

|                                                                                   |                                                                                            |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS “AUTORIDAD PARA LA RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS”        | Revisión: R01          |
|                                                                                   | CONTRATO: Proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Lacramarca – Paquete 11-R07” | Emisión:<br>20/04/2022 |
|                                                                                   | REGIÓN: ANCASH                                                                             | Páginas: 1 de 203      |



REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

☒ A- ACEPTADO

☐ B- ACEPTADO CON COMENTARIOS

☐ C- RECHAZADO

Luis Herrera 27/04/2022

FIRMA FECHA



## INFORME TÉCNICO PARA PROCURA DEL SUB-PROYECTO A4 QUEBRADA PAMPA DEL TORO

400197-OHL001-000-XX-RP-CV-000002-R01

| REV N°  | FECHA      | DESCRIPCIÓN                         | ELAB. POR N1                                                                        | REV. POR                                                                              | APROB. POR                                                                            |
|---------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| R00     | 31/03/2022 | Emitido para revisión y comentarios | Raúl Flores<br>Coordinador de<br>Diseño                                             | Luciana Calle<br>Gerente de Diseño                                                    | Miguel Angel Del Barco<br>Gerente de Proyecto                                         |
| R01     | 20/04/2022 | Emitido para revisión y comentarios | Raúl Flores<br>Coordinador de<br>Diseño                                             | Luciana Calle<br>Gerente de Diseño                                                    | Miguel Angel Del Barco<br>Gerente de Proyecto                                         |
| FIRMAS: |            |                                     |  |  |  |

CO - PE - 1PE327 - CV - SA - 001

Construcción

Perú

Río Lacramarca

Disciplina

Tipo documento

Número secuencial

## INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 QUEBRADA PAMPA DEL TORO

**Propuesto por**

**Revisado por**

**Aprobado por**

Coordinador de Diseño

Gerente de Diseño

Gerente de Proyecto

Raul Flores  
Fecha: 20/04/2022



Luciana Calle  
Fecha: 20/04/2022



Miguel Angel del Barco  
Fecha: 20/04/2022



**Nivel de seguridad:**  
Publico

**Alcance:**  
ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO  
LACRAMARCA (PAQUETE R07).

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



## Histórico de revisiones

| Rev. | Fecha      | Texto                                                                 |
|------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 00   | 24/03/2022 | Versión Inicial                                                       |
| 01   | 20/04/2022 | Revisión que incorpora comentarios de ARCC según (ARCC1-WTRAN-157636) |

## Documentación relacionada y aplicable

| Código | Título |
|--------|--------|
|--------|--------|

## Definiciones

| Término | Definición |
|---------|------------|
|---------|------------|

## Matriz del Conocimiento

### CATEGORÍA

- ☐ Todas las categorías
- ☐ Consejero Delegado
- ☐ Directores Generales
- ☐ Dirección General
- ☐ Director Corporativo
- ☐ Director
- ☐ Jefe Corporativo de
- ☐ Jefe de
- ☐ Técnico
- ☐ Especialista
- ☐ Administrativo
- ☐ Operario cualificado

### FUNCIONES

- ☐ Todas las funciones
- ☐ Asesoría Jurídica
- ☐ Económico Financiera
- ☐ Organización
- ☐ RR.HH y SGG
- ☐ Sistemas de Información
- ☐ Soporte Corporativo
- ☐ Soporte Técnico
- ☐ Línea/Producción
- ☐ Otros:.....

Responsable de distribución:

## ÍNDICE

|                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB-PROYECTO A4 QUEBRADA PAMPA DEL TORO                                                                                  | 1  |
| 1. INTRODUCCIÓN                                                                                                                                           | 9  |
| 2. OBJETO DEL ESTUDIO                                                                                                                                     | 10 |
| 2.1. Objetivo General                                                                                                                                     | 10 |
| 2.2. Objetivo Específico                                                                                                                                  | 10 |
| 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN                                                                                                                                | 11 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO                                                                                                                               | 12 |
| 4.1. Descripción general                                                                                                                                  | 12 |
| 4.2. Ubicación política                                                                                                                                   | 12 |
| 4.3. Ubicación geográfica                                                                                                                                 | 13 |
| 4.4. Ubicación hidrográfica                                                                                                                               | 14 |
| 4.5. Eje del cauce                                                                                                                                        | 14 |
| 4.6. Pendiente del cauce                                                                                                                                  | 15 |
| 4.1. Ancho del cauce                                                                                                                                      | 18 |
| 4.1. Accesibilidad                                                                                                                                        | 20 |
| 5. EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA Y VIAL EXISTENTE                                                                                           | 22 |
| 5.1. Ubicación Georreferenciada                                                                                                                           | 22 |
| 5.1. Situación Actual de las Estructuras existentes                                                                                                       | 23 |
| 6. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DEL SUB-PROYECTO A4 QUEBRADA PAMPA DEL TORO                                                                              | 29 |
| 6.1. Toma de muestras del Material del Lecho                                                                                                              | 29 |
| 6.1.1. Curvas Granulométricas                                                                                                                             | 29 |
| 7. ESTRUCTURAS PROYECTADAS                                                                                                                                | 47 |
| 7.1. Ubicación de las estructuras                                                                                                                         | 47 |
| 7.2. Descripción técnica de los trabajos a realizar                                                                                                       | 47 |
| 7.2.1. Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=125 m (PROTECCION DIQUE A4.2-2-MI)                             | 48 |
| 7.2.2. Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=20 m (PROTECCION DIQUE A4.2-1-MD)                              | 51 |
| 7.2.3. Construcción de Dique de tierras con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,78 m y L=62 m (DIQUE A4.2-1-MD)       | 53 |
| 7.2.4. Construcción de Dique de tierras con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=195 m (DIQUE A4.2-2-MD)      | 54 |
| 7.2.5. Protección de cauce y cimentación de estructura de acueducto con enrocado de espesor E=1,0 m y AREA = 600 m <sup>2</sup> (PROTECCION CAUCE A4.2-1) | 56 |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.2.6. Desvío de vía existente en cruce con DIQUE A4.2-2-MD en una longitud de L=240m (CAMINO PROYECTADO) | 58 |
| 8. AREAS AUXILIARES: CANTERAS, DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE Y FUENTES DE AGUA <sup>60</sup>            |    |
| 8.1. Generalidades                                                                                        | 60 |
| 8.2. Ubicación de Áreas Auxiliares                                                                        | 60 |
| 8.3. Canteras                                                                                             | 61 |
| 8.3.1. Fichas de canteras                                                                                 | 62 |
| 8.3.2. Estudio de Canteras de suelos                                                                      | 65 |
| 8.3.2.1. Cantera Ortecho                                                                                  | 65 |
| 8.3.2.1.1. Ubicación                                                                                      | 65 |
| 8.3.2.1.2. Descripción                                                                                    | 65 |
| 8.3.2.1.3. Acceso                                                                                         | 66 |
| 8.3.2.1.4. Propietario                                                                                    | 66 |
| 8.3.2.1.5. Explotación                                                                                    | 66 |
| 8.3.2.1.6. Periodo de explotación                                                                         | 67 |
| 8.3.2.1.7. Muestreo                                                                                       | 67 |
| 8.3.2.1.8. Ensayos y resultados de laboratorio                                                            | 68 |
| 8.3.2.1.9. Producción comercial                                                                           | 71 |
| 8.3.2.1.10. Ficha de Derecho Minero                                                                       | 72 |
| 8.3.3. Estudio de canteras de roca                                                                        | 75 |
| 8.3.3.1. Cantera La Joya - Frente 1                                                                       | 75 |
| 8.3.3.1.1. Ubicación                                                                                      | 75 |
| 8.3.3.1.2. Acceso                                                                                         | 75 |
| 8.3.3.1.3. Descripción                                                                                    | 76 |
| 8.3.3.1.4. Propietario                                                                                    | 76 |
| 8.3.3.1.5. Explotación                                                                                    | 76 |
| 8.3.3.1.6. Periodo de Explotación                                                                         | 77 |
| 8.3.3.1.7. Muestreo                                                                                       | 77 |
| 8.3.3.1.8. Ensayos y resultados de Laboratorio                                                            | 78 |
| 8.3.3.1.9. Producción Comercial                                                                           | 80 |
| 8.3.3.1.10. Ficha de Derecho Minero                                                                       | 81 |
| 8.3.3.2. Cantera La Joya - Frente 2                                                                       | 83 |
| 8.3.3.2.1. Ubicación                                                                                      | 83 |
| 8.3.3.2.2. Acceso                                                                                         | 83 |

|            |                                                            |     |
|------------|------------------------------------------------------------|-----|
| 8.3.3.2.3. | Descripción                                                | 84  |
| 8.3.3.2.4. | Propietario                                                | 84  |
| 8.3.3.3.   | Explotación                                                | 84  |
| 8.3.3.3.1. | Periodo de Explotación                                     | 85  |
| 8.3.3.3.2. | Muestreo                                                   | 85  |
| 8.3.3.3.3. | Ensayos y resultados de Laboratorio                        | 86  |
| 8.3.3.3.4. | Producción Comercial                                       | 88  |
| 8.3.3.3.5. | Ficha de derecho minero                                    | 89  |
| 8.4.       | Fuentes de agua                                            | 90  |
| 8.4.1.     | Ensayos químicos                                           | 90  |
| 8.4.2.     | Ensayos químicos                                           | 90  |
| 8.4.3.     | Ficha de muestreo                                          | 92  |
| 8.4.4.     | Ensayos de laboratorio                                     | 92  |
| 8.4.5.     | Resultados obtenidos                                       | 99  |
| 8.5.       | Depósitos de materiales excedentes (DME)                   | 100 |
| 8.5.1.     | DME-13                                                     | 100 |
| 8.5.1.1.   | Diseño de Conformación de Diques – Secciones Transversales | 101 |
| 8.5.1.2.   | Resultado de Análisis de Estabilidad                       | 104 |
| 8          | PLANILLA DE METRADOS                                       | 106 |
| 9          | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS                                  | 107 |
| 1.01       | OBRAS PRELIMINARES                                         | 107 |
| 1.01.01    | CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.8 M X 3.60 M            | 107 |
| 1.01.02    | INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA                   | 108 |
| 01.01.03   | MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL                 | 110 |
| 1.02       | TRABAJOS PRELIMINARES                                      | 118 |
| 1.02.01    | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS                  | 118 |
| 1.02.02    | TRAZO Y REPLANTEO DE OBRA                                  | 120 |
| 1.03       | DIQUES Y PROTECCIÓN DE CAUCE CON ENROCADO                  | 123 |
| 1.03.01    | DIQUE DE TIERRA COMPACTADA                                 | 123 |
| 1.03.01.01 | DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOA                      | 123 |
| 1.03.01.02 | EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL CON EQUIPO                   | 128 |
| 1.03.01.03 | PERFILADO Y COMPACTACIÓN en zona de corte                  | 129 |
| 1.03.01.04 | CONFORMACIÓN DE cuerpo de Dique                            | 131 |
| 1.03.01.05 | CONFORMACION DE MATERIAL GRANULAR EN CORONA DE DIQUE       | 137 |

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.03.02 ENROCADO CON PIEDRA ACOMODADA                                                               | 143 |
| 1.03.02.01 DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOA                                                    | 143 |
| 1.03.02.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO                                                 | 143 |
| 1.03.02.03 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE                                                  | 143 |
| 1.03.02.04 GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 gr/m2, INC. COLOCACIÓN                                           | 143 |
| 1.03.02.05 CAMA DE APOYO (E=0.25 m)                                                                 | 146 |
| 1.03.02.06 COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DEL DIQUE                                            | 148 |
| 1.03.02.07 COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DEL DIQUE                                          | 151 |
| 1.03.03 PROTECCION DEL CAUCE CON ENROCADO                                                           | 152 |
| 1.03.03.01 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO                                                 | 152 |
| 1.03.03.02 PERFILADO Y COMPACTACIÓN CON EQUIPO DE FONDO DE excavacion                               | 152 |
| 1.03.03.03 COLOCACIÓN DE ROCA EN CAUCE                                                              | 152 |
| 1.04 REPOSICION DE CAMINO DE ACCESO                                                                 | 152 |
| 1.04.01 DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOA                                                       | 152 |
| 1.04.02 EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO                                                    | 152 |
| 1.04.03 PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE                                                   | 152 |
| 1.04.04 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES EN CAMINO                                                       | 152 |
| 1.04.05 MATERIAL AFIRMADO e=0.30 m                                                                  | 159 |
| 1.05 TRANSPORTE DE MATERIAL                                                                         | 163 |
| 1.05.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS < 1KM                                       | 163 |
| 1.05.02 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS > 1KM                                       | 163 |
| 1.05.03 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS < 1KM                                      | 163 |
| 1.05.04 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS > 1KM                                      | 163 |
| 1.06 MONITOREO Y CONTROL AMBIENTAL                                                                  | 169 |
| 1.06.01 PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA                                                                  | 169 |
| 1.06.01.01 ACONDICIONAMIENTO DE DEPÓSITOS DE MATERIALES EXCEDENTES (DME)                            | 169 |
| 1.06.01.02 RESTAURACIÓN DE ÁREAS DE INSTALACIONES PROVISIONALES                                     | 175 |
| 1.06.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL                                                             | 176 |
| 1.06.02.01 MONITOREO DE CALIDA DE AGUA                                                              | 176 |
| 1.06.02.02 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE                                                             | 182 |
| 1.06.02.03 MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO                                                            | 186 |
| 1.07 OTROS                                                                                          | 189 |
| 1.07.01 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL                                                               | 189 |
| 01.07.02 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO | 196 |

|      |                                                                                               |     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10   | CONCLUSIONES                                                                                  | 200 |
| 11   | ANEXOS                                                                                        | 201 |
| 11.1 | Planos                                                                                        | 201 |
| 11.2 | cuadro de estatus de areas auxiliares para la ejecucion del SUB-PROYECTO A4<br>pampa del toro | 202 |

## 1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 11 de junio de 2021, La Autoridad de Reconstrucción con Cambios – ARCC (en adelante el Cliente) y OHL HUARTE LAIN S.A. SUCURSAL DEL PERÚ (en adelante OHLA), suscribieron el Contrato NEC, opción F, para que este último se encargue de la gestión del diseño y construcción de la “Entrega de las Defensas ribereñas del Río Lacramarca (paquete R-07)”, en adelante el Proyecto.

De acuerdo con lo estipulado en la Ficha de Datos del Contrato, la fecha de inicio del Contrato es al día siguiente de suscrito el mismo, por lo que a partir del 12.06.2021 se iniciaron las actividades de OHLA para la gestión del Proyecto.

En cumplimiento de lo establecido en el Volumen 2B del contrato del Proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Lacramarca – Paquete 11-R07” se redacta el presente documento que recoge los trabajos para la elaboración del informe para procura de construcción de Diques y de taludes de Diques con enrocado en el Sub-Proyecto A4 Pampa del Toro.

El objetivo del presente Informe de defensas ribereñas en el Sub-Proyecto AQuebrada Pampa del Toro es la elaboración del Informe Técnico para procura a nivel de construcción, en cumplimiento a los alcances y disposiciones establecidas en la normatividad vigente, para la construcción de Diques y de taludes de Diques con enrocado que garantice un adecuado funcionamiento y vida útil ante avenidas extraordinarias.

En el Fenómeno el Niño Costero de marzo 2017, este sector no contaba con estructuras de protección, el cual produjo la inundación de la zona agrícola a los alrededores de la Quebrada Pampa del Toro ocasionando daños las áreas aledañas.

Actualmente, este sector cuenta con Diques de tierra que fueron construidos posterior al evento del fenómeno el niño, y a la fecha no han sido expuestos ante un evento extraordinario.

En tal sentido, los trabajos que se realizarán para este sector tienen como objetivo encausar la subcuenca de la Quebrada Pampa del Toro y proteger parte del Canal Huaca Nepeña frente a la ocurrencia de un evento máximo extraordinario de inundaciones, cuyos trabajos forman parte del proyecto: “Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Lacramarca – Paquete 11-R07”.

## 2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente documento es la elaboración del Informe Técnico para procura de la construcción de Diques y protección de taludes de Diques con enrocado en el Sub Proyecto Pampa del Toro contemplado en el proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Lacramarca – Paquete 11-R07”.

Los trabajos proyectados en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro tienen por objetivo proteger de inundaciones o eventos extraordinarios la zona Pampa del Toro, así como también proteger parte del Canal Huaca Nepeña.

### 2.1. Objetivo General

El objetivo general es la construcción de Diques y taludes de Diques con enrocado del Sub-proyecto A4 Pampa del Toro que forman partes de los trabajos del proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Lacramarca – Paquete 11-R07”.

### 2.2. Objetivo Específico

- Recondicionar el agua en el cauce mediante la construcción de dos Diques de tierra en el Subproyectos A4 Quebrada Pampa del Toro hacia la cuenca del río Lacramarca
- Protección de Dique de tierra con enrocado en el Sub-proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro.
- Protección del cauce y cimentación de estructura de acueducto de parte del canal Huaca Nepeña con enrocado en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro.
- Reposición de vía existente en cruce con Dique en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro.

### 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la elaboración del presente informe para la ejecución del subcontrato construcción de Diques y protección de taludes de Diques con enrocado en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro objeto del estudio se tuvieron en cuenta las Normas Vigentes, incluidos los manuales siguientes:

1. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Ley Nº 29338
2. GUIA METODOLOGICA PARA PROYECTOS DE PROTECCION Y/O CONTROL DE INUNDACIONES EN ÁREAS AGRICOLAS O URBANA-MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS
3. Manual de Carreteras. Mantenimiento o conservación Vial (R.D. Nº 08-2014-MTC/14) (27.03.14) y Parte IV (R.D. Nº 05-2016-MTC/14) (25.02.16).
4. Resolución Directoral Nº 05-2016-MTC/14 documento Parte 4 – Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales o Rurales por parte de los Gobiernos Locales.
5. Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial (R.D. Nº 02-2018-MTC/14) (12.01.2018).
6. Manual de Especificaciones Técnicas generales para construcción (EG-2013) (RD Nº 22-2013-MTC/14) (07.08.2013).
7. Manual de Ensayo de Materiales (RD Nº 18-2016-MTC/14) (03.06.2016).
8. Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos (RD Nº 10-2014-MTC/14) (09.04.2014).

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

##### 4.1. Descripción general

La construcción de Diques y de taludes de Diques con enrocado del Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro del presente informe, se desarrolla en la subcuenca de Pampa del Toro del distrito de Chimbote, Provincia de Santa, en el Departamento de Ancash.

En este sector, el Canal Huaca Nepeña cruza la Quebrada Pampa de Toro en la progresiva 1+083.649, siendo el principal punto de afectación identificado en la Quebrada La Pampa del Toro, debido a que al ocurrir un evento extraordinario afectaría principalmente al Canal Huaca Nepeña y las zonas aledañas, la falla del Canal generaría el desabastecimiento de zonas agrícolas; y en caso de presentarse rotura, aportaciones excedentes de caudal transportado del canal a la quebrada La Pampa del Toro y por ende, al río Lacramarca.

Otras afectaciones que ocurrirían ante un evento extraordinario serían hacia las viviendas aledañas, canales de irrigación, infraestructuras viales, badenes, infraestructura de protección, infraestructura eléctrica y zonas agrícolas, presentes en la zona.

Por consiguiente, la alternativa de solución propuesta para este sector considera un periodo de retorno de 200 años, donde el área de inundación no afecta las áreas de terreno de cultivo ni a centros poblados por su ubicación lejana. Así mismo, la vía existente no presenta afectación por el primer cierre propuesto ubicada en la margen derecha.

Según los resultados del modelamiento hidráulico la solución propuesta soluciona los problemas de inundación en la vía existente, permitiendo el flujo vehicular de manera continua. De forma similar los terrenos agrícolas no presentan afectación. Se direcciona a la margen izquierda el flujo, con dirección al canal aéreo Huaca Nepeña.

##### 4.2. Ubicación política

El proyecto se encuentra localizado en el ámbito de la cuenca del Río Lacramarca, que forma parte de la Hoya Hidrográfica del Pacífico en la Costa Peruana a la cual cruza de Este a Oeste. Nace en la Cordillera Occidental de los Andes como consecuencia de las precipitaciones pluviales y los deshielos de los nevados, entregando finalmente sus aguas al Río Lacramarca y éste al Océano Pacífico.

La quebrada La Pampa de Toro se encuentra ubicado en el distrito de Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash.

