

# OPERADOR DE CANTERAS RIO HUAURA

## PLAN DE TRABAJO Y EJECUCIÓN



|                                                                                   |                                          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
|  | <b>PLAN DE TRABAJO</b>                   |          |          |
|                                                                                   | <b>OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA</b> | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                          | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                          | Página   | 1 de 28  |

## ÍNDICE

|                                                       |                                      |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>1. OBJETIVOS:</b>                                  | <b>3</b>                             |
| <b>2. RESUMEN EJECUTIVO</b>                           | <b>3</b>                             |
| 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO                         | 3                                    |
| 2.2. UBICACIÓN Y CONDICIONES GEOGRÁFICAS              | 3                                    |
| 2.3. ALCANCE DEL SERVICIO                             | 4                                    |
| 2.4. ALCANCE DEL PROYECTO                             | 4                                    |
| 2.5. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)          | 6                                    |
| 2.6. PRINCIPALES CANTIDADES                           | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.7. JORNADA LABORAL                                  | 10                                   |
| 2.8. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO                         | 10                                   |
| <b>3. SECUENCIA DE EJECUCIÓN</b>                      | <b>11</b>                            |
| 3.1 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES       | 12                                   |
| 3.2 HABILITACION DE PLATAFORMAS                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.3 TRABAJO DE CANTERA Y ELIMINACION DE EXCEDENTES    | 19                                   |
| <b>4. METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN</b>                 | <b>19</b>                            |
| 4.1. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN                       | 20                                   |
| 4.1.1. FACTORES CLAVE A CARGO DEL CLIENTE             | 20                                   |
| 4.1.2. FACTORES CLAVE A CARGO DEL CONTRATISTA         | 21                                   |
| 4.1.3. GESTIÓN DE PROCURA                             | 21                                   |
| 4.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN                          | 22                                   |
| 4.2. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE VOLADURA | 22                                   |
| <b>5. ANEXOS</b>                                      | <b>29</b>                            |

|                                                                                   |                                          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
|  | <b>PLAN DE TRABAJO</b>                   |          |          |
|                                                                                   | <b>OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA</b> | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                          | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                          | Página   | 2 de 28  |

### TABLA DE ILUSTRACIONES

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1 Mapa de ubicación de cuenca Huaura .....            | 4  |
| Ilustración 2 Ubicación de diques en cuenca Huaura .....          | 5  |
| Ilustración 3 Sección típica – dique protegido con enrocado ..... | 5  |
| Ilustración 4 EDT de la cuenca Cañete .....                       | 6  |
| Ilustración 5 Planta de dique 13.....                             | 7  |
| Ilustración 6 Planta de dique 17.....                             | 7  |
| Ilustración 7 Planta de dique 11.....                             | 8  |
| Ilustración 8 Planta de dique 16.....                             | 8  |
| Ilustración 9 Planta de dique 9.....                              | 9  |
| Ilustración 10 Planta de dique 9.....                             | 9  |
| Ilustración 11 Movilización de equipos a obra .....               | 13 |
| Ilustración 12 Climatología de la cuenca Cañete .....             | 14 |
| Ilustración 13 Voladura de roca .....                             | 19 |

### LISTA DE TABLAS

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Resumen de principales volúmenes por cantera ..... | 10 |
| Tabla 2 Material necesario para voladuras.....             | 16 |
| Tabla 3 Personal involucrado en las voladuras .....        | 16 |

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 3 de 28  |

## 1. OBJETIVOS:

El objetivo principal del *Proyecto 1: “Creación del servicio de protección en las Riberas del río Huaura vulnerable ante peligro de inundaciones en las localidades de 5 distritos de la provincia de Oyón y 6 distritos de la provincia de Huaura-Departamento de Lima”* es describir la estrategia planteada y el plan 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 de OHLA y de la Entidad (ARCC –Autoridad para la reconstrucción con cambios).
- Ejecutar el servicio siguiendo las indicaciones establecidas en los procedimientos aprobados por OHLA.
- Cumplir con los estándares de calidad exigidos por OHLA, 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 de OHLA en cuanto a seguridad, calidad, tiempo y costo.

El objetivo principal de este proyecto se orienta a disminuir el riesgo de las unidades productoras y comunidades locales ocasionado por inundaciones ante la presencia de avenidas extremas del río Cañete, entre las progresivas 0+000 al 31+021, provincia de Lima, departamento de Lima.

## 2. RESUMEN EJECUTIVO

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tal como muestra el Alcance del Proyecto es la explotación de las canteras: Santa Cruz, Cerro la X, San Jeronimo, Maní, San José, Calambaco, Quintay y Quilca.

### 2.2. UBICACIÓN Y CONDICIONES GEOGRÁFICAS

#### Ubicación del proyecto del Río Cañete

##### Hidrográfica

Cuenca: Huaura.

Quebradas: Huaura

##### Geográfica

La cuenca hidrográfica del río Huaura, se ubica al norte en el departamento de Lima, comprende 06 distritos de la provincia de Huaura y 05 distritos de la provincia de Oyón. El Proyecto se ubica en el río Huaura entre las progresivas 0+000 y 132+000, abarcando partes de la cuenca baja, media y alta.

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 4 de 28  |

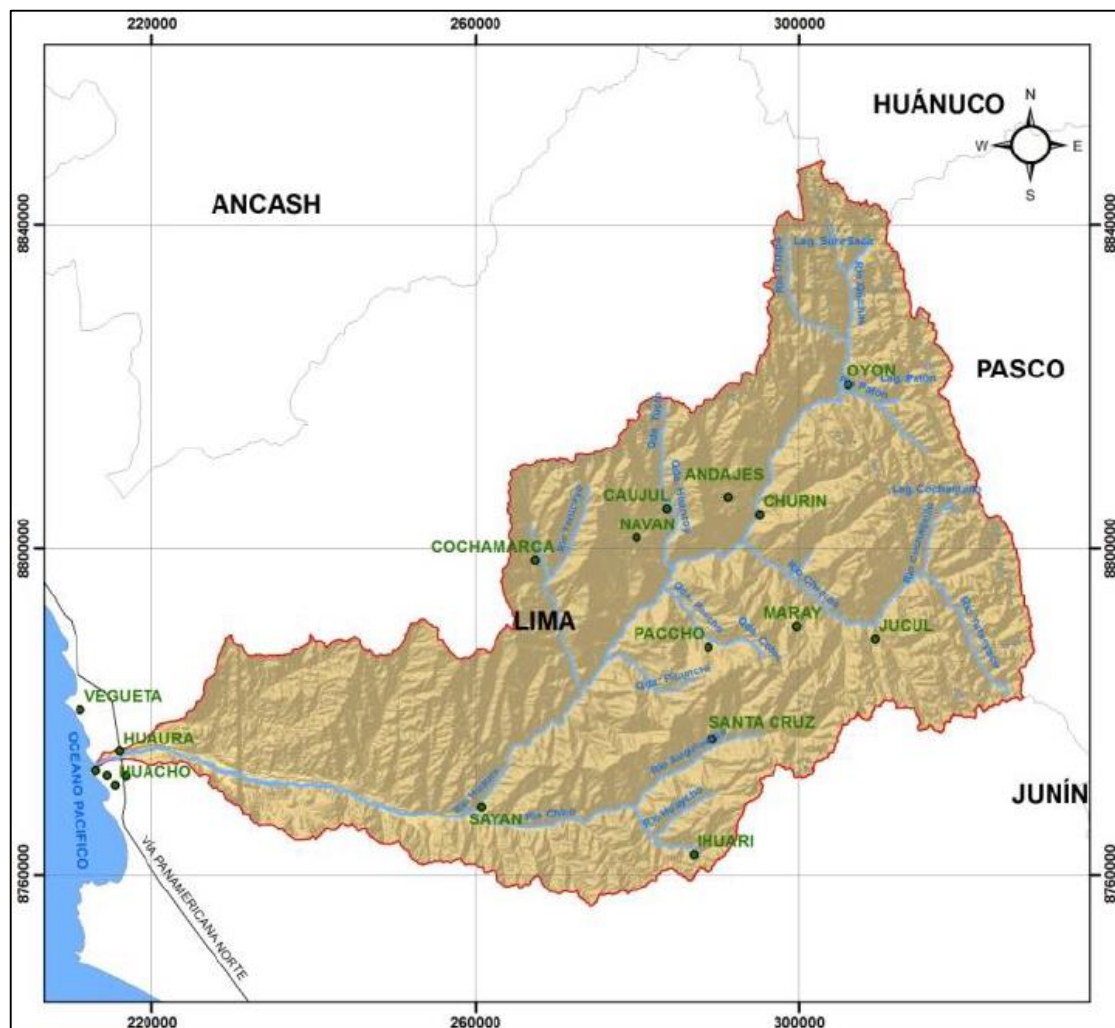


Ilustración 1 Mapa de ubicación de cuenca Huaura

### 2.3. 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/ zonas de alojamiento, comedor y facilidades del proyecto.
- Movilización de facilidades temporales al lugar 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

