.00
	Perfilado y conformación de plataforma de fundación	m2	236,909.05	49,717.36	0.00	1,856.29	4,498.89	9,818.22	67,563.76	25,963.34	61,969.74	14,812.56	708.90
	Excavación de uña	m3	165,400.33	32,289.72	0.00	935.20	3,854.99	12,542.80	41,339.10	15,496.75	38,813.93	15,384.09	4,743.75
	Excavación bajo nivel freático	m3	18,607.68	0.00	18,607.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Excavación localizada - Sobreexcavación	m3	34,648.12	0.00	0.00	479.43	314.46	1,357.36	3,489.52	9,568.43	16,350.72	939.62	2,148.58
Botaderos													
	Conformación de DME	m3	354,564.12	77,909.43	18,607.68	2,629.22	9,728.93	27,068.18	72,837.64	30,995.79	81,911.78	26,100.61	6,774.86
	Conformación de DMO	m3	73,360.15	12,391.36	2,472.11	432.81	1,694.35	9,081.14	16,814.48	6,914.20	16,984.07	4,885.17	1,690.45
Rellenos													
	Relleno con material granular	m3	231,055.19	50,803.53	0.00	0.00	8,024.13	24,221.35	52,846.39	21,661.84	52,545.27	17,411.61	3,541.07
	Relleno sin compactar	m3	78,312.95	15,965.30	0.00	1,183.84	1,128.34	6,328.89	19,786.18	7,377.46	20,498.86	4,693.41	1,350.67
	Relleno afirmado	m3	9,343.03	1,689.44	0.00	0.00	183.07	1,028.73	2,321.86	1,138.72	2,418.37	562.84	0.00
	Perfilado de Talud del dique	m2	83,942.27	15,211.88	0.00	0.00	3,017.73	8,369.74	20,312.14	8,495.75	20,076.72	5,882.64	2,575.67
	Relleno con material seleccionado en sobreexcavación	m3	34,648.12	0.00	0.00	479.43	314.46	1,357.36	3,489.52	9,568.43	16,350.72	939.62	2,148.58
	Grava para drenaje	m3	8,077.12	0.00	0.00	0.00	304.81	863.13	1,984.76	936.47	2,512.97	1,474.98	0.00
Geotextil													
	Instalación de geotextil	m2	266,728.89	52,933.64	0.00	1,043.33	6,162.39	24,338.24	66,941.53	26,480.62	64,621.26	20,123.48	4,084.41
	Zanja de anclaje	m3	2,318.86	430.33	0.00	0.00	46.68	220.00	575.00	267.50	578.53	143.32	57.50
Colocación de roca													
	Roca de uña	m3	123,100.04	24,092.48	12,477.49	729.40	2,939.02	8,006.18	30,471.58	7,214.65	25,172.69	8,936.19	3,060.36
	Roca de talud	m3	84,016.90	19,964.13	3,660.23	639.10	2,623.58	6,208.93	18,230.70	6,308.20	16,896.69	7,660.79	1,824.55
	Extracción de Rocas Reutilizables	m3	4,084.00	0.00	0.00	658.00	400.00	1,287.00	0.00	0.00	1,739.00	0.00	0.00
Transportes													
	Material orgánico < 1km	m3km	73,360.15	12,391.36	2,472.11	432.81	1,694.35	9,081.14	16,814.48	6,914.20	16,984.07	4,885.17	1,690.45
	Material orgánico > 1km	m3km	1,082,814.82	216,869.67	36,652.46	5,711.12	22,184.79	47,407.88	74,824.45	175,862.80	409,300.90	69,548.36	24,452.39
	Excedente < 1 km	m3km	354,564.12	77,909.43	18,607.68	2,629.22	9,728.93	27,068.18	72,837.64	30,995.79	81,911.78	26,100.61	6,774.86
	Excedente > 1 km	m3km	5,454,912.49	1,320,360.86	275,885.10	34,645.80	126,607.23	140,752.27	330,032.14	789,142.66	1,967,738.95	371,736.60	98,010.88
	Préstamo (afirmado) < 1 km	m3km	154,908.33	27,593.70	0.00	432.34	4,728.14	15,311.16	33,611.35	18,355.10	40,515.15	11,487.82	2,873.58
	Préstamo (afirmado) > 1 km	m3km	2,143,459.69	529,845.89	0.00	1,569.35	17,251.07	186,347.55	428,462.15	284,757.53	636,377.15	51,132.73	7,716.27
	Roca < 1km	m3km	207,116.94	44,056.61	16,137.72	1,368.50	5,562.60	14,215.11	48,702.28	13,522.85	42,069.38	16,596.98	4,884.91
	Roca > 1km	m3km	2,712,774.29	962,329.68	41,088.48	701.99	4,663.71	159,670.91	561,364.72	251,785.08	686,580.35	33,568.12	11,021.25
	Préstamo (cantera de río) < 1km	m3km	269,595.22	50,686.93	0.00	978.85	8,622.23	27,633.58	55,906.25	31,659.93	70,066.58	18,351.23	5,689.65
	Préstamo (cantera de río) > 1km	m3km	736,876.03	90,661.96	0.00	5,687.82	52,021.03	103,567.76	172,792.08	18,739.98	117,505.79	133,481.84	42,417.77
	Material seleccionado para zanja D<= 1km	m3km	2,318.86	430.33	0.00	0.00	46.68	220.00	575.00	267.50	578.53	143.32	57.50
	Material seleccionado para zanja D> 1km	m3km	6,229.18	766.26	0.00	0.00	281.65	823.10	1,742.25	153.81	999.16	1,034.28	428.66

Tabla 2 – Principales cantidades del proyecto

1.6. EDT DEL PROYECTO

A continuación, se muestra el EDT propuesta para el proyecto:

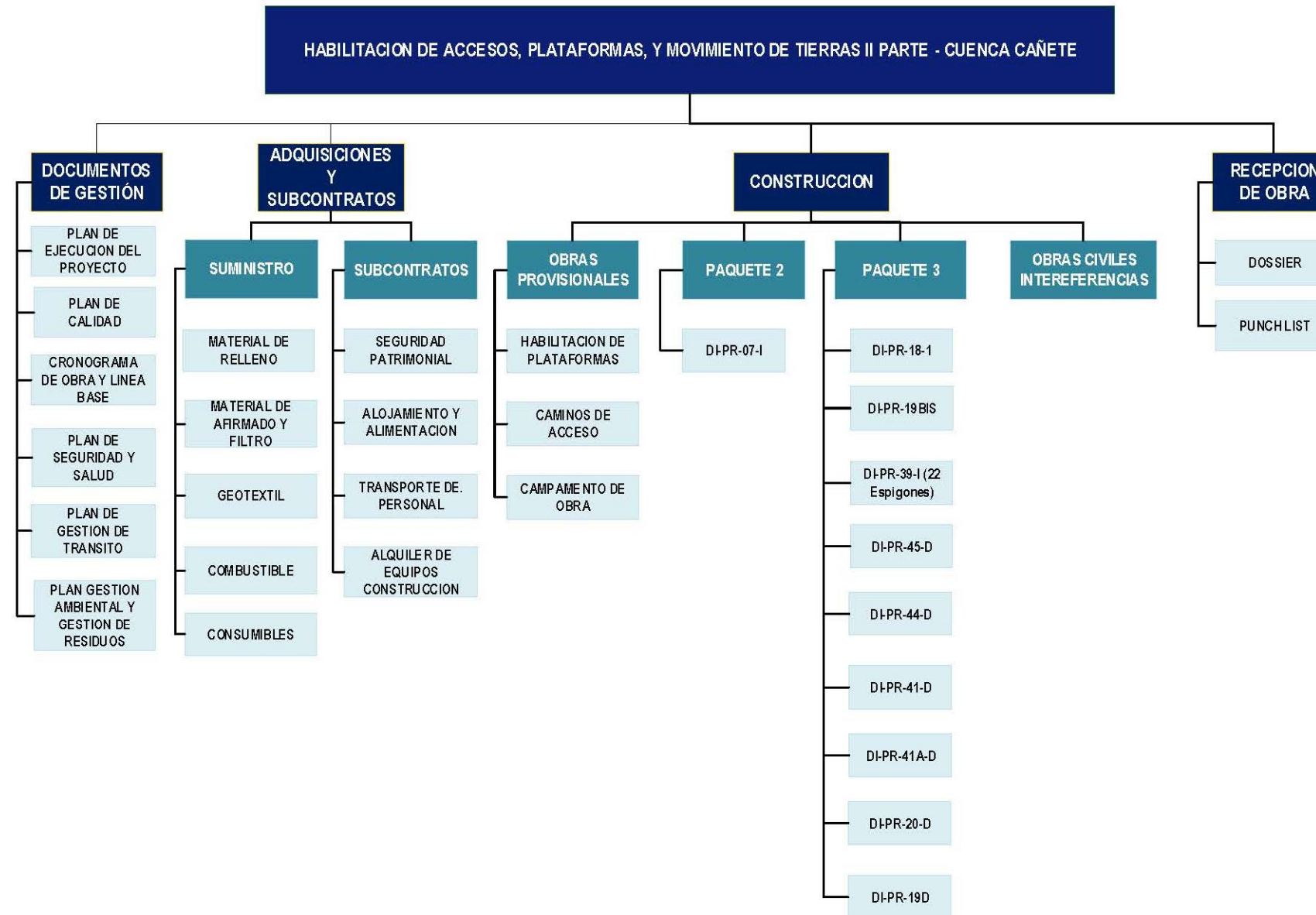


Imagen 10 - EDT del Proyecto

CAPÍTULO 2: ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN

El presente plan de trabajo está desarrollado acorde con las bases de la licitación, para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por el Cliente. Es por ello por lo que se ha tenido en consideración los siguientes puntos principalmente:

2.1. REQUERIMIENTOS PARA EL INICIO DE OBRA

El presente plan de ejecución toma en cuenta toda la información recibida durante la etapa de licitación acerca de las obras comprometidas en el alcance del contrato y que serán validadas con la ingeniería de detalle definitiva que es responsabilidad del Cliente.

La información recibida ha sido revisada y estudiada por nuestro equipo de Estudios y Licitaciones, así como nuestro equipo de Construcción, para poder detallar de la mejor manera la presente oferta.

Para el inicio del plazo contractual, se requerirá se cumplan los siguientes requisitos por parte del Cliente:

- Otorgamiento de la Buena Pro
- Firma del contrato por ambas partes: Cliente y Subcontratista
- Reunión de inicio del proyecto (Kick off meeting)
- Entrega completa de la Ingeniería de detalle para la ejecución de los trabajos en archivos nativos.
- Entrega de predios liberados, tanto los referentes a los diques, canteras de río y DME, como los destinados para la ubicación de las oficinas de campo y patios de maquinaria.
- Efectivo acceso y posesión del lugar de las obras junto con los permisos necesarios

2.2. PERMISOS

Conforme a lo indicado en el ítem 10 RESPONSABILIDADES DEL POSTOR ADJUDICADO del TDR, y la respuesta N° 31 del documento PLIEGO DE ABSOLUCION DE CONSULTAS CANETE:

- Las canteras de roca, canteras de cauce y DMEs, para la fecha de ejecución tendrán los permisos correspondientes, precisando que el canon o pago de derecho de cantera es alcance del CONTRATISTA OHLA.
- Solo se deberá considerar el pago a derechos de cantera para el afirmado que se usa en cuerpo de dique, corona y relleno estructural. El trato y/o negociación, aseguramiento de los permisos de las canteras de afirmado es total responsabilidad del subcontratista. OHLA Gestor asistirá en la gestión de permisología.
- Los DME son áreas arrendadas por OHLA Gestor, no se realizarán pagos por depositar material.
- Dentro de costo de conformación de material excedente, deben considerar los costos de cierre de DME, de acuerdo a los planos de ingeniería.

2.3. HITOS DEL PROYECTO

En el siguiente cuadro, se muestran los hitos propuestos por el Subcontratista:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	Suscripción del contrato	10 de marzo de 2023
2	Inicio de obra - Acceso al Sitio	01 de abril de 2023
3	Inicio de Habilitación y mejoramiento de accesos	11 de abril de 2023
4	Inicio de Movimiento de Tierras – Diques Paquete 2	21 de abril de 2023
5	Culminación de Diques Paquete 2	01 de agosto de 2023
6	Inicio de Movimiento de Tierras – Diques Paquete 3	01 de julio de 2023
7	Culminación de Diques Paquete 3	27 de enero de 2024

Tabla 3 – Cuadro de Hitos

Incluyendo la desmovilización, el proyecto termina el **03 de febrero de 2024.**

2.4. CONSIDERACIONES

2.4.1. PARA LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA

Debido a la singularidad de los trabajos por ejecutar, tanto por la ubicación, como por otras características de estos, se han tenido en cuenta los siguientes puntos en el estudio del proyecto:

- La presente propuesta se ha desarrollado con la información brindada por el Cliente, así como la información recabada en la Visita Técnica.
- Se ha previsto la ejecución de la obra en **309 días calendario**, incluido el tiempo de movilización de equipos y personal.
- Los metrados considerados para la elaboración de la oferta son los indicados en el documento “Metrados MT-2 Cañete por dique” suministrado por el Cliente con fecha 24 de febrero de 2023.
- Conforme a lo indicado en el ítem 13 del documento “ACLARATORIA IV_CANETE 1”, enviado por el cliente con fecha 24 de febrero de 2023, aún hay canteras en proceso de liberación, razón por la cual la planificación de los diques va de la mano con dichas liberaciones.

2.4.2. PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

- Las obras se ejecutarán en la cuenca del río Cañete, entre las progresivas 0+000 y 31+100 del río.
- Se tiene previsto realizar los trabajos entre los meses de abril de 2023 y enero de 2024, estando dentro del plazo indicado en el ítem 1 del documento “ACLARATORIA IV_CANETE 1”, enviado por el cliente con fecha 24 de febrero de 2023.
- Los trabajos de los diques que conforman el Paquete 02 iniciaran en abril de 2023,

mientras que, conforme a lo indicado por el Cliente, debido a temas de liberación de terrenos, los trabajos en los diques que conforman el Paquete 03 iniciarán en julio de 2023.

- El sistema de trabajo de **6x1, considerando 02 jornadas de trabajo diaria de 08 horas.**
- Contratación de personal local: mano de obra no calificada en un 100%, y mano de obra calificada en un 40%, conforme a lo indicado en el ítem **20.1.7. B7. Plan de Ejecución del Proyecto (PEP)** del TDR.
- El personal se alojará y alimentará en los distritos y/o comunidades cercanas al proyecto.
- El Subcontratista empleará vigilancia particular para proteger sus instalaciones durante la ejecución de los trabajos constructivos.
- El Subcontratista será responsable por el agua potable para sus trabajadores.
- Respecto a los transportes de material a eliminar, así como las distancias de transporte reales, estos serán verificados en campo con el Cliente.
- Facilidades y suministros dadas por el Cliente
 - o Todas las licencias y permisos indicados en el ítem **6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS ALCANCES** del TDR.
 - o Liberación de predios y áreas de trabajo, tanto para la habilitación de caminos, patios y oficinas, a partir del 01 de abril de 2023.
 - o Agua para construcción. El Cliente suministrará los puntos de agua asignados para la ejecución del proyecto.
 - o Canteras y DME/DMO: el Cliente será responsable de liberar las canteras y DME/DMO necesarios para la ejecución del proyecto. **Salvo para el caso de la cantera de afirmado**, no se considera canon para cantera o para botadero.
 - o Todo retraso en la ejecución del proyecto por causas no atribuibles al Subcontratista, como liberación de predios, permisos arqueológicos, o causas de fuerza mayor (eventos naturales, paralización de obra por la población), no serán consignado como causal de multas y/o deductivos.
- El aumento atípico del caudal del río Chicama, entre los meses de diciembre y marzo, condicionará la producción de material en las canteras de cauce (botonería suelta)

2.5. FACILIDADES E INFRAESTRUCTURA PARA LA OBRA

2.5.1. VÍAS DE ACCESO

La principal ruta de acceso es a través de la Antigua Panamericana Sur, que conecta el distrito de San Vicente de Cañete con la Panamericana Norte. A partir de ese punto, se puede acceder al proyecto a través de la vía PE-24, la cual va en paralelo con la cuenca. Desde esa vía se habilitarán los accesos necesarios para llegar a la zona de los diques, canteras y DME.