*Imagen 1. Ubicación Política – Quebrada Pampa del Toro*



Fuente: Modelo hidráulico base - Qda. Pampa del toro sin actuaciones, con actuaciones del perfil y soluciones propuestas

### 4.3. Ubicación geográfica

La quebrada La Pampa de Toro es parte de la cuenca del Rio Lacramarca y tiene una ubicación en la cuenca en la parte media. Ubicado entre las coordenadas geográficas 8°57'47.52" y 8°59'11.26" de Latitud sur y 78°28'2.84" a 78°18'7.37" de longitud oeste. Asimismo, presenta coordenadas UTM 779498.83 Este y 9008039.46 Norte.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación general del Subproyecto A4: Quebrada Pampa del Toro.

*Imagen 2. Ubicación Geográfica – Quebrada Pampa del Toro*



Fuente: Modelo SCBA Pampa del Toro

## 4.4. Ubicación hidrográfica

La cuenca del río Lacramarca pertenece a la vertiente del océano pacífico y limita con las siguientes cuencas:

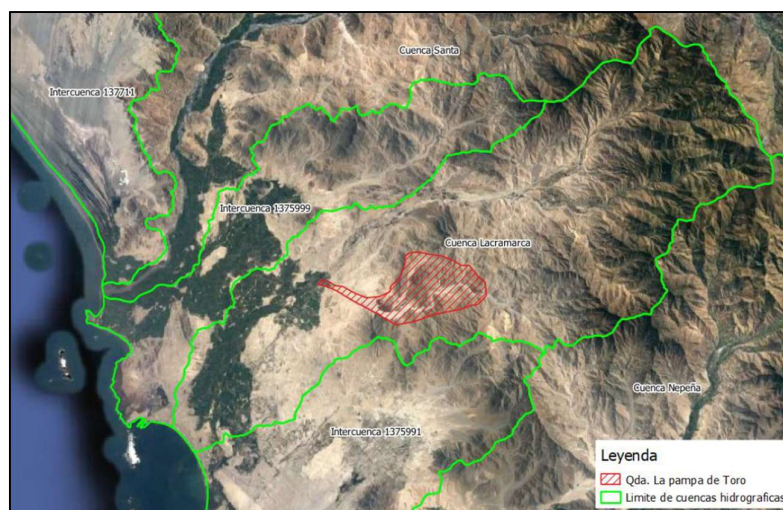
Por el Norte: Cuenca del Río Santa

Por el Este: Cuenca del Río Santa

Por el Sur: Cuenca del Río Nepeña

Por el Oeste: El océano Pacífico

*Imagen 3. Ubicación Hidrográfica – Quebrada La Pampa del Toro*



Fuente: Modelo hidráulico base - Qda. Pampa del toro sin actuaciones, con actuaciones del perfil y soluciones propuestas

## 4.5. Eje del cauce

La longitud del tramo de la Quebrada La Pampa del Toro, inicia en la progresiva Km 0+000 hasta Km 21+737, en el cual se aprecia quiebres característicos de quebradas de montaña, en sectores encañonados y definidos. El descenso de la altitud va acorde al orden decreciente del río, de la progresiva 21+737 de aguas arriba, hacia la progresiva 0+000 aguas abajo.

*Imagen 4. Trazo del eje de la Quebrada Pampa del Toro KM 0+000 – KM 7+000*

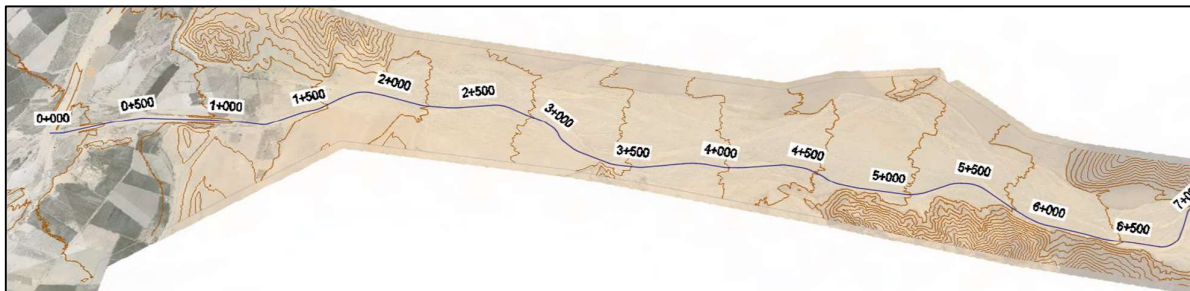


*Imagen 5. Trazo del eje de la Quebrada Pampa del Toro KM 7+000 – KM 15+000*

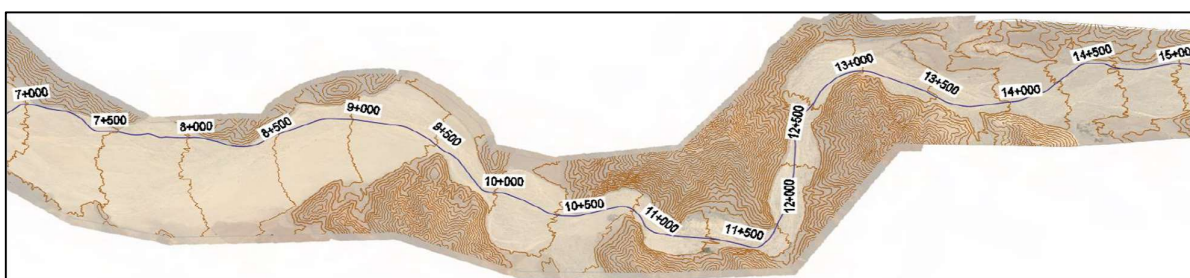
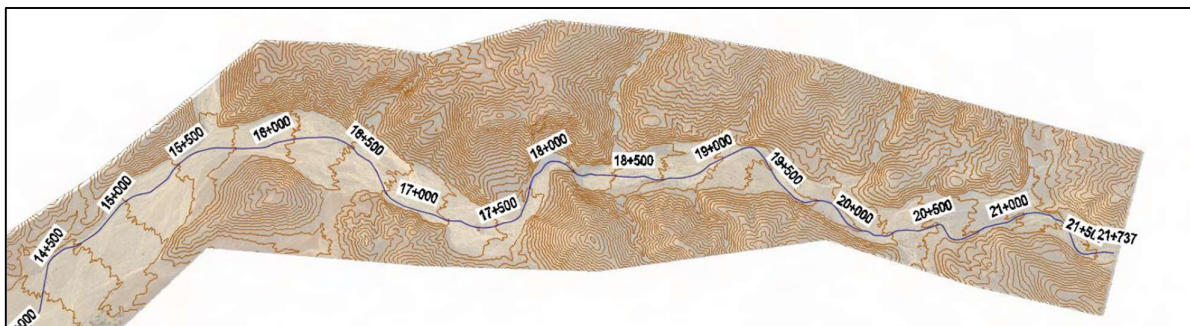


*Imagen 6. Trazo del eje de la Quebrada Pampa del Toro KM 15+000 – KM 21+737*



Fuente: Modelo hidráulico base - Qda. Pampa del toro sin actuaciones, con actuaciones del perfil y soluciones propuestas

#### 4.6. Pendiente del cauce

La quebrada La Pampa del Toro se caracteriza por la siguiente subdivisión acorde a la variabilidad de las pendientes.

- En los primeros 6.5 Km, desde Km 0+000 hasta 6+500, se tienen pendiente entre 1.4 % y 1.65%, lo cual es zona de pendiente bajas, en el cual se depositan sedimentos y forman dunas con cauces trenzados.
- Del Km 6+500 hasta 14+000, se tienen pendiente entre 1.96 % y 2.26%, zona de deposición de bolonería y sedimentos, con formación de dunas y cauces centrados.

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO

- Del Km 14+000 hasta el 21+737, es la zona de mayor pendiente, se tienen pendientes entre 2.84 % y 3.45%.

*Imagen 7. Pendiente de la Quebrada La Pampa del Toro - KM 0+000 – KM 3+000*

TRAMO DE ESTUDIO - QUEBRADA LA PAMPA DEL TORO KM 0+000 HASTA KM 3+000.

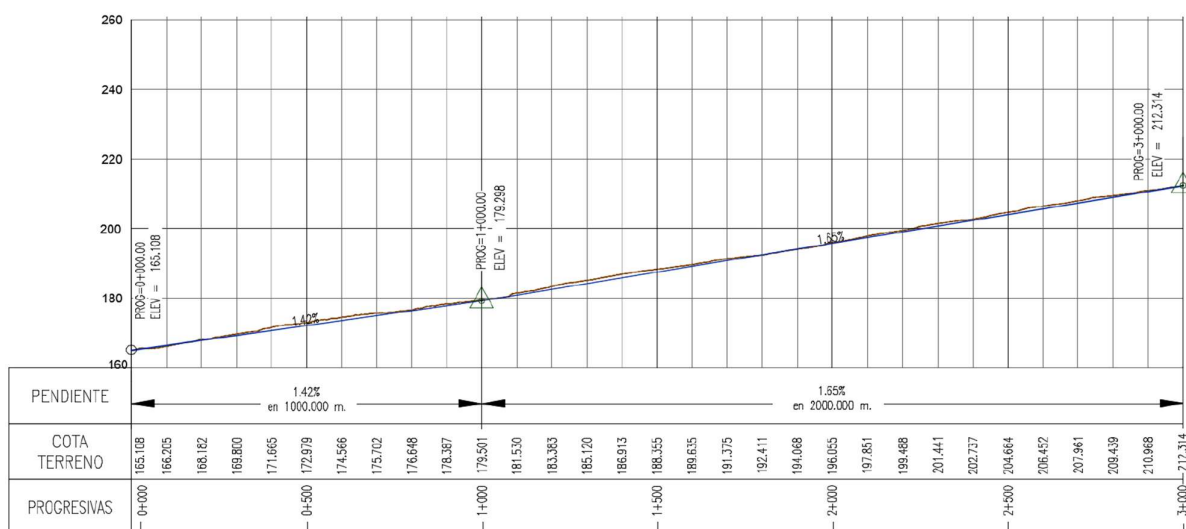


*Imagen 8. Pendiente de la Quebrada La Pampa del Toro - KM 3+000 – KM 10+000*

TRAMO DE ESTUDIO - QUEBRADA LA PAMPA DEL TORO KM 3+000 HASTA KM 10+000.

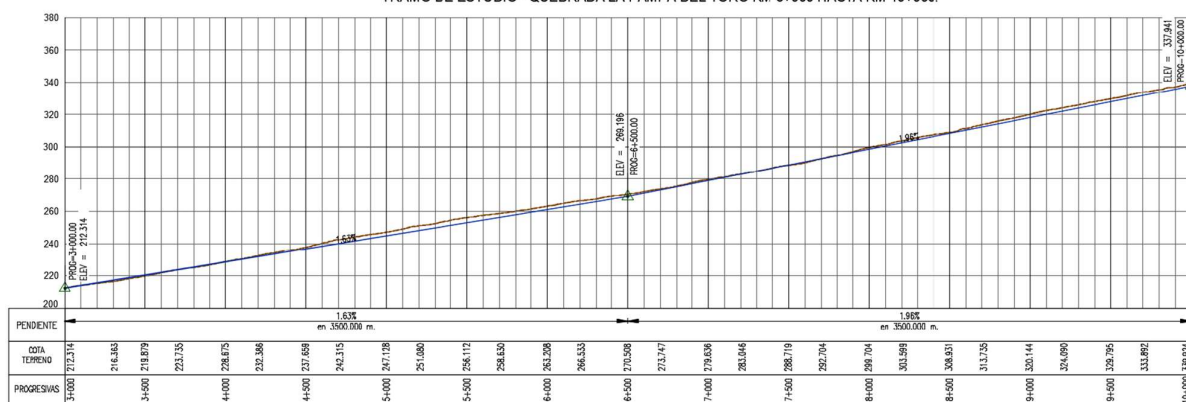


*Imagen 9. Pendiente de la Quebrada La Pampa del Toro - KM 10+000 – KM 17+500*

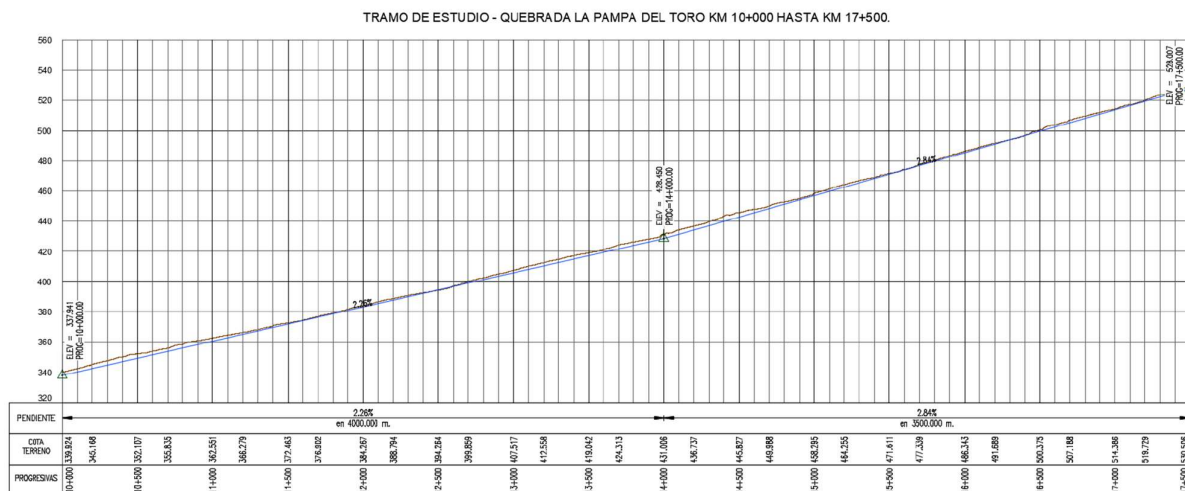
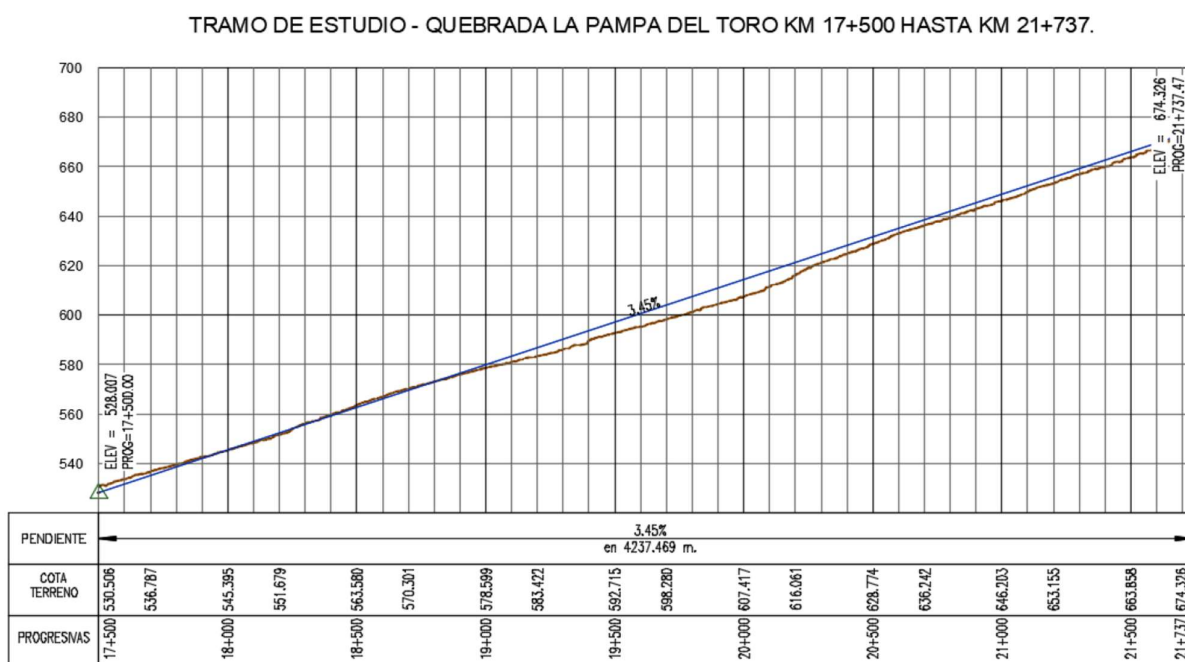


*Imagen 10. Pendiente de la Quebrada La Pampa del Toro - KM 17+500 – KM 21+737*



Fuente: Modelo hidráulico base - Qda. Pampa del toro sin actuaciones, con actuaciones del perfil y soluciones propuestas

#### 4.1. Ancho del cauce

De la topografía se extrajo los anchos naturales del cauce cada 200 metros a lo largo de toda la subcuenca, dando a conocer la geometría de las secciones existentes y analizando la capacidad hidráulica.

El tramo inicial desde la progresiva Km 0+000 hasta 1+100, desde la confluencia de la cuenca del río Lacramarca hasta el cruce del canal huaca Nepeña aguas arriba, se aprecia una sección encauzada hacia la margen izquierda con Diques de tierra de un ancho promedio entre 25 a 30 metros a lo largo de este tramo. Aguas arriba del Canal Huaca Nepeña en la progresiva 1+083.649 km, la sección hidráulica es mayor, teniendo variaciones de 100 a 600 metros.

A continuación, se presenta los anchos naturales del cauce medido en base a la topografía Lidar.

*Tabla 1. Anchos naturales del cauce*

| Progresiva (Km) | Ancho natural (m) | Progresiva (Km) | Ancho natural (m) |
|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| 0+000.00        |                   | 4+600.00        | 419.93            |
| 0+200.00        | 26.71             | 4+800.00        | 601.46            |
| 0+400.00        | 25.86             | 5+000.00        | 616.77            |
| 0+600.00        | 26.96             | 5+200.00        | 600.00            |
| 0+800.00        | 28.20             | 5+400.00        | 697.47            |
| 1+000.00        | 27.24             | 5+600.00        | 429.26            |
| 1+200.00        | 355.87            | 5+800.00        | 343.01            |
| 1+400.00        | 372.64            | 6+000.00        | 342.44            |
| 1+600.00        | 239.54            | 6+200.00        | 275.14            |
| 1+800.00        | 380.00            | 6+400.00        | 222.40            |
| 2+000.00        | 444.23            | 6+600.00        | 295.09            |
| 2+200.00        | 400.00            | 6+800.00        | 431.31            |
| 2+400.00        | 411.67            | 7+000.00        | 400.00            |
| 2+600.00        | 400.00            | 7+200.00        | 551.61            |
| 2+800.00        | 342.05            | 7+400.00        | 581.60            |
| 3+000.00        | 93.59             | 7+600.00        | 517.73            |
| 3+200.00        | 91.43             | 7+800.00        | 457.30            |
| 3+400.00        | 128.18            | 8+000.00        | 534.51            |
| 3+600.00        | 130.00            | 8+200.00        | 450.00            |
| 3+800.00        | 146.03            | 8+400.00        | 471.00            |
| 4+000.00        | 393.19            | 8+600.00        | 522.45            |
| 4+200.00        | 400.00            | 8+800.00        | 500.00            |
| 4+400.00        | 430.80            | 9+000.00        | 547.05            |

| Progresiva<br>(Km) | Ancho<br>natural<br>(m) |
|--------------------|-------------------------|
| 9+200.00           | 639.39                  |
| 9+400.00           | 583.33                  |
| 9+600.00           | 220.75                  |
| 9+800.00           | 198.63                  |
| 10+000.00          | 178.46                  |
| 10+200.00          | 526.80                  |
| 10+400.00          | 445.87                  |
| 10+600.00          | 230.68                  |
| 10+800.00          | 166.35                  |
| 11+000.00          | 160.00                  |
| 11+200.00          | 160.35                  |
| 11+400.00          | 277.76                  |
| 11+600.00          | 142.24                  |
| 11+800.00          | 569.84                  |
| 12+000.00          | 224.06                  |
| 12+200.00          | 201.83                  |
| 12+400.00          | 179.71                  |
| 12+600.00          | 109.84                  |
| 12+800.00          | 254.33                  |
| 13+000.00          | 260.77                  |
| 13+200.00          | 265.78                  |
| 13+400.00          | 247.88                  |
| 13+600.00          | 221.32                  |
| 13+800.00          | 286.96                  |
| 14+000.00          | 304.25                  |
| 14+200.00          | 350.00                  |
| 14+400.00          | 518.99                  |
| 14+600.00          | 407.43                  |
| 14+800.00          | 359.56                  |
| 15+000.00          | 401.74                  |
| 15+200.00          | 499.21                  |
| 15+400.00          | 316.46                  |

| Progresiva<br>(Km) | Ancho<br>natural<br>(m) |
|--------------------|-------------------------|
| 15+600.00          | 280.00                  |
| 15+800.00          | 200.13                  |
| 16+000.00          | 197.03                  |
| 16+200.00          | 210.00                  |
| 16+400.00          | 245.81                  |
| 16+600.00          | 387.71                  |
| 16+800.00          | 350.00                  |
| 17+000.00          | 268.45                  |
| 17+200.00          | 226.52                  |
| 17+400.00          | 292.10                  |
| 17+600.00          | 178.15                  |
| 17+800.00          | 146.40                  |
| 18+000.00          | 111.59                  |
| 18+200.00          | 120.00                  |
| 18+400.00          | 136.93                  |
| 18+600.00          | 173.48                  |
| 18+800.00          | 209.62                  |
| 19+000.00          | 25.46                   |
| 19+200.00          | 32.85                   |
| 19+400.00          | 32.17                   |
| 19+600.00          | 30.28                   |
| 19+800.00          | 52.98                   |
| 20+000.00          | 31.93                   |
| 20+200.00          | 23.62                   |
| 20+400.00          | 29.00                   |
| 20+600.00          | 30.94                   |
| 20+800.00          | 17.49                   |
| 21+000.00          | 31.93                   |
| 21+200.00          | 13.93                   |
| 21+400.00          | 17.61                   |
| 21+600.00          | 21.66                   |
| 21+800.00          | 38.41                   |

## 4.1. Accesibilidad

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

Esta vía ayuda la intercomunicación de la cuenca Lacramarca con las ciudades del Sur y Norte del Perú. Por otra parte, dentro de la cuenca existe una red de carreteras y caminos carrozables y peatonales, que conectan los distintos distritos, centros poblados y campos agrícolas de la cuenca.