### 2.4. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del paquete 1 Río Huaura consiste en la explotación de las 8 canteras descritas en los términos de Referencia, para proveer de material suficiente para la ejecución de ejecución siete (05) diques, siendo estos:

|  | PLAN DE TRABAJO                   |  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA |  | Revisión |
|                                                                                   |                                   |  | A        |
|                                                                                   |                                   |  | Fecha    |
|                                                                                   |                                   |  | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   |  | Página   |
|                                                                                   |                                   |  | 5 de 28  |

- Dique 17 (L=0.48 km.)
- Dique 13 (L=1.96 km.)
- Dique 16 (L=0.10 km.)
- Dique 11 (L=0.45 km.)
- Dique 9 (L=0.74 km.)

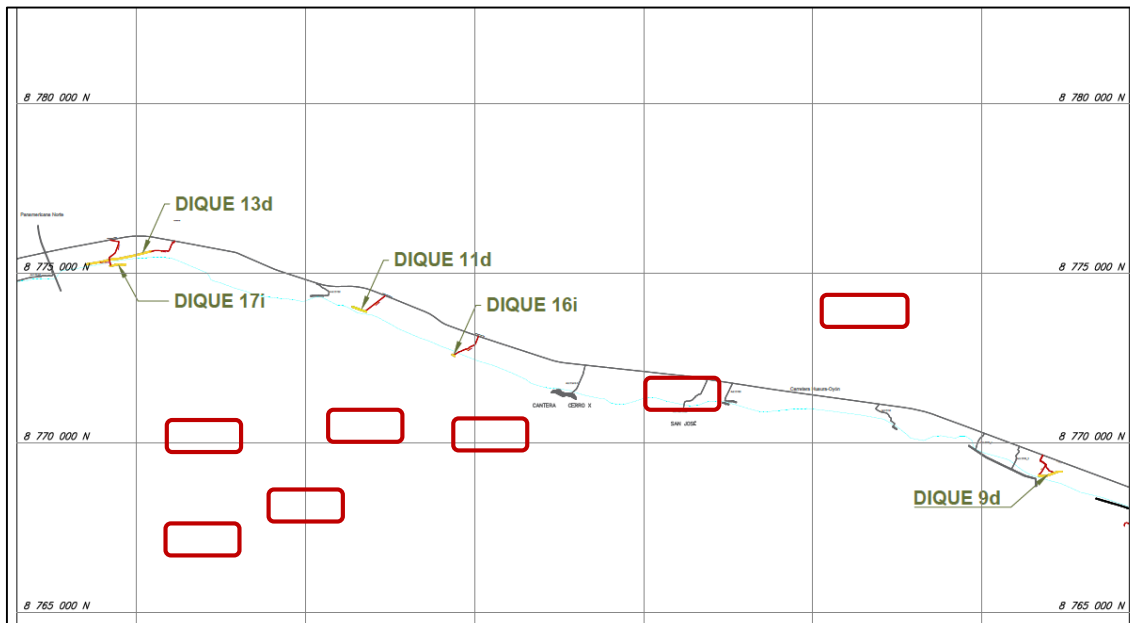


Ilustración 2 Ubicación de diques en cuenca Huaura

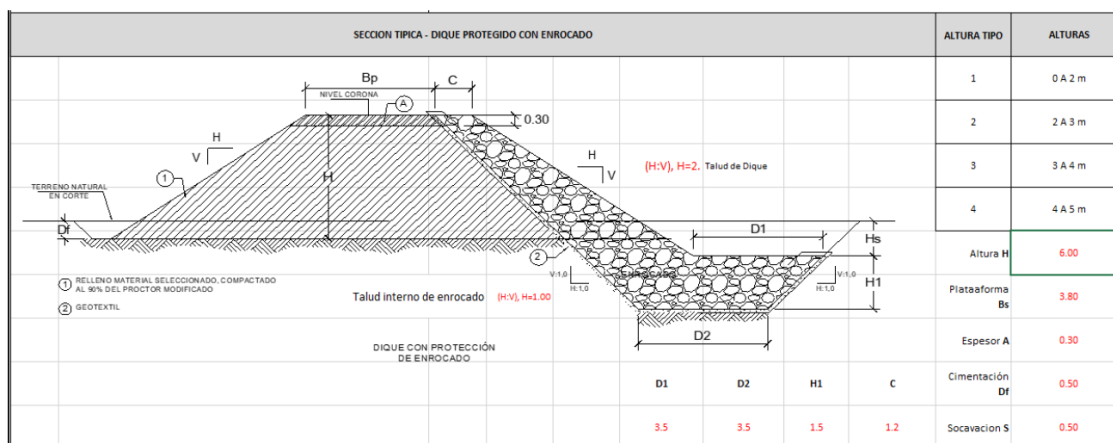


Ilustración 3 Sección típica – dique protegido con enrocado

## OBRAS PRELIMINARES

- Movilización de Equipos a canteras
- Instalación de campamento
- Desbroce y eliminación del material desbrozado

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 6 de 28  |

## TRABAJO EN CANTERA

- Perforación y voladura de 324,000.00 Tn de roca en cantera.
- Remoción, selección acopio y posterior carguío de 324,000.00 Tn de roca
- Carguío y eliminación a botadero de material excedente.

## SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- Mitigar lo máximo posible el impacto ambiental en la ejecución del proyecto.
- Mantener la seguridad y salud en obra a través de: el uso de los equipos individuales y colectivos, así como con la capacitación del personal.

### 2.5. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE 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 resumen del Proyecto para el proyecto es:

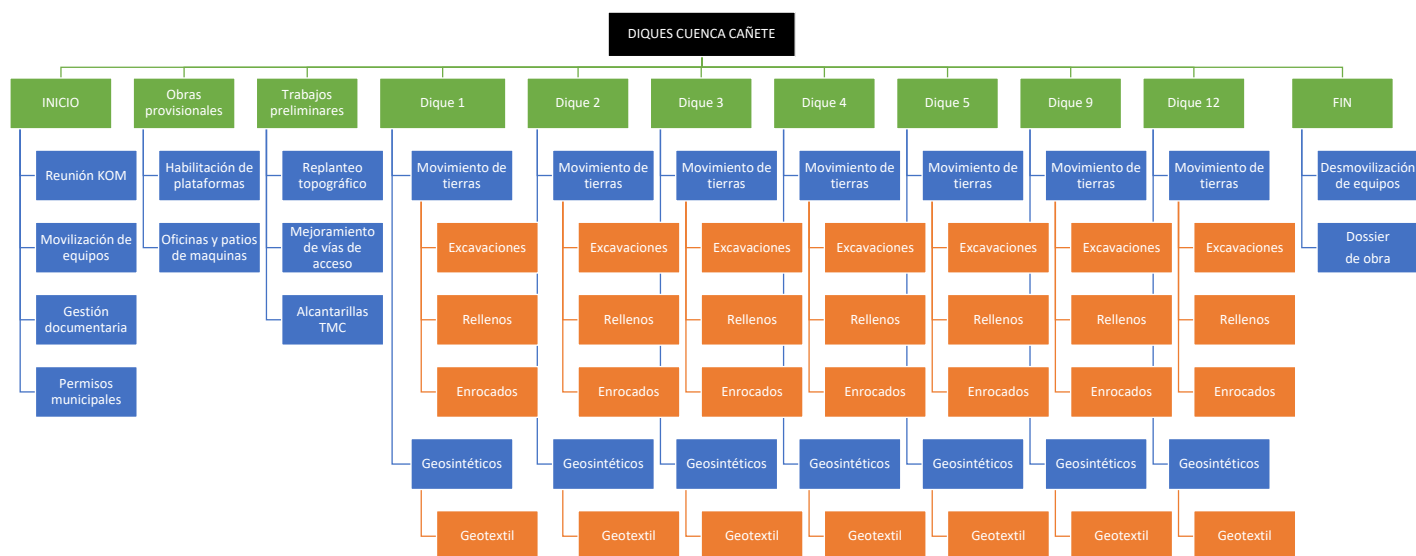


Ilustración 4 EDT de la cuenca Cañete

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 7 de 28  |

➤ **DIQUE 13 – MARGEN IZQUIERDA (L=1.96 km.)**

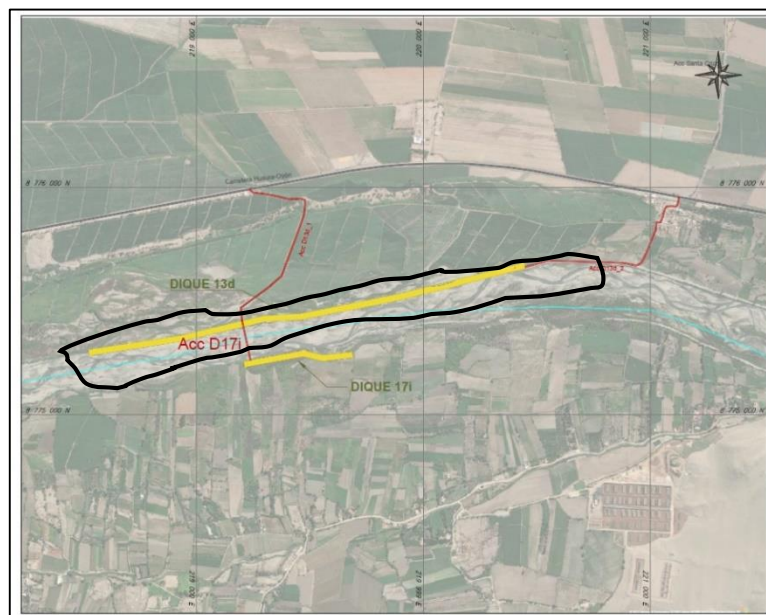


*Ilustración 5 Planta de dique 13*

➤ **DIQUE 17 – MARGEN DERECHA (L=0.48 km.)**

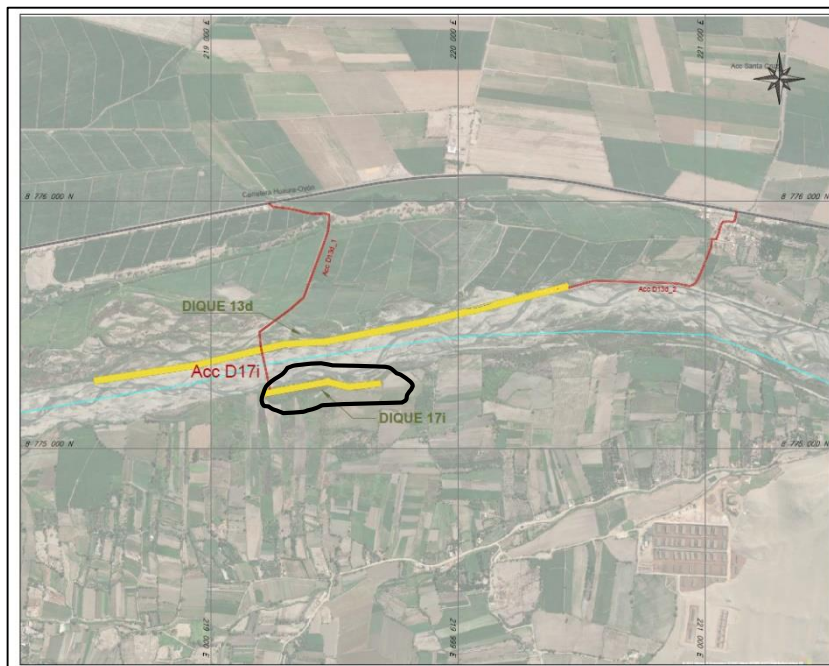


*Ilustración 6 Planta de dique 17*

|  | PLAN DE TRABAJO                   |  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA |  | Revisión |
|                                                                                   |                                   |  | A        |
|                                                                                   |                                   |  | Fecha    |
|                                                                                   |                                   |  | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   |  | Página   |
|                                                                                   |                                   |  | 8 de 28  |