En la siguiente imagen, se aprecian las principales vías de acceso al proyecto:

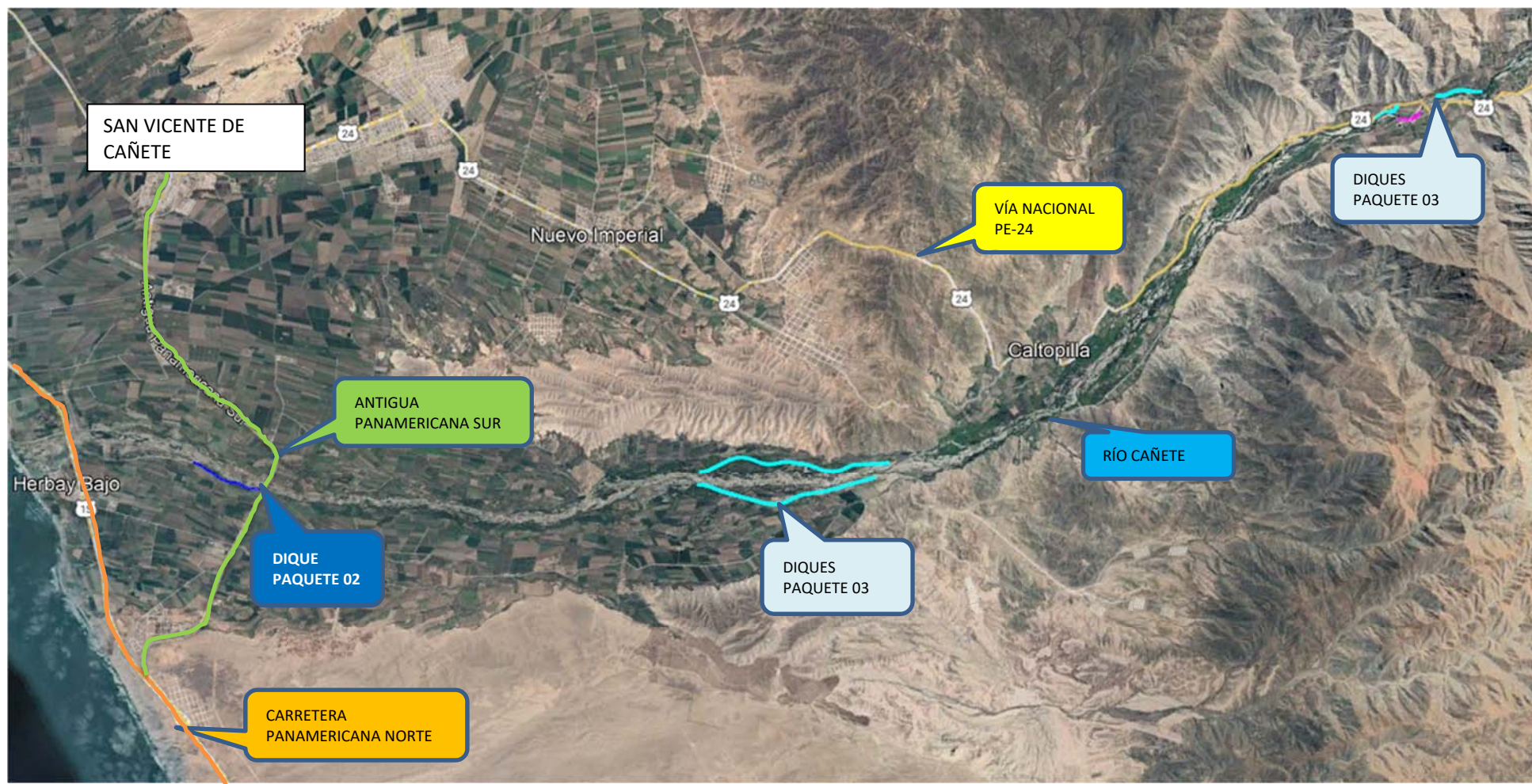


Imagen 11 - Vías principales de acceso

2.5.2. CRUCES

Dentro de las primeras labores de ejecución, se realizará la habilitación de los siguientes cruces de río, los cuales se encuentran dentro del área de influencia de los diques del Paquete 03. Estos cruces garantizarán la conexión entre ambas márgenes y garantizarán la optimización de distancias en los transportes y operaciones del proyecto:

- Cruce La Florida:
 - o Ubicado entre los diques DI-PR-19bis-I y DI-PR-20-D
 - o Longitud estimada: 165 m
 - o Conecta los diques mencionados, y da pase a la bajada de los DME La florida.
- Cruce Con Con:
 - o Ubicado entre las progresivas 18+590 - 18+720
 - o Longitud estimada: 968 m
 - o Conecta la Vía LM-954 con Carretera Nor Yauyos.
- Cruce Ramadilla:
 - o Ubicado entre las progresivas 21+650 - 21+710.
 - o Longitud estimada: 623 m
 - o Conecta la cantera Ramadilla con Carretera Cañete Yauyos.



Imagen 12 - Ubicación de Cruces

Como se puede apreciar en la imagen anterior, los cruces se ubican en zona de influencia de diques del Paquete 03, por lo que deberán estar habilitados antes del 01 de julio de 2023, fecha en la que inician los trabajos del mencionado paquete.

Estos cruces atraviesan terrenos propiedad de terceros. La liberación de estos será responsabilidad del Cliente.

2.5.3. ACCESOS CRÍTICOS

Los siguientes accesos se consideran críticos debido a que son los únicos para poder llegar a ciertos diques del Paquete 03. Estos accesos son los siguientes:

➤ Acceso Ungará

Este acceso conecta los diques DI-PR-19bis-I y DI-PR-20-D a los DME La Florida. El recorrido es de aproximadamente 1.5 km desde la ubicación de los DME Florida.

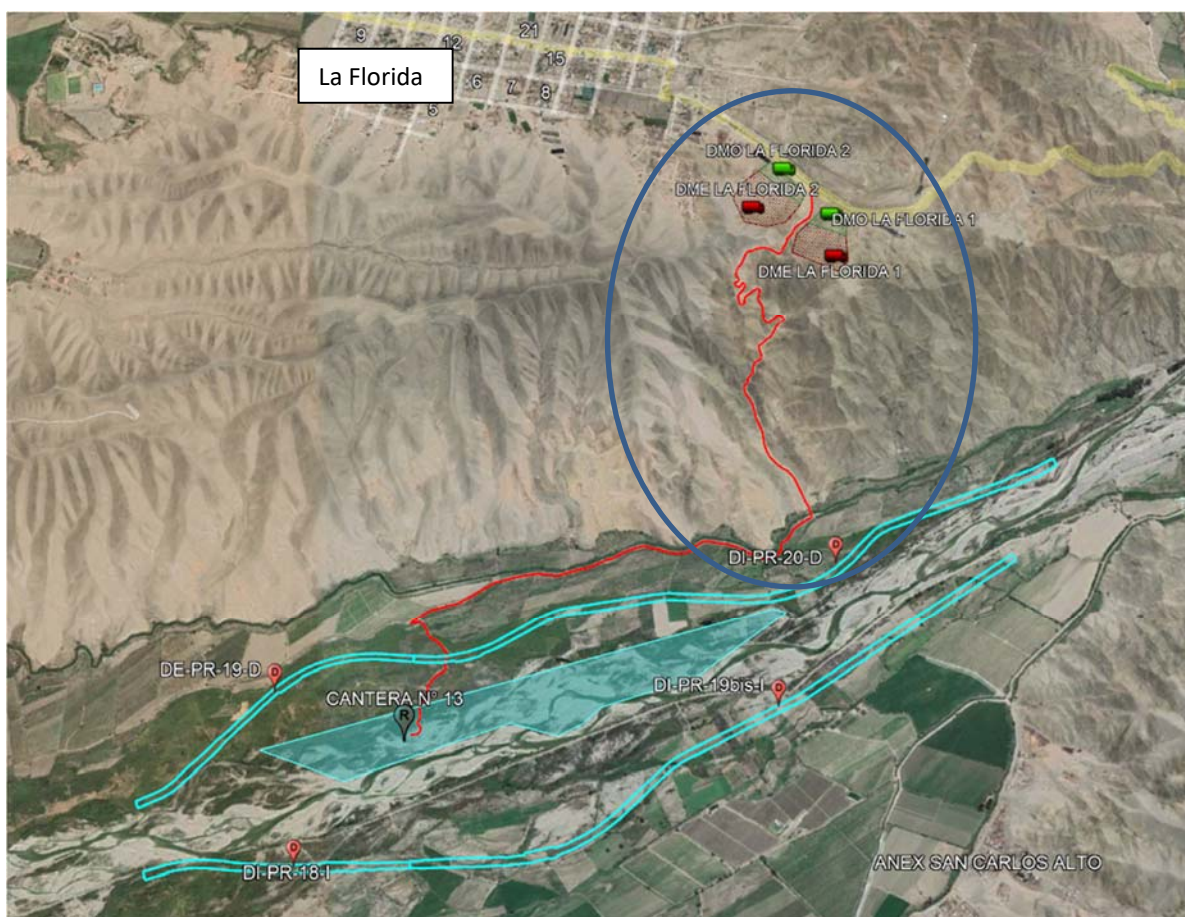


Imagen 13 - Ubicación de acceso Ungará

El camino presenta varias curvaturas en los primeros 400 m, con pendientes de hasta 24%, tal como se puede apreciar en los siguientes perfiles de elevación.

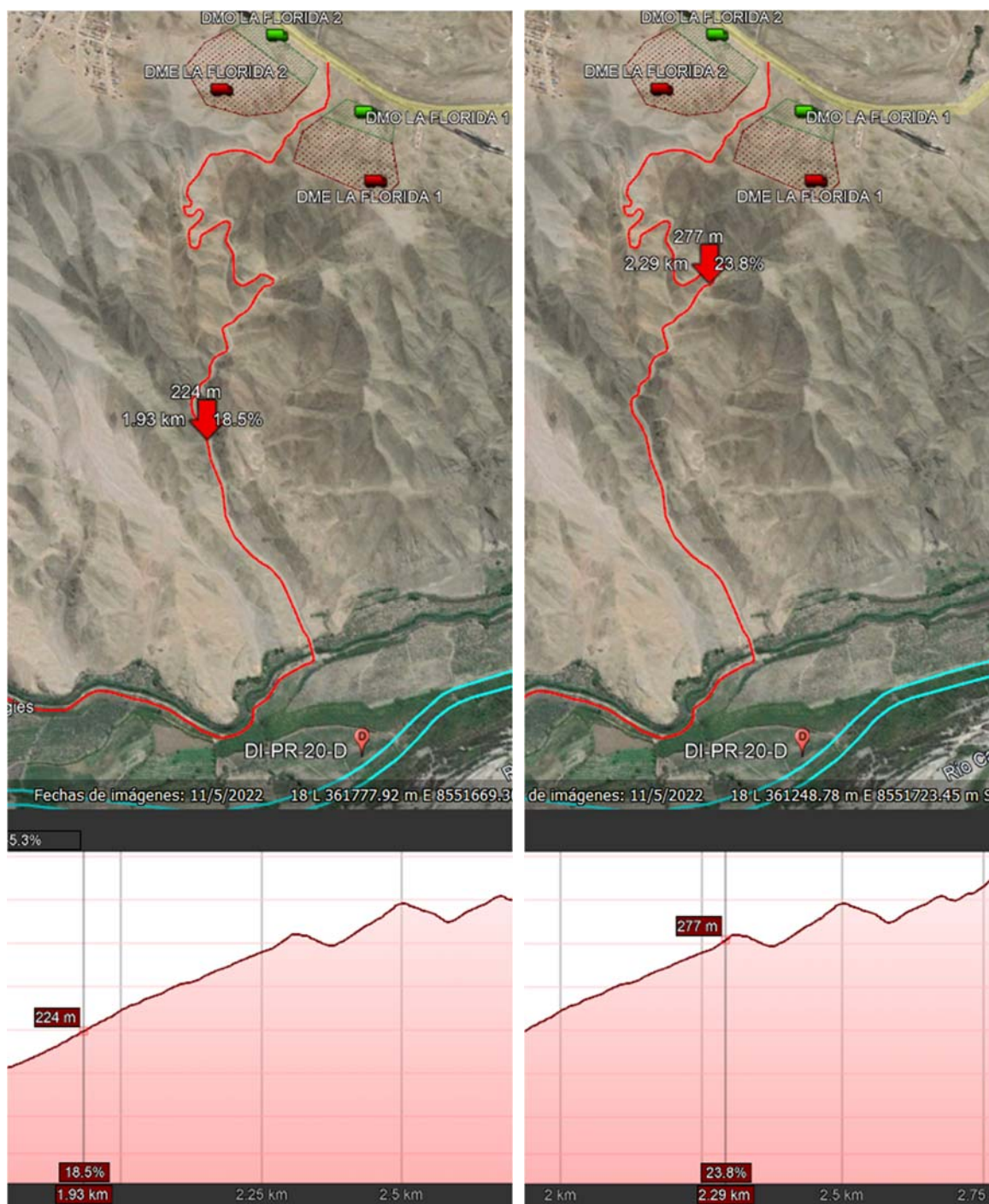


Imagen 14 - Pendientes de acceso bajando DME La Florida. Fuente – Google Earth.

Debido a las pendientes mostradas en las imágenes anteriores, el acceso será de un solo sentido, y solamente podrá ser empleado para salir de los DME, es decir, únicamente bajarán camiones volquetes sin carga.



Imagen 15 - Vista de Acceso desde parte superior



Imagen 16 - Detalle de estado actual de vías del acceso

Como se puede apreciar en la imagen anterior, el camino es angosto, el cual deberá ser ampliado para el acceso de los camiones volquete. Asimismo, se implementarán bermas de tierra para seguridad del tránsito.

Asimismo, en el transcurso del camino, se presentan obras de pase rudimentarias empleadas por los moradores de la zona, como se aprecia en la siguiente imagen:



Imagen 17 - Detalle de cruces de agua existente

Estas obras serán identificadas y valoradas en campo, para realizar las mejoras respectivas para el pase de los volquetes, manteniendo el suministro de agua de los moradores, evitando conflictos sociales.

➤ Acceso Puente Socsi

Este acceso permite ingresar a la zona donde se realizarán los espigones del denominado Dique 39, cruzando por debajo del puente Socsi.



Imagen 18 - Vista en planta acceso a Dique 39 desde estribo derecho del dique Socsi

Como se muestra en la imagen anterior, el acceso se realizará únicamente por la margen derecha del río, debido a las siguientes razones:

- Desde la margen izquierda del puente es imposible acceder, debido a que el acceso a través del puente nuevo es en curva, cerrado por guardavías, además de tener presencia de terrenos de cultivo a los laterales del estribo.



Imagen 19 - Detalle margen izquierda del puente Socsi.

- El margen izquierdo cuenta con defensa ribereña, lo que imposibilita realizar un acceso al río.



Imagen 20 - Detalle margen izquierda sobre estribo izquierdo

- El puente antiguo tiene una capacidad de carga es de 25 toneladas, lo cual imposibilita que crucen camiones volquete.



Imagen 21 - Detalle señalización de puente antiguo

Se cruzará por debajo de los puentes Socsi (antiguo y nuevo), accediendo desde la derecha del estribo del puente antiguo. Se realizará una rampa de tierra con pendiente suficiente que permita el acceso de maquinaria al río.



Imagen 22 - Detalle estribo derecho

2.5.4. **INSTALACIONES Y CAMPAMENTOS**

Se prevé el alquiler de oficinas en la ciudad de Cañete movilizandolos ambientes necesarios a la zona de trabajo. Asimismo, el personal de obra tendrá alojamiento en los distritos cercanos al proyecto.

Se instalarán comedores satélites y SSHH en los frentes de trabajo. Se tiene previsto instalar un campamento de avanzada en la zona del proyecto, donde se tendrá el taller de mantenimiento de equipos. Se coordinará con el Cliente el área donde se podrá instalar dicho campamento

En la siguiente imagen, se muestra la propuesta para habilitación del taller de maquinaria:



Imagen 23 – Distribución propuesta - Taller de equipos

2.5.5. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

El transporte del personal se realizará desde la zona de alojamientos y comedores hasta los frentes de trabajo.

Del estudio pormenorizado del histograma de personal de la presente obra se ha considerado los siguientes equipos para el transporte del personal dentro del proyecto:

DESCRIPCIÓN	UND.	Nº
Camioneta 4 x 4	und	5
Custer de 30 pasajeros	und	1
Bus de 50 pasajeros	und	4

Tabla 4 – Vehículos de transporte de personal

2.6. CANTERAS, DME Y FUENTES DE AGUA

2.6.1. CANTERAS

Conforme a lo indicado en el ítem 13 del documento “ACLARATORIA IV_CANETE 1”, enviado por el cliente con fecha 24 de febrero de 2023, estas son las canteras consideradas para el proyecto, y su estado de trámite:

CANTERA DE CAUCE	PERMISO AMBIENTAL	SITUACION ACTUAL
Cantera 06	IGAPRO	En explotación con el MT 1
Cantera 10	IGAPRO	Liberado para su explotación
Cantera 12	IGAPRO	En explotación con el MT 1
Cantera 14	IGAPRO	Liberado para su explotación
Cantera 07	MIGAPRO 2	Liberado para su explotación
Cantera 08	MIGAPRO 2	Liberado para su explotación
Cantera 09	MIGAPRO 2	Liberado para su explotación
Cantera 13	MIGAPRO 3	En revision del IGAPRO, fecha estimada de liberacion después de Julio del 2023
Cantera 15	MIGAPRO 3	En revision del IGAPRO, fecha estimada de liberacion después de Julio del 2023
Cantera 20	MIGAPRO 3	En revision del IGAPRO, fecha estimada de liberacion después de Julio del 2023
Cantera 14	MIGAPRO 3	En revision del IGAPRO, fecha estimada de liberacion después de Julio del 2023
Cantera 29	MIGAPRO 3	En revision del IGAPRO, fecha estimada de liberacion después de Julio del 2023

Tabla 5 – Canteras asignadas al proyecto

De acuerdo con la respuesta N° 18 del documento PLIEGO DE ABSOLUCION DE CONSULTAS CANETE, se tienen los Informes específicos de canteras N° 1 y N° 2, en los cuales detallan las canteras asignadas para el proyecto.