Es la vía AN-103 (sin asfaltar) de la red vial del Perú, que conecta gran parte de los centros poblados de la cuenca del rio Lacramarca, y es esta misma la que permite la conexión entre la provincia de Chimbote y la capital del departamento (Huaraz).

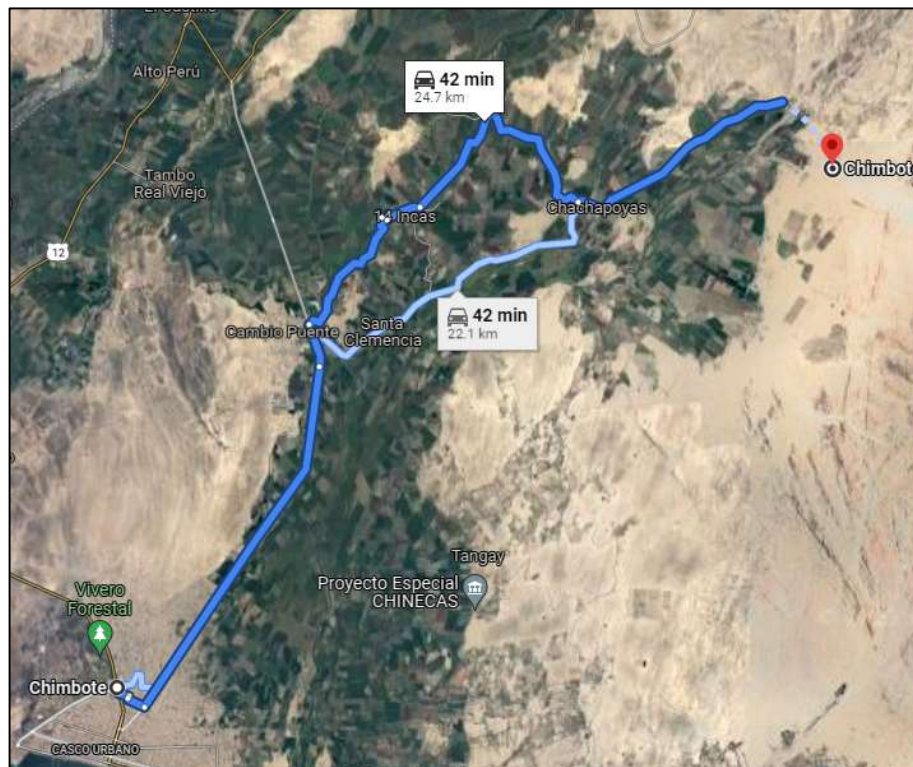
El área del proyecto es accesible desde la ciudad de Chimbote o Nuevo Chimbote, por medio de la Panamericana Norte hacia la Av. Buenos Aires en dirección hacia el este, hasta el empalme con la vía AN-107 cruce con Jr. Pallasca, se gira hacia la derecha y continúa por la vía AN-103 hasta el cruce con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

*Tabla 2. Condiciones de accesibilidad*

| Dirección                     | Distancia (km) | Condición del camino           |
|-------------------------------|----------------|--------------------------------|
| Lima a Chimbote               | 430 km         | Asfaltado (Panamericana Norte) |
| Chimbote a Qda. Pampa de Toro | 22.1 km        | Camino carrozable (AN-103)     |

Fuente: Elaboración propia

*Imagen 11. Accesibilidad al punto I Proyecto – Quebrada La Pampa del Toro*



Fuente: Modelo hidráulico base - Qda. Pampa del toro sin actuaciones, con actuaciones del perfil y soluciones propuestas

## 5. EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA Y VIAL EXISTENTE

En la quebrada La Pampa de Toro las estructuras hidráulicas y vial existentes se definen dentro del km 0+000 hasta Km 1+200, en el cual podemos encontrar el cruce del Canal Huaca Nepeña con la Quebrada La Pampa del Toro, el canal pertenece al proyecto especial de irrigaciones CHINECAS y es el proyecto principal que satisface la demanda agrícola de Provincia de Chimbote; aguas arriba del canal existen 2 retornos, los cuales descargan el caudal proveniente de actividades agrícolas. La principal estructura hidráulica es el canal Huacana Nepeña, el cual debe ser protegido, actualmente se encuentra en buen estado, contiene 3 pilas centrales y está protegido en el margen derecho por rocas acomodadas con diámetros de 1 a 1.5 m.

Otras estructuras que podemos encontrar son los Diques de tierra, los cuales están contruidos con material propio del cauce, este Dique de tierra inicia en la progresiva km 0+000 hasta 1+000, tiene la función principal de proteger la zonas agrícolas aledañas y encauzar el flujo proveniente de la quebrada, dándole un correcto direccionamiento y descarga hacia la confluencia con el Río. Existe un cruce de vía en la progresiva 0+540, en el cual se aprecia un badén rustico de paso, el cual permite dar acceso y conectar las áreas de cultivo.

### 5.1. Ubicación Georreferenciada

Del levantamiento de estructuras existentes en campo, para la quebrada La Pampa del Toro se presenta el siguiente listado de estructuras existentes en la tabla 3 siguiente:

*Tabla 3. Estructuras Existentes*

| ESTRUCTURAS EXISTENTES |                         |               |         |                  |           |            |           |
|------------------------|-------------------------|---------------|---------|------------------|-----------|------------|-----------|
| Nº                     | Cauce                   | COORD. WGS 84 |         | Descripción      | Código    | Progresiva | Margen    |
|                        |                         | Norte         | Abscisa |                  |           |            |           |
|                        |                         | (m)           | (m)     |                  |           |            |           |
| PAMPA DEL TORO         |                         |               |         |                  |           |            |           |
| 105                    | Quebrada Pampa del Toro | 9008181       | 778873  | Badén            | Q-B-001   | 0+540      |           |
|                        | Quebrada Pampa del Toro | 9008261       | 778382  | Dique en Tierras | Q-DT-001i | 0+000      | Derecha   |
|                        | Quebrada Pampa del Toro | 9008000       | 779389  | Dique en Tierras | Q-DT-001f | 1+075      | Derecha   |
|                        | Quebrada Pampa del Toro | 9008235       | 778364  | Dique en Tierras | Q-DT-002i | 0+000      | Izquierda |
|                        | Quebrada Pampa del Toro | 9007966       | 779375  | Dique en Tierras | Q-DT-002f | 1+075      | Izquierda |
|                        | Quebrada Pampa del Toro | 9008191       | 778889  | Retorno          | Q-R-001   | 1+085      | Derecha   |

| ESTRUCTURAS EXISTENTES |                         |               |                |             |         |            |           |
|------------------------|-------------------------|---------------|----------------|-------------|---------|------------|-----------|
| Nº                     | Cauce                   | COORD. WGS 84 |                | Descripción | Código  | Progresiva | Margen    |
|                        |                         | Norte<br>(m)  | Abscisa<br>(m) |             |         |            |           |
|                        | Quebrada Pampa del Toro | 9008154       | 778843         | Retorno     | Q-R-002 | 1+085      | Izquierda |
| 106                    | Quebrada Pampa del Toro | 9007987       | 779385         | Acueducto   | Q-A-001 | 1+085      |           |
|                        | Quebrada Pampa del Toro | 9008030       | 779938         | Camino      | Q-C-001 | 1+650      | Derecha   |

## 5.1. Situación Actual de las Estructuras existentes

### a. Baden Q-B-001

En la progresiva 0+540 existe un badén que cruza la quebrada la Pampa del Toro, esta estructura está en buenas condiciones hidráulicas, es decir permite el paso del flujo hacia la confluencia con el río Lacramarca. En acceso al badén está a una altura por encima de la cota de fondo del cauce, lo cual permite que en eventos de inundación el caudal no ingrese por los accesos. El badén existente es rustico con material propio del cauce.

*Imagen 12. Baden 0+540*



Fuente: Elaboración propia

### b. Diques de Tierra

Entre la progresiva 0+000 y 1+075 existe Diques en ambas márgenes y encauzan la quebrada la Pampa del Toro hasta la confluencia con el río Lacramarca. Estos Diques son

de material del lecho de cauce con una altura promedio de 3m de sección trapezoidal con un talud 1V:1.5H, tienen un ancho de corona promedio de 2 metros.

Estos Diques de tierra protegen las zonas aledañas del sector, como las viviendas, canales de irrigación, infraestructuras viales, badenes, infraestructura eléctrica y zonas agrícolas; estos Diques existentes fueron construidos posterior al evento del fenómeno del niño, direccionando la descarga proveniente del caudal a la confluencia. Los Diques existentes no han sido expuestos a un evento del fenómeno del niño.

*Foto 1. Diques de Tierra*



Fuente: Modelo hidráulico base - Qda. Pampa del toro sin actuaciones, con actuaciones del perfil y soluciones propuestas

### c. Retornos

Los retornos de riego son todos los flujos de agua que provienen del regadío y son exportados del mismo de forma superficial o subterránea hacia los ríos.

En la progresiva 1+085 existe infraestructura hidráulica que funcionan como retornos de agua de riego en la margen derecha e izquierda, las cuales provienen de las zonas agrícolas distribuidas a lo largo del río Lacramarca y permite descargar el agua residual de las áreas de cultivo de los pobladores. Asimismo, los retornos presentan una sección trapezoidal sin revestimiento con capacidad para transportar caudales bajo y en el fondo del canal presente vegetación.

*Foto 2. Retorno margen derecha*



Fuente: Modelo hidráulico base - Qda. Pampa del toro sin actuaciones, con actuaciones del perfil y soluciones propuestas

*Foto 3. Retorno margen izquierda*



Fuente: Modelo hidráulico base - Qda. Pampa del toro sin actuaciones, con actuaciones del perfil y soluciones propuestas

#### **d. Canal Huaca Nepeña**

El canal Huaca Nepeña pertenece al proyecto especial de irrigaciones CHINECAS, este proyecto plantea la integración de las cuencas de los ríos Santa, Nepeña y Casma – Sechín, mediante la utilización racional y planificada de sus recursos hídricos y agrológicos, por lo cual es un proyecto de gran importancia y esta estructura debe ser protegida.

El canal se encuentra ubicado en la zona 17L con coordenadas UTM 779394.00 Este 9007988.00 Norte, en la progresiva 1+ 100 Km respecto al eje de Quebrada La Pampa del Toro. El canal Huaca Nepeña es un punto principal de afectación a considerar para la Quebrada La Pampa del Toro, debido a que al ocurrir un evento extremo afectaría principalmente con posibles rupturas y fallas, causando desbordamientos en las zonas

agrícola aledañas, también se debe tener en cuenta que generaría desabastecimiento de zonas agrícolas y aportantes del caudal transportado del canal a la quebrada La Pampa del Toro, maximizando sus afectaciones hacia aguas abajo.

El canal Aéreo cruza la quebrada pampa de Toro, la estructura tiene una longitud 42 metros y 3 pilas centrales, el espaciamiento entre pilares de 15 metros y el ancho del pilar es de 0.7 metros y largo de 5 metros. Asimismo, la estructura del canal se encuentra en buenas condiciones estructurales, ya que el estribo del margen derecho se encuentra protegido con roca acomodada y la altura de la losa de fondo del canal respecto al fondo del cauce actual es de aproximadamente 2 m. Así también la base de las pilas no presenta problemas de socavación.

*Imagen 13. Sección Tipo del Canal Huaca Nepeña*

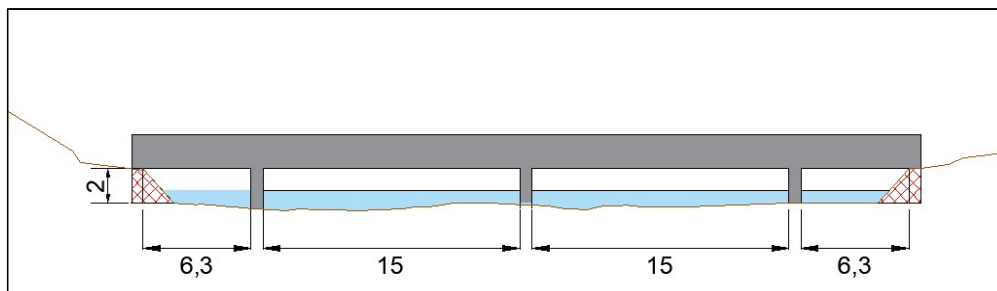
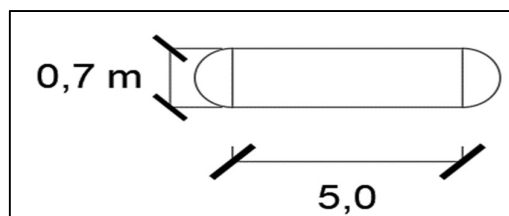


*Imagen 14. Dimensiones de las Pilas del Canal*



En la siguiente fotografía se observa que los estribos del canal huaca Nepeña se encuentran protegidos por roca acomodada del lugar, con el fin de evitar problemas de socavación y protegerlos en eventos de máxima avenida.

*Foto 4. Cruce del Canal Huaca Nepeña con La Quebrada La Pampa del Toro*



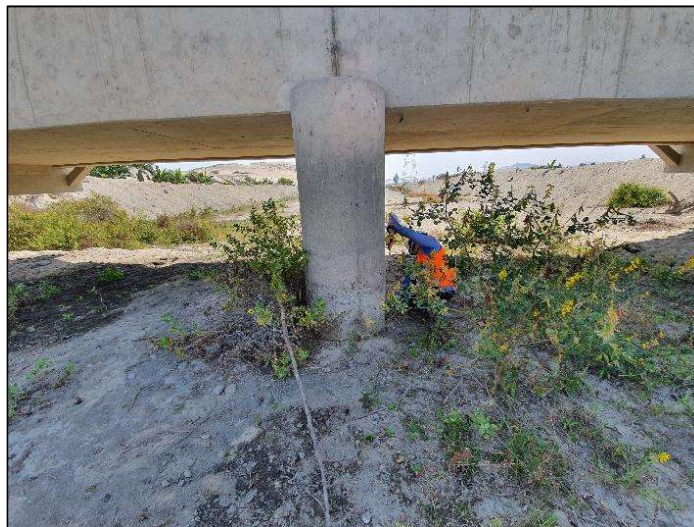
Aguas abajo se aprecia la existencia de Diques de tierra desde la salida del canal Huaca Nepeña hasta la confluencia con el río Lacramarca, con el fin de encauzar el flujo de agua y evitar un posible desbordamiento hacia los campos de cultivo que se encuentran a los alrededores en eventos de máxima avenida.

*Foto 5. Cruce del Canal Huaca Nepeña con La Quebrada La Pampa del Toro*



Estos Diques de tierra están conformados por material propio del cauce, con altura de 2.5 m, los Diques de tierra direccionan el caudal generado por la quebrada hasta la confluencia con el río Lacramarca.

*Foto 6. Toma de Muestra de Huella Hídrica en la Pila del Canal Huaca Nepeña*



**e. Camino Q-C-001**

Existe un camino de acceso en la progresiva 1+650 de la quebrada Pampa del Toro, donde su estado actual es una trocha carrozable, predominando el material gravoso arenoso con un ancho promedio de 4.00 m. y una longitud aproximada de 500.00. Este camino intercepta a un Dique proyectado y para dar continuidad a la vía, se ejecutará un desvío de camino existente en cruce con DIQUE A4.2-2-MD en una longitud de L=240.00 m.

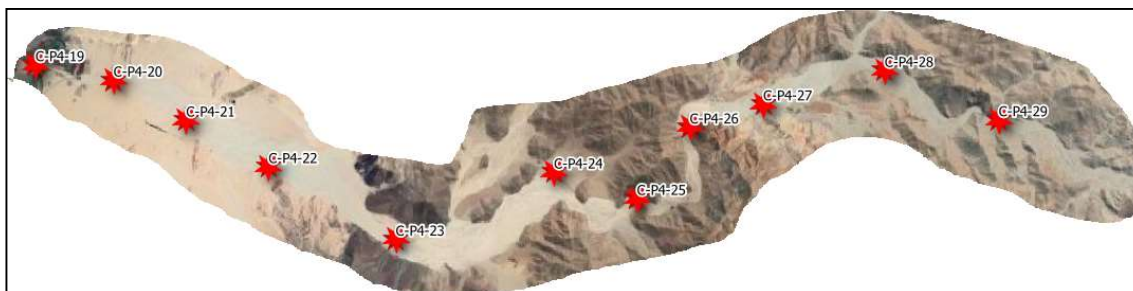
## 6. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DEL SUB-PROYECTO A4 QUEBRADA PAMPA DEL TORO

### 6.1. Toma de muestras del Material del Lecho

Se realizó una campaña de investigación donde se tomaron 11 puntos para la excavación de calicatas y toma de muestras a fin de obtener la caracterización geotécnica del terreno y los parámetros físicos mecánicos de los materiales en el cauce de la Quebrada Pampa del Toro.

En la siguiente imagen se observa 11 puntos de tomas de muestra en el cauce de la quebrada La Pampa del Toro.

*Imagen 15. Ubicación de puntos muestreados*



Se incluyeron para la campaña geotécnica, la realización de 11 calicatas para conocer la granulometría de los materiales del lecho del cauce. Se adjunta la tabla 4 de calicatas realizadas.

*Tabla 4. Calicatas de campaña de Geotécnica*

| Calicatas Pampa del toro |      |                 |      |                |             |              |                       |
|--------------------------|------|-----------------|------|----------------|-------------|--------------|-----------------------|
| Calicata                 | P.K. | Profundidad (m) | FASE | Quebrada       | UTM X       | UTM Y        | Observaciones         |
| C-P4-19                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 778807.0000 | 9008165.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-20                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 779978.0000 | 9007935.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-21                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 781068.0000 | 9007335.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-22                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 782305.0000 | 9006638.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-23                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 784214.0000 | 9005550.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-24                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 786590.0000 | 9006256.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-25                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 787835.0000 | 9006160.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-26                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 788628.0000 | 9007231.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-27                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 789731.0000 | 9007577.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-28                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 791553.0000 | 9008079.0001 | Zona de encauzamiento |
| C-P4-29                  |      | 4               | F1   | Pampa del toro | 793265.0000 | 9007340.0001 | Zona de encauzamiento |

#### 6.1.1. Curvas Granulométricas

Basado en los ensayos de clasificación granulométrica realizados para una extensión de 21+898 km aproximadamente sobre materiales propios de cauce, se caracterizan suelos granulares de diferente naturaleza (ígneas y sedimentaria), con faja granulométrica variable, caracterizando los tamaños existentes en el siguiente orden:

- Gravas de tamaño mediano (9"-16"): Representan gran parte de los suelos existentes manteniendo una proporción de 45% aproximadamente de los suelos evaluados;
- Gravas de tamaño pequeño (2.5"-8"): Al igual que los suelos de granulometría mediana, representan gran proporción de los suelos existentes manteniendo un porcentaje de 45% aproximadamente de los suelos evaluados;
- Bolonería (16"-20"): Su presencia es menor en los frentes evaluados, estimándose solo en un 10% de los suelos evaluados;
- Suelos de granulometría menor (<2.5"): Su presencia no es relevante pues las curvas granulométricas experimentadas indican una mínima a nula presencia de estos materiales en los frentes evaluados.