➤ **DIQUE 11 – MARGEN DERECHA (L=0.45 km.)**

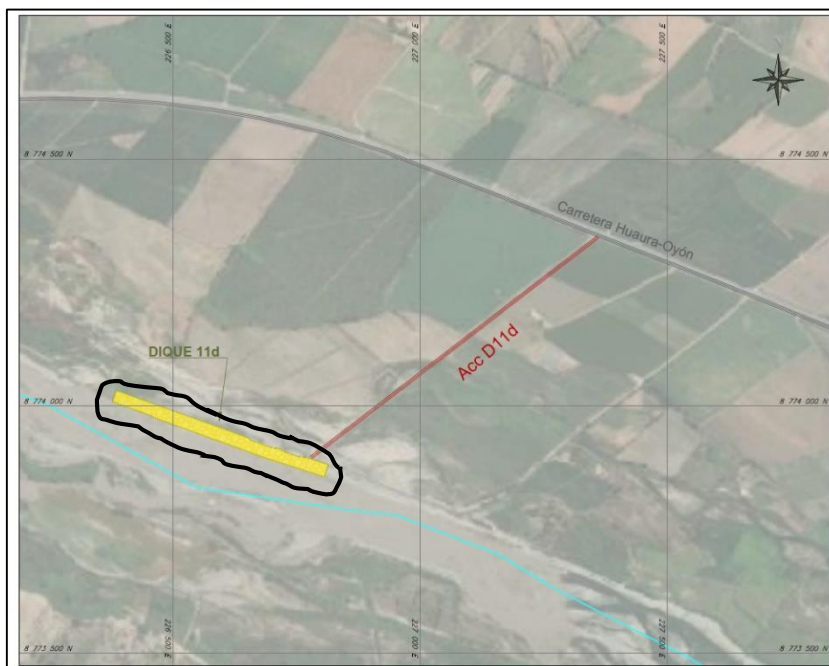


*Ilustración 7 Planta de dique 11*

➤ **DIQUE 16 – MARGEN IZQUIERDA (L=0.10 km.)**

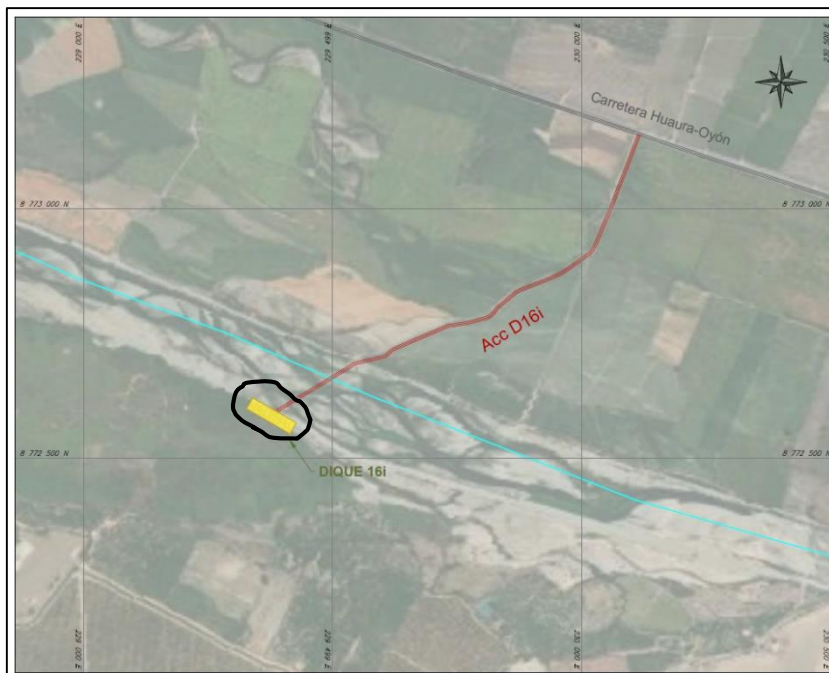


*Ilustración 8 Planta de dique 16*

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 9 de 28  |

➤ **DIQUE 9 – MARGEN DERECHA (L=0.74 Km.)**

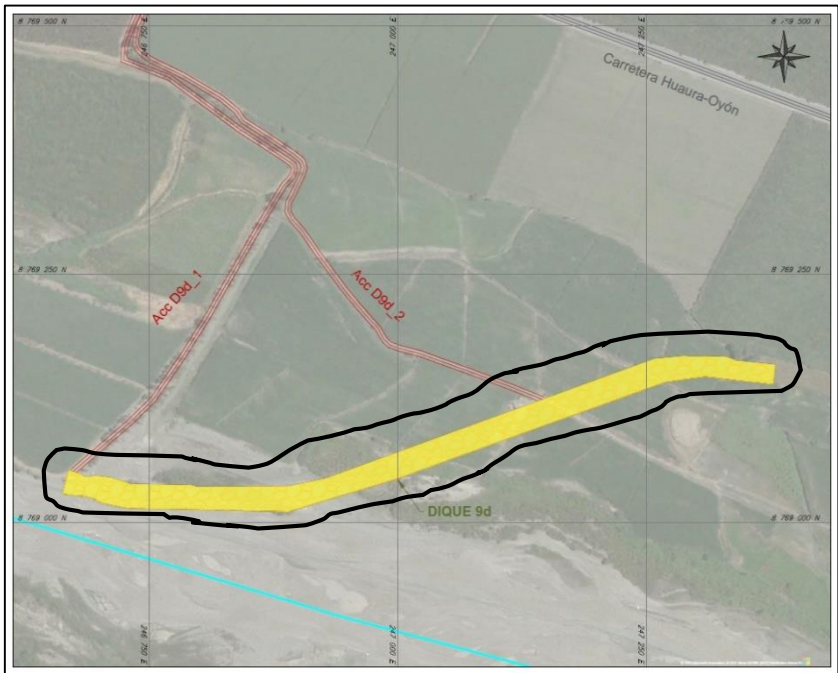


Ilustración 9 Planta de dique 9

➤ **DIQUE 9 – MARGEN DERECHA (L=1282.45m.)**

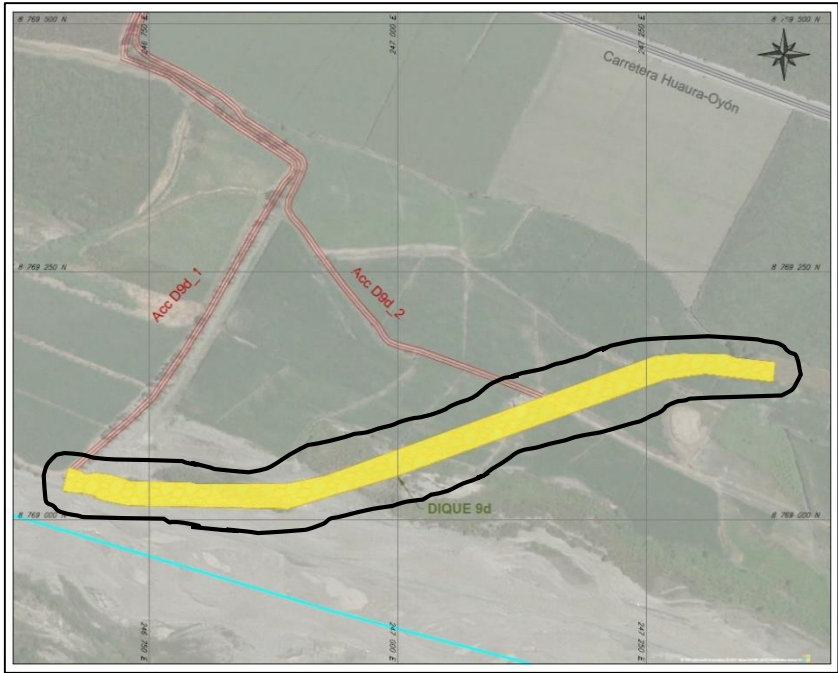


Ilustración 10 Planta de dique 9

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 10 de 28 |

## 2.6. VOLUMEN REFERENCIAL DE EXTRACCIÓN DE ROCA POR CANTERA

El volumen estimado de roca a extraer de cada cantera del proyecto Rio Cañete, se detallan a continuación:

| CUENCA | CANTERAS DE<br>ROCA | TRAMO 1    |                  | TRAMO 2 Y 3   | TOTAL      |
|--------|---------------------|------------|------------------|---------------|------------|
|        |                     | SECCIÓN 1  | RESTO<br>TRAMO 1 | SECCIÓN 2 Y 3 |            |
| HUAURA | Santa Cruz          | 50,000.00  |                  |               | 468,000.00 |
|        | Cerro la X          |            |                  |               |            |
|        | San Gerónimo        | 100,000.00 | 200,000.00       |               |            |
|        | Maní                |            |                  |               |            |
|        | San José            |            | 118,000.00       |               |            |
|        | Calambaco           |            |                  |               |            |
|        | Quintay             |            |                  |               |            |
|        | Quilca              |            |                  |               |            |

Tabla 1 Resumen de principales volúmenes por cantera

## 2.7. JORNADA LABORAL

Considerando las condiciones del proyecto, se ha planeado que las actividades para la construcción de los diques tendrán una jornada laboral de 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:
  - Veinte (28) días de trabajo y
  - Diez (7) días de descanso
- Para el personal de la zona:
  - 06 días de trabajo, lunes a sábado
  - 01 día de descanso, normalmente los domingos

El régimen de trabajo 28x7 será tanto para personal operador de equipos y staff.

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.

## 2.8. 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 Gerente de Proyecto, el cual será el principal responsable de la gestión del proyecto y la comunicación con el Cliente.

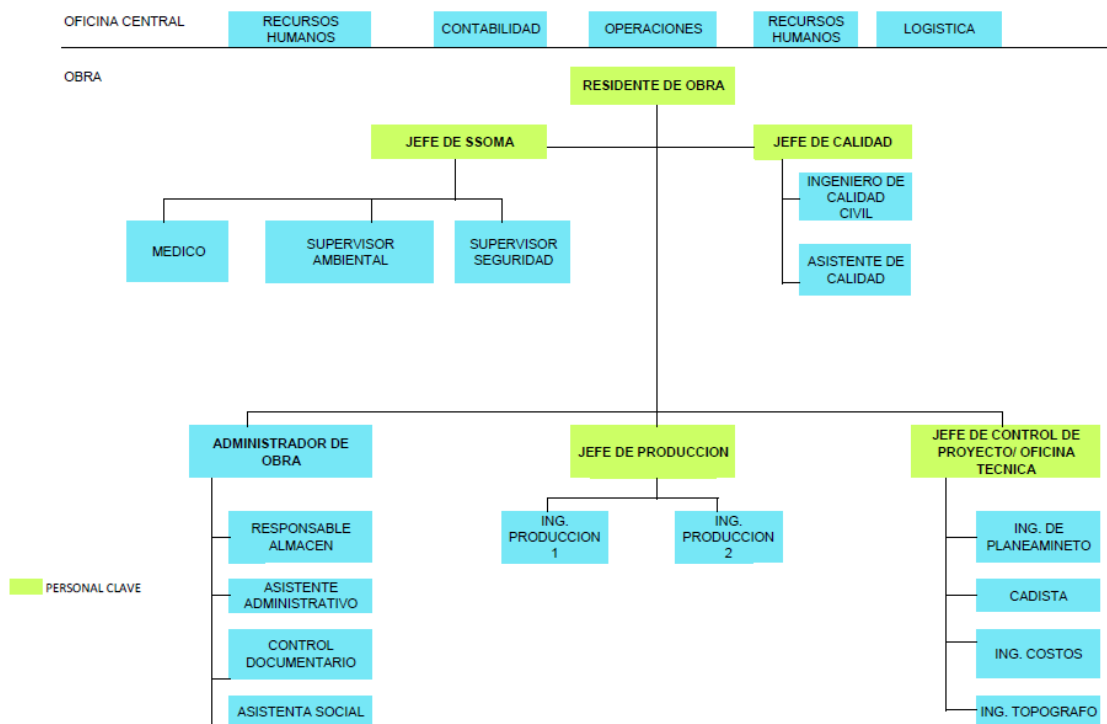
El Ingeniero Residente será responsable de la ejecución física del proyecto, siendo indispensable la comunicación con el Gerente, así como personal encargado del Cliente.