De acuerdo a la respuesta N° 17 del documento PLIEGO DE ABSOLUCION DE CONSULTAS CANETE, se tendrá 03 canteras asignadas para el proyecto: San Carlos, Ramadilla y Socsi.

La explotación de las canteras de roca es parte del alcance de la licitación. Estas canteras serán explotadas por un tercero, y acopiará el material en un punto asignado.

En las siguientes imágenes, se muestran las ubicaciones de las principales canteras asignadas al proyecto:

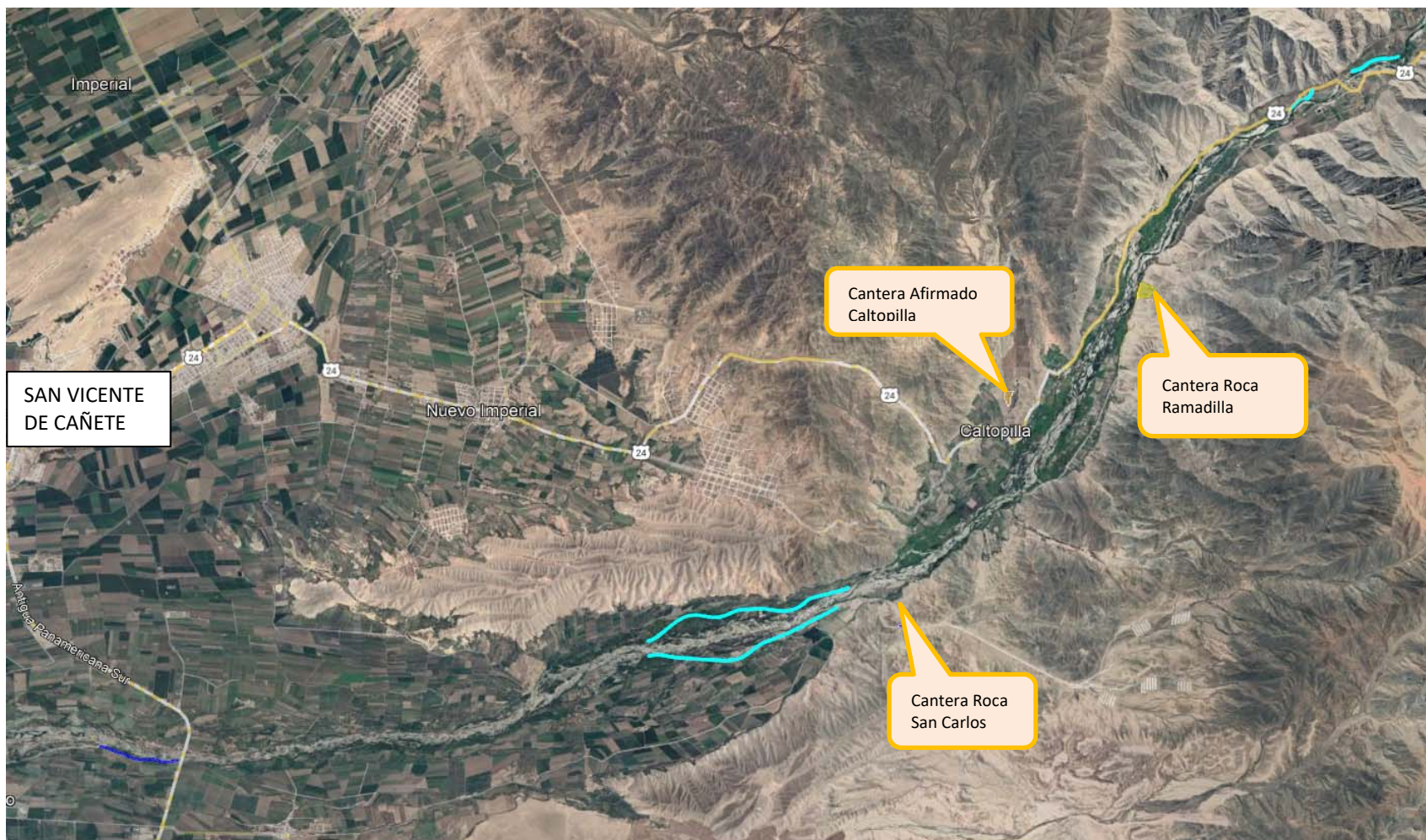


Imagen 24 - Vista en planta – Ubicación de Principales Canteras

2.6.2. DME/DMO

De acuerdo a la respuesta N° 62 del documento PLIEGO DE ABSOLUCION DE CONSULTAS CAÑETE: “Se tiene previsto entregar las áreas de DMEs sin conflictos sociales. Como en todo proyecto, en caso pueda generarse un conflicto social en el área entregada o accesos, deberán comunicarse inmediatamente con el área social y construcción de CONTRATISTA OHLA.”

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de DME/DMO asignados al proyecto por el Cliente:

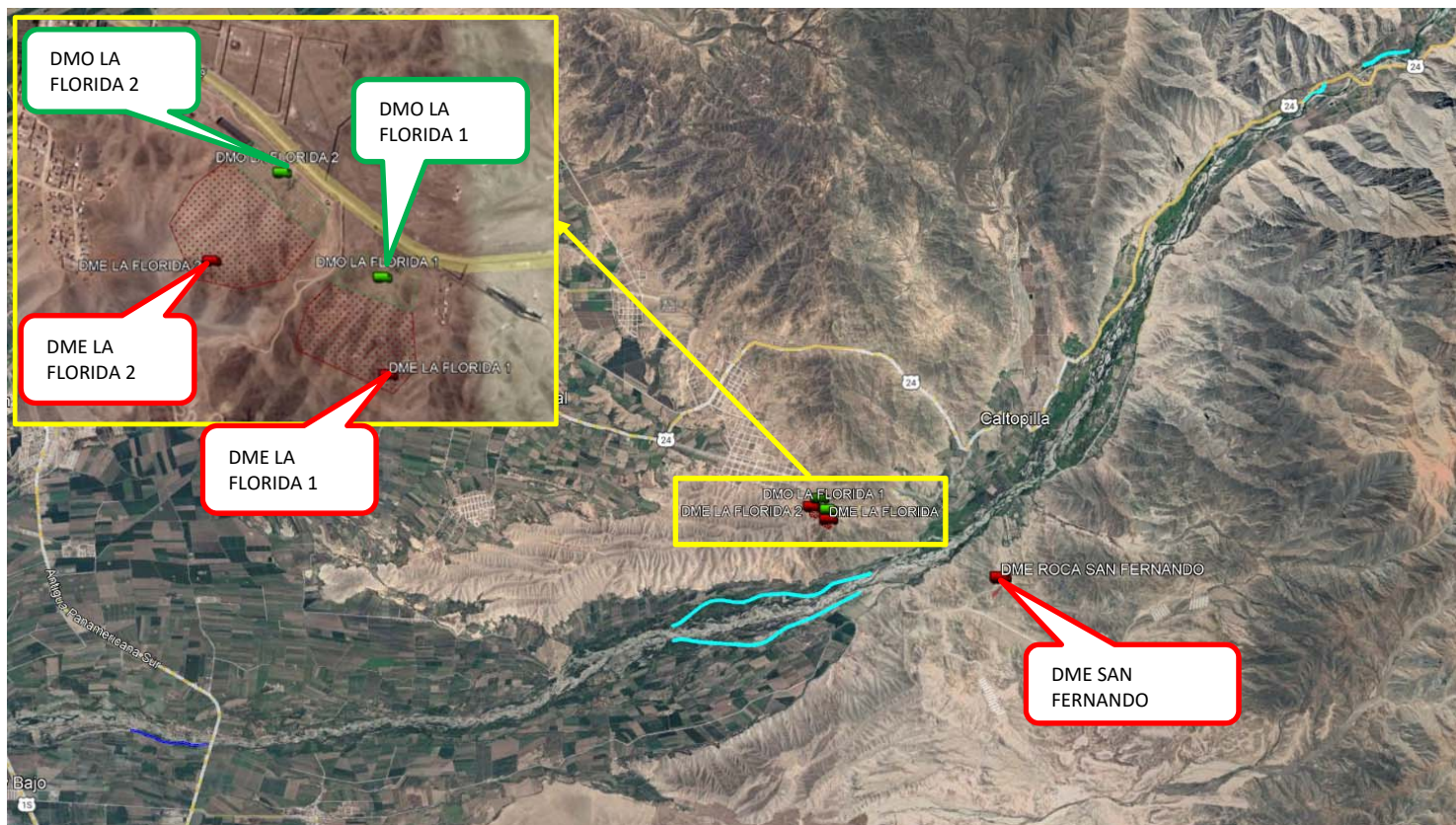


Imagen 25 - Vista en planta – Ubicación de DME/DMO

2.6.3. PUNTOS DE AGUA

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de los puntos de agua asignados al proyecto, según información brindada por el Cliente:

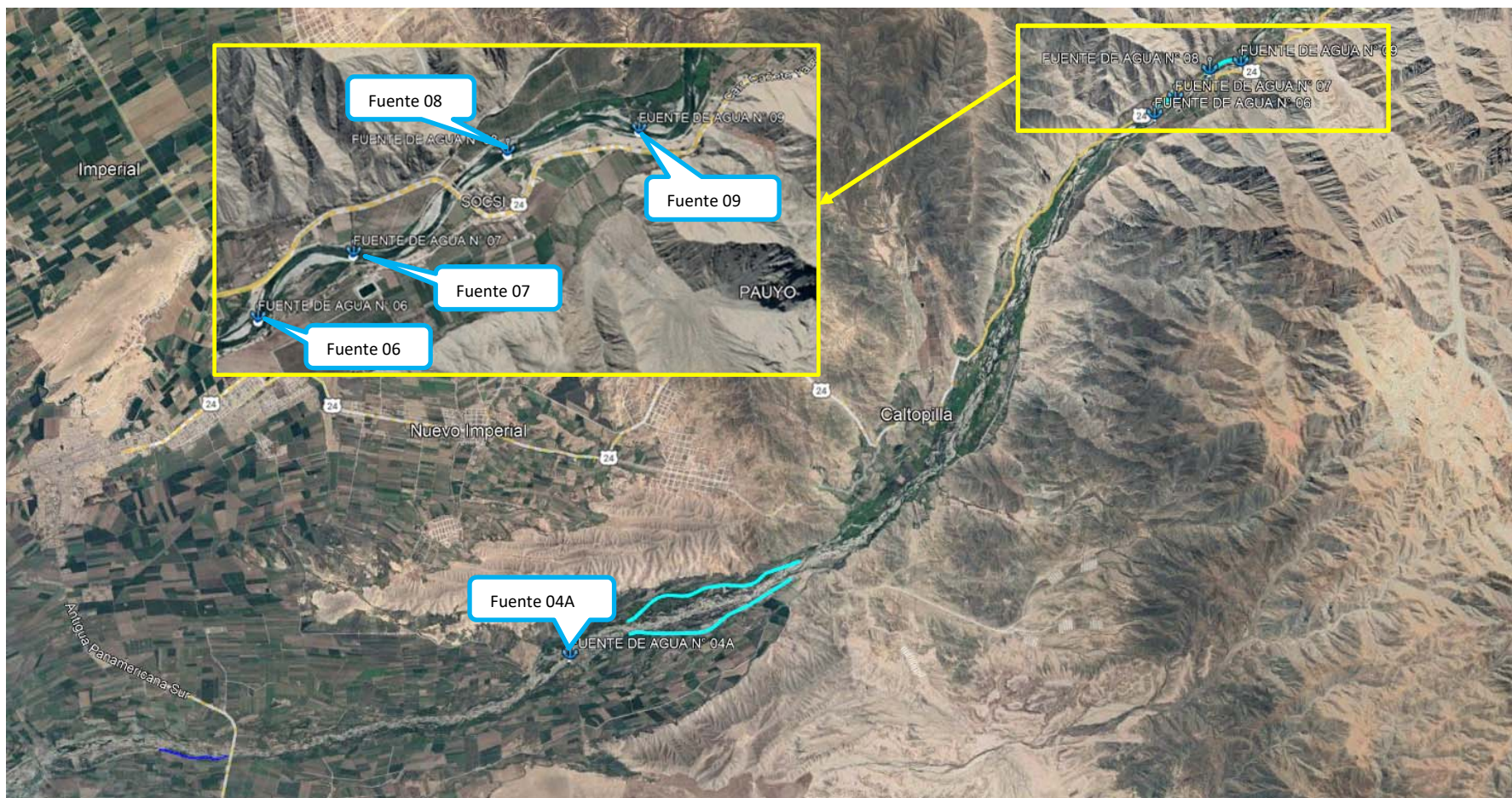


Imagen 26 - Vista en planta – Ubicación de Puntos de Agua

2.7. CONTROL DE CALIDAD

En la tabla que se muestra a continuación se enlista los ensayos a realizar en el proyecto, conforme a lo indicado en el TDR:

ENSAYO	MÉTODO DE ENSAYO	NORMA ASTM	NORMA AASHTO	LUGAR DE MUESTREO	FRECUENCIA
Clasificación y Granulometría global		-		Excavaciones y/o Cantera	1 por cada 5000 m3
Verificar las características del suelo a colocar		-		De material compactado	1 por cada 5 pruebas de densidad de campo
Densidad de campo con contenido de humedad		ASTM D 5030		Dique	1 por capa por cada 1000 m3 o fracción
Permeabilidad de laboratorio		ASTM D 2434		Centro de acopio de mezcla	3 por cada mezcla de agregados antes de ser usados en la construcción de relleno de dique
Permeabilidad de campo por el método del doble anillo				Dique	1 por cada 5000 m3

Tabla 6 – Ensayos – Material Granular

ENSAYO	MÉTODO DE ENSAYO	NORMA ASTM	NORMA AASHTO	LUGAR DE MUESTREO	FRECUENCIA
Abrasión los ángeles		ASTM C 131		Cantera	1 por cada 2000 m3
Gravedad específica		ASTM D 6473		Cantera	1 por cada 2000 m3
Absorción		ASTM D 6473		Cantera	1 por cada 2000 m3

Tabla 7 – Ensayos – Roca para alcantarillas

ENSAYO	MÉTODO DE ENSAYO	NORMA ASTM	NORMA AASHTO	LUGAR DE MUESTREO	FRECUENCIA
Granulometría	MTC E 204	C136	T27	Cantera	1 cada 750 m3
Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T89	Cantera	1 cada 750 m3
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T96	Cantera	1 cada 2000 m3
CBR	MTC E 132	D 1883	T193	Cantera	1 cada 2000 m3
Densidad – Humedad	MTC E 115	D 1557	T180	Corona	1 cada 750 m2
Compactación	MTC E 117	D1556	T191	Corona	1 cada 250 m2
	MTC E 124	D 2922	T238		

Tabla 8 – Ensayos – Material para Afirmado

ENSAYO	MÉTODO DE ENSAYO	NORMA ASTM	NORMA AASHTO	LUGAR DE MUESTREO	FRECUENCIA
Granulometría		MTC E 204		Cantera	250 m ³
Materia que pasa la malla N° 200 (75 µm)		MTC E 202		Cantera	1000 m ³
Terrones de Arcillas y partículas Deleznables		MTC E 212		Cantera	1000 m ³
Equivalente de Arena		MTC E 114		Cantera	1000 m ³
Reactividad Alkali-Agregado		ASTM C-84		Cantera	1000 m ³
Cantidad de partículas livianas		MTC E 211		Cantera	1000 m ³
Contenido de Sulfatos (SO ₄)		AASHTO T290		Cantera	1000 m ³
Contenido de Cloruros (Cl ⁻)		AASHTO T291		Cantera	1000 m ³
Durabilidad		MTC E 209		Cantera	1000 m ³
Granulometría		MTC E 204		Cantera	250 m ³
Desgaste los Ángeles		MTC E 207		Cantera	1000 m ³
Partículas fracturadas		MTC E 210		Cantera	500 m ³
Terrones de Arcillas y partículas deleznables		MTC E 212		Cantera	1000 m ³
Cantidad de partículas Livianas		MTC E 211		Cantera	1000 m ³
Contenido de Sulfatos (SO ₄)		AASHTO T290		Cantera	1000 m ³
Contenido de Cloruros (Cl ⁻)		AASHTO T291		Cantera	1000 m ³
Contenido de carbón y lignito		MTC E 215		Cantera	1000 m ³
Reactividad Alkali-Agregado		ASTM C-84		Cantera	1000 m ³
Durabilidad		MTC E 209		Cantera	1000 m ³
Porcentaje de Partículas Planas y Alargadas (relación largo espesor: 3:1)		MTC E 221		Cantera	250 m ³
Consistencia		MTC E 705		Punto de vaciado	1 por carga (mixer)
Resistencia a Compresión		MTC E 704		Punto de vaciado	1 juego por cada 50 m ³ , pero no menos de uno por día

Tabla 9 – Ensayos – Agregados para Concreto

1.1. ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La organización prevista para la ejecución del Proyecto está alineada con los requerimientos del Cliente.