A continuación, se muestran los resultados del muestreo de las 11 calicatas:

### a. Calicata C – P4 -19

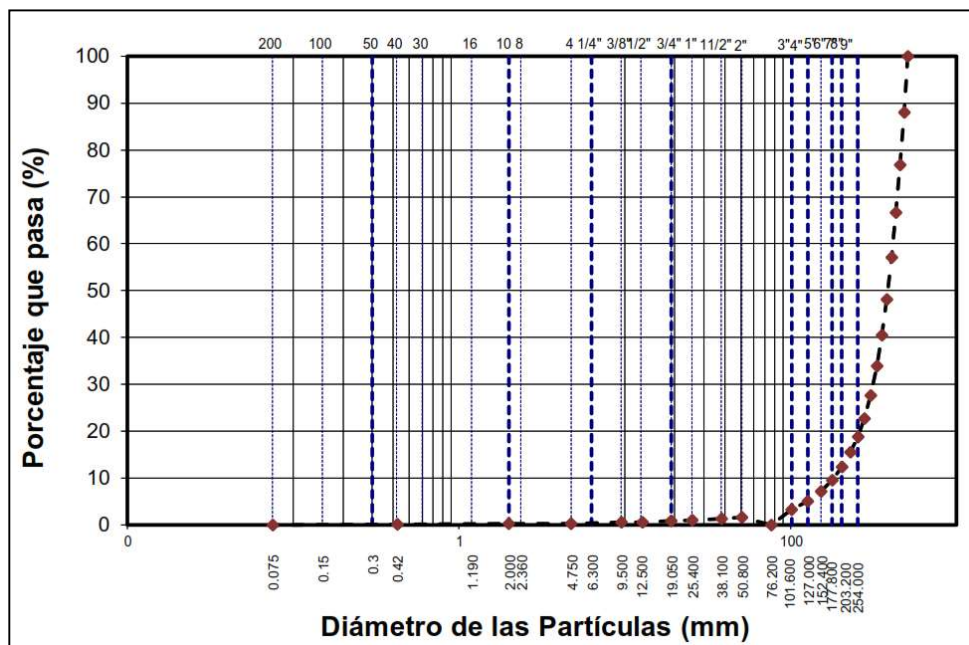
La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 778807 Este 9008165 Norte, aproximadamente a 600 metros aguas abajo del Canal Huaca Nepeña y a unos 30 metros aguas abajo del Baden rustico de la quebrada Pampa de Toro. Asimismo, de esta calicata se realizaron dos muestreos a profundidades de 0.8-2.40m y 2.4 – 4.0m. Obteniéndose un D50 promedio igual a 386.82 mm.

*Foto 7. Calicata C-P4-19 – Qda. Pampa de Toro*



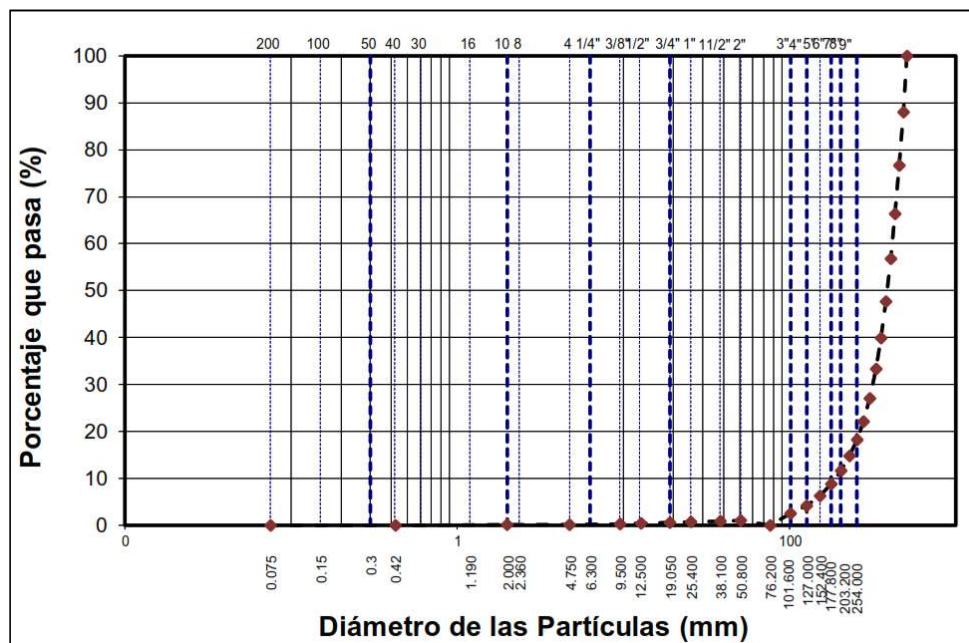
Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para cada muestra a diferentes profundidades.

Imagen 1. Curva granulométrica a una profundidad de 0.8 – 2.40m – C-P4-19



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia

Imagen 2. Curva granulométrica a una profundidad de 2.4 – 4.00m – C-P4-19



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

## b. Calicata C – P4 -20

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 779978 Este 9007935 Norte, aproximadamente a 600 metros aguas arriba del Canal Huaca Nepeña en la quebrada la pampa de toro. Asimismo, de esta calicata se realizaron tres muestreos a profundidades de 0 - 1.40m, 1.40 - 2.5m y 2.50 – 4.0m. Obteniéndose un D50 promedio igual a 266.5 mm.

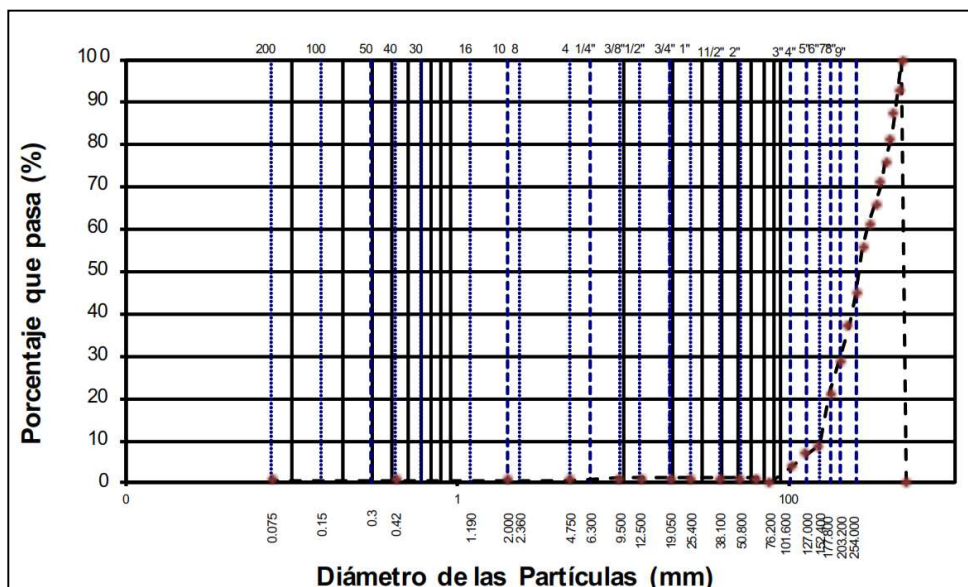
*Foto 8. Calicata C-P4-20 – Qda. Pampa de Toro*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia

Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para cada muestra a diferentes profundidades.

*Imagen 3. Curva granulométrica a una profundidad de 0.0 – 1.40m – C-P4-20*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

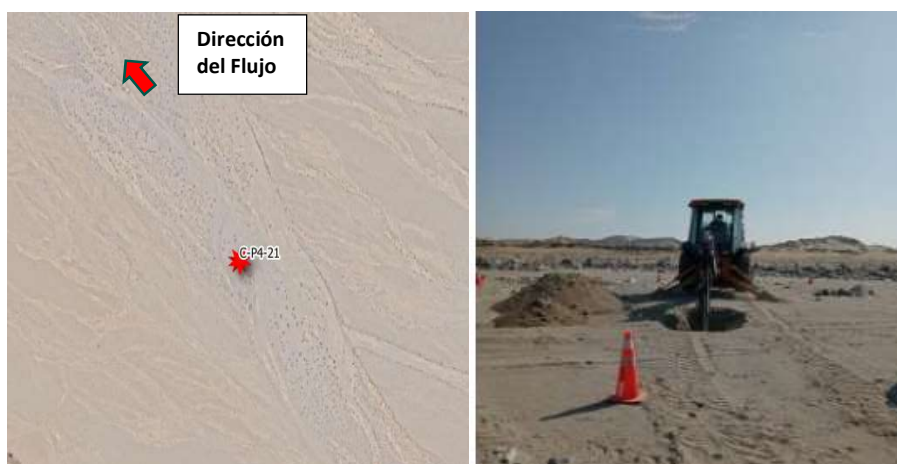
Gráfico de distribución granulométrica de la arena de la zona de estudio. El eje vertical muestra el Porcentaje que pasa (%), y el eje horizontal muestra el Diámetro de las Partículas (mm) en una escala logarítmica. La curva de distribución está representada por una línea roja con puntos, y se incluyen líneas de referencia para los límites de clasificación de arena.

Rev.00

## c. Calicata C – P4 -21

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 781068 Este 9007335 Norte, aguas arriba del Canal Huaca Nepeña en la quebrada la pampa de toro. Asimismo, de esta calicata se realizaron dos muestreos a profundidades de 0 – 2.30m y 2.30 – 4.0m. Obteniéndose un d50 promedio igual a 224.46 mm.

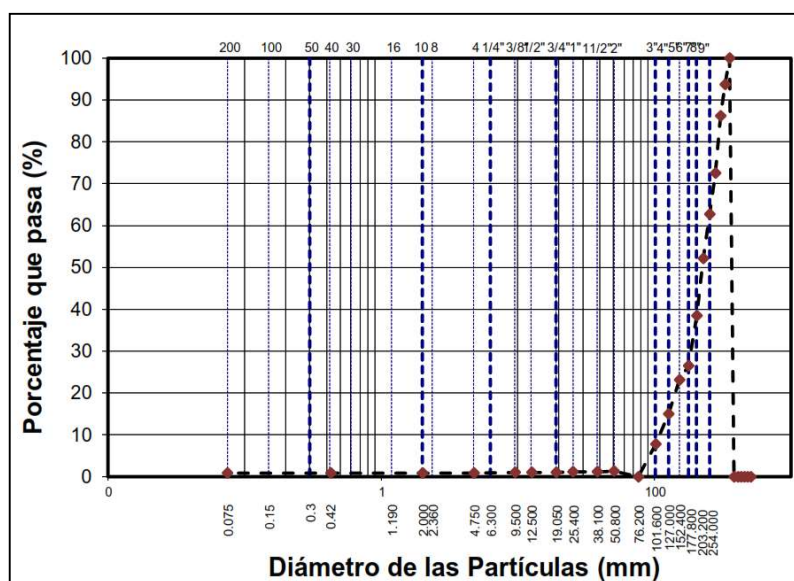
*Foto 9. Calicata C-P4-21 – Qda. Pampa de Toro*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

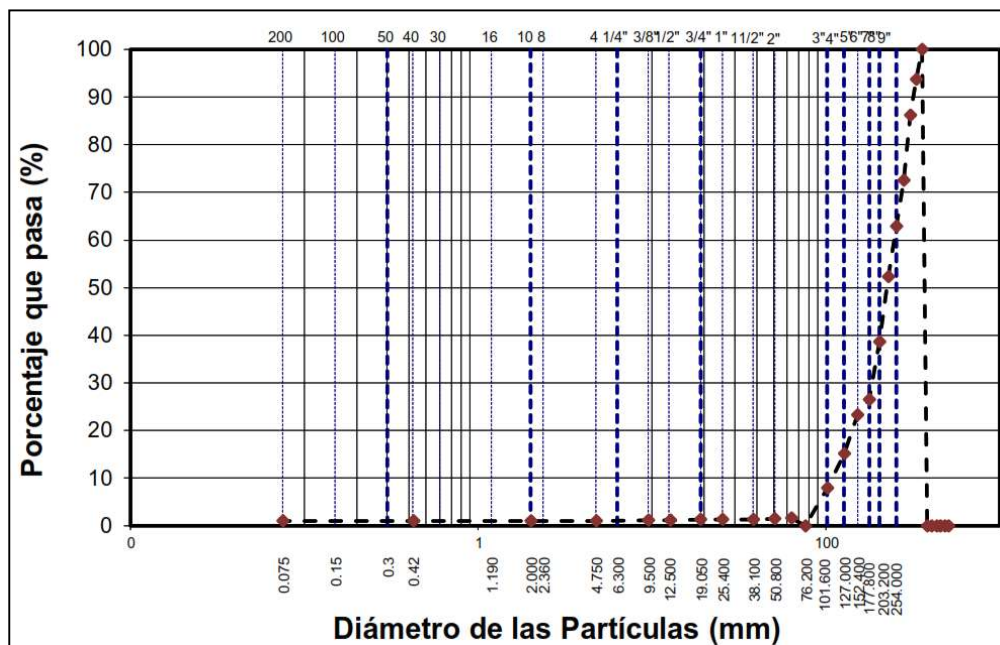
Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para cada muestra a diferentes profundidades.

*Imagen 6. Curva granulométrica a una profundidad de 0.0 – 2.30m – C-P4-21*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

Imagen 7. Curva granulométrica a una profundidad de 2.30 – 4.00m – C-P4-20



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

#### d. Calicata C – P4 -22

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 782305 Este 9006638 Norte, aproximadamente a 1.4 km aguas arriba de la calicata C-P4-21 en la quebrada la pampa de toro. Asimismo, de esta calicata se realizó un muestreo a una profundidad entre 0.0– 4.0m. Obteniéndose un d50 igual a 398.4 mm.

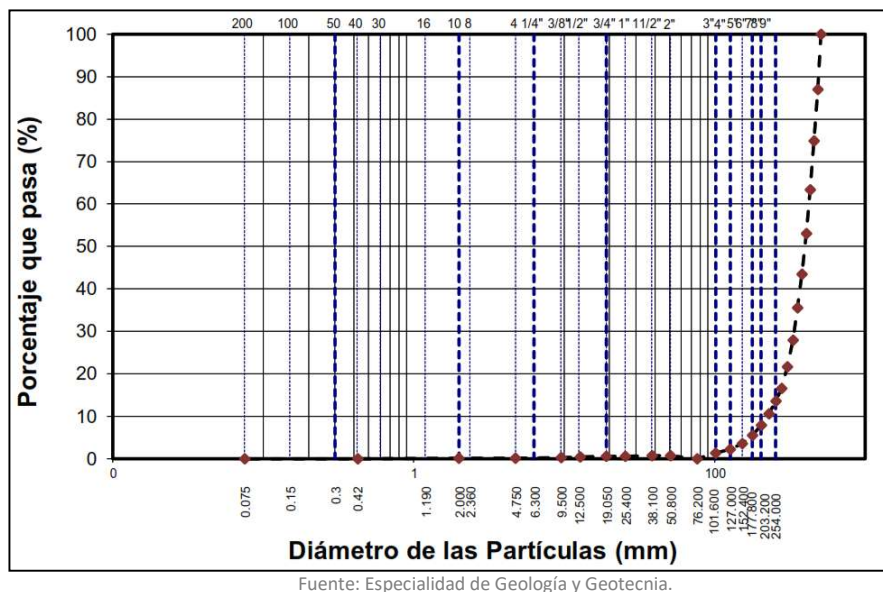
Foto 10. Calicata C-P4-22 – Qda. Pampa de Toro



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para la muestra respectiva.

Imagen N° 8 – Curva granulométrica a una profundidad de 0.0 – 4.0m – C-P4-22



#### e. Calicata C – P4 -23

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 784214 Este 9005550 Norte, aproximadamente a 2.2 km aguas arriba de la calicata C-P4-22 en la Quebrada Pampa del Toro. Asimismo, de esta calicata se realizó dos muestreos a profundidades de 0.0 - 1.20m y 1.20 – 3.70m. Obteniéndose un d50 promedio igual a 369.6 mm.

Foto 11. Calicata C-P4-23 – Qda. Pampa de Toro



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para cada muestra a diferentes profundidades.

Gráfico de distribución de tamaño de partículas para el tipo de arena. El eje X representa el Diámetro de las Partículas (mm) en una escala logarítmica, con valores desde 0.075 hasta 254.000 mm. El eje Y representa el Porcentaje que pasa (%), con una escala lineal de 0 a 100. La curva de distribución muestra que el 100% de la muestra pasa por una malla de 75 micras (0.075 mm) y el 0% pasa por una malla de 750 micras (0.75 mm). Se incluyen líneas de referencia para tamaños de malla estándar en pulgadas y milímetros.

Gráfico de distribución de tamaño de partículas para el polvo de aluminio. El eje X muestra el diámetro de las partículas en mm (logarítmico) y el eje Y el porcentaje que pasa (%). La curva de distribución muestra que el 100% del polvo pasa por una malla de 250 micras (0.25 mm).

Rev.00

## f. Calicata C – P4 -24

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 786590 Este 9006556 Norte, aproximadamente a 3 km aguas arriba de la calicata C-P4-23 en la quebrada la pampa de toro. Asimismo, de esta calicata se realizó dos muestreos a profundidades de 0.0 – 2.1m y 2.10 – 4.00m. Obteniéndose un d50 promedio igual a 364.4 mm.

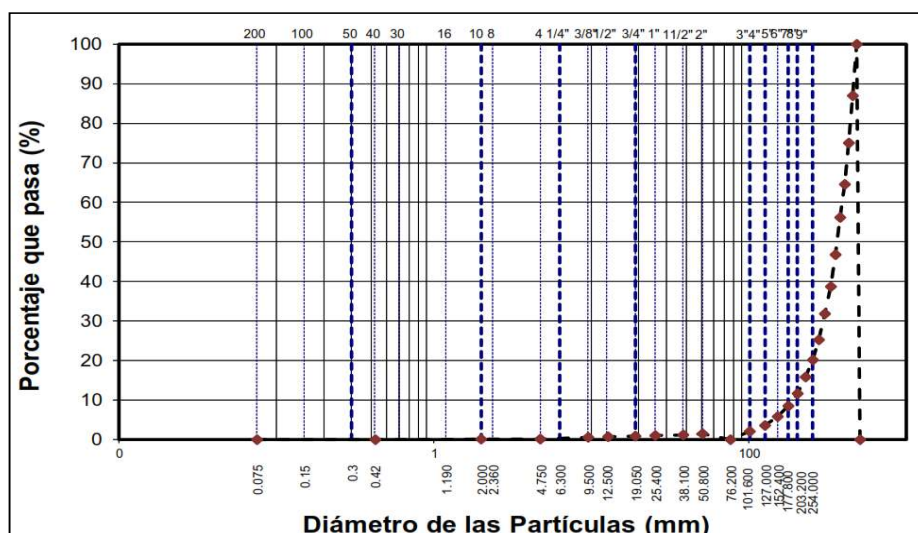
*Foto 12. Calicata C-P4-24 – Qda. Pampa de Toro*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

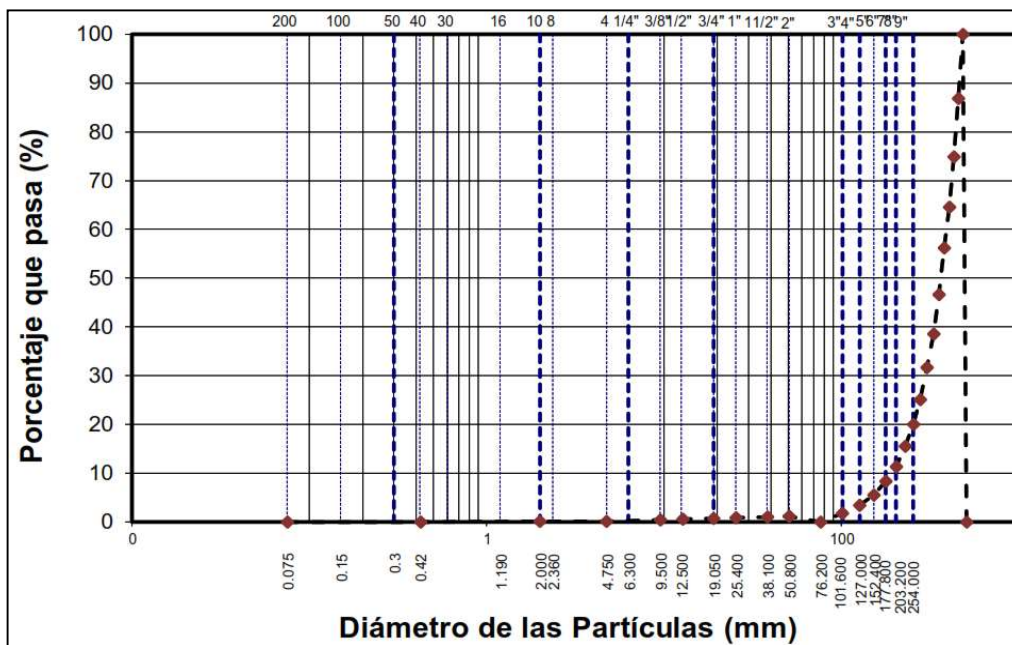
Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para cada muestra a diferentes profundidades.