Las jefaturas de SSOMA y calidad serán los principales soportes para la gerencia del proyecto respecto a la protección de la persona con su entorno y medio ambiente y cumplimiento técnico de los requisitos del proyecto.

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 11 de 28 |

Las jefaturas de oficina técnica, control de proyectos, de equipos y la administración de obra, dependerán del Residente de Obra. La supervisión de obra estará dividida por frentes de trabajos, con sus respectivos jefes de frente.

En la siguiente figura se muestra un Organigrama resumen.



### 3. SECUENCIA DE EJECUCIÓN

El proyecto tendrá una duración de 180 días calendarios, con el cual se inicia con la movilización de equipos y personal, facilidades a la zona del proyecto con una duración de 30 días calendarios, seguido el proceso de movimiento de tierras, teniendo una duración de 140 días calendarios y finalmente 10 días calendarios para el proceso de cierre de obra. Se elaboraron procesos constructivos para el alcance del proyecto considerado en los Términos de Referencia, en base a planos, experiencia de obras, información técnica de las empresas proveedoras de materiales y la normativa:

- American Society for Testing Materials (ASTM), Vol 04.08 y Vol 04.09: Soil and Rock
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Norma E.050 Suelos y Cimentaciones
- Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción, NTP 339.162 (ASTM D 420).
- Manual de Carreteras (MTC): Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.
- Instituto Nacional de Vías (INVIAS), Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.

Actividades principales en el alcance del proyecto:

- Obras provisionales y trabajos preliminares
- Habilitación de plataformas

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 12 de 28 |

- Encauzamiento de río
- Construcción del dique
- Protección del dique con enrocado.

### 3.1 OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES

Este proceso es el que gatilla el inicio de trabajos previos a los propios de movimiento de tierras, y tiene una duración de 45 días calendarios, aquí se detalla:

#### Personal de Avanzada

Considerando el hito de inicio de trabajos operativos previsto para fines del mes setiembre del 2021, 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, construcción de oficinas temporales, comedores, patios de máquinas y laboratorio previstos en el cronograma como etapa inicial.

Se estima que este personal debe ser de 15 personas (10 Staff + 5 carpinteros /peones), el montaje de campamentos y zonas ubicadas cercas a las zonas de trabajo.

#### 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 operarios serán de preferencia trabajadores que laboran habitualmente con las empresas que forman parte del contratista. El personal que postula por primera vez 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 presente proyecto será contratada a fin de que cumpla con los requerimientos sociales del Proyecto referido al 100% del personal de zona.

- ✓ **Movilización externa de personal durante la construcción:** la movilización del personal foráneo se realizará:
  - Una vez terminada la guardia del día 28 de trabajo, las movilidades homologadas trasladan al personal obrero a horas de 6:00 pm hasta los terminales de transporte.
  - Para el retorno, el personal obrero será trasladado desde los terminales de transporte a la obra.
- ✓ **Movilización interna de personal durante la construcción:** La movilización del personal durante la construcción se realizará mediante minibuses desde el campamento y/o alojamiento en la ciudad más cercana hacia los frentes de trabajo. Los empleados se movilizarán en una couster con capacidad de 30 personas (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).

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 13 de 28 |

Para la realización del Proyecto se ha programado un turno, el cual trabajará de 7 a.m. a 6 p.m.

### Gestión de equipos

Tomando como base el cronograma de utilización de equipos, materiales y herramientas, se ha elaborado el plan de movilización con la debida anticipación, de tal forma de asegurar el inicio de las actividades de construcción.

El traslado por vía terrestre del equipo pesado se efectuará mediante camiones cama baja, mientras que el equipo autopropulsado (volquetes, cisternas y similares) lo hará por sus propios medios llevando el equipo liviano complementario, tales como: grupos electrógenos, herramientas de eléctricas, herramientas manuales, entre otros.

Los materiales se trasladarán a la zona de proyecto en plataformas o cama bajas, dependiendo de su volumen y/o peso con los contratistas homologados por el cliente.



*Ilustración 11 Movilización de equipos a obra*

Asimismo, dentro de los parámetros del Plan de Mantenimiento, 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 la empresa 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.
- ✓ **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

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 14 de 28 |

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, humanos y terceros, así como descripción de la actividad, fechas y horas de ejecución programadas y reales.

Los alquileres de los equipos serán a empresas de comunidad, 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.

#### Climatología de la zona

En la ejecución del proyecto, se tendrá un clima de crecidas del nivel del río, tal como se muestra:

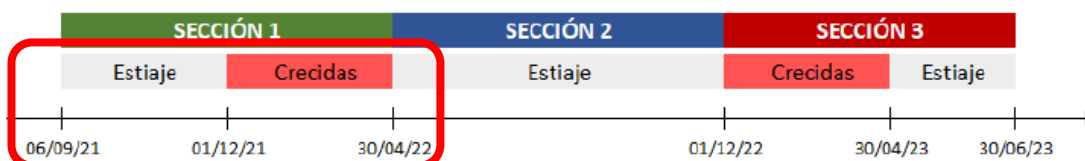


Ilustración 12 Climatología de la cuenca Cañete

#### 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 se realicen los trabajos de plataformado.

| OFICINAS                           | CANT      | DETALLE           |
|------------------------------------|-----------|-------------------|
| Oficina Técnica y Administración   | 8         | Módulo de 20 pies |
| Oficina de Calidad y SOSMA         | 4         | Módulo de 20 pies |
| Oficinas de Gerencia y Operaciones | 2         | Módulo de 20 pies |
| Laboratorio                        | 4         | Módulo de 20 pies |
| Almacén                            | 4         | Módulo de 40 pies |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>22</b> |                   |

|                                                                                   |                                          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
|  | <b>PLAN DE TRABAJO</b>                   |          |          |
|                                                                                   | <b>OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA</b> | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                          | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                          | Página   | 15 de 28 |

**Laboratorios:** Ocupan una superficie de 15 m2.

**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.

**El suministro eléctrico:** En la zona de oficinas se hará el empleo de generadores eléctricos.

**Zona de estacionamiento:** Estos se encontrarán al lado de las oficinas y almacén.

**Hospedaje:** El personal estará hospedado cerca de las poblaciones más cercanas, 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 evaluado una vez definidos estos aspectos.

**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 trabajo y aseguramiento de la calidad

Plan de seguridad y salud ocupacional

Plan de manejo ambiental

Plan de mantenimiento de equipos y/o maquinarias

### **3.2 TRABAJOS DE CANTERA**

Teniendo los equipos mínimos en la zona de trabajo, se iniciarán con los trabajos de explotación de canteras en las áreas entregadas por el Cliente.

A continuación, se describen los productos y secuencias a realizar para la explotación de canteras

- **Productos a utilizar:**

Como consecuencia del incremento del consumo específico es necesario maximizar el empleo de explosivos como el ANFO. Estos proporcionan un considerable desplazamiento de la roca por unidad de energía disponible.

- **Cebado:**

Con el fin de conseguir el mayor rendimiento, el cebo debería estar realmente en el centro de la columna de explosivo, pues de esta manera se reduce el tiempo de reacción de las cargas y, lo que es más importante, las columnas de retacado y los planos inferiores del piso muestran una mayor efectividad en prevenir el escape prematuro de los gases de explosión.