El organigrama propuesto para la obra se ha estudiado para la correcta gestión del mismo, de manera que se garantice el cumplimiento de todos los programas establecidos, dentro de los plazos, costos, seguridad y calidad especificados.

La estructura organizacional definida para el proyecto será la adecuada a las características y naturaleza de los trabajos, a su emplazamiento geográfico y a las características de la región donde se desarrollarán las obras, así como a la división y estructuración de los trabajos contemplados en este plan.

En la siguiente imagen se aprecia la estructura del organigrama pensado para la obra y con el que se ha conformado la estructura de costes indirectos que acompaña a la presente propuesta.

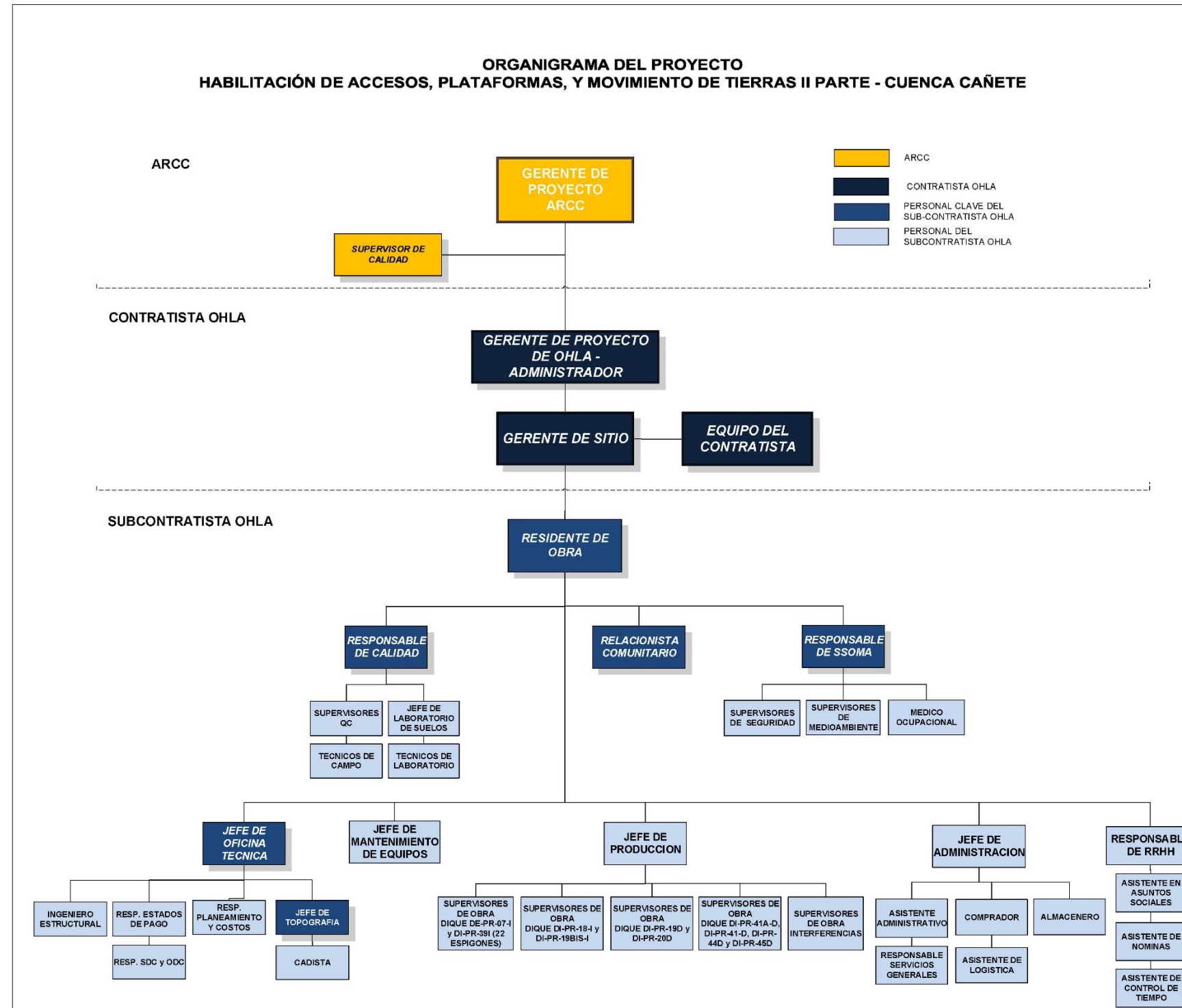


Imagen 27 - Organigrama propuesto

CAPÍTULO 3: SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

3.1. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN

Una vez tengamos la autorización de movilizarnos, empezaremos con el proceso de selección y habilitación del personal obrero que trabajará en este proyecto, con apoyo de la oficina de relaciones comunitarias del Cliente, a quien enviaremos la relación del personal no calificado que se requerirá en el proyecto. Enviaremos también los certificados de operatividad de la maquinaria a utilizarse en este proyecto para su aprobación.

Los trabajos por realizar en el proyecto son los siguientes:

- **Conformación de diques:** abarca los trabajos construcción de diques nuevos, con protección de talud con enrocado, según sea el caso, ambas márgenes del tramo del proyecto. Incluye la ejecución de rampas de mantenimiento donde corresponda.
- **Obras Civiles:** distribuidos a lo largo de los diques de ambas márgenes, abarca la construcción de alcantarillas, cunetas, desvíos, entre otros trabajos civiles.
- **Trabajos de cierre:** abarca los trabajos de cierre definitivo de las canteras, DME, y demás áreas empleadas durante la ejecución del proyecto.

Conforme a lo indicado en el documento **20.02.23 Aclaraciones generales Canete_MT2_PARTE III**, la secuencia de construcción de los diques que conforman el Paquete 03 será la siguiente:

- Los diques del paquete 03 que deberán ejecutarse en primera instancia (en periodo de estiaje), ya que presentan una alta vulnerabilidad ante la crecida del río son los siguientes
 - o D39
 - o D41A
 - o D41
- Los siguientes diques al encontrar más alejados del cauce del río, se podrían ejecutar en época de crecida disminuyendo su rendimiento.
 - o D18
 - o D19 bus
 - o D19
 - o D20
- Los siguientes diques se ejecutarán al final por temas de liberación predial:
 - o D44
 - o D45

En las siguientes líneas se esquematiza cada etapa de construcción de los diques:

ETAPA 01



Imagen 28 – Etapa 01 – Construcción de diques

- Abarca diques del Paquete 02
- Conformado por el dique 07-I
- Se realizarán las siguientes obras civiles:

DIQUE	MARGEN	LONG. (km)	TUBERIA HDPE 900 mm	TUBERIA HDPE 1200 mm	ESTRUC. DE CONCRETO	AFIRMADO	CONCRETO
DE-PR-07-I	I	1.72	1	1		1	

Tabla 10 – Obras Civiles – Etapa 01

ETAPA 02



Imagen 29 - Etapa 02 – Construcción de diques

- Abarca Diques del Paquete 03
- Conformado por los diques 39-I, 41-D y 41A-D
- El dique 39-I está conformado por 22 espigones
- Sobre el dique 41A-D se construirá un muro de concreto de 290 m de longitud.
- Previo a la ejecución de los diques, se realizará la conformación del acceso junto al estribo derecho del puente Socsi.
- Se realizarán obras civiles en los siguientes diques:

DIQUE	MARGEN	LONG. (km)	TUBERIA HDPE 900 mm	TUBERIA HDPE 1200 mm	ESTRUC. DE CONCRETO	AFIRMADO	CONCRETO
DI-PR-39-I	I						
DI-PR-41A-D	D	0.27					
DI-PR-41-D	D	0.50					1

Tabla 11 – Obras Civiles – Etapa 02

ETAPA 03

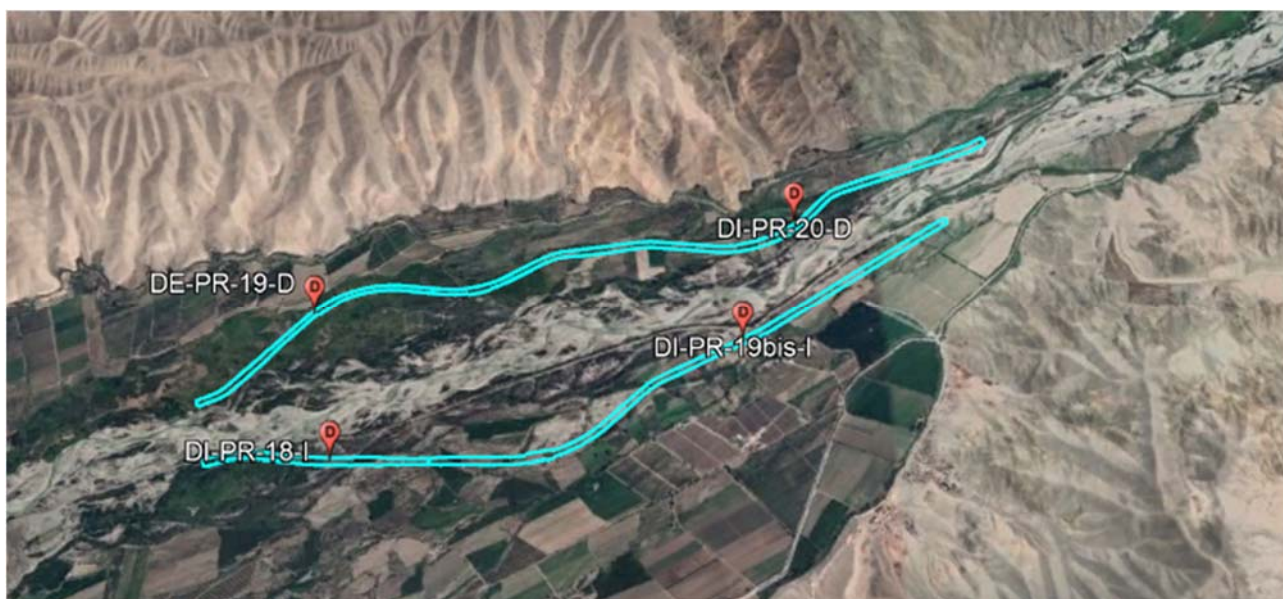


Imagen 30 - Etapa 03 – Construcción de diques

- Abarca Diques del Paquete 03
- Conformado por los diques 18-I, 19-D, 19bis-I y 20-D
- Previo a la ejecución de los diques, se realizará la conformación del cruce La Florida, que conecta los diques 19bis-I y 20-D
- Se realizarán obras civiles en los siguientes diques:

DIQUE	MARGEN	LONG. (km)	TUBERIA HDPE 900 mm	TUBERIA HDPE 1200 mm	ESTRUC. DE CONCRETO	AFIRMADO	CONCRETO
DI-PD-18-I	I	0.59			1	2	1
DI-PR-19BIS-I	I	2.5	2		1	1	1
DI-PR-19-D	D	1.07	1		1	1	1
DI-PR-20-D	D	2.39	3		1	2	2

Tabla 12 – Obras Civiles – Etapa 03

ETAPA 04



Imagen 31 - Etapa 2 – Construcción de diques

- Abarca Diques del Paquete 03
- Conformado por los diques 44-D y 45-D
- Se programan al final debido a liberaciones por parte del Cliente.
- Se realizarán obras civiles en los siguientes diques:

DIQUE	MARGEN	LONG. (km)	TUBERIA HDPE 900 mm	TUBERIA HDPE 1200 mm	ESTRUC. DE CONCRETO	AFIRMADO	CONCRETO
DI-PD-44-D	D	0.56	1				
DE-PR-45-D	D	0.22					

Tabla 13 – Obras Civiles – Etapa 04

3.2. MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

Tan pronto como se consiguiera la aprobación de los planes de seguridad, calidad y medio ambiente, el Cliente procedería a aprobar el inicio de la movilización. Para la movilización se ha previsto un plazo total de 30 días calendario.

Los primeros equipos para movilizar serán los necesarios para realizar el Mejoramiento de Vías Existentes. Este punto es importante ya que las vías actuales no se encuentran en condiciones idóneas, tal como se pudo apreciar en la visita de obra.

Se adjunta en la tabla siguiente el **Histograma de principales equipos** fruto del presente estudio. Se garantiza que todos los equipos son propios, y tienen una antigüedad menor a 5 años.

EQUIPO	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Ago-23	Set-23	Oct-23	Nov-23	Dic-23	Ene-24
Excavadora 336	1	7	10	10	10	10	10	10	9	6
Tractor D8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tractor D6	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Motoniveladora 140K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rodillo 12 ton	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cisterna 5000 gln	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Volquete 15 m3	5	28	28	39	39	28	28	28	28	4
Volquete 22 m3	0	8	20	20	24	24	21	21	24	29

Tabla 14 – Histograma de Principales Equipos

Nota: en el ítem B8 CRONOGRAMA E HISTOGRAMA DE MANO DE OBRA Y EQUIPOS se adjunta el desglose de todos los equipos asignados al proyecto.

3.3. INTERFERENCIAS

- Antes del comienzo de los trabajos, el Cliente liberará cada una de las áreas de trabajo, garantizando que no habrá interferencias por parte de terceros ajenos al proyecto. Por tanto, esta premisa se ha tomado en consideración para establecer los rendimientos de cada uno de los frentes de trabajos del Proyecto.
- Previo a la ejecución de los diques, se identificarán y levantarán todas las interferencias detectadas por el Cliente.
- Igualmente, se realizarán recorridos por las vías de acceso junto el personal de Relaciones Comunitarias para que no haya inconvenientes con las citadas comunidades por el uso de las vías.

3.4. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto podemos separarlo en 02 grandes actividades, las cuales se realizarán en forma paralela a lo largo de la duración del proyecto:

- Conformación de Diques
- Obras Civiles

El Subcontratista cuenta con la experiencia de haber ejecutado obras similares en el territorio nacional.

Los trabajos correspondientes al recrecido de los diques engloban principalmente las actividades de **excavaciones, rellenos y enrocado**.

En cuanto a las excavaciones serán necesarias para alcanzar el terreno competente en el cual está previsto cimentar el dique. Una vez se terminen las excavaciones y perfile las superficies de estas, lo pondrá en conocimiento con la supervisión para que ésta “libere” las mismas y con ello, se produzca la conformidad para el comienzo de los rellenos.

Una vez llegado a este momento se puede proceder al comienzo de los rellenos. Para los mismos se empleará tanto material proveniente de las excavaciones (el cual será procesado para poder reusarse), tal y como se menciona en los TDR.

En paralelo a la ejecución de los rellenos, se procederá a realizar las obras civiles, que, en el presente proyecto, son estructuras de cruce, conformadas por alcantarillas tipo marco de concreto, y tipo tuberías de HDPE, ubicados en determinados diques del proyecto. Estas estructuras contarán con compuertas tipo charnela y/o tipo mural, mediante las cuales se controlará el pase de agua.

Una vez alcanzada la cota del cuerpo del dique, se procederá a realizar el perfilado del talud que dará cara al cauce del río, para poder obtener la pendiente de diseño indicada en los planos de ingeniería de detalle. Sobre esa superficie perfilada, se colocará geotextil.

Finalmente, se colocará roca en la excavación correspondiente a la uña del dique, y se recubrirá el talud del dique con roca acorde a las EETT.

CAPÍTULO 4: SECUENCIA CONSTRUCTIVA

En las siguientes líneas se procede a describir la secuencia constructiva para los trabajos de conformación de diques, la cual es fruto de la experiencia obtenida en obras similares:

4.1. TRÁMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS

De acuerdo con la respuesta N° 22 del documento PLIEGO DE ABSOLUCION DE CONSULTAS CANETE:

- Se confirma que los permisos y autorizaciones de índole ambiental, social, predial, de arqueología de las áreas auxiliares y áreas definitivas están a cargo CONTRATISTA OHLA.

De acuerdo con la respuesta N° 50 del documento PLIEGO DE ABSOLUCION DE CONSULTAS CANETE:

- Las canteras de roca, canteras de cauce y DMEs, para la fecha de ejecución tendrán los permisos correspondientes, precisando que el canon o pago de derecho de cantera es alcance del contratante.

Asimismo, de acuerdo con la respuesta N° 63 del documento PLIEGO DE ABSOLUCION DE CONSULTAS CANETE:

- El trato y/o negociación con las canteras de afirmado (material que se usa en cuerpo de dique, corona y relleno estructural) es total responsabilidad del subcontratista

Se encuentra dentro del alcance del Postor adjudicado la asistencia documentaria que se pudiese necesitar para los permisos y licencias de construcción correspondientes, las cuales OHLA viene gestionando con los organismos competentes para la aprobación de los permisos y licencias pertinentes.

4.2. CRONOGRAMA NIVEL 4

A continuación, se muestra el **Cronograma de obra a nivel 04**. El cronograma detallado a nivel de actividades se encuentra anexo en el ítem B8 CRONOGRAMA E HISTOGRAMA DE MANO DE OBRA Y EQUIPOS.