*Imagen N° 11 – Curva granulométrica a una profundidad de 0.0 – 2.10m – C-P4-24*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

Imagen N° 12 – Curva granulométrica a una profundidad de 2.10 – 4.0m – C-P4-24



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

#### g. Calicata C – P4 -25

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 787835 Este 9006160 Norte, aproximadamente a 1.6 km aguas arriba de la calicata C-P4-24 en la quebrada la pampa de toro. Asimismo, de esta calicata se realizó dos muestreos a profundidades de 0.0 – 1.1m y 1.10 – 4.00m. Obteniéndose un d50 promedio igual a 375.5 mm.

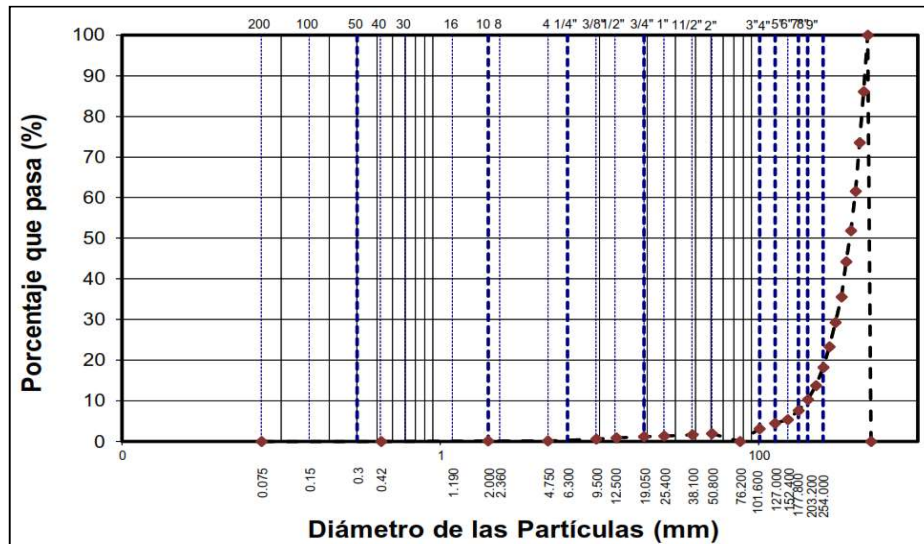
Foto 13. Calicata C-P4-25 – Qda. Pampa de Toro



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para cada muestra a diferentes profundidades.

*Imagen 13. Curva granulométrica a una profundidad de 0.0 – 1.10m – C-P4-25*



## h. Calicata C – P4 -26

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 788628 Este 9007231 Norte, aproximadamente a 2.1 km aguas arriba de la calicata C-P4-25 en la quebrada la pampa de toro. Asimismo, de esta calicata se realizó dos muestreos a profundidades de 0.0 – 3.7m y 1.10 – 3.7m. Obteniéndose un d50 promedio igual a 255.71 mm.

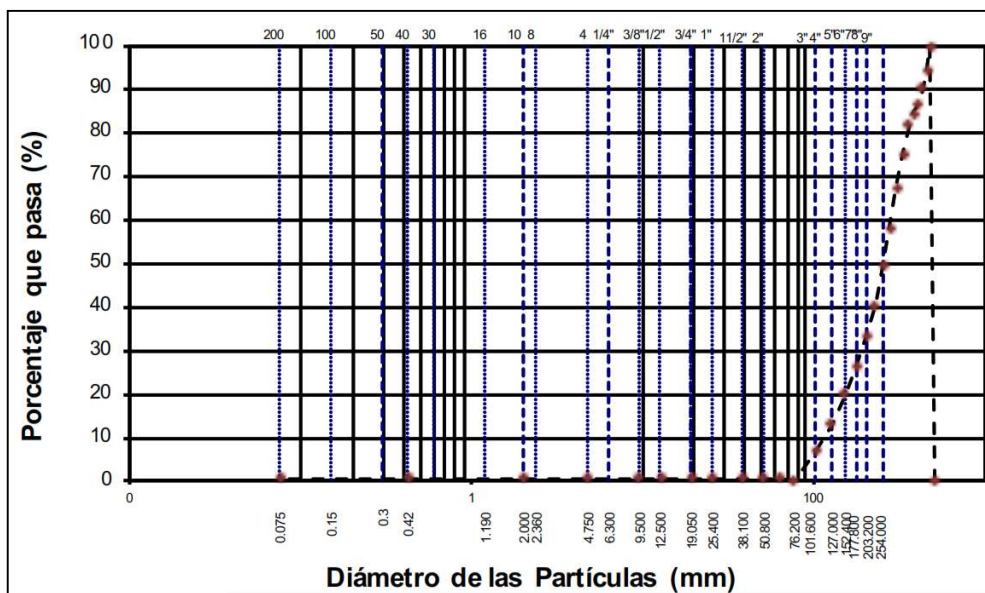
*Foto 14. Calicata C-P4-26 – Qda. Pampa de Toro*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

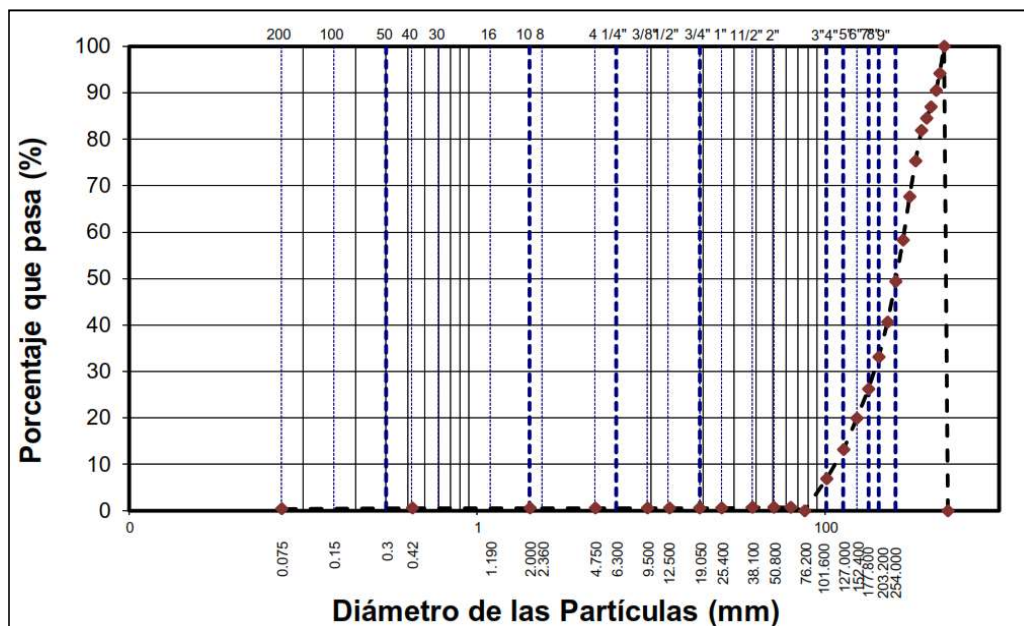
Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para cada muestra a diferentes profundidades.

*Imagen 15. Curva granulométrica a una profundidad de 0.0 – 3.70m – C-P4-26*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia

Imagen 16. Curva granulométrica a una profundidad de 1.10 – 3.7m – C-P4-26

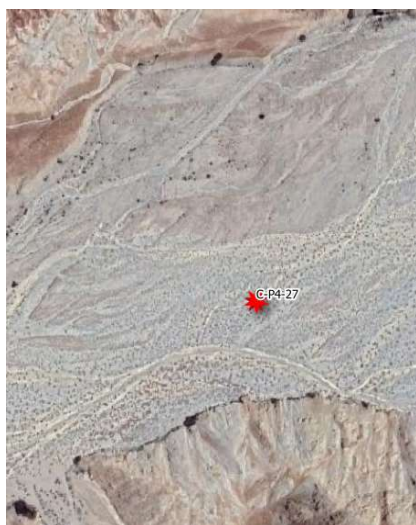


Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia

#### i. Calicata C – P4 -27

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 789731 Este 9007577 Norte, aproximadamente a 1.3km aguas arriba de la calicata C-P4-26 en la quebrada la pampa de toro. Asimismo, de esta calicata se realizó dos muestreos a profundidades de 0.0 – 1.4m y 1.40 – 3.3m. Obteniéndose un d50 promedio igual a 252.36 mm.

Foto 15. Calicata C-P4-27 – Qda. Pampa de Toro



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

Imagen 17. Curva granulométrica a una profundidad de 0.0 – 1.40m – C-P4-27



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia

## j. Calicata C – P4 -28

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 791553 Este 9008079 Norte, aproximadamente a 2 km aguas arriba de la calicata C-P4-27 en la quebrada la pampa de toro. Asimismo, de esta calicata se realizó un muestreo a una profundidad de 0.0 – 2.9m. Obteniéndose un d50 igual a 298.6 mm.

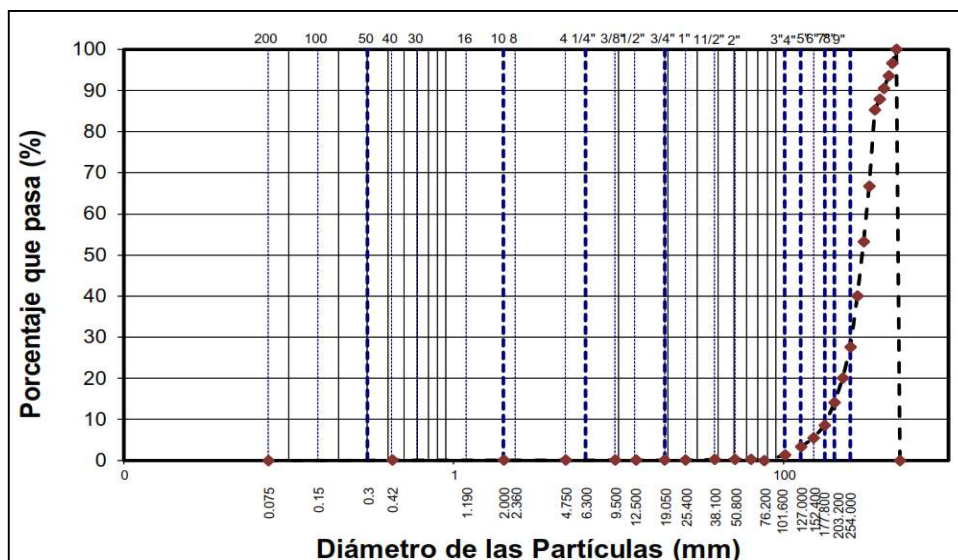
*Foto 16. Calicata C-P4-28 – Qda. Pampa de Toro*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para cada muestra a diferentes profundidades.

*Imagen 19. Curva granulométrica a una profundidad de 0.0 – 2.90m – C-P4-28*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia

## k. Calicata C – P4 -29

La calicata se encuentra ubicado en la zona 17L con las coordenadas UTM 793265 Este 9007340 Norte, aproximadamente a 2.2 km aguas arriba de la calicata C-P4-28 en la quebrada la pampa de toro. Asimismo, de esta calicata se realizó dos muestreos a profundidades de 0.0 – 1.0m y 1.0 – 2.0m. Obteniéndose un d50 promedio igual a 241.38 mm.

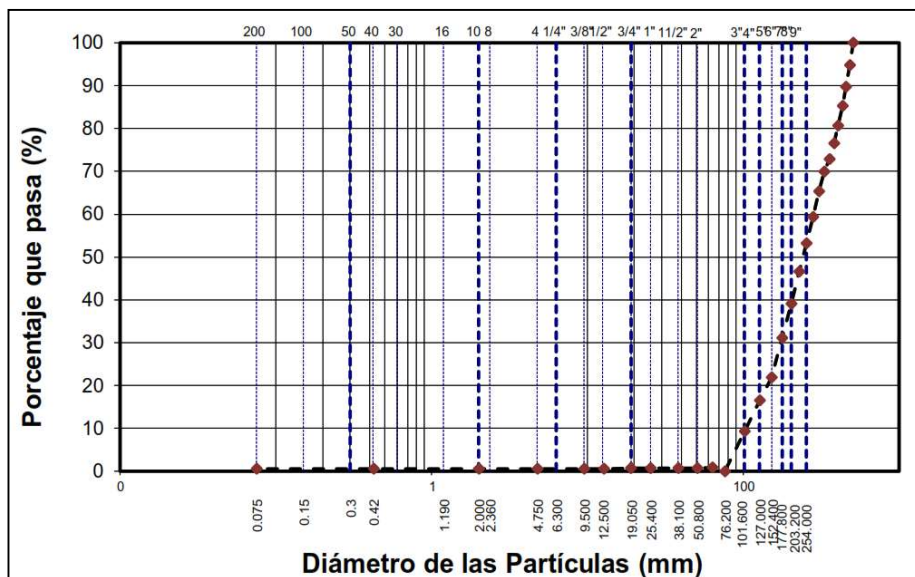
*Foto 17. Calicata C-P4-29 – Qda. Pampa de Toro*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia

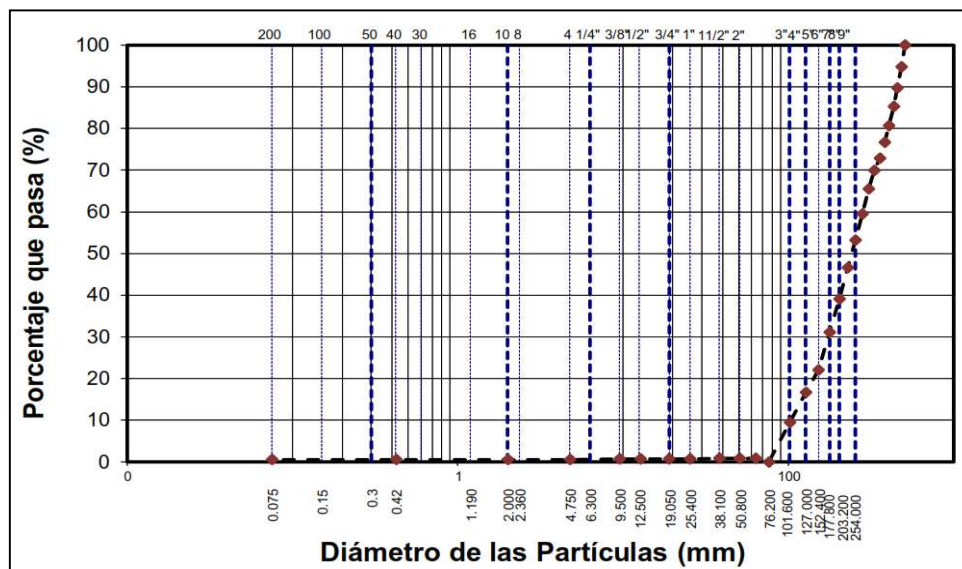
Asimismo, se adjunta la curva granulométrica característica para cada muestra a diferentes profundidades.

*Imagen N° 20 – Curva granulométrica a una profundidad de 0.0 – 1.0m – C-P4-29*



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

Imagen N° 21 – Curva granulométrica a una profundidad de 1.0 – 2.0m – C-P4-29



Fuente: Especialidad de Geología y Geotecnia.

Finalmente, se presentará un resumen de todas las calicatas con sus respectivos valores de D50, D90 y el D<sub>m</sub>.

Cuadro 1. Diámetros característicos de las calicatas

| CALICATA | D <sub>50</sub> (mm) | D <sub>90</sub> (mm) | D <sub>m</sub> (mm) |
|----------|----------------------|----------------------|---------------------|
| C-P4-19  | 386.82               | 486.75               | 359.7               |
| C-P4-20  | 266.5                | 444.15               | 280.84              |
| C-P4-21  | 224.46               | 317.67               | 219.8               |
| C-P4-22  | 398.4                | 488.46               | 375.7               |
| C-P4-23  | 369.6                | 464.06               | 347.39              |
| C-P4-24  | 364.4                | 463.21               | 344.06              |
| C-P4-25  | 375.5                | 464.39               | 350.45              |
| C-P4-26  | 255.71               | 428.81               | 258.33              |
| C-P4-27  | 252.36               | 408.15               | 258.93              |
| C-P4-28  | 298.6                | 401.52               | 292.93              |
| C-P4-29  | 241.88               | 458.24               | 261.85              |

Como conclusiones, se indica que la caracterización del suelo en la zona de emplazamiento de las obras se tiene un predominio de suelos gruesos GP, SP y A-1-a (0), A-1-b (0), de acuerdo con la clasificación SUCS Y AASHTO, respectivamente.

## 7. ESTRUCTURAS PROYECTADAS

### 7.1. Ubicación de las estructuras

Los Diques y taludes de Diques con enrocado se ubican aproximadamente en la progresiva 26+800 Km de la cuenca del río Lacramarca. Las coordenadas UTM en WGS de las estructuras se indican en la siguiente tabla 5:

*Tabla 5. Ubicación de coordenadas de las estructuras*

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

Fuente: Elaboración propia

### 7.2. Descripción técnica de los trabajos a realizar

Para el presente informe se han proyectado construir Diques y proteger Diques existentes con enrocado que constituyen las siguientes estructuras detalladas en la tabla 6:

- Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50m y L=125m.
- Protección de Dique existente con enrocado de altura media sobre cauce H=1,50m y L=20m.
- Dique de tierras de nueva construcción con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,78 m y L=62 m.
- Dique de tierras de nueva construcción con protección de enrocado hasta coronación de altura media sobre cauce H=1,50 m y L=195 m.
- Protección de cauce y cimentación de estructura de acueducto con enrocado de espesor e=1,0 m y Área = 600 m<sup>2</sup>.

- Desvío de camino existente en cruce con DIQUE A4.2-2-MD en una longitud de L=240m.

*Tabla 6. Alcances para ejecutar en el Sub-Proyecto A4 Pampa del Toro*

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

Fuente: Elaboración Propia

*Imagen 22. Plano General de Diques y Protección de Taludes de Diques con Enrocado del Sub-Proyecto A4 Pampa del Toro*



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, describimos las características técnicas y trabajos a realizar en cada componente a intervenir:

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

La Protección de Dique A4.2-2-MI se encuentra ubicado en la zona 17L con coordenadas

UTM 779360.88 Este y 9007977.89 Norte, en la progresiva 1+128.539 Km de la margen izquierda respecto al eje de la Quebrada Pampa del Toro.

*Imagen 23. Vista en planta de la estructura PROTECCIÓN DE DIQUE A4.2-2-MI*



Fuente: Elaboración propia

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

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

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

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

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

Imagen 24. Sección Típica 01: PROTECCION DIQUE A4.2-2-MI

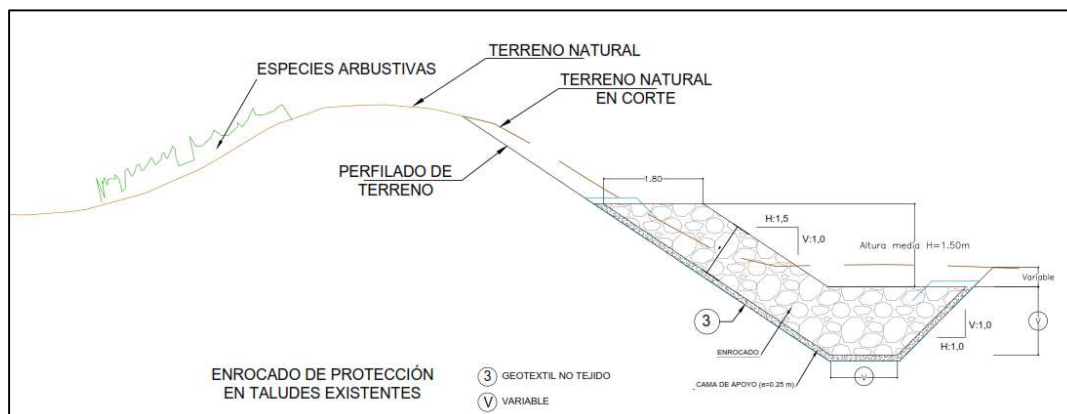


Foto 18. Vista aguas arriba de la zona de  
Protección de Dique A4.2-2-MI



Foto 19. Vista aguas arriba de la zona de  
Protección de Dique A4.2-2-MI



Aguas abajo del canal Huaca Nepeña, en la Foto 20 y 21 se aprecia un encauzamiento por Diques de tierra, conformados por material propio del cauce, con altura de 2.5 m, los Diques de tierra direccionan el caudal generado por la quebrada hasta la confluencia con el río Lacramarca.