- **Consumo específico o factor de energía**

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 16 de 28 |

En operaciones convencionales de perforación y voladura el consumo específico o factor de consumo se suele expresar en kg/m<sup>3</sup>. Es la cantidad de energía de los explosivos (no el peso del explosivo) lo que controla el desplazamiento de cada tonelada de roca.

| Item | Descripción                      | Und  | Cantidad |
|------|----------------------------------|------|----------|
| 1    | Dinamita semexa 65% 1 1/2" x 12" | cart |          |
| 2    | Anfo P                           | kg   |          |
| 3    | Det. No eléctrico Exanel         | pza  |          |
| 4    | Cordón detonante 5G/M            | m    |          |
| 5    | Ret. Bidirec de sup              | pza  |          |
| 6    | Conector ensamblado 2.1 m        | pza  |          |
| 7    | Mecha rápida                     | m    |          |
| 8    | Mecha de seguridad               | m    |          |
| 9    | Booster de ½ lb                  | pza  |          |
| 10   |                                  |      |          |

Tabla 2 Material necesario para voladuras

- Personal involucrado:

| Item | Nº Sucamec | Apellidos y Nombre                    |
|------|------------|---------------------------------------|
| 1    | 01         | Responsable de Perforación y Voladura |
| 2    | 01         | Asistente de Perforación y Voladura   |
| 3    | 02         | Capataz                               |
| 4    | 02         | Operador de Track Drill               |
| 5    | 01         | Operador de Compresora                |
| 6    | 02         | Ayudante de Perforación               |
| 7    | 04         | Operarios de voladura                 |
| 8    | 08         | Oficiales de voladura                 |
| 9    | 01         | Conductor de camión de explosivos     |
| 10   | 01         | Conductor de camioneta de accesorios  |
| 11   | 01         | Conductor de camioneta de supervisión |
| 12   |            |                                       |

Tabla 3 Personal involucrado en las voladuras

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 17 de 28 |

#### - **Diseño de voladura**

Se ha de determinar la disposición geométrica de los taladros, las cargas de explosivo, la secuencia de encendido y los tiempos de retardo, que constituyen los principales problemas en la práctica de las voladuras.

##### - Diámetros de perforación

La elección del diámetro de los taladros depende de la producción horaria, o ritmo de la excavación, y de la resistencia de la roca.

##### - Altura de banco

La altura de banco es función del equipo de carga y del diámetro de perforación.

##### - Sobre perforación y taco

La longitud del taco y de la sobre perforación se calculan en función del diámetro de los taladros y de la resistencia de la roca.

##### - Inclinación de los taladros

En la gama de diámetros de trabajo citada los equipos de perforación son habitualmente roto percutivos de martillo en cabeza, neumáticos e hidráulicos, y de martillo en fondo. Estas máquinas permiten inclinaciones de las deslizaderas con ángulos de hasta 20° e incluso mayores con respecto a la vertical.

##### - Distribución de cargas

Teniendo en cuenta la teoría de las cargas selectivas, en la que la energía por unidad de longitud en el fondo del taladro debe ser de 2 a 2,5 veces superior a la energía requerida para la rotura de la roca frente a la carga de columna, y en función de la resistencia de la roca.

#### - **Secuencia de voladura**

El grupo de variables controlables más desconocido por técnicos y operadores es el constituido por las secuencias de encendido y los tiempos de retardo entre las cargas de una voladura. Los esquemas nominales de perforación con un burden «B» y espaciamiento «S» se modifican radicalmente con la secuencia de iniciación, pasando a otros valores "Be» y «Se» denominados «efectivos».

Las variables indicadas no sólo influyen sobre la fragmentación, sino incluso sobre otros aspectos básicos como el desplazamiento y esponjamiento de la roca, sobre excavación e intensidad de las vibraciones.

##### - Secuencias de voladuras / en banco con una fila

Para unas condiciones constantes de altura de banco, consumo específico de explosivo, tipo de roca y diámetro de los taladros, si las cargas se disparan instantáneamente, hay una relación «S/B» para la cual el desplazamiento y la fragmentación son óptimos. La relación "S/B» en materiales homogéneos oscila entre 2 y 4 (Langefors, 1966).

|                                                                                   |                                          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
|  | <b>PLAN DE TRABAJO</b>                   |          |          |
|                                                                                   | <b>OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA</b> | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                          | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                          | Página   | 18 de 28 |

- Tiempos de retardo

La voladura óptima persigue los siguientes objetivos:

- Fragmentación, esponjamiento y desplazamiento adecuado.
- Control de las proyecciones y sobre excavaciones.
- Nivel mínimo de vibraciones y onda aérea.

Los tiempos de retardo juegan un papel fundamental en la consecución de estos objetivos.

- **PROTOCOLO DE VOLADURA**

Es un formato que está incluido en el Procedimiento de Voladura; en el cual se registran datos como parámetros de diseño de perforación, los tipos de explosivo a utilizar, equipos a utilizar, personal involucrado, también datos como nombre del proyecto, cliente, plano de referencia, el número de voladura, y responsables de la generación del documento, revisión y aprobación del programa de voladura respectivo.

- Presentación

Toda programación de voladura tiene que tener el Protocolo de voladura respectivo "APROBADO". Su presentación es en físico.

Al protocolo de voladura respectivo se deberá adjuntar un plano en el que se indique la ubicación de los vigías, equipos y personal.

- EVALUACION DE LOS RESULTADOS DE LA VOLADURA

Una vez ejecutada una voladura, es necesario proceder a analizar los resultados obtenidos, ya que su interpretación permitirá introducir modificaciones sucesivas en los parámetros de diseño de los siguientes trabajos, constituyendo ésta una etapa básica dentro del proceso de optimización, y deben analizarse los siguientes aspectos:

- Fragmentación de la pila de escombro.
- Geometría de la pila, altura y desplazamiento.
- Estado del macizo residual y piso del banco.
- Presencia de bolones en la pila de material.

### 3.3 TRABAJOS DE CANTERA Y ELIMINACIÓN DE EXCEDENTES

Una vez, extraído el material de la cantera, este será acopiado en una zona previamente delimitada como zona de acopio. Se procederá a depositarlo en dicho lugar en una primera operación, para posteriormente, cuando se requiera el material se procederá al carguío del mismo en los volquetes del contratista encargado de la ejecución de las defensas ribereñas.

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 19 de 28 |



*Ilustración 13 Voladura de roca*

Así mismo, después de cada secuencia de voladura, se procederá con el retiro del material excedente de la zona de actuación y a su carguío en volquetes para su traslado a botadero.

#### 4. METODOLOGÍA 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.

##### 4.1. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN

El Plan de Ejecución toma en cuenta la información recibida para el concurso del Proyecto, 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:

##### 4.1.1. 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

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 20 de 28 |

- Revisión y aprobación de documentación (p.ej.: 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.

#### **4.1.2. 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 un turno:
  - 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.

#### **4.1.3. GESTIÓN DE PROCURA**

##### **4.1.3.1. Materiales**

El subcontratista 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.

##### **4.1.3.2. Subcontratos**

El Residente, en función a los requerimientos específicos del proyecto, establecerá los requerimientos de subcontratación de servicios específicos, especialmente se

|                                                                                   |                                          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
|  | <b>PLAN DE TRABAJO</b>                   |          |          |
|                                                                                   | <b>OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA</b> | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                          | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                          | Página   | 21 de 28 |

subcontratará trabajos especializados que demanden personal o equipos que el CONSORCIO RIBEREÑAS A&T 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.

#### **4.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.**

El cronograma de ejecución de la explotación de canteras del Rio Cañete, se centró en la explotación global de las canteras. Si bien es cierto los Términos de Referencia ofrecen volúmenes estimados de roca a extraer en cada una de las canteras, la potencia real de las mismas no se verificará por parte del contratista hasta su instalación en campo y la evaluación visual de cada una de las canteras. Estableciendo en cada una de las canteras un frente de trabajo independiente de los demás frentes de trabajo ubicados en cada una de las canteras que se explotarán.

Los términos de referencia también dejan abierta la posibilidad de que el contratista pueda explotar otras canteras que se consideren como aptas para poder proveer de material al contratista de ejecutará las defensas ribereñas.