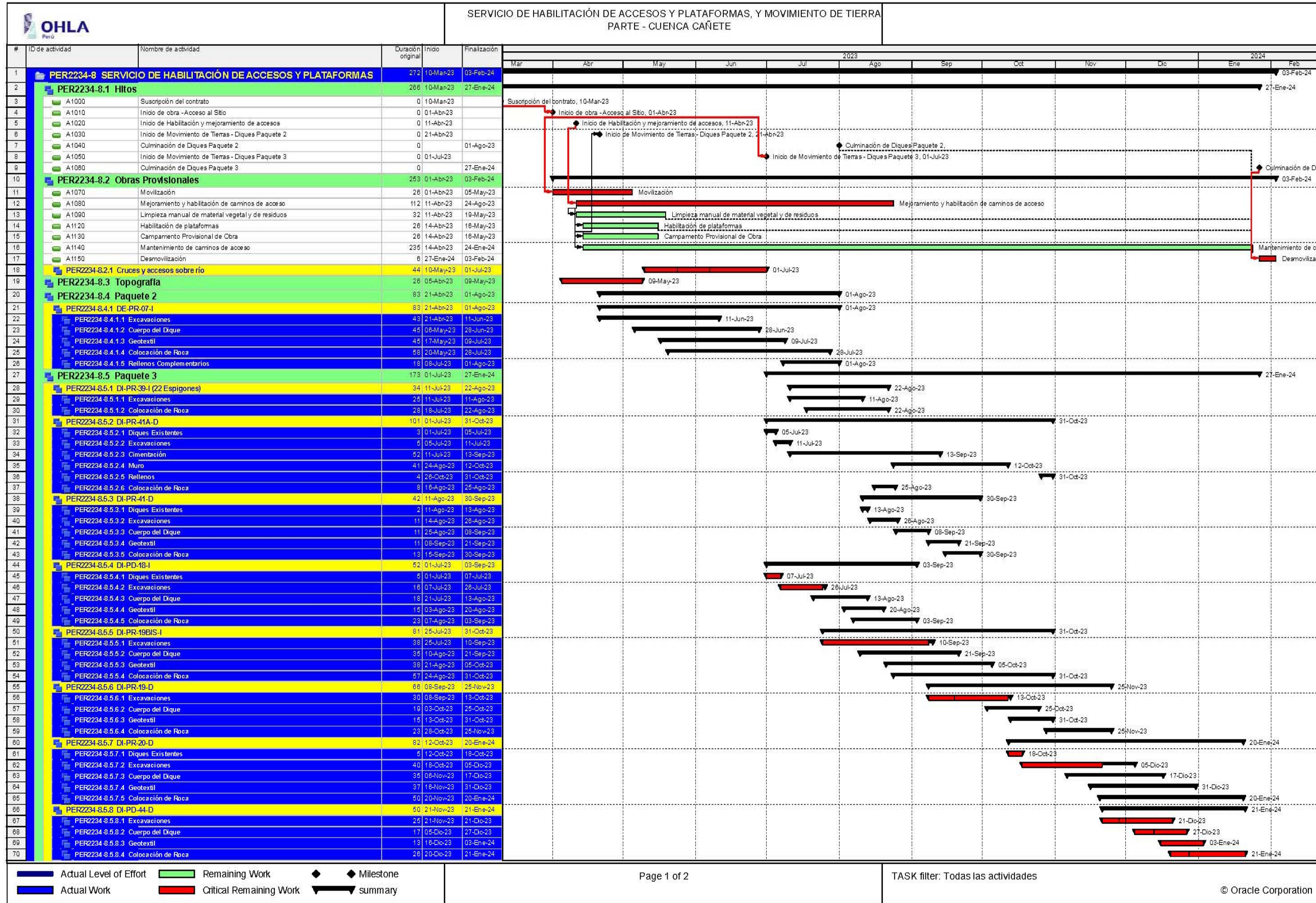
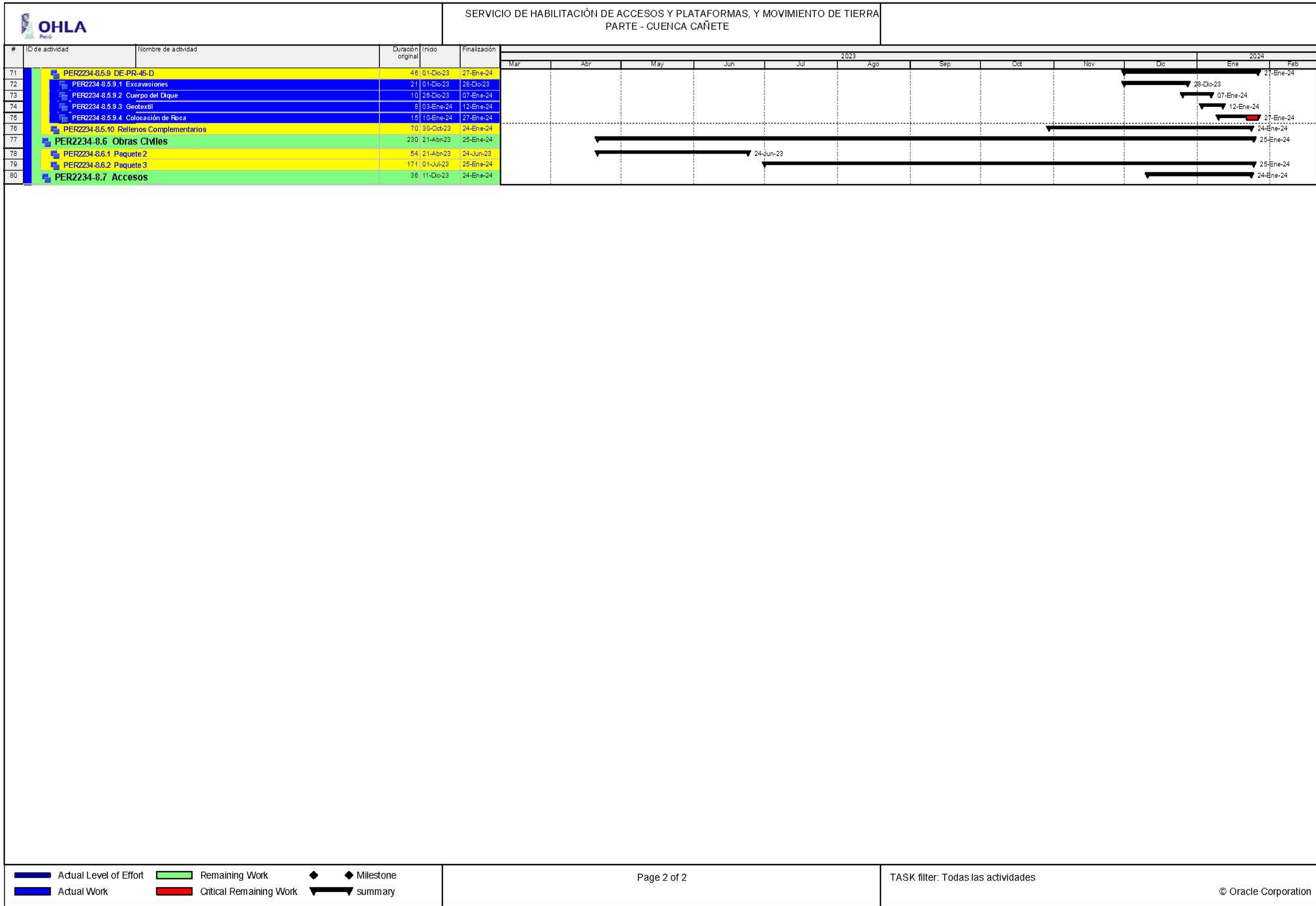


Imagen 32 - Cronograma a Nivel 4 (1 de 2)

 Milestone

Page 2 of 2

TASK filter: Todas las actividades

© Oracle Corporation

Imagen 33 - Cronograma a Nivel 4 (2 de 2)

4.3. SECUENCIA CONSTRUCTIVA

Se describe en las siguientes líneas la secuencia constructiva de los diques, acorde al cronograma mostrado en el ítem anterior.

4.3.1. MEJORAMIENTO Y HABILITACIÓN DE CAMINOS DE ACCESO

Posterior al levantamiento topográfico, liberación arqueológica (la cual deberá estar antes del comienzo de las actividades al ser responsabilidad del Cliente), se realizará el mejoramiento y habilitación de accesos a los diques, canteras, DME y puntos de trabajo del proyecto, apoyándonos con equipos de excavación.



Imagen 34 - Habilitación de accesos con apoyo de excavadora

Conforme a lo indicado en el documento **Metrados MT-2 Cañete por dique**, se realizará el mejoramiento en los siguientes tramos:

NOMBRE	TRAMO	DISTANCIA (km)
ACC D19_2	Acc a dique 19	0.18
UNGARA	conecta diques 19 y 20 con DMEs La Florida	8.25
CANTERA 13	Acc a Cantera 13	0.55
ACC D20	Acc a dique 20	0.55
RIBERA IZQ	Del PM4 a diques 18 y 19	2.70
ACC D19bis	Acc al dique 19bis	0.07
ACC D19bis2	Acc al dique 19bis	0.13
ACC D18	Acc al dique 18	0.20
ACC DME 8	Acc al DME 8 (polvorín II)	0.60
ACC CONCON	Del PM4 pasando por el Pt Con con hacia la nor yauyo (Orden de Gerencia de sitio)	5.25
CALTOPILLA	De Nor Yauyos a Cantera	0.55
ACC RIBERA CONCON	Acc de carretera LM 954 a Carretera Nor yauyos	3.20
ACC CANTERA 20	Acc a la cantera de rio 20	0.20

NOMBRE	TRAMO	DISTANCIA (km)
ACC CRUCE C20	Cruce de río desde Ramadilla hasta Nor-Yauyos (CRUCE 2)	0.62
ACC CANTERA RAMADILLA	Cruce de río desde Ramadilla hasta Nor-Yauyos (CRUCE 2)	0.60
ACC RIBERA CONCON 2	Circuito desde cantera 20 hasta carretera Nor yauyos	0.61
ACC SOCSI	Acc a la cantera Socsi (Hasta punto de acopio)	0.40
ACC D41A	De la Nor Yauyos al dique 41A	0.15
ACC D41	De la Nor Yauyos al dique 41	0.15
ACC LUCUMO	Acc a los diques 44, 45 y la cantera de río 29	1.80
ACC PUENTE SOCSI	Acc desde el puente Socsi a los diques al D39 (ESPIGONES)	0.35
ACC FLORIDA	Cruce de río para La Florida	0.32
		27.43

Tabla 15 – Tramos por habilitar / mejorar

4.3.2. CRUCES Y ACCESOS

Se habilitarán los cruces y accesos mencionados en los ítems 2.5.2 y 2.5.3 respectivamente.

- Para los cruces sobre el río, se empleará tubería HDPE de Ø=1000mm, así como la colocación de concreto para proteger dichas tuberías. Se empleará material del río como material de relleno para implementar las plataformas de cruce.
- En el Acceso Socsi, se empleará material proveniente del río para habilitar la rampa de acceso junto al estribo del puente.
- En el Acceso Ungará, se realizarán trabajos de corte para ampliar la vía existente. Asimismo, se colocarán bermas de tierra para protección de los vehículos en las laderas del camino que estén al boder del precipicio.

4.3.3. CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A continuación, relatamos la secuencia constructiva general que realizaremos en los diques a ejecutar en el proyecto:

1) Posterior al trazo y replanteo del terreno liberado, se procederá a ejecutar la excavación masiva hasta el nivel indicado en planos, para su posterior perfilado.

1.- DESBROCE Y REMOCION DE SUELO

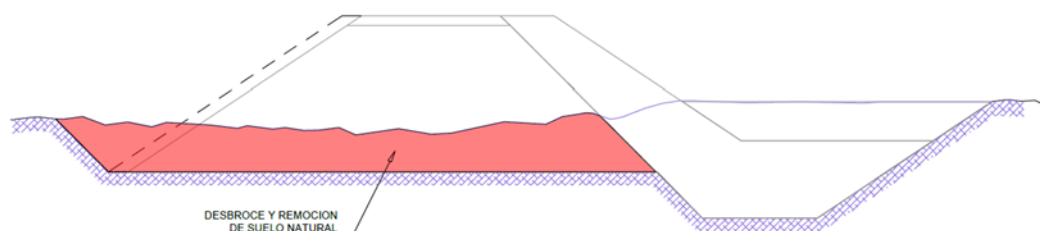


Imagen 35 – Desbroce y remoción de suelo

2) En paralelo a la excavación masiva, se realizará la excavación de la uña. En las zonas de excavación que se requiera, realizará el mejoramiento del terreno de fundación.

2.- EXCAVACIÓN DE UÑA Y PERFILADO DE FUNDACIÓN (EN PARALELO)

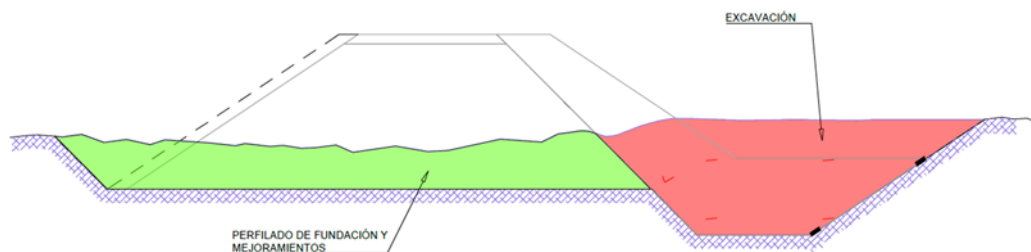


Imagen 36 – Excavación en uña y perfilado de fundación

3) Una vez se tenga perfilado el terreno de fundación, se conformará el cuerpo del dique, en capas de 0.50 cm de espesor, empleando material de préstamo y/o de corte, según sea el caso. Se llegará hasta la altura indicada en los planos. Se perfilará el talud del dique que da hacia el cauce del río (cara húmeda) y, posteriormente, se colocará geotextil sobre el cuál irá el reforzamiento de talud.

3.- CONFORMACION DE CUERPO DE DIQUE + GEOTEXTIL

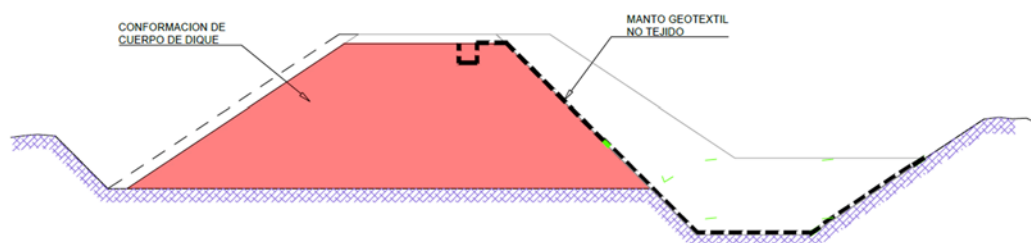


Imagen 37 – Conformación de dique y colocación de geotextil

En los sectores que se indiquen en planos, se conformarán las rampas de acceso, tanto las de cara húmeda como las de cara seca.