*Foto 20. Vista aguas abajo de la zona de Protección de Dique A4.2-2-MI*



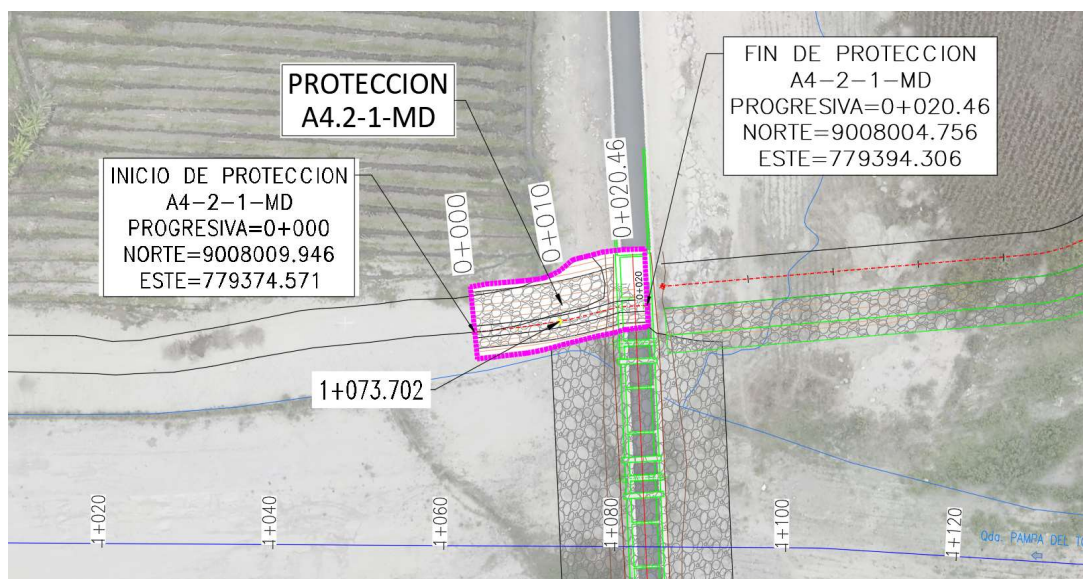
*Foto 21. Vista aguas abajo de la zona de Protección de Dique A4.2-2-MI*



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

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

*Imagen 25. Vista en planta de la PROTECCION DIQUE A4.2-1-MD*



Fuente: Elaboración propia

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

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

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

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

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

*Imagen 26. Sección Típica 02: PROTECCION DIQUE A4.2-1-MD*

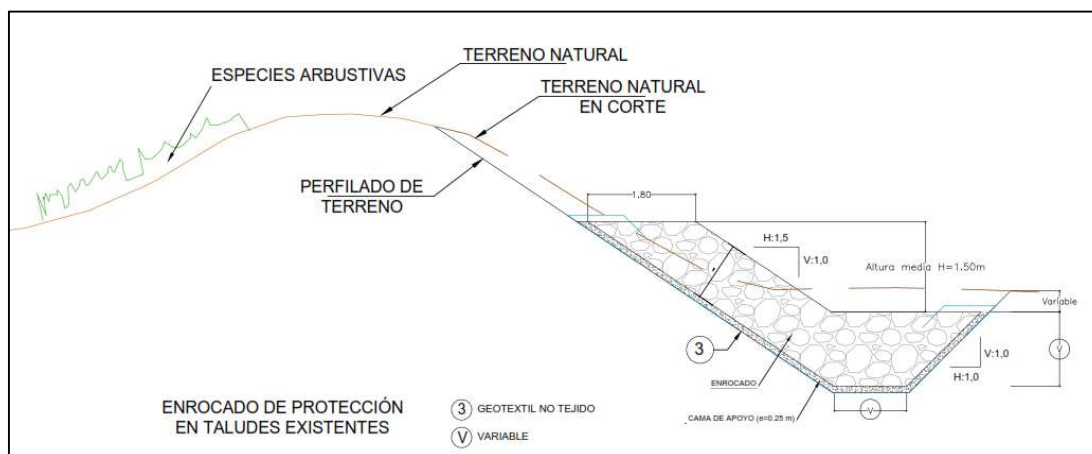


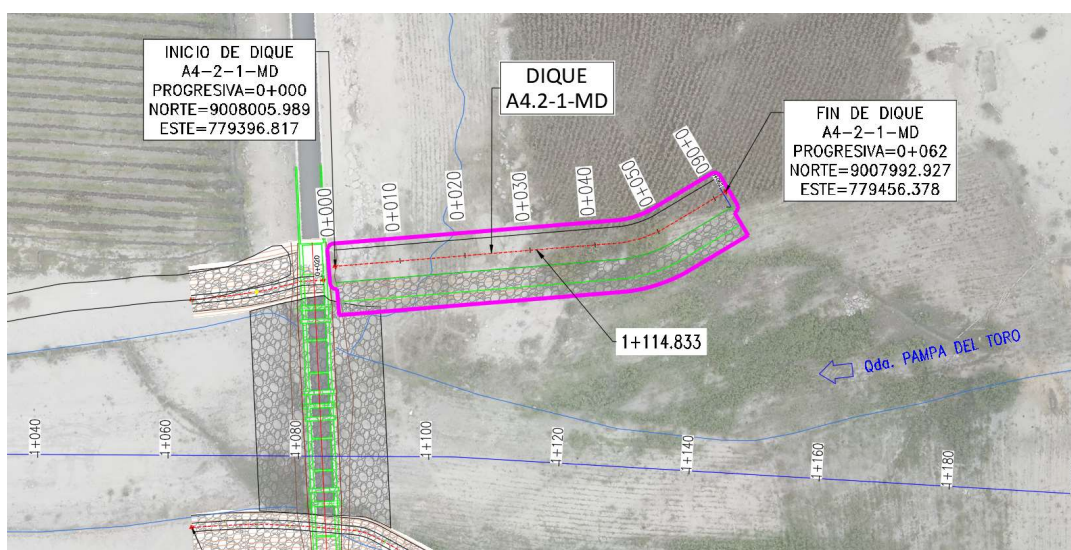
*Foto 22. Vista aguas abajo de la zona de Protección de Dique A4.2-1-MD*



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

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

*Imagen 27. Vista en planta de DIQUE A4.2-1-MD*



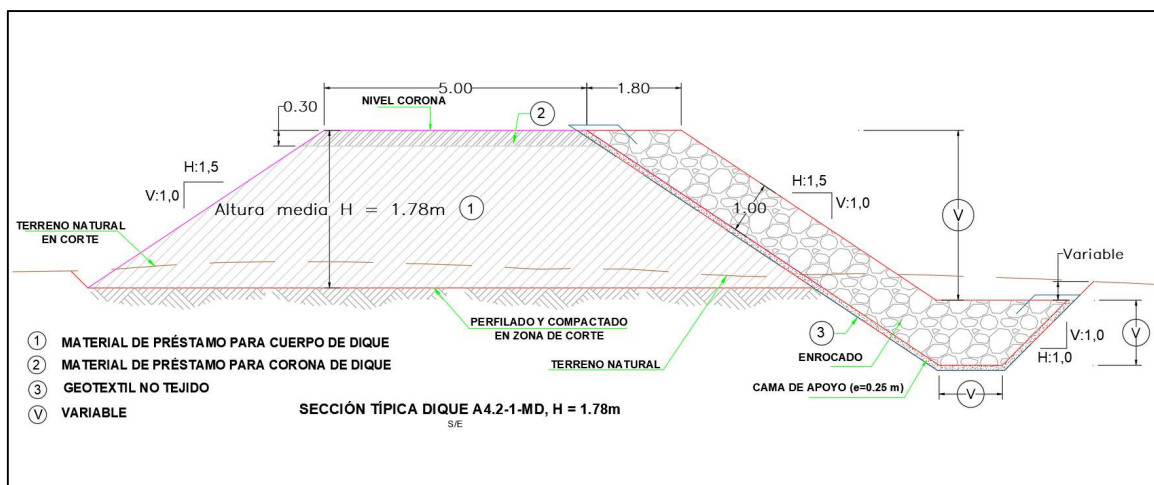
Fuente: Elaboración propia

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

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

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

*Imagen 28. Sección Típica 03: DIQUE A4.2-1-MD*



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



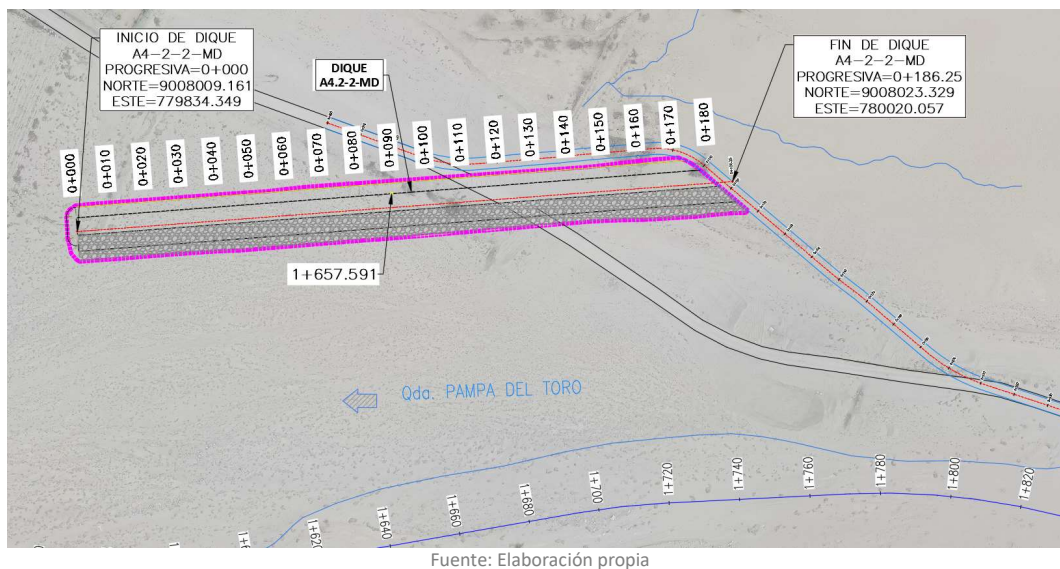
*Foto 22. Vista aguas arriba de la zona de Dique A4.2-1-MD*

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

El Dique A4.2-2-MD se encuentra ubicado en la zona 17L con coordenadas UTM 9008009.161

Este y 779834.349 Norte, en la progresiva 1+657.591 km en la margen derecha respecto al eje de la Quebrada a unos 500 m aguas arriba del paso del acueducto.

*Imagen 29. Vista en planta DIQUE A4.2-2-MD*

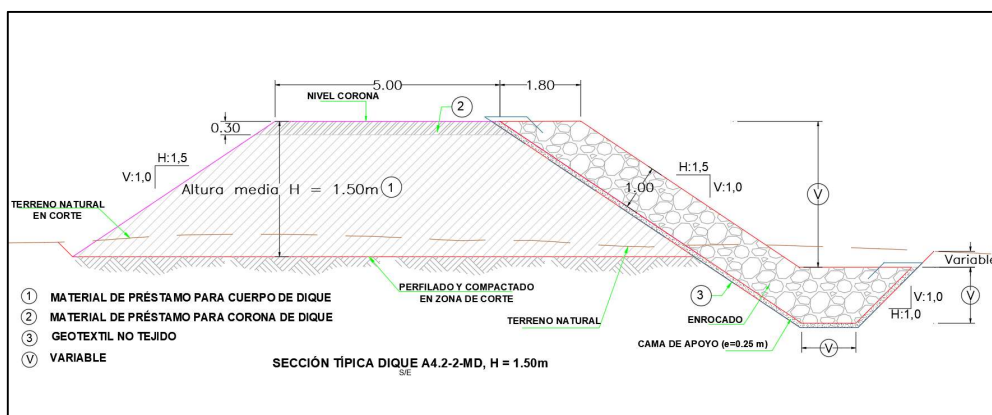


Este Dique tiene por objetivo interceptar los caudales de la Quebrada y reconducir el flujo del brazo derecho hacia el paso situado bajo el canal, evitando de este modo la inundación de toda la zona de riego y vía aledaña.

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

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

*Imagen 30. Sección Típica 04: DIQUE A4.2-2-MD*



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

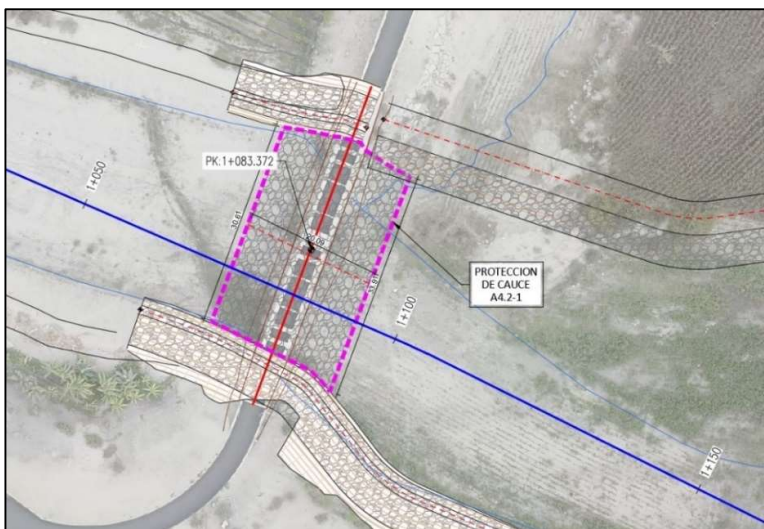
*Foto 23. Vista de la zona de emplazamiento del DIQUE A4.2-2-MD*



## **7.2.5. Protección de cauce y cimentación de estructura de acueducto con enrocado de espesor E=1,0 m y AREA = 600 m<sup>2</sup> (PROTECCION CAUCE A4.2-1)**

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

*Imagen 31. Vista en planta de la PROTECCION CAUCE A4.2-1*

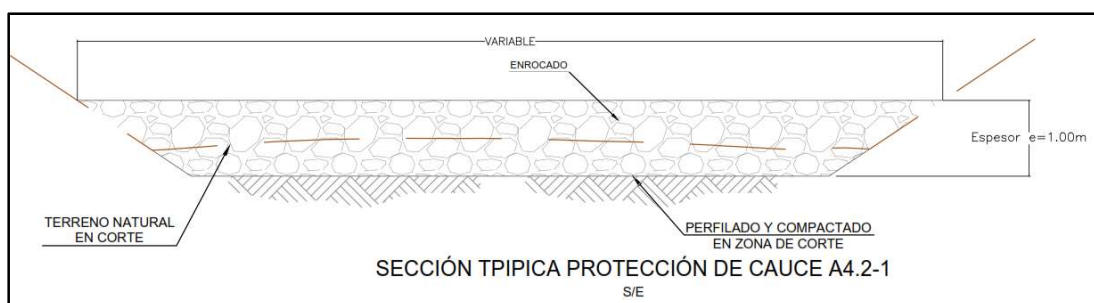


Esta protección de cauce tiene por objetivo evitar que los pilares centrales del Canal Huaca Nepeña queden expuestos producto de una socavación y por ende se produzca el colapso del acueducto.

Por consiguiente, se ha asumido para la Protección de cauce y cimentación de estructura de acueducto con enrocado, un espesor de protección de cauce de  $e=1,0$  m. y Área = 600 m<sup>2</sup>.

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

*Imagen 32. SECCION TIPICA 04: PROTECCION CAUCE A4.2-1*



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

*Foto 24. Vista aguas arriba de la zona de PROTECCIÓN CAUCE A4.2-1*



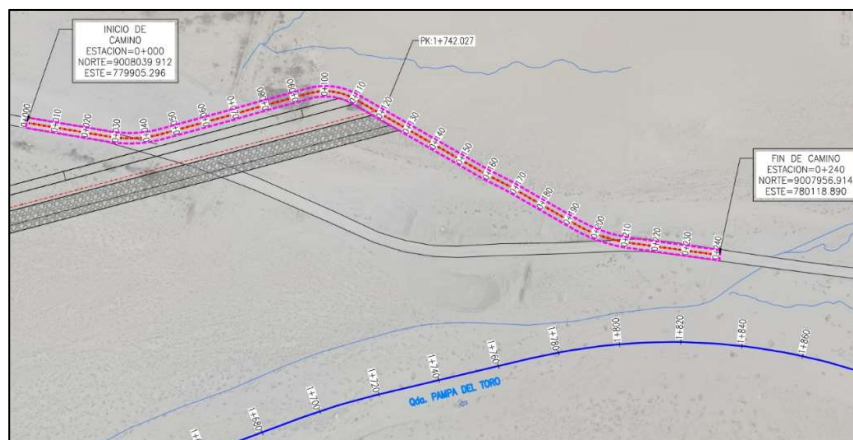
*Foto 25. Vista aguas abajo de la zona de PROTECCIÓN CAUCE A4.2-1*



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

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

*Imagen 33. Vista en planta del Camino proyectado*



Fuente: Elaboración propia

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

*Imagen 34. Sección típica Camino proyectado en zona de corte*

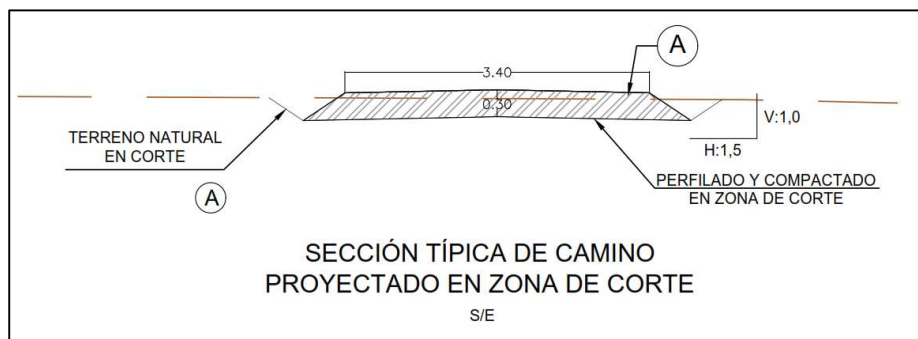


*Imagen 35. Sección típica Camino proyectado en zona de terraplén con material propio*

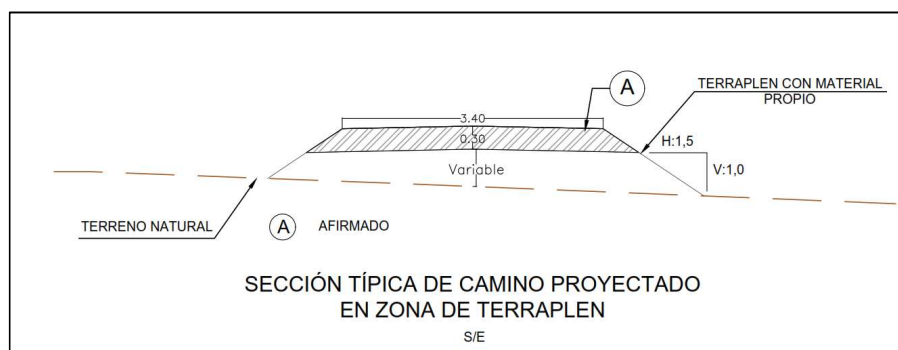


*Foto 26. Vista aguas arriba de la zona de CAMINO PROYECTADO*



## 8. AREAS AUXILIARES: CANTERAS, DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE Y FUENTES DE AGUA

### 8.1. Generalidades

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

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

*Tabla 7. Listado de Áreas auxiliares del Sub-Proyecto A4 Pampa del Toro*

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

Fuente: Elaboración propia

La Certificación Ambiental del proyecto que incluye las áreas auxiliares ha sido aprobado mediante Resolución Directoral N° 00025-2022-SENACE-PE/DEIN del 25 de febrero del 2022.