Bajo estas premisas se ha elaborado el cronograma de explotación de las canteras asignadas por el Cliente.

#### **4.2. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE VOLADURA**

Para que los trabajos de perforación y voladura de rocas se realicen en condiciones de seguridad, es preciso que en tales operaciones se observen los siguientes aspectos:

1. Cumplimiento de las Normas y Reglamentaciones vigentes.
2. Formación técnica de los operadores, artilleros y personal manipulador de explosivos con cursos periódicos adecuados.
3. Utilización de máquinas, explosivos, accesorios y sistemas de iniciación en condiciones de seguridad.

Los técnicos responsables deben pues arbitrar las medidas oportunas para cubrir esas tres facetas, ya que de lo contrario el riesgo de accidentes aumentará debido al exceso de confianza, a las distracciones, al desconocimiento, a la infracción de normas de seguridad, etc.

En el presente capítulo se enuncian, con carácter general, unas recomendaciones básicas de seguridad que, obviamente, deben complementarse con lo prescrito en la Legislación vigente.

- Reglamento de Explosivos.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Instrucciones Técnicas Complementarias en materia de explosivos.
  - Explosivos. Normas generales.
  - Explosivos. Transportes interiores.
  - Explosivos. Almacenamiento.

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 22 de 28 |

- Explosivos. Utilización.
- Explosivos. Voladuras especiales.
- Explosivos. Disposiciones especiales para trabajos con gases o polvos inflamables o explosivos.

- Reglamento de Transportes de Mercancías Peligrosas por Carretera.

#### - **PERFORACION DE TALADROS**

Medidas generales de seguridad en la perforación de taladros.

La operación de perforación implica la adopción de una serie de medidas de seguridad con el fin de minimizar los riesgos potenciales, tanto humanos como materiales.

- La perforación se realizará de acuerdo con la normativa existente, oficial o establecida en el reglamento interior de la empresa y el procedimiento respectivo.
- El personal de operación deberá tener la formación correcta y conocer el manual de operación de la máquina antes de hacerse cargo de ella.
- Los perforistas estarán provistos de la vestimenta de protección establecida (cascos, botas, guantes, gafas, mascarillas, etc.), y usarán ropa y accesorios poco holgados para impedir su enganche en partes móviles de la máquina.

#### - **VOLADURAS**

Antes de enunciar las recomendaciones a seguir en las diferentes fases de ejecución de las voladuras, es preciso indicar que, está expresamente prohibido realizar la carga de los taladros mientras se efectúa la perforación.

#### - **Medidas al almacenar explosivos**

- Almacenar siempre los explosivos en polvorines que se ajusten a las características y requerimientos de las normas legales y reglamentos en vigencia.
- Guardar los explosivos en polvorines limpios, secos, bien ventilados, razonablemente frescos, sólidamente contruidos y resistentes al fuego.
- Siempre utilizar o despachar los productos de mayor antigüedad o, lo que es lo mismo, en el orden de entrada al polvorín.
- Almacenar los productos del mismo tipo y clase de tal manera que sea fácil identificarlos. Esto simplificará el recuento, la revisión y control de antigüedad de los explosivos.
- Tener especial cuidado con cajas defectuosas o embalajes rotos, deben ser colocadas por separado dentro del polvorín.
- Ubicar los polvorines en los lugares más aislados y estratégicos, respetando la normativa vigente en cuanto a distancias de seguridad.
- Consultar al fabricante cuando alguna sustancia líquida de los explosivos deteriorados haya escurrido al piso del polvorín. Eventualmente, limpiar el suelo con disolventes o soluciones y materiales apropiados.
- Si se requiere iluminación artificial, emplear lámparas de seguridad.
- Si aparecen goteras en el techo o paredes del polvorín proceder a su reparación de inmediato.
- No abrir o re envasar cajas de explosivos dentro del polvorín.
- No dejar explosivo suelto o cajas de explosivo abiertas dentro del polvorín.

|                                                                                   |                                          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
|  | <b>PLAN DE TRABAJO</b>                   |          |          |
|                                                                                   | <b>OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA</b> | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                          | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                          | Página   | 23 de 28 |

- No almacenar detonadores y otros accesorios de iniciación con explosivos en un mismo lugar o polvorín.
- No almacenar el cordón detonante junto con detonadores eléctricos.
- No guardar en el polvorín ningún metal que pueda producir chispas, ni herramientas hechas de tales metales.
- No almacenar con los explosivos aceites, gasolinas o disolventes.
- No fumar ni llevar fósforos o encendedores dentro del polvorín.
- No permitir la acumulación de hojas, hierbas, matorrales o basura dentro de un radio de 10 m alrededor del polvorín.
- Señalizar adecuadamente las instalaciones y los vehículos destinados al almacenamiento y transporte de explosivos.

- **Medidas al transportar explosivos**

- Acatar rigurosamente las disposiciones establecidas por los Reglamentos vigentes.
- Asegurarse de que todo vehículo destinado a transportar explosivos reúne las condiciones exigidas por el organismo competente.
- Verificar el buen funcionamiento del vehículo. Impedir que la carga sobresalga y disponer de lonas para la cubrición del explosivo en caso de lluvias.
- Llevar en los vehículos extintores de incendios, en lugares apropiados y de fácil acceso, debiendo conocer obligatoriamente el chófer y ayudantes su uso.
- Tener apagado el motor del vehículo durante las operaciones de carga y descarga de explosivos.
- Verificar que la plataforma del vehículo sea compacta sin huecos o fisuras.
- Efectuar las operaciones de carga y descarga de explosivos durante las horas del día y nunca cuando haya tormentas eléctricas, de arena o nieve.
- Durante la carga y descarga de explosivos, sólo podrán permanecer en las inmediaciones el personal autorizado para tal efecto, prohibiéndose cualquier otra actividad en un radio de 50 m.
- Nunca transportar conjuntamente con explosivos materiales metálicos, combustibles o corrosivos.
- No permitir fumar en el vehículo ni la presencia en él de personas no autorizadas e innecesarias.
- Prohibir abrir las cajas que contienen explosivos sobre las plataformas del vehículo o en el área de descarga, sin antes haber terminado ésta.
- No transportar los accesorios de voladuras conjuntamente con los explosivos. El cordón detonante se considera incluido dentro de los explosivos industriales.
- Transportar los explosivos en sus envases y embalajes de origen o en útiles preparados para tal fin.
- Nombrar a una persona responsable del movimiento y expedición de explosivos y accesorios.
- En la descarga no golpear los explosivos, detonantes, mechas detonantes, etc.
- Distribuir el explosivo a utilizar en la voladura y evitar la creación de pilas con grandes cantidades.
- Usar itinerarios de transporte con poco movimiento de personal y maquinaria.
- Colocar los detonadores en lugar alejado de la zona de carga.
- Vigilar la zona de descarga de explosivos hasta su colocación en los taladros y conexión correspondiente.

- **Medidas en el área de la voladura**

|                                                                                   |                                          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
|  | <b>PLAN DE TRABAJO</b>                   |          |          |
|                                                                                   | <b>OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA</b> | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                          | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                          | Página   | 24 de 28 |

- Limpiar el área de la voladura retirando las rocas sueltas, la maleza, los metales y otros materiales.
- Delimitar con estacas o banderines de colores llamativos la zona a volar e impedir el paso de maquinaria sobre la misma.
- A la entrada del relevo anunciar al personal de operación de la realización de voladuras ese día.
- Impedir el acceso a la zona señalizada y proximidades al personal ajeno a las labores de manipulación de los explosivos.
- Reducir al máximo el equipo de personal de carga, y nombrar a un responsable y supervisor.
- Señalizar correctamente la ubicación de todos los taladros.
  
- **Medidas al preparar el cebo**
  - Preparar los cebos de acuerdo con los métodos recomendados por los fabricantes de explosivos y comprobar que el iniciador está bien colocado dentro del cartucho.
  - Asegurarse que durante la carga no se ejerce tensión en los cables del detonador o en el cordón detonante y puntos de unión.
  - Insertar los detonadores dentro de un orificio practicado en los cartuchos con un punzón adecuado para este propósito, que podrá ser de madera, cobre, bronce o alguna aleación metálica que no produzca chispas.
  - No preparar con mucha antelación ni en cantidad mayor a la que se va a utilizar de inmediato los cebos. Tampoco realizar dicha operación en el interior de polvorines o cerca de explosivos.
  