Asimismo, en paralelo a los mencionados trabajos, realizaremos la construcción de las obras civiles, que son estructuras de cruce de aguas, ubicadas en las progresivas indicadas en los planos. Se tendrán 03 estructuras típicas de cruce:

- Alcantarilla HDPE Ø 900 mm
- Alcantarilla HDPE Ø 1200 mm
- Alcantarilla marco de concreto

Las obras civiles abarcan los siguientes trabajos:

- Excavación

- Instalación de tubería HDPE (solamente las alcantarillas HDPE)
- Habilitado y colocación de acero estructural
- Encofrado
- Vaciado de Concreto
- Emboquillado
- Instalación de compuerta metálica (de corresponder)

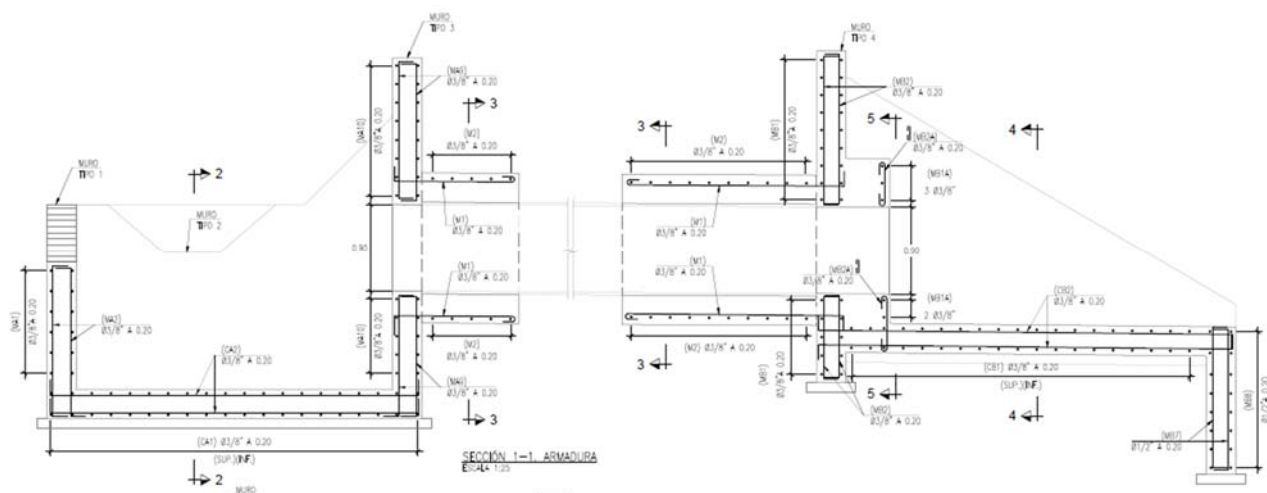


Imagen 38 – Sección longitudinal – Alcantarilla HDPE

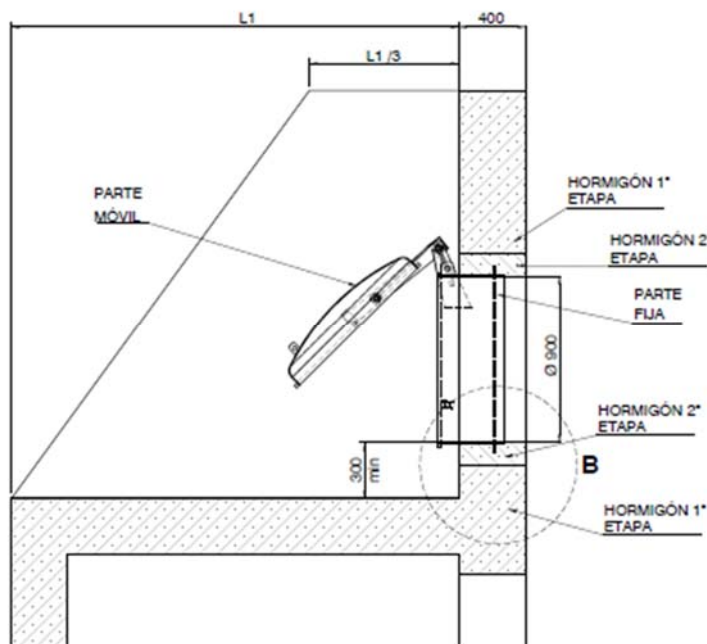


Imagen 39 – Vista lateral – compuerta tipo charnela en alcantarilla HDPE

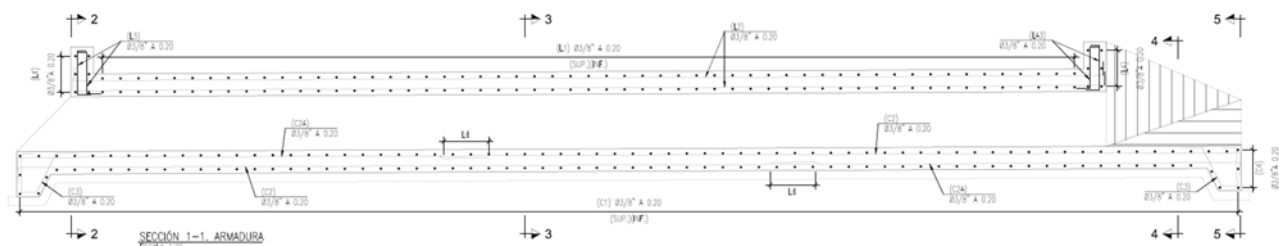


Imagen 40 – Sección longitudinal – Alcantarilla de Concreto

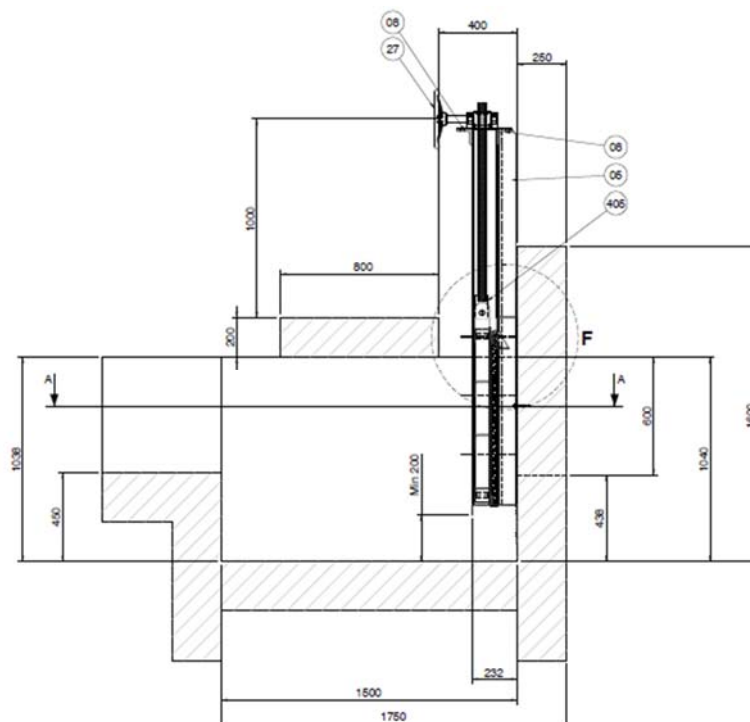


Imagen 41 – Vista lateral – compuerta tipo mural

4) Se procederá al reforzamiento de la cara húmeda del dique. Primero se colocará el material correspondiente a la uña del enrocado. Posteriormente, se colocará el material correspondiente al talud.

4.- REFORZAMIENTO DE TALUD

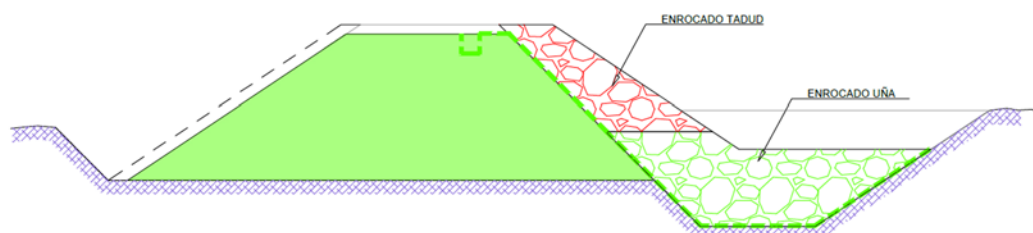


Imagen 42 – Colocación de roca en talud

5) Sobre la uña, se colocará un relleno con el material propio del río. En la cara seca del talud, se perfila el sobreancho de compactación, y se conforma una cuneta drenante con relleno de material granular.

5.- SOBREENCHO, RELLENO SIN COMPACTAR Y CUNETA DRENANTE

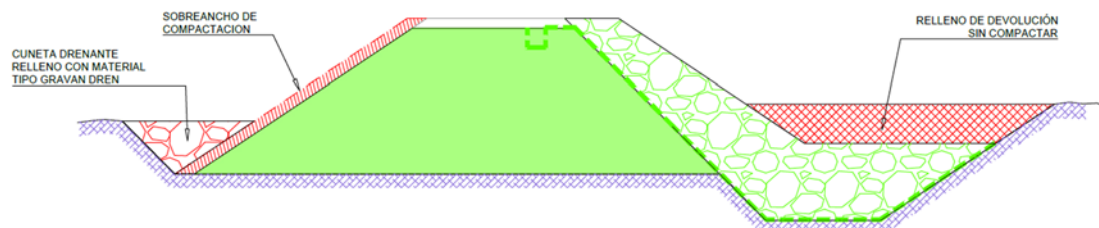


Imagen 43 – relleno sin compactar en uña, conformación de grava para cuneta drenante

6) En la corona del dique, se conforma una capa de rodadura con material afirmado.

6.- AFIRMADO Y LOSA DE CONCRETO

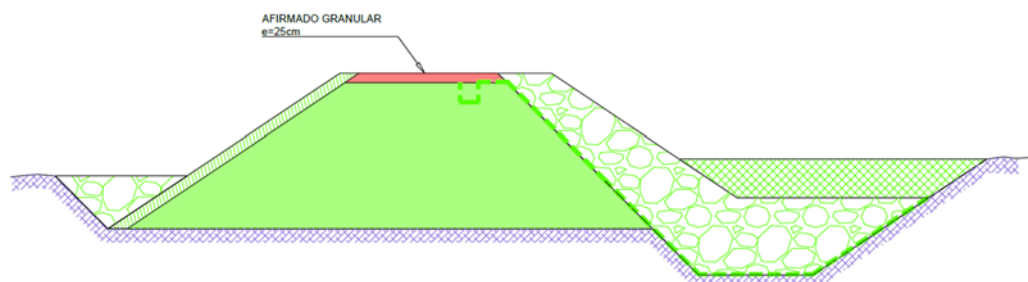


Imagen 44 – Conformación de afirmado en corona

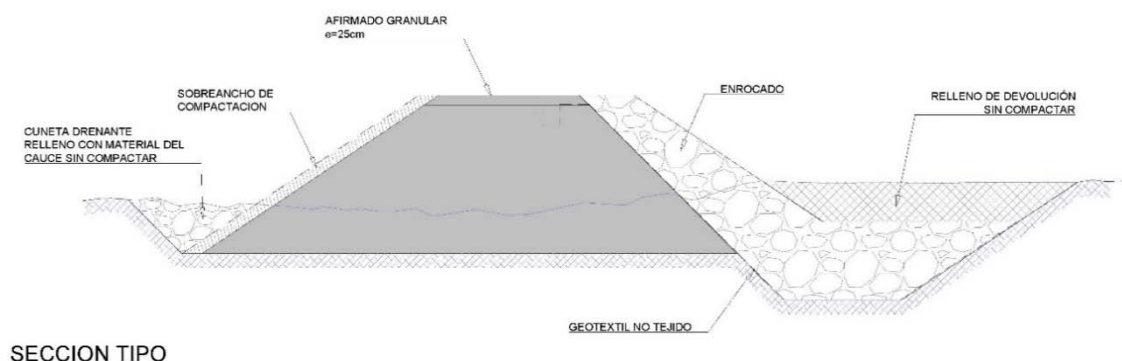
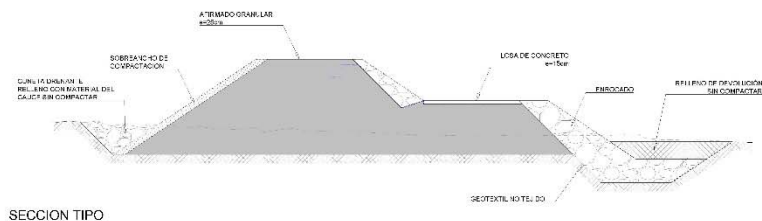


Imagen 45 – Dique terminado.

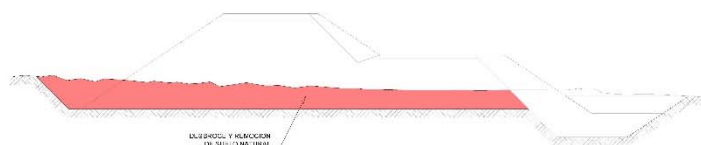
Para los diques con rampas de acceso, se sigue la misma secuencia de trabajo, la cual se grafica en las siguientes imágenes:

RAMPA CON LOSA DE CONCRETO

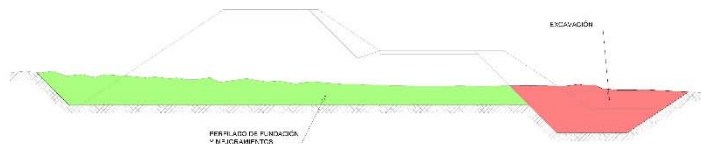


SECCION TIPO

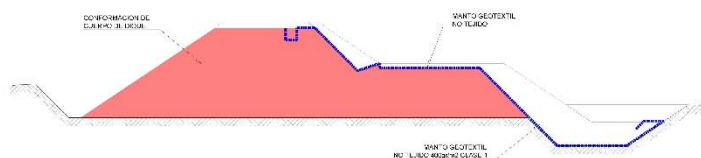
1.- DESBROCE Y REMOCION DE SUELO



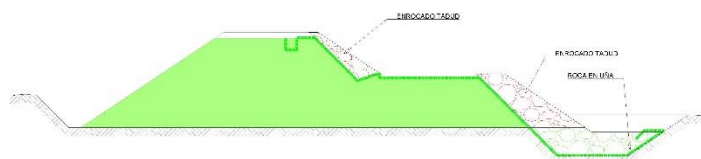
2.- EXCAVACIÓN DE UÑA Y PERFILADO DE FUNDACIÓN (EN PARALELO)



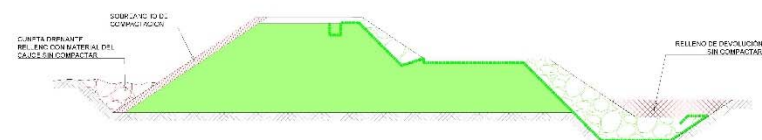
3.- CONFORMACION DE CUERPO + GEOTEXTIL



4.- REFORZAMIENTO DE TALUDES



5.- SOBRECARGO DE COMPACTACION, CUNETAS Y RELLENO SIN COMPACTAR

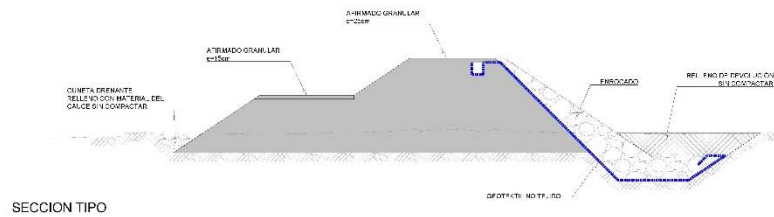


6.- AFIRMADO Y LOSA DE CONCRETO

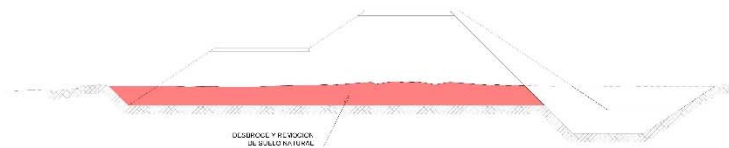


Imagen 46 – Secuencia constructiva – Dique con rampa de Acceso en cara húmeda

RAMPA CON CAPA DE AFIRMADO



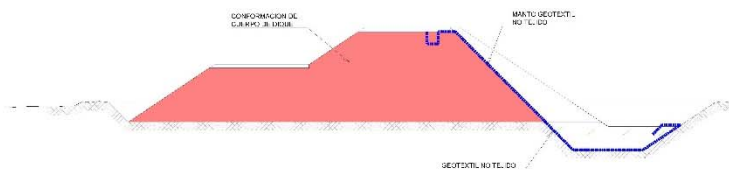
1.- DESBROCE Y REMOCION DE SUELO



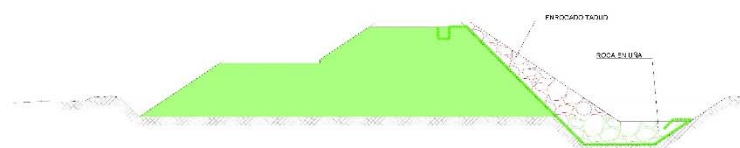
2.- EXCAVACIÓN Y CONFORMACION DE UÑA (EN PARALELO)



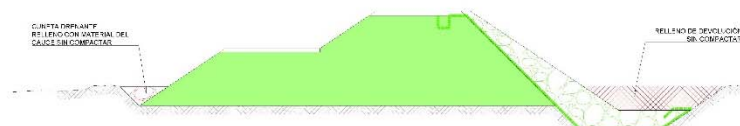
3.- CONFORMACION DE CUERPO + GEOTEXTIL



4.- REFORZAMIENTO DE TALUD



5.- CUNETA DRENANTE Y RELLENO SIN COMPACTAR



6.- AFIRMADO Y LOSA DE CONCRETO

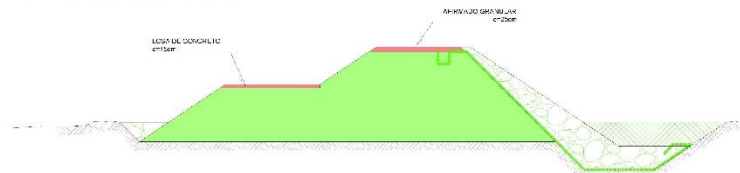


Imagen 47 – Secuencia constructiva – Diques con rampa de acceso en cara seca

En las siguientes imágenes, se muestran equipos del Subcontratista realizando actividades en obras de similares características:

- Trabajos de Excavación: como se aprecia en las siguientes imágenes, de presentarse presencia de aguas al ejecutar trabajos de excavación, ya sea de uña o de cimentación, se procederá con el bombeo de estas aguas.



Imagen 48 - Excavación



Imagen 49 - Bombeo de agua

- Colocación de Geotextil: se colocará en dos etapas, primero en la uña del dique, para poder acelerar la colocación de roca en la uña, y luego en el talud del dique conformado.



Imagen 50 - Colocación de geotextil en zanja de uña antisocavante

- Enrocado de uña: una vez colocado el geotextil en la uña, se procede a colocar la roca.



Imagen 51 - Enrocado de uña antisocavante

- Conformación de Dique: previo a la conformación del dique, se ejecutarán los trabajos de obras civiles indicados en los planos aprobados para construcción.
 - o Para el caso de alcantarillas marco de concreto, la estructura estará terminada, y con la resistencia de diseño para sobre ella recrecer el dique.
 - o Para el caso de alcantarillas HDPE, se dejará instalado el tubo. Posterior al recrecimiento del dique, se realizarán los trabajos correspondientes a los cabezales de concreto.