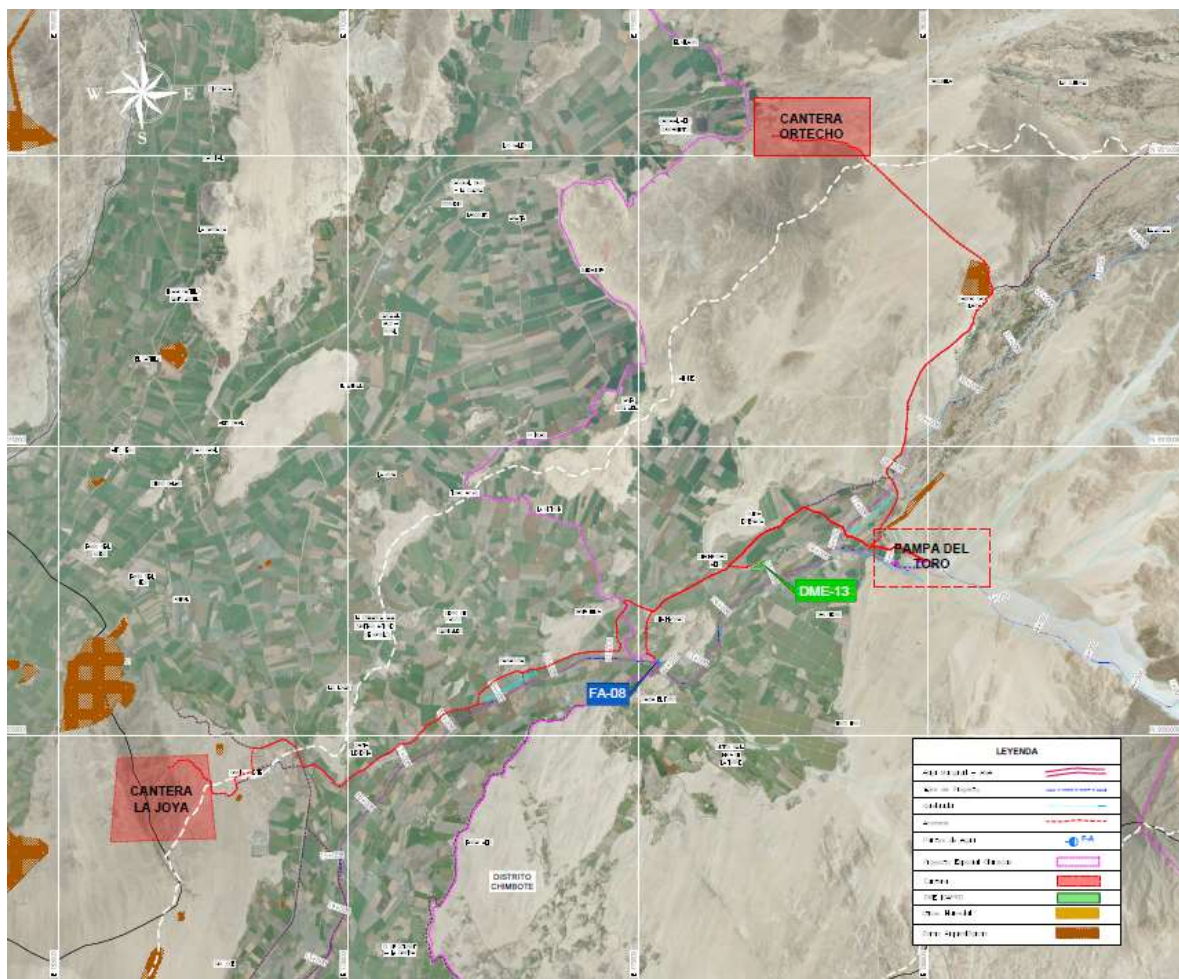
Con respecto a Canteras en dicha Certificación se indica que “No se proyecta el uso de canteras como áreas auxiliares del proyecto; dado que, se estima la compra de agregados y/o materia prima de canteras privadas, de terceros debidamente autorizados”.

Así mismo el DME-13 y la Fuente de Agua F-08 (PA-08 en el IGAPRO) han sido incluidos en las fichas de Certificación aprobadas.

### 8.2. Ubicación de Áreas Auxiliares

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

Imagen 36 Ubicación de áreas auxiliares



Fuente: Elaboración propia

### 8.3. Canteras

En toda el área de trabajo se ha investigado 03 canteras de los cuales dos son para la explotación de roca y la segunda para la explotación de material granular.

Las canteras estudiadas y los usos recomendados se encuentran en la tabla 7.

## 8.3.1. Fichas de canteras

Tabla 8. Ficha de la cantera Ortecho

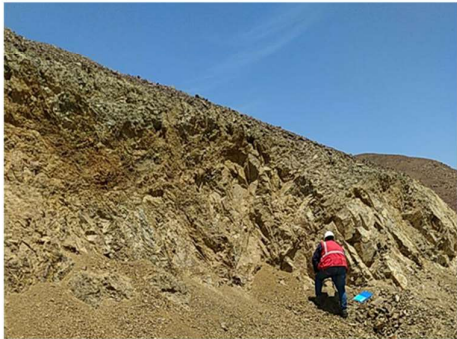
| <b>FICHA DE CANTERAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>FECHA:</b><br><b>AUTOR:</b>                                                                                   | 26/10/2021<br>JCGE | <b>FICHA N°:</b> 3 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b><u>LOCALIZACIÓN</u></b><br><b>HOJA:</b><br><b>COORD. UTM:</b> X: 777310 Y: 9015338<br><b>PROVINCIA:</b> Santa<br><b>DISTRITO:</b> Chimbote<br><b>PARAJE:</b> Quebrada Cascajal<br><b>DENOMINACIÓN:</b> Cantera Ortecho-Cascajal<br><b>PROPIETARIO:</b> Ortecho<br><b>DIRECCIÓN:</b> Desconocido                                                                                                                                                                        | <b><u>CROQUIS DE SITUACIÓN</u></b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b><u>FOTOGRAFÍAS</u></b><br> |                    |                    |
| <b><u>EXPLORACIÓN</u></b><br>Saco 8. EC-2610-008: Volcánico piedra chancada de 10 cm<br>Saco 9. EC-2610-009: Afirnado producto de depósitos cuaternarios<br>Saco 10. EC-2610-010: Roca intrusiva para enrocado<br>Saco 19 EC-0511-019 Muestra de agregado<br>Saco 20 EC-0511-020 Muestra de agregado                                                                                                                                                                      | <b><u>GEOLOGÍA</u></b><br><b>LITOLOGÍA:</b> Intrusivos granodioríticos y volcánicos andesíticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                    |                    |
| <b><u>ENSAYOS</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Granulometría por tamizado y de de agregados</li> <li>Límite de Atterberg</li> <li>Material fino malla # 200</li> <li>Peso específico y absorción</li> <li>Materia orgánica</li> <li>Peso volumétrico varillado seco y suelto</li> <li>Gravedad específica y absorción</li> </ul> <b><u>Utilidad</u></b><br>Piedra chancada<br>Material de construcción<br>Hormigón<br>Base y subbase material de terraplén. | <b><u>OBSERVACIONES</u></b><br>Explotación de agregados de piedra chancada y arena con buenas condiciones en actual explotación.<br>No se considera la realización de ensayos de laboratorio (de acuerdo con la opinión de la Supervisión de OHLA) para las muestras de los sacos 8, 9 y 10.<br>Se muestra material de agregados en afloramiento de terreno "in situ".<br><b><u>EXPLORACIÓN</u></b><br><b>Área (m2)</b> 100,000.00<br><b>Potencia bruta del banco (Área * Profundidad)</b><br><b>Aprovechable (m3)</b> 800,000.00<br><b>Rendimiento de cantera (%)</b> 87.9 |                              |                    |                    |

Tabla 9. Ficha de la cantera La Joya- Frente 1

| FICHA DE CANTERAS                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   | FECHA:<br>AUTOR:                                                                                         | 27/10/2021<br>JCGE | FICHA N°: 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| <b>LOCALIZACIÓN</b><br>HOJA:<br>COORD. UTM: X: 7766917 Y: 9004377<br>PROVINCIA: Santa<br>DISTRITO: Chimbote<br>PARAJE: Cambio Puente<br>DENOMINACIÓN: La Joya -Frente 1<br>PROPIETARIO:<br>DIRECCIÓN: Cambio Puente                           | <b>CROQUIS DE SITUACIÓN</b><br>                                                                                                 | <b>FOTOGRAFÍA</b><br> |                    |             |
| <b>MUESTREO</b><br>Saco 11. EC-2610-011: Material de enrocado<br>Saco 12. EC-2710-012: Material de enrocado                                                                                                                                   | <b>GEOLOGÍA</b><br>LITOLOGÍA: Intrusivos y volcánicos andesíticos                                                                                                                                                 |                      |                    |             |
| <b>ENSAYOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abrasión de Ángeles</li> <li>Durabilidad</li> <li>Ensayos químicos</li> <li>Materia orgánica</li> <li>Petrografía</li> </ul> <b>Utilidad</b><br>Roca y material adecuado para escollera | <b>OBSERVACIONES</b><br>Explotación de agregados de roca esporádica para materiales de enrocados, cantera visitada con la supervisión de OHLA.<br><b>EXPLORACIÓN</b><br>Área 15.2<br>Potencia Aprovechable (m) 12 |                                                                                                          |                    |             |

Tabla 10. Ficha Cantera La Joya- Frente 2

| FICHA DE CANTERAS                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                  | FECHA:<br>AUTOR:                                                                                                                                                                             | 27/10/2021<br>JCGE | FICHA N°: 5 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| <b>LOCALIZACIÓN</b><br><b>HOJA:</b><br><b>COORD. UTM:</b> X: 766894 Y: 9004447<br><b>PROVINCIA:</b> Santa<br><b>DISTRITO:</b> Chimbote<br><b>PARAJE:</b> Cambio Puente<br><b>DENOMINACIÓN:</b> Cantera la Joya -Frente 2<br><b>PROPIETARIO:</b> EDGAR ALEXANDER RODRIGUEZ<br><b>DIRECCIÓN:</b> Cambio Puente | <b>CROQUIS DE SITUACIÓN</b><br>                                                                                                | <b>FOTOGRAFÍA</b><br> <p>27-oct-2021 10:17:34 a. m.<br/>17L 766915 9004375<br/>318° NW<br/>cantera c5</p> |                    |             |
| <b>MUESTREO</b><br><p>Saco 13 EC-2710-013: Material de enrocado<br/> Saco 14 EC-2710-014: Material de enrocado</p>                                                                                                                                                                                           | <b>GEOLOGÍA</b><br><b>LITOLOGÍA:</b> Intrusivos y volcánicos andesíticos                                                                                                                                         |  <p>27-oct-2021 10:23:04 a. m.<br/>17L 766891 9004444<br/>289° W<br/>Cantera -c5 cambio puente</p>       |                    |             |
| <b>ENSAYOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abrasión de Ángeles</li> <li>Durabilidad</li> <li>Ensayos químicos</li> <li>Materia orgánica</li> <li>Petrografía</li> </ul> <b>Utilidad</b><br>Roca y material adecuado para escollera                                                                | <b>OBSERVACIONES</b><br>Explotación esporádica de agregados de roca para materiales de enrocados. Cantera visitada con la supervisión de OHLA.<br><b>EXPLORACIÓN</b><br>Área 5.8<br>Potencia Aprovechable (m) 12 |                                                                                                                                                                                              |                    |             |

## 8.3.2. Estudio de Canteras de suelos

### 8.3.2.1. Cantera Ortecho

#### 8.3.2.1.1. Ubicación

La cantera Ortecho se encuentra en el distrito de Chimbote al NE del centro poblado La Cuadra cuenta con el código de concesión 010633907 y una extensión de 100 Has disponibles como se muestra en la tabla 11 siguiente:

*Tabla 11: Ubicación de Cantera Ortecho*

|              |                      |
|--------------|----------------------|
| COORD. UTM:  | X: 777310 Y: 9015338 |
| PROVINCIA:   | Santa                |
| DISTRITO     | Chimbote             |
| PARAJE       | Quebrada Cascajal    |
| DENOMINACIÓN | Cantera Ortecho      |

*Imagen 16. Ubicación de Cantera Ortecho*



Fuente: Elaboración Propia

#### 8.3.2.1.2. Descripción

Geológicamente, la cantera corresponde a una unidad de ambiente continental, se identifican depósitos fluviales de edad reciente (Qh-fl), compuesto por gravas, arenas, limos de edad Cuaternario Holoceno, con geoformas que presentan terrazas antiguas y recientes.

### 8.3.2.1.3. Acceso

El Acceso a la cantera de Ortecho es a través de la carretera Panamericana que va de Chimbote hacia la zona de Cascajal con un tiempo estimado de viaje de 40 minutos. Otra vía de acceso es a través de la carretera Chimbote - Chachapoyas con un tiempo estimado de 2 horas. El camino que se muestra en la imagen es el que se estima como ruta hacia el proyecto de 5 km.

*Imagen 38. Acceso a cantera Ortecho*



Fuente: Elaboración Propia

### 8.3.2.1.4. Propietario

El propietario jurídico es Inversiones Generales Villa Cruz S.AC. según la ficha de derecho minero del INGEMMET.

### 8.3.2.1.5. Explotación

La cantera Ortecho se encuentra actualmente en explotación, aprovechándose materiales de construcción para afirmado como arena gruesa y agregados, así como roca para encauzamiento; enrocados, piedra chancada.

## 8.3.2.1.6. Periodo de explotación

Según la ficha de Derecho minero de INGEMMET y el testimonio del personal encargado de la cantera, el funcionamiento Data del 28/04/2008 hasta la fecha continua en explotación.

## 8.3.2.1.7. Muestreo

Para la obtención de los resultados y evaluación de los materiales se realizaron los siguientes muestreos a fin de caracterizar la calidad de materiales presentes en la cantera como se muestra en la tabla 12.

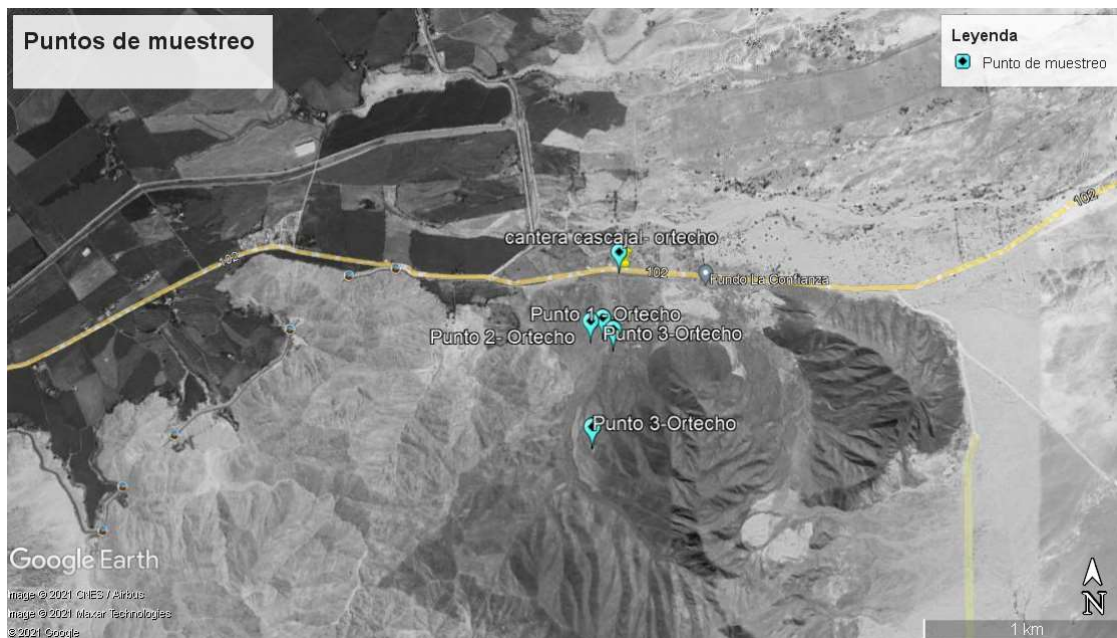
*Tabla 12. Puntos de muestreo cantera Ortecho*

| Cantera | Código              | Tipo muestra             |
|---------|---------------------|--------------------------|
| Ortecho | Saco 8 EC-2610-008  | Piedra chancada (acopio) |
| Ortecho | Saco 9 EC-2610-009  | Roca afirmada (acopio)   |
| Ortecho | Saco 10 EC-2610-010 | Roca para enrocado       |
| Ortecho | Saco 19 EC-0511-019 | Muestra de agregados     |
| Ortecho | Saco 20 EC-0511-020 | Muestra de agregados     |

*Foto 27. Muestreo en cantera Ortecho*



*Imagen 17. Muestreo en cantera Ortecho*



Fuente: Elaboración Propia

#### 8.3.2.1.8. Ensayos y resultados de laboratorio

En este ítem se completa los resultados de laboratorio obtenidos por el muestreo que se realizó el 05/11/21 de las 2 muestras de agregados, siendo estos los siguientes ensayos:

##### **a) Ensayos Estándar**

En los puntos evaluados se han realizado ensayos estándar que se detallan de la siguiente manera:

- Análisis granulométrico de gruesos y finos (MTC E 204 - ASTM C 136 - AASHTO T-27)  
Clasificación SUCS  
Clasificación AASHTO
- Determinación de Límites Líquido, Plástico e Índice de Plasticidad (MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/84 - AASHTO T-89 Y T-90)
- Contenido de Humedad (MTC E 108 - ASTM D-2216-19 - AASTHO T-93)

Nota: En proceso el ensayo de granulometría global (Ensayos por liberar).

En la siguiente tabla 13 se muestra el resultado de los ensayos estándares para las muestras obtenidas en las calicatas de cantera Ortecho.

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



Tabla 13. Resultados de los Ensayos Estándar preparados para la Cantera Ortecho.

| Canteras | Muestra     | Ensayo estándar de la Cantera Ortecho. |             |                |      |      |     |      |      |           |
|----------|-------------|----------------------------------------|-------------|----------------|------|------|-----|------|------|-----------|
|          |             | %Grava Gruesa                          | %Grava Fina | Tamiz #200 (*) | LL   | LP   | IP  | W(%) | USCS | ASSTHO    |
| ORTECHO  | EC-0511-019 | 36.8                                   | 22.7        | 23.0           | 18.0 | 17.0 | 1.0 | 5.6  | GM   | A-1-b (0) |
| ORTECHO  | EC-0511-020 | 31.2                                   | 32.3        | 3.3            | NP   | NP   | NP  | 5.5  | GW   | A-1-a (0) |

## b) Ensayo de Material Pasante de la malla 200

El ensayo de Material Pasante de la malla 200 según la norma NTP 400.018 - MTC E 202, según tabla 14 siguiente:

(\*) Metodología: Ensayo por lavado.

Tabla 14: Resultados de ensayo de Material Pasante de la malla 200 de la Cantera Ortecho.

| Calicata | Muestra     | Malla Nº 200 (%) |
|----------|-------------|------------------|
| ORTECHO  | EC-0511-019 | 23.0             |
| ORTECHO  | EC-0511-020 | 3.3              |

## c) Análisis químicos de suelos

Con el objetivo de estimar el grado de agresividad química del suelo al concreto, se ensayaron muestras representativas, obteniéndose los valores de pH, sales solubles totales, cloruros y sulfatos, regidos bajo las normas:

- Determinación de Sulfatos Solubles en Suelo (NTP 339.178 - AASHTO T290)
- Determinación de Cloruros Solubles en Suelo (NTP 339.177 - AASHTO T291)
- Determinación de Sales Solubles en Suelo (NTP 339.152 - BS 1377)
- Determinación de pH en Suelo (MTC E 129)

A continuación, en la tabla 15 se muestran los resultados de los ensayos químicos realizados a las muestras obtenidas.

Tabla 15: Ensayo de análisis químicos de suelos de la Cantera Ortecho

| Canteras | Muestra     | Análisis Químico |              |              |      |
|----------|-------------|------------------|--------------|--------------|------|
|          |             | Sales (%)        | Sulfatos (%) | Cloruros (%) | Ph   |
| ORTECHO  | EC-0511-019 | 0.002            | 0.003        | 0.006        | 6.75 |
| ORTECHO  | EC-0511-020 | 0.003            | 0.004        | 0.006        | 6.65 |

#### d) Materia Orgánica por Ignición

En la tabla 16 se muestra el ensayo de Materia Orgánica por Ignición según la norma MTC E 118/AASHTO T-267.