- **Medidas durante la carga de los barrenos**
  - Examinar cada barreno cuidadosamente antes de cargarlo para conocer su longitud y estado, usando para ello un atacador de madera, una cucharilla extractora o incluso una cinta métrica.
  - Prever siempre la posibilidad de peligro de electricidad estática cuando se efectúa la carga neumáticamente y tomar todas las medidas de precaución necesarias, como la de colocar una línea a tierra. Recordar que una baja humedad relativa en la atmósfera aumenta el riesgo de electricidad estática.
  - Cortar del carrete el trozo de cordón detonante una vez que haya penetrado en el barreno y antes de introducir el resto de la carga explosiva.
  - Evitar que las personas dedicadas a la operación de carga, tengan expuesto parte de su cuerpo sobre el barreno que está cargándose o estén colocadas en la dirección del mismo.
  - Fijar el extremo del cordón detonante a una estaca de madera o roca para impedir su caída dentro de los taladros.
  - Impermeabilizar con cinta los extremos del cordón detonante en los taladros con agua.
  - Comprobar la elevación de la carga de los explosivos a granel, y tomar las medidas pertinentes en caso de presencia de huecos en los taladros que han podido ser detectados durante la perforación o incluso durante la carga.
  - No dejar explosivos sobrantes dentro de la zona de trabajo durante y después de la carga de los taladros.
  - No cargar los taladros con explosivos justo después de terminar la perforación, sin antes cerciorarse de que está limpio y no contiene piezas de metal o restos de accesorios calientes.

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 25 de 28 |

- No deformar, maltratar o dejar caer el cebo dentro de los taladros. Tampoco dejar caer sobre ellos cargas pesadas.
- Nunca recargar barrenos que hayan sido cargados y disparados anteriormente.

- **Medidas en el atacado**

- Confinar los explosivos en los taladros por medio de arena, tierra, barro u otro material incombustible apropiado.
- No utilizar atacadores metálicos de ninguna clase.
- Emplear herramientas de madera u otros materiales adecuados, sin partes de metal, salvo los conectadores especiales de algún metal que no produzca chispas en los atacadores articulados.
- Realizar el retacado sin violencia para no dañara los accesorios de iniciación, cordón detonante, hilos de los detonadores, etc., ni permitir que se formen en ellos nudos o dobleces.
- No retacar directamente los cartuchos cebo.
- No introducir piedras u otros objetos junto con el material de atacado.
- En taladros con agua verificar si se ha producido un descenso de los tacos antes de la conexión de los circuitos, y proceder a corregir éstos.

- **Medidas antes y después del disparo**

- Cerciorarse de que todos los explosivos excedentes se encuentran en un lugar seguro y que todas las personas y vehículos estén a una distancia segura o debidamente resguardados.
- Impedir los accesos al área de las voladuras disponiendo del personal y medios adecuados.
- No disparar sin una señal de autorización de la persona encargada y sin haber dado el aviso adecuado.
- Disparar desde lugares seguros, campanas de protección, cazos de excavadoras, etc.
- No regresar al área de la voladura hasta que se hayan disipado los humos y los gases.
- No investigar un eventual fallo de las voladuras demasiado pronto. Cumplir los reglamentos y disposiciones establecidas para este fin, o en su defecto esperar un tiempo prudencial.
- En caso de fallo, no perforar o manejar una carga de explosivo sin la dirección de una persona competente y experimentada, que tenga autorización para ello.
- Organizar los trabajos de tal forma que el horario de voladuras coincida con el momento de menos personal presente, y procurar que se realice siempre a la misma hora.

-

- **Medidas con taladros fallidos**

- Señalizar el lugar donde se encuentran los taladros fallidos.
- Eliminar los taladros fallidos antes de reiniciar los trabajos de perforación en áreas próximas.
- En el caso de cebado con cordón, intentar retirar el material de atacado y colocar un cartucho cebo junto al explosivo para su destrucción. Atacar con arena o material granular fino.

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 26 de 28 |

- Si el explosivo no está accesible, perforar un nuevo taladro a una distancia superior a «10 D», en los casos en que está permitido por la reglamentación vigente.
- Destinar a personal muy cualificado a las labores de neutralización y eliminación de explosivos no detonados.
- **Medidas al taquear bolones**
  - Observar si existen grietas visibles o fracturas en la superficie del bolón.
  - Colocar los bolones en lugares donde exista un efecto, pantalla de la onda aérea, por ejemplo, al pie de un talud estable.
  - Emplear preferiblemente el método de cargas dentro de taladros, pues el sistema de parches de explosivo o cargas adosadas produce mayores niveles de ruido y onda aérea.
- **Medidas al deshacerse de explosivos**
  - Siempre destruir o deshacerse de los explosivos de acuerdo con los métodos aprobados: por combustión, por explosión y destrucción química; guardando las distancias de seguridad prescritas.
  - En la destrucción por explosión se recomienda que ésta se haga confinada en un barreno, bajo arena fina o bajo agua, pues de llevarse a cabo al aire libre la onda aérea y el ruido serán extremadamente elevados. La iniciación se hará eléctricamente con cebos adecuados.
  - En la destrucción por combustión la cantidad de explosivo de cada montón no debe exceder de los 15 kg, en caso contrario se realizará en varios emplazamientos.
  - Nunca deben quemarse los explosivos en sus cajas o bolsas de embalaje. Una vez extendidos sobre la superficie, si fuera necesario se rociarán con gasoil para favorecer la combustión.
  - Cuando se efectúen varias operaciones de combustión, deberá utilizarse para cada una de ellas un emplazamiento diferente.
  - Para deshacerse del cordón detonante el mejor procedimiento consiste en extenderlo en trozos rectilíneos en un lecho de leña seca o paja, impregnándolo en gasolina o gasoil, como con los explosivos convencionales. Nunca se debe quemar en carretes.
  - Los detonadores eléctricos y relés de microrretardo se destruirán, si se encuentran en número elevado, en condiciones de confinamiento en una cavidad o taladro en el terreno con ayuda de alguna cantidad de explosivo o rodeando al manojo de accesorios con varias vueltas de cordón detonante.
  - Nunca permitir que el papel, cartón u otros materiales utilizados para el embalaje de explosivos sean quemados en estufas, chimeneas u otros lugares cerrados, ni que sean utilizados para otros fines. Disponer dichos materiales en capas delgadas, en un sitio aprobado y al aire libre, y al quemarlos situarse por lo menos a 30 m de distancia del punto de destrucción.
  - La destrucción química, que es uno de los métodos empleados para los agentes explosivos, especialmente el ANFO, se lleva a cabo por disolución de los nitratos en agua. En estos casos deben tomarse precauciones para controlar la contaminación.

|                                                                                                                         |                                          |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|----------|
|  <b>CONSORCIO<br/>CANTERAS<br/>ATM</b> | <b>PLAN DE TRABAJO</b>                   |          |          |
|                                                                                                                         | <b>OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA</b> | Revisión | A        |
|                                                                                                                         |                                          | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                                                         |                                          | Página   | 27 de 28 |

|  | PLAN DE TRABAJO                   |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|
|                                                                                   | OPERADOR DE CANTERAS - RIO HUAURA | Revisión | A        |
|                                                                                   |                                   | Fecha    | 11/06/21 |
|                                                                                   |                                   | Página   | 28 de 28 |

## 5. ANEXOS

- 5.1 PLAN DE CONTROL DE PROYECTO
- 5.2 PLAN DE GESTION DE RIESGOS
- 5.3 PLAN DE COMUNICACIONES
- 5.4 PLAN DE MOVILIZACION
- 5.5 RECURSOS DE PROYECTO

Fin de documento.

  
 CONSORCIO CANTERAS ATTM  
 .....  
 OSCAR EDUARDO WONG NG  
 REPRESENTANTE COMUN