El terreno base se deber conformar y compactar, de acuerdo con las exigencias de compactación definidas en la EETT. En situaciones particulares donde a pesar del

abatimiento del nivel freático se observe agua superficial solo se aceptará la conformación y compactación con presencia de una lámina de agua que tenga como máximo el 10% de la altura de la capa compactada, según las exigencias de compactación definidas en la presente especificación.

La conformación de se realizará en capas 0.50 m de espesor, empleando material de las canteras designadas, ya sea de cantera de cerro, de cantera de río, o una mezcla de ambos, cumpliendo con la granulometría indicada en las EETT del proyecto.



Imagen 52 - Conformación de cuerpo de dique

En ciertos puntos se realizará el relleno de sobre excavaciones, es decir, se reemplazará material inadecuado identificado al realizar los trabajos de excavación.

- Perfilado de talud: una vez llegado al nivel de conformación de dique, se procede al perfilado del talud que será enrocado. Posterior a ello, se coloca geotextil en el talud.



Imagen 53 - Perfilado de talud de dique

- Enrocado de Talud: posterior a la colocación de geotextil en el talud, se coloca el enrocado sobre el talud del dique.



Imagen 54 - Enrocado de talud de dique

Sobre la corona del dique, se colocará material afirmado. Asimismo, sobre la uña de roca, se colocará material proveniente de la excavación sin compactar.

En la cara seca del dique, se realizarán cunetas drenantes, cuya finalidad es captar y evacuar aguas que pudieran escurrir por la cara seca del dique, utilizando materiales filtrantes de acuerdo con las EETT del proyecto.

4.4. TRABAJOS DE EXTRACCIÓN EN CANTERAS DE RÍO

Son los trabajos por realizar en las canteras ubicadas en el margen del río Cañete. El proceso de obtención de material en estas canteras es mediante zarandeo mecánico.

El procedimiento de explotación de estas canteras se realizará en de la mano con el área de Medio Ambiente del proyecto, puesto que, al ser canteras ubicadas en las proximidades de la cuenca del río, son más susceptibles a la contaminación producto de los trabajos a realizar, siendo el principal riesgo el derrame de hidrocarburos en las aguas del río, razón por la cual se tendrán todas las previsiones durante la ejecución de los trabajos.

Se iniciará la explotación de estas iniciando con aquellas ubicadas aguas arriba del cauce del río, yendo en sentido hacia aguas abajo.

Se priorizará la explotación de estas canteras en la época de estiaje del río, es decir, entre los meses de abril y noviembre.

4.5. TRABAJOS DE CIERRE

Finalmente, se realizará la rehabilitación de las áreas intervenidas durante la ejecución de los trabajos de explotación:

- Canteras de cerro
- Canteras de cauce
- DME/DMO
- Zonas de oficinas/campamentos/talleres
- Puntos de agua

CAPÍTULO 5: ESTRATEGIA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL

5.1 CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Para la dotación del personal emplearemos el histograma de Mano de Obra Directa e Indirecta obtenido del programa de trabajo, esto nos permite determinar la cantidad de personal a incorporarse al proyecto. El detalle mensual del personal a contratar se muestra en el ítem B8 Cronograma e Histograma de Mano de Obra y Equipos.

En la siguiente tabla se muestra el **Histograma de Mano de Obra Directa** requerido para el proyecto:

PERSONAL	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Ago-23	Set-23	Oct-23	Nov-23	Dic-23	Ene-24
Capataz	1	7	10	10	10	10	10	10	10	9
Operario	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Oficial	3	14	20	20	20	20	20	20	20	20
Peón	8	35	42	42	42	42	42	42	42	42
Vigia	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Op. Equipo Pesado	8	36	40	40	40	40	40	35	28	23
Op. Equipo Liviano	9	77	100	115	115	105	100	100	100	55
Topógrafo	2	2								
PARCIAL	38	182	223	238	238	228	223	218	211	160

Tabla 16 – Histograma de Mano de Obra

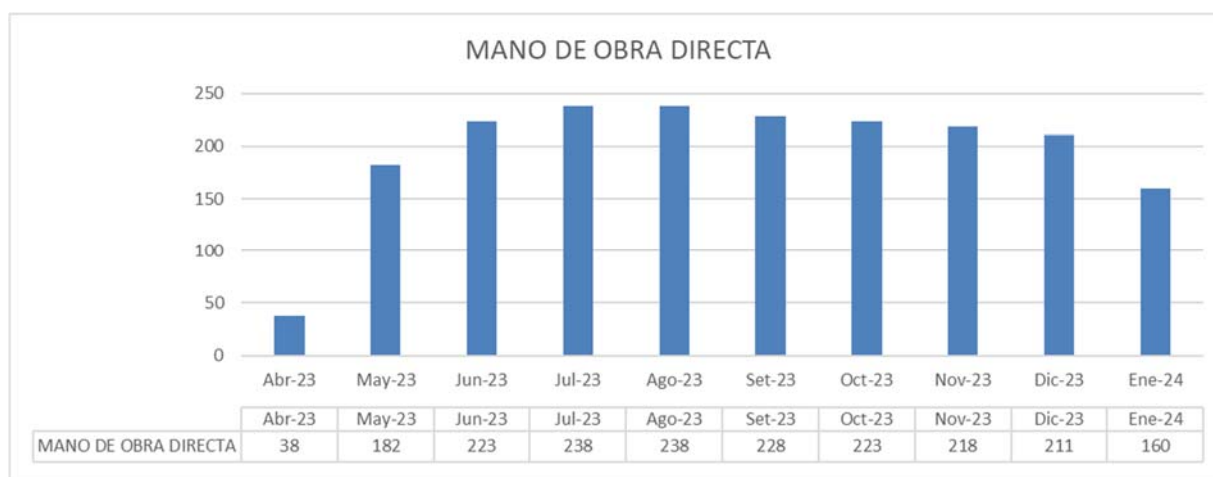


Imagen 55 – Diagrama mensual de Mano de Obra

En la siguiente, indicamos el flujo de actividades que seguiremos para incorporar personal al proyecto.

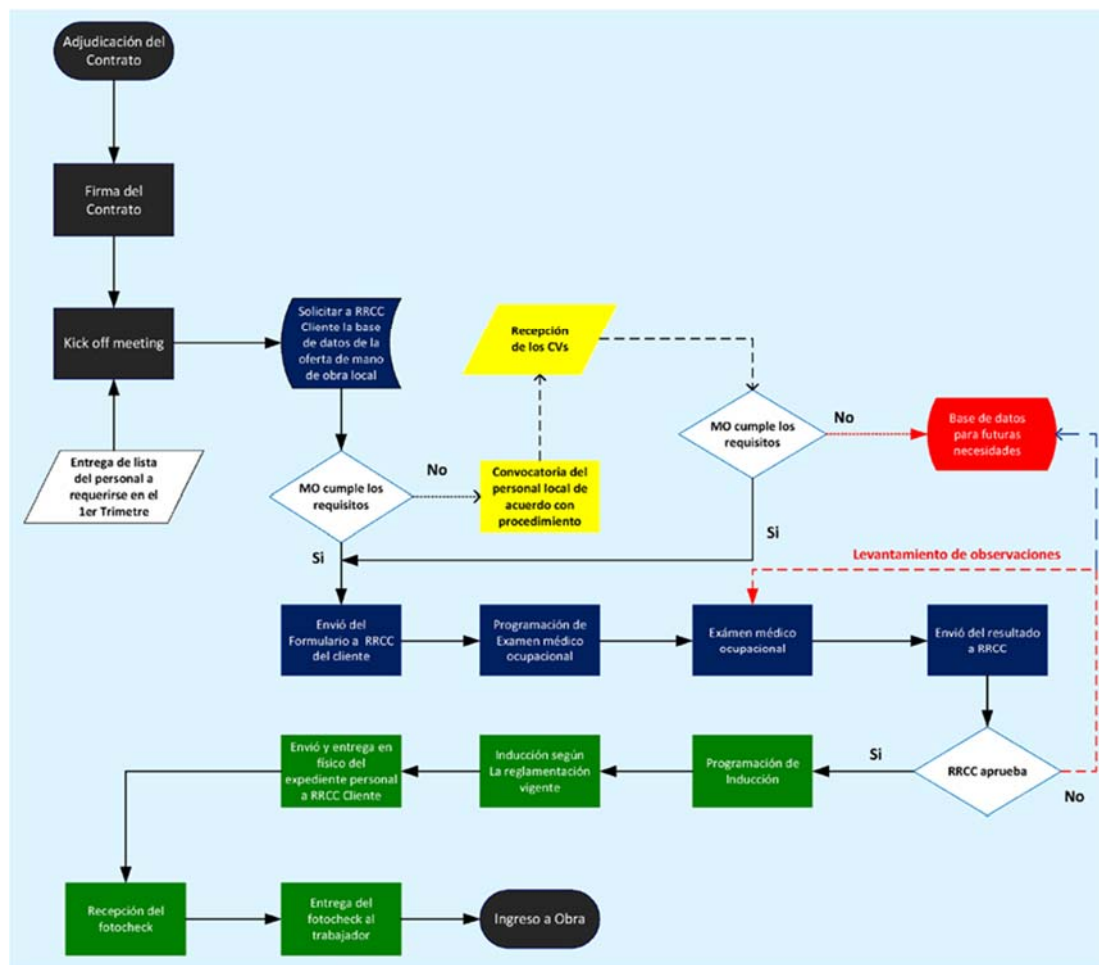


Imagen 56 - Flujograma para incorporación de personal

5.2 ESTRATEGIA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL

El compromiso del Subcontratista es contratar el 100% de Mano de Obra No Calificada (peones, vigías, señaleros) de las comunidades locales. Asimismo, se prevé contratar el 40% de Mano de Obra Calificada (capataz, operarios, operadores de equipos) de las comunidades locales.

En la siguiente tabla, se muestra la cantidad estimada de Mano de Obra No Calificada y Mano de Obra Calificada local a contratar:

DESCRIPCIÓN	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Ago-23	Set-23	Oct-23	Nov-23	Dic-23	Ene-24
MONC	12	40	47	47	47	47	47	47	47	47
MOC	10	57	70	76	76	72	70	68	66	45
TOTAL	22	97	117	123	123	119	117	115	113	92

Tabla 17 – Requerimiento de Mano de Obra Local a contratar

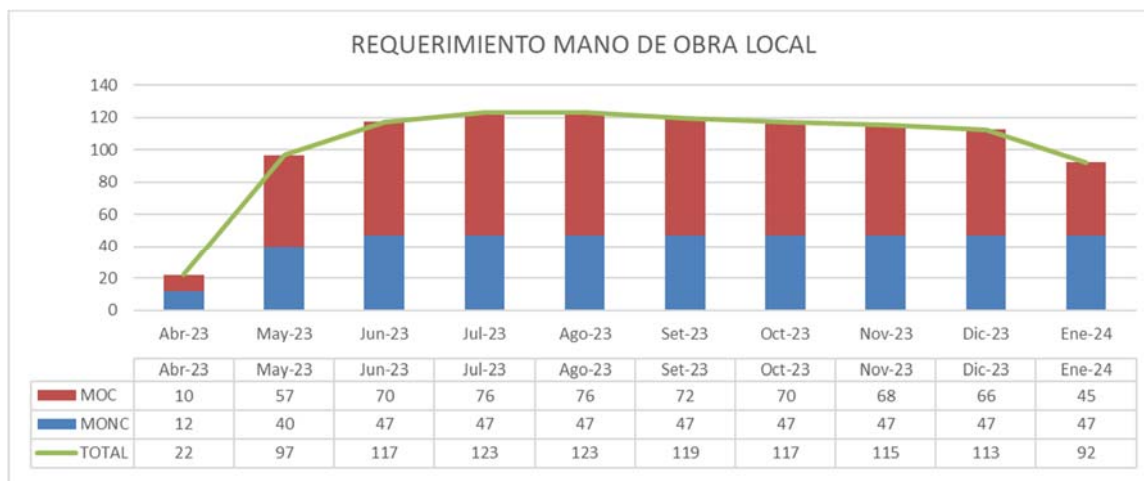


Imagen 57 – Diagrama Requerimiento Mensual de Mano de Obra Local

CAPÍTULO 6: MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO

OHLA viene desarrollando actividades similares a las contempladas en el presente TDR en las canteras de los paquetes PAQUETE 5_RIOS HUAURA Y CAÑETE y PAQUETE 4_RIOS CASMA Y HUARMEY, por lo que se considera vital utilizar las lecciones aprendidas en éstos para todos los proyectos siguientes.

El objetivo es el poder minimizar las pérdidas derivadas de una emergencia, la cual puede ser originada por un evento natural (sismo, inundación, derrumbe, etc.), que pudiera presentarse durante la ejecución del proyecto. A través de la ejecución de técnicas preventivas que derivan de la Evaluación de Riesgos Múltiples, se busca la preservación de la salud, seguridad y vida de los trabajadores, así como la protección de la propiedad, el medio ambiente y el entorno social en condiciones de emergencia o desastre.

La Evaluación de Riesgos Múltiples (EMA) tiene como objetivo el proporcionar información inicial sobre la variedad de peligros naturales presentes en la zona del proyecto, lo que incluye proporcionar una puntuación inicial cualitativa de peligros múltiples y una clasificación de las cuencas fluviales y de los lugares de infraestructura de mitigación de inundaciones del proyecto, por medio de:

- Recopilación de una serie de mapas de peligros a nivel nacional e información conexas de la literatura
- Identificación de las mejores fuentes para esta información sobre peligros a escala nacional
- Complementar el nivel nacional con conjuntos de datos e información regionales o mundiales, si es necesario;
- Presentar rápidamente una evaluación sistemática y coherente a nivel nacional de los niveles de peligros múltiples;
- Determinación de niveles cualitativos de peligros múltiples para las cuencas fluviales y la infraestructura de mitigación de las inundaciones; y proporcionar recomendaciones para el establecimiento de prioridades y los pasos siguientes incluyendo estudios regionales y de sitios específicos más detallados y posibles intervenciones de ingeniería.

A continuación, detallamos algunas medidas a tomar para la ejecución del proyecto.

6.1. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS POR EMPLEAR

Durante la etapa de explotación de una cantera de cauce (aquella que se sitúa dentro del cauce no permanente) puede producirse un episodio de avenida que las interrumpa o las ralentice las labores. Es objeto de este pequeño esquema, la explicación de la metodología para el dimensionamiento de un dique de enrocado de protección.

Se debe tomar en consideración lo siguiente:

- Al ser una estructura de carácter temporal, se construirá con los materiales del entorno, por lo que la naturaleza del material será conocida a priori.
- Por ser una estructura temporal, el periodo de retorno asociado al episodio será reducido, pueden ser 2, 5 o 10 años como máximo, siempre en función de la duración de las labores.

Partiendo de este dato, es posible determinar el caudal asociado o al menos usar alguno de los contenidos en la documentación de Ingeniería de que se dispondrá durante la fase de ejecución de la obra.

El par (Tr,Q) más la pendiente media del cauce (i) y el número de Manning (n), permiten establecer una velocidad media (v) y un calado (y).

En función y a criterio de la explotación, puede adoptarse un resguardo determinado, por ejemplo, 1 metro para quedar del lado de la seguridad frente al posible oleaje u ondas que el flujo turbulento pueda llegar a producir.

En definitiva, la altura del dique quedará determinada como una función que depende de:

$$Y(m) = 1 + f(Q, Tr, i, n).$$

A efectos prácticos, esto se obtiene a partir de un software específico como puede ser el programa **HEC-RAS** (acrónimo de Hydrologic Engineering Center y River Analysis System) que simula la hidráulica del flujo de aguas de ríos naturales y de otros canales (flujo 1D y 2D) o también de uso común puede emplearse **IBER**, es un modelo hidrodinámico bidimensional para simulaciones en lámina libre.

Con estas modelizaciones, se consigue pasar de esto:

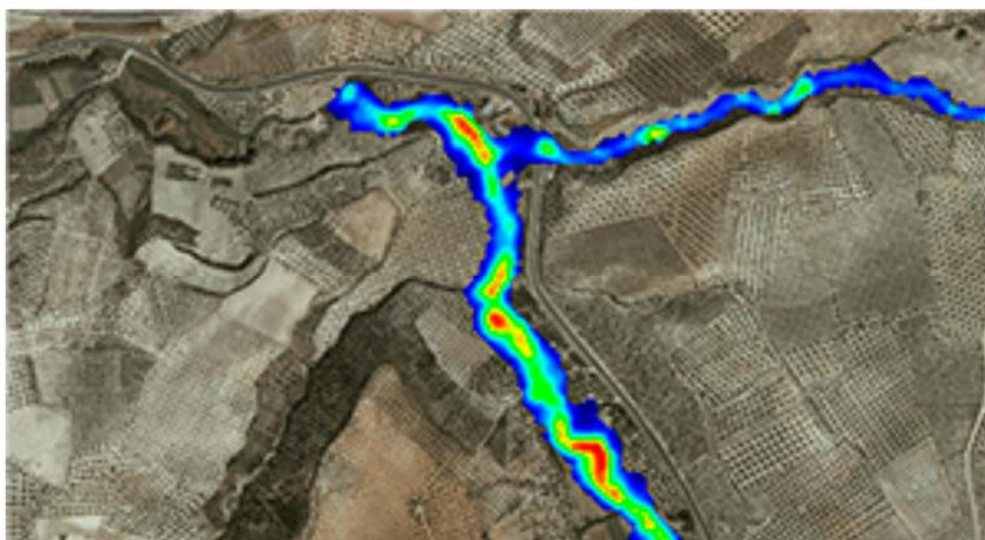


Imagen 58 – Cauce de río sin modelamiento hidráulico

A esto:

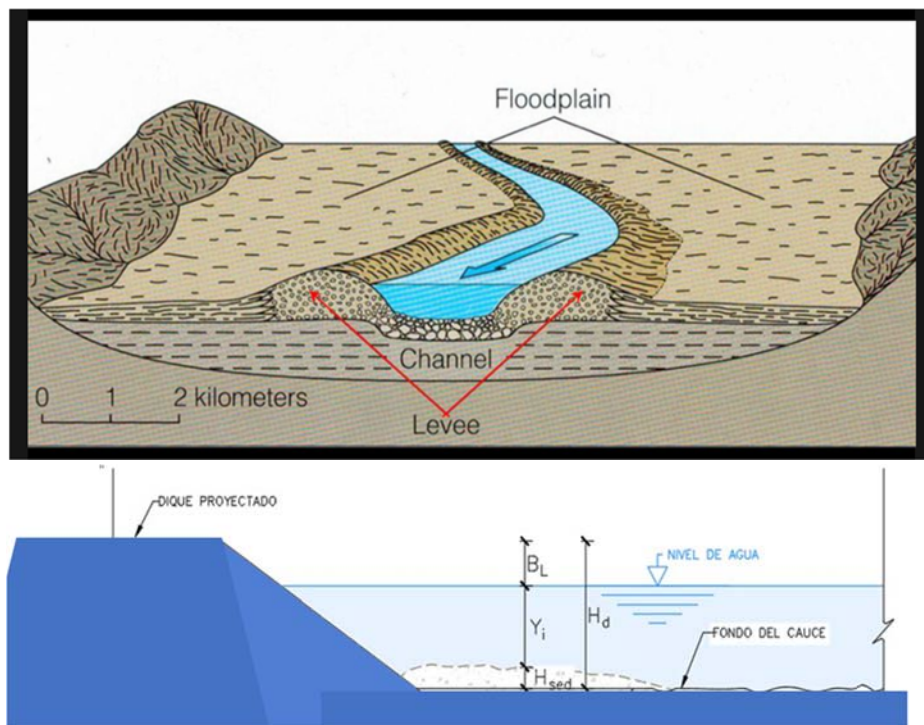


Imagen 59 – Modelamiento de cauce de río con protección temporal

Para el cálculo del dique como estructura, se necesitan una serie de parámetros básicos del material, Densidades (seca y saturada, ángulo de rozamiento efectivo y cohesión efectiva para tener en cuenta la influencia del agua). Estos valores básicos, se introducen en un programa de cálculo, como puede ser el **PLAXIS 2D** (en caso de necesitar un cálculo minucioso permite adoptar diferentes modelos de suelo y resolver cálculos en condiciones de deformación plana o axisimétrica) o mediante el **Software SLIDE de RocScience**. Para el caso que nos ocupa, se pueden emplear los valores de la siguiente tabla:

Material	Densidad- γ (kN/m ³)	Angulo de fricción- ϕ' (°)	Cohesión C'(kPa)	Permeabilidad Ks (m/s)
Cuerpo de dique	21	38	5	1.18×10^{-5}
UG-1	23.5	40	1	1.00×10^{-3}
UG-3	23.5	40	10	1.00×10^{-5}
UG-4	24	40	10	1.00×10^{-7}
Enrocado lado seco	27.3	40	0	0.1
Enrocado lado húmedo	27.3	40	0	10

Tabla 18 – Parámetros a emplear en softwares

En definitiva, partiendo de los datos hidráulicos que permiten obtener las solicitaciones sobre el dique temporal (altura del tirante) y los parámetros geotécnicos del material a emplear (como datos básicos la densidad y cohesión y ángulo de rozamiento efectivos) llegamos a la definición geométrica del dique de protección.

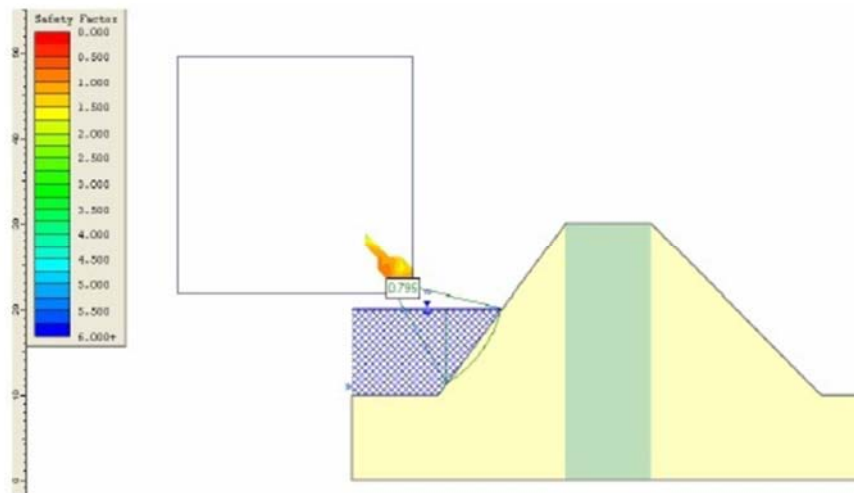


Imagen 60 – Modelamiento de Dique

Si bien, la zona de actuación es considerada “Sísmica” a efectos de cálculo, la temporalidad de la estructura y la consideración de la no concomitancia de las acciones sobre el dique (De acuerdo con el Manual Internacional de Diques publicado en 2013 —manual elaborado por la Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), el United States Army Corps of Engineers (USACE) y el Ministerio de Ecología, Desarrollo Sostenible y Energía de Francia) permite obviar el sismo en este cálculo. Igualmente, la temporalidad de la construcción permite bajar los coeficientes de seguridad dejándolos en torno a 1,05 o 1,10.

6.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN ANTE AVENIDAS EXTRAORDINARIAS

De presentarse avenidas extraordinarias durante la ejecución del proyecto, se tomarán las siguientes acciones para salvaguardar los trabajos de explotación de las mismas:

- Se dividirán los trabajos de construcción a la altura del **NAME** (Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias, es el nivel más alto que debe alcanzar el agua en la presa, bajo cualquier condición), priorizando los trabajos debajo del NAME. Los trabajos sobre el NAME se pueden realizar en época de avenidas.

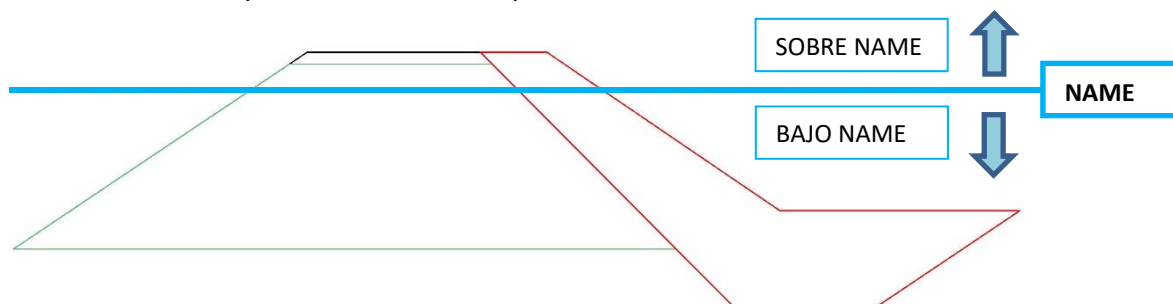


Imagen 61 – Representación del NAME en sección típica de dique

- Se sectorizarán las canteras de río, identificando qué sector explotar en la época de estiaje, y qué sector en la época de crecida.
- Se construirán barreras de protección, empleando material excedente (de excavación y de la propia explotación de las canteras) en los sectores donde se identifiquen las rompientes del río. La sectorización permitirá reducir el área de protección. Se realizará la identificación oportuna en campo tomando en cuenta la información topográfica, el caudal histórico promedio, los brazos de río actual y la información proporcionada por los vecinos que residen en este sector.
- Para poder mejorar las condiciones de acceso con equipo a través del río durante la época de crecida, se plantea realizar una limpieza del material sedimentado. Estos trabajos son superficiales y no suponen un movimiento de tierras masivo ni ningún otro tipo de obra complementaria. Para realizar el cruce a través del río se verificarán las condiciones del cauce y se realizará en cumplimiento con el Procedimiento de seguridad establecido.
- Se propone la ejecución de barreras laterales en el río empleando el material excedente de excavación y explotación de canteras, antes de su retirada, de manera que se generen espacios para trabajar libres del flujo de las aguas. Es importante que, aunque el agua siga presente, ésta pierda velocidad para evitar impacto en los trabajos en ejecución. Estas barreras se podrán disponer igualmente a la entrada de las “canteras de cauce” en época de altos caudales, de manera que, aunque el agua invada el área de las canteras, la velocidad de la misma sea tan baja, que se minimice el impacto de la potencial inundación en las canteras.
- Se planificarán las actividades en función del impacto que los altos caudales de los ríos tengan en las mismas. Por esto, las canteras de cauce, en caso de estimarse necesario su uso, se programarán preferentemente en épocas de bajos caudales.
- Se realizará un estudio de las áreas más sensibles a las inundaciones y se priorizará el trabajo en ellas en épocas de estiaje de manera que se optimicen los trabajos en las mismas.
- Se priorizará el uso de Depósitos en áreas cuyos accesos no se vean afectados por las potenciales avenidas en los ríos, de manera que se puede disponer en todo momento de la piedra para el postor de las defensas ribereñas.

Todos los trabajos mencionados anteriormente requerirán que se realice el control diario del caudal del río, así como de la implementación de un Plan de Evacuación ante crecidas rápidas. Estos trabajos se abonarán al subcontratista con los precios de los recursos aprobados.

6.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE EVENTOS NATURALES

- Sismo - toda la cuenca fluvial está situada en zonas de alto o muy alto riesgo sísmico. Algunas zonas de la parte central de la cuenca fluvial están situadas en una zona de ruptura de falla alta, pero el peligro de ruptura de falla es muy bajo para la mayoría de la cuenca fluvial.
- Movimiento de masas (susceptibilidad y peligro de deslizamientos) - la parte oriental de la cuenca fluvial está situada en zonas de susceptibilidad a deslizamientos altos o muy altos

según la cartografía nacional del INGEMMET. El Mapa de Peligro de Deslizamientos de Tierra Global de Arup/Banco Mundial indica que la mayor parte de la cuenca fluvial está situada en una zona de alto peligro de deslizamientos.

- Tsunami e inundaciones costeras - la zona de alto riesgo de tsunami se extiende aproximadamente 2,5 km tierra adentro desde la costa. Los peligros de inundación costera y de tsunami son muy bajos o no son aplicables a la mayor parte de la cuenca.

CAPÍTULO 7: PLANES COMPLEMENTARIOS

A continuación, comentaremos de manera sucinta los aspectos tenidos en cuenta para los planes de movilización, logística, comunicación y dotación del personal. Los planes desarrollados se entregarán adjudicado el proyecto.

7.1 MOVILIZACIÓN

Una vez el Cliente nos comunique la adjudicación del proyecto, realizaremos las siguientes actividades:

1. Solicitaremos la autorización para realizar la movilización del personal y maquinaria al sitio del proyecto.
2. Entregaremos un documento conteniendo el histograma del personal local que requerimos se incorpore al proyecto, así como otros requerimientos de bienes y servicios a adquirir de la zona (alimentación y hospedaje, ferretería, alquiler de equipos).
3. Entregaremos los certificados de operatividad de la maquinaria que se usará en el proyecto, así como también solicitaremos realicen la inspección de los equipos.
4. Entregaremos el plan de construcción, plan de calidad y el plan de seguridad y medio ambiente, plan de movilización, plan de logística, plan de comunicaciones, plan de dotación de personal.
5. Verificaremos si se cuenta con todos los permisos para iniciar la obra y en caso el cliente requiera alguna información para algún permiso, se la proporcionaremos.
6. Respecto al traslado de los equipos, se cumplirá con las disposiciones emitidas por el MTC para el traslado de maquinaria pesada, por lo cual la maquinaria no autopropulsada (excavadoras, tractores, cargadores frontales, rodillos, etc.) se efectuará en cama baja y el equipo liviano se trasladará en vehículos de carga liviana.
7. Contrataremos en una comunidad cercana al proyecto, los inmuebles que utilizaremos para oficina, almacén y taller. Además, se contratará el servicio de hospedaje y de alimentación.
8. Contrataremos a la empresa que nos brindará el servicio de transporte interno (de la comunidad a la obra).
9. De manera paralela a la aprobación del plan de trabajo, realizaremos el levantamiento topográfico y obtendremos el modelo digital del terreno, este se enviará al cliente para contrastarlo.
10. Realizaremos las reuniones semanales de coordinación y control con el cliente (se realizan tres).
11. Implementación del laboratorio de mecánica de suelos.
12. Instalaremos los puntos de control topográfico.

13. Realizaremos el replanteo topográfico de los elementos a construirse en la zona de actuación.
14. Iniciamos con la habilitación de los caminos de acceso a los diques.
15. Instalaremos una oficina de avance en campo, así como los equipos de procesamiento de material proveniente de excavación.
16. Habilitaremos el área de los DME/DMO.

7.2 LOGÍSTICA

De acuerdo con lo indicado en las bases, el Cliente proporcionará la roca en las canteras en donde se explotará y el Subcontratista se encargará de realizar el transporte al site de construcción. Por ello, en la primera reunión de coordinación con el cliente le entregaremos un histograma mensual de requerimiento de roca.

En cuanto a los recursos que suministraremos, los principales son los siguientes:

1. Combustible: del cronograma de obra propuesto obtendremos el volumen mensual de combustible a requerirse en la obra, nuestra área de logística evaluará a los proveedores locales y elegirá a uno que nos pueda dar el servicio de reposteo a cada equipo.
2. Geotextil: del cronograma de obra propuesto obtendremos las necesidades mensuales a requerirse de geotextil, con esta información nuestra área de logística realizará las compras de la necesidad mensual con tres semanas de anticipación.
3. Compra de agregados de cantera: tanto para la producción de concreto, como la arena gruesa para instalar las tuberías HDPE.
4. Alojamiento y alimentación: de la información mostrada en el histograma de personal directo e indirecto, nuestra área de logística se encargará de evaluar y contratar a la empresa o empresas que nos prestarán este servicio siguiendo los lineamientos establecidos por el cliente para este tipo de contratación.
5. Equipos Pesados: en caso se requiera alquilar algún equipo adicional, nuestra área de logística se contactará con los proveedores locales para que les envíe una propuesta de alquiler y si el precio ofertado es más alto del rango considerado en nuestra propuesta se solicitará el alquiler a una empresa ubicada en la ciudad más cercana al proyecto.
6. Para la compra de los materiales a requerirse en el proyecto nos regimos de las especificaciones indicadas en el expediente. Por ello, cada material que suministremos estará acompañado de su respectivo certificado de calidad. que será anexado al dossier de Calidad del Proyecto.

7.3 COMUNICACIONES

El Residente de Obra será el interlocutor designado para tratar los temas de la obra con el Cliente. La plataforma de gestión documental que implementaremos se acorde a la implementada por el cliente.

Tendremos reuniones periódicas con el cliente, en la cual redactaremos un acta que nos permitirá realizar el seguimiento de las acciones y acuerdos tomados.

Las comunicaciones se realizarán de la siguiente manera:

KOM (Kick off meeting) o Reunión de Inicio

A fin de establecer los puntos de control, matriz de comunicaciones, hitos principales, requerimientos del cronograma, forma de valorización y medición, fecha de los principales entregables, garantías y vigencia de éstas, entre otros.

Reuniones semanales:

Se definirá una fecha y hora con periodicidad semana, con fecha de corte los días miércoles, a fin de tomar conocimiento de los entregables físicos y de gestión, coordinaciones del proyecto en sí.

Comunicaciones del Subcontratista con el Gerente del Proyecto

El Subcontratista limita el método de comunicación con el Gerente del Proyecto a lo siguiente:

- Notificación de Eventos compensables
- Cotizaciones
- ROI / Solicitudes de Información
- Notificación de Alertas tempranas

Comunicaciones del Subcontratista

El Subcontratista limita el método de comunicación con el Supervisor de Calidad a lo siguiente:

- Notificación de Pruebas y/o resultado de pruebas
- Notificación de Inspecciones y/o resultado de inspección

Comunicaciones del Supervisor de Calidad

El Subcontratista limita el método de comunicación con el Supervisor de Calidad a lo siguiente:

- Notificación de Obras defectuosas
- Notificación de Pruebas y/o resultado de pruebas
- Notificación de Inspecciones y/o resultado de inspección
- Certificado de Defectos

El periodo de respuesta (period for reply) a las comunicaciones tanto del Gerente del Proyecto, el Supervisor de Calidad, y el Contratista son de 7 días calendario, salvo se tenga algún acuerdo previo y formalizado de las partes sobre ampliación del plazo referido.