Tabla 16. Resultados del Ensayo de Materia Orgánica por Ignición para las Canteras Ortecho.

| Calicata | Muestra     | Materia Orgánica (%) |
|----------|-------------|----------------------|
| ORTECHO  | EC-0511-019 | 1.49                 |
| ORTECHO  | EC-0511-020 | 1.45                 |

#### e) Ensayos de Peso Específico y Absorción

Como se muestra en la tabla 17, este ensayo brindará información del peso específico seco en peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción luego de 24 horas. Los presentes ensayos se realizaron tomado en cuenta las siguientes normas:

- P.E. y Absorción de agregados finos según la norma MTC 205, ASTM -C 128
- P.E. y Absorción de agregados gruesos según la norma MTC 206, ASTM -C 127

Tabla 17. Ensayo de Peso Específico y Absorción de la Cantera Ortecho.

| Canteras | Muestra     | Peso Específico y Absorción (FINO) |               | Peso Específico y Absorción (GRUESO) |               |
|----------|-------------|------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|
|          |             | Peso Específico (kg/m³)            | Absorción (%) | Peso Específico (kg/m³)              | Absorción (%) |
| ORTECHO  | EC-0511-019 | 2737                               | 1.66          | 2806                                 | 0.91          |
| ORTECHO  | EC-0511-020 | 2697                               | 2.00          | 2792                                 | 1.02          |

**f) Ensayos de Peso Volumétrico Varillado Compactado y Suelto**

Los presentes ensayos que se muestran en la tabla 18 se realizaron tomado en cuenta la norma MTC-E 203 (NTP 400.017). Estos resultados se muestran en la siguiente tabla.

*Tabla 18. Ensayo de Peso Volumétrico Varillado Compacto y Suelto de la Cantera Ortecho.*

| Canteras | Muestra     | Peso Volumétrico Varillado Compactado |                                      | Peso Volumétrico Varillado Suelto  |                                      |
|----------|-------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
|          |             | Agregado Fino (g/cm <sup>3</sup> )    | Agregado Grueso (g/cm <sup>3</sup> ) | Agregado Fino (g/cm <sup>3</sup> ) | Agregado Grueso (g/cm <sup>3</sup> ) |
| ORTECHO  | EC-0511-019 | 1.677                                 | 1.731                                | 1.542                              | 1.675                                |
| ORTECHO  | EC-0511-020 | 1.700                                 | 1.812                                | 1.607                              | 1.703                                |

**8.3.2.1.9. Producción comercial**

La presente Cantera abastece en la región a diferentes proyectos relacionados a construcciones civiles, defensas ribereñas, proyectos municipales, regionales, así como, provee de agregados a personas naturales y comerciales dedicados a la construcción civil. Según información del área administrativa de la cantera Ortecho se tiene una producción de 800 Tn por día de material para afirmado, distribuyéndose las proporciones en un orden de 150 TN de piedra Chancada 1/2, 150 TN de piedra Chancada ¾.

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB-PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



## 8.3.2.1.10. Ficha de Derecho Minero

Imagen 18. Ficha de derecho minero cantera Ortecho



Página : 1 de 3

### RESUMEN DEL DERECHO MINERO

| Datos Generales      |                                     |                  |                        |
|----------------------|-------------------------------------|------------------|------------------------|
| Código               | 010633907                           | Nombre           | NELIDA ORTECHO         |
| Fecha de Formulación | 04/12/2007                          | Situación        | VIGENTE                |
| Procedimiento        | TITULADO(CONCESION)                 | Tipo             | PETITORIO (D.LEG. 708) |
| Has. Formuladas      | 200.00                              | Sustancia        | NO METALICA            |
| Has. Rectificadas    |                                     | Has. Formadas    |                        |
| Has. Reducidas       | 100.00                              | Has. Disponibles |                        |
| Ubicación            | ARCHIVO CENTRAL desde el 13/04/2021 |                  |                        |

#### Titular Referencial

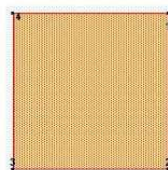
| Tipo     | Nombre de Razón Social                  | Dirección | % Participación |
|----------|-----------------------------------------|-----------|-----------------|
| JURIDICO | INVERSIONES GENERALES VILLA CRUZ S.A.C. |           | 100             |

#### Demarcaciones

| Departamento | Provincia | Distrito |
|--------------|-----------|----------|
| ANCASH       | SANTA     | CHIMBOTE |

#### Cartas

| Código                 | Descripción  | Zona UTM          |
|------------------------|--------------|-------------------|
| 18-G                   | SANTA ROSA   | 17                |
| Coordenadas UTM PSAD56 |              | Coordenadas WGS84 |
| Vertice                | Norte        | Este              |
| 1                      | 9,016,000.00 | 778,000.00        |
| 2                      | 9,015,000.00 | 777,742.78        |
| 3                      | 9,015,000.00 | 777,742.77        |
| 4                      | 9,016,000.00 | 776,742.79        |
|                        |              | 776,742.80        |



#### Pagos

| Nro. Recibo   | Monto         | Fecha Pago | Nro. Cuenta  | Banco                  | Concepto |
|---------------|---------------|------------|--------------|------------------------|----------|
| 0004737       | S/ 345.00     | 04/12/2007 | CAJA         | CAJA                   | Tramite  |
| 2660500700029 | US \$/ 600.00 | 04/12/2007 | 070362957784 | SCOTIABANK PERÚ S.A.A. | Vigencia |

#### Resoluciones

| Nro. Resolución | Fec. Resolución | Decisión                                       | Plazo   |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------|---------|
| 002554-2010-    | 24/08/2010      | CONCESION MINERA                               | 15 dias |
| 001799-2010-    | 30/06/2010      | OPOSICION FUNDADA                              | 15 dias |
| 001799-2010-    | 30/06/2010      | CANCELACION PARCIAL                            | 15 dias |
| DCM             | 26/04/2010      | OFICIESE A OTRAS ENTIDADES                     | 0 dias  |
| DCM             | 22/01/2010      | OFICIESE A OTRAS ENTIDADES                     | 0 dias  |
| DCM             | 10/07/2009      | ABRASE A PRUEBA OPOSICION                      | 30 dias |
| DCM             | 10/07/2009      | OFICIESE A OTRAS ENTIDADES                     | 0 dias  |
| DCM             | 15/05/2009      | CORRASE TRASLADO DE LA OPOSICION               | 7 dias  |
| DCM             | 15/05/2009      | CALIFIQUESE ESCRITO DE OPOSICION               |         |
| DCM             | 17/02/2009      | REQUERIMIENTO SUBSANAR REQUISITOS DE OPOSICION | 10 dias |

Fecha de emisión: miércoles 03 de noviembre del 2021

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB-PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



Página: 1 de 3

## RESUMEN DEL DERECHO MINERO

|                        |                                     |                  |                        |
|------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------------|
| <b>Datos Generales</b> |                                     |                  |                        |
| Código                 | 010633907                           | Nombre           | NELIDA ORTECHO         |
| Fecha de Formulación   | 04/12/2007                          | Situación        | VIGENTE                |
| Procedimiento          | TITULADO(CONCESION)                 | Tipo             | PETITORIO (D.LEG. 708) |
| Has. Formuladas        | 200.00                              | Sustancia        | NO METALICA            |
| Has. Rectificadas      |                                     | Has. Formadas    |                        |
| Has. Reducidas         | 100.00                              | Has. Disponibles |                        |
| Ubicación              | ARCHIVO CENTRAL desde el 13/04/2021 |                  |                        |

### Titular Referencial

| Tipo     | Nombre de Razón Social                  | Dirección | % Participación |
|----------|-----------------------------------------|-----------|-----------------|
| JURIDICO | INVERSIONES GENERALES VILLA CRUZ S.A.C. |           | 100             |

### Demarcaciones

| Departamento | Provincia | Distrito |
|--------------|-----------|----------|
| ANCASH       | SANTA     | CHIMBOTE |

### Cartas

| Código | Descripción | Zona UTM |
|--------|-------------|----------|
| 18-G   | SANTA ROSA  | 17       |

| Coordenadas UTM PSAD56 |              |            | Coordenadas WGS84 |            |  |
|------------------------|--------------|------------|-------------------|------------|--|
| Vertice                | Norte        | Este       | Norte             | Este       |  |
| 1                      | 9,016,000.00 | 778,000.00 | 9,015,637.64      | 777,742.78 |  |
| 2                      | 9,015,000.00 | 778,000.00 | 9,014,637.63      | 777,742.77 |  |
| 3                      | 9,015,000.00 | 777,000.00 | 9,014,637.62      | 776,742.79 |  |
| 4                      | 9,016,000.00 | 777,000.00 | 9,015,637.62      | 776,742.80 |  |

### Pagos

| Nro. Recibo   | Monto         | Fecha Pago | Nro. Cuenta  | Banco                  | Concepto |
|---------------|---------------|------------|--------------|------------------------|----------|
| 0004737       | S/ 345.00     | 04/12/2007 | CAJA         | CAJA                   | Tramite  |
| 2660500700029 | US \$/ 600.00 | 04/12/2007 | 070362957784 | SCOTIABANK PERÚ S.A.A. | Vigencia |

### Resoluciones

| Nro. Resolución | Fec. Resolución | Decisión                                       | Plazo   |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------|---------|
| 002554-2010-    | 24/08/2010      | CONCESION MINERA                               | 15 dias |
| 001799-2010-    | 30/06/2010      | OPOSICION FUNDADA                              | 15 dias |
| 001799-2010-    | 30/06/2010      | CANCELACION PARCIAL                            | 15 dias |
| DCM             | 26/04/2010      | OFICIESE A OTRAS ENTIDADES                     | 0 dias  |
| DCM             | 22/01/2010      | OFICIESE A OTRAS ENTIDADES                     | 0 dias  |
| DCM             | 10/07/2009      | ABRASE A PRUEBA OPOSICION                      | 30 dias |
| DCM             | 10/07/2009      | OFICIESE A OTRAS ENTIDADES                     | 0 dias  |
| DCM             | 15/05/2009      | CORRASE TRASLADO DE LA OPOSICION               | 7 dias  |
| DCM             | 15/05/2009      | CALIFIQUESE ESCRITO DE OPOSICION               |         |
| DCM             | 17/02/2009      | REQUERIMIENTO SUBSANAR REQUISITOS DE OPOSICION | 10 dias |

Fecha de emisión: miércoles 03 de noviembre del 2021

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



Página: 3 de 3

## Escritos

| <u>Escrito</u> | <u>Sede</u> | <u>Trámite</u> | <u>F. Presentación</u> | <u>Contenido</u>                                                                   | <u>Razon Social</u> |
|----------------|-------------|----------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 0100004619D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 14/01/2019             | OFICIO REMITE ANOTACION                                                            | SUNARP              |
| 0100338018D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 16/11/2018             | OFICIO REMITE ANOTACION                                                            | SUNARP              |
| 0100735518T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 15/11/2018             | ACREDITA TITULARIDAD                                                               | CONSTRUCTORA        |
| 0100673218T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 30/10/2018             | ACREDITA TITULARIDAD                                                               | CONSTRUCTORA        |
| 0100614218T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 05/10/2018             | ACREDITA TITULARIDAD                                                               | CONSTRUCTORA        |
| 0100225318D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 05/07/2018             | OFICIO ADJUNTA COPIA DE ANOTACION DE INSCRIPCION                                   | SUNARP              |
| 0100682610D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 28/10/2010             | OFICIO ADJUNTA COPIA DE ANOTACION DE INSCRIPCION                                   | SUNARP              |
| 0100839210T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 26/10/2010             | ADJUNTA COPIA DE ANOTACION DE INSCRIPCION                                          | CATALINA NELIDA     |
| 0100599710D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 06/09/2010             | NOTIFICACION                                                                       | SERPOST             |
| 0100374610D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 23/06/2010             | ACREDITA PAGO DE DERECHO DE VIGENCIA                                               | CATALINA NELIDA     |
| 0100346810D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 15/06/2010             | ACREDITA PAGO DE DERECHO DE VIGENCIA                                               | CATALINA NELIDA     |
| 0100269910D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 24/05/2010             | SUBSANACION DE REQUERIMIENTOS (CAMBIO DE NOMBRE, RUC, ESTADO CIVIL, DATOS CONYUGE) | PROYECTO ESPECIAL   |
| 0100034410T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 18/01/2010             | CONTINUE TRAMITACION                                                               | CATALINA NELIDA     |
| 0100034610T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 18/01/2010             | CONSTANCIA DE TRAMITE PETITORIO Y/O DENUNCIO                                       | CATALINA NELIDA     |
| 0100875909T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 02/12/2009             | TENER PRESENTE ESCRITO                                                             | CATALINA NELIDA     |
| 0100652809T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 31/08/2009             | RECURSO DE                                                                         | PROYECTO ESPECIAL   |
| 0100195109T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 05/03/2009             | RECURSO DE                                                                         | PROYECTO ESPECIAL   |
| 0101459208T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 15/12/2008             | RECURSO DE                                                                         | PROYECTO ESPECIAL   |
| 0101151508T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 30/09/2008             | ADJ. PUBLICACION: EL PERUANO Y DIARIO LOCAL                                        | CATALINA NELIDA     |
| 0100621608D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 15/08/2008             | OFICIO REMITE EXPEDIENTE                                                           | COFOPRI             |
| 0100727108T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 16/06/2008             | RECURSO DE                                                                         | PROYECTO ESPECIAL   |
| 0100650408T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 27/05/2008             | TENER PRESENTE ESCRITO                                                             | CATALINA NELIDA     |
| 0100271508D    | LIMA        | DOCUMENTO      | 28/04/2008             | OFICIO REMITE EXPEDIENTE                                                           | COFOPRI             |

Fecha de emisión: miércoles 03 de noviembre del 2021

## 8.3.3. Estudio de canteras de roca

### 8.3.3.1. Cantera La Joya - Frente 1

#### 8.3.3.1.1. Ubicación

La cantera La Joya se encuentra en una zona cercana a la localidad de Cambio Puente al NE de la ciudad de Chimbote en el distrito de Chimbote, provincia de Santa en la margen derecha del río Lacramarca y a 1.73 Km del centro poblado Cambio Puente la Cantera la Joya 2021; cuenta con el código de concesión 110000121 con una extensión de 800 Has disponibles como se indica en la tabla 19 siguiente:

*Tabla 19: Ubicación de cantera La Joya - Frente 1*

|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| COORD. UTM:  | X: 7766917 Y: 9004377 |
| PROVINCIA:   | Santa                 |
| DISTRITO     | Chimbote              |
| PARAJE       | Cambio Puente         |
| DENOMINACIÓN | La Joya -Frente 1     |

*Imagen 19. Ubicación de la cantera La Joya-Frente 1*



Fuente: Elaboración Propia

#### 8.3.3.1.2. Acceso

El acceso a la cantera La Joya Frente 1 ubicada en el Centro Poblado Cambio Puente es a través de la carretera Prolongación Buenos Aires, luego se toma un camino de trocha entrando al centro poblado de Cambio Puente. La vía cuenta con 2.29 km hasta la cantera; siendo el tiempo estimado de viaje 20 minutos desde la ciudad de Chimbote.

*Imagen 20. Acceso a cantera La Joya Frente 1*



Fuente: Elaboración Propia

#### **8.3.3.1.3. Descripción**

Geológicamente el área de la Cantera La Joya Frente 1 corresponde a una Unidad volcánico-sedimentaria, Grupo Casma del Cretácico inferior- Formación Huarmey - Miembro inferior. Su litología se halla compuesta por aglomerados, areniscas, lavas almohadilladas gris verdosas, y areniscas volcanoclásticas.

#### **8.3.3.1.4. Propietario**

Según la documentación del derecho minero de la concesión el propietario natural es el Sr. Edgar Alexander Rodriguez Villajulca que figura en los registros en la dirección de Av. Los Virreyes Mz "I" Lt 41 Urb. Alameda de Ate Lima/Santa Anita/Lima.

#### **8.3.3.1.5. Explotación**

La cantera La Joya - Frente 1 explota material de enrocado, roca y material adecuado para escolleras cuyas dimensiones varían de acuerdo con los requerimientos de demanda. Dicho material corresponde a roca volcánica andesítica e intrusiva granodiorítica.

## 8.3.3.1.6. Periodo de Explotación

El periodo de explotación data del 07/09/2021, siendo que, hasta la fecha continúan con labores de extracción de manera esporádica, de acuerdo con la demanda existente.

## 8.3.3.1.7. Muestreo

Se realizaron muestreos en la cantera La Joya - Frente 1. Estos muestreos son de rocas de acopio de afloramientos y se realizaron bajo la supervisión de OHLA. A continuación, se adjunta la tabla 20 con datos generales de las muestras.

*Tabla 20. Muestras de cantera La Joya - Frente 1*

| Cantera                  | Código              | Tipo muestra       |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
| Cantera La Joya-Frente 1 | Saco 11 EC-2710-011 | Roca para enrocado |
| Cantera La Joya-Frente 1 | Saco 12 EC-2710-012 | Roca para enrocado |

*Foto 28. Muestreo en cantera La Joya 2021 - Frente 1.*



### 8.3.3.1.8. Ensayos y resultados de Laboratorio

Se realizaron ensayos de laboratorio con el propósito de estimar las propiedades de los materiales extraídos; de igual forma, estimar la capacidad de uso. Sobre este último propósito se realizaron ensayos de Abrasión (ensayos de los ángeles), durabilidad, ensayos químicos, materia orgánica, petrografía.

Las muestras disturbadas de agregados, provenientes de cada una de las exploraciones, fueron sometidas a los siguientes ensayos:

- Peso Específico (NTP 339.131, MTC E 113, ASTM D-854).
- Abrasión-Maquina de los ángeles (MTC E 207-2016, AASHTO T-96)
- Resistencia a la Compresión Uniaxial (ASTM D 2938-95)
- Durabilidad (MTC E 209/ NTP 400.016)
- Características petrográficas macroscópicas (ASTM C 294)
- Análisis Químico de Suelos
  - Determinación de Materia Orgánica en Suelos por Oxidación (MTC E 134)
  - Determinación de Sulfatos Solubles en Suelo (NTP 339.178 - AASHTO T290)
  - Determinación de Cloruros Solubles en Suelo (NTP 339.177 - AASHTO T291)
  - Determinación de Sales Solubles en Suelo (NTP 339.152 - BS 1377)
  - Determinación de pH en Suelo (MTC E 129)

A continuación, se presentan la tabla 21 con dichos resultados:

Tabla 21. Resultados de ensayos de cantera La Joya frente 1

| Calicata                   | Muestra     | Fecha realiz. | Form.                     | % Abrasión Los Ángeles | Compresión Uniaxial Kg(cm <sup>2</sup> ) | Durabilidad % | Peso Específico (g/cm <sup>3</sup> ) | Sales Solubles ppm / % | M.O%  | Sulfatos ppm / % | Cloruros ppm / % | pH   | Petrografía       |
|----------------------------|-------------|---------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------|-------|------------------|------------------|------|-------------------|
| Cantera La Joya (Frente 1) | EC-2710-011 | 14/11/2021    | Ígnea-Intrusiva           | 15.5                   | 331                                      | 2.99          | 2.655                                | 42,86 / 0,004          | 0.997 | 75,44 / 0,008    | 86,61 / 0,009    | 7.00 | Diorita           |
| Cantera La Joya (Frente 1) | EC-2710-012 | 14/11/2021    | Ígnea Intrusiva porfídica | 14.5                   | 325                                      | 1.62          | 2.660                                | 40,91 / 0,004          | 0.680 | 41,15 / 0,004    | 35,81 / 0,004    | 7.00 | Diorita Porfírica |

Los resultados de los ensayos realizados deben cumplir especificaciones técnicas que garanticen su capacidad para tales requerimientos según la tabla 22 siguiente:

*Tabla 22. Requerimiento*

| ENSAYOS REALIZADOS                         | REQUERIMIENTOS  |
|--------------------------------------------|-----------------|
| Ensayos de los ángeles-Abrasión-ASTM C 131 | No mayor al 35% |

Referencias:

Ensayos de abrasión -EG-2013-Sección 603.

Apreciaciones

- La roca que se explota es una roca ígnea volcánica de tipo andesítica; según las especificaciones es favorable para los enrocados.
- En la presente cantera se tiene una abrasión de 15.5 y 14.5 % la cual se encuentra dentro del requerimiento ya que es menor al 40%, por este parámetro el material estaría apto de uso en abrasión.
- La durabilidad que presenta es de 2.99 y 1.62 %
- La compresión uniaxial es de 331 Kg/cm<sup>2</sup> y 325 Kg/cm<sup>2</sup>
- El peso específico es de 2.655 y 2.660 g/cm<sup>3</sup>

#### **8.3.3.1.9. Producción Comercial**

La cantera La Joya -Frente 1 presenta uso para enrocados con venta de Roca de diversas dimensiones, rocaya y piedra chancada; agregados de materiales, para abastecimientos de obras civiles. El rendimiento de la Cantera se mide a través de los volúmenes de reserva ya que la extracción es esporádica y se da de acuerdo con los requerimientos de clientes tanto estatales como privados. Esta información ha sido proporcionada por el Sr Franklin Maldonado (propietario de la cantera).

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB-PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



## 8.3.3.1.10. Ficha de Derecho Minero

Imagen 43. Ficha de derecho minero -La Joya 2021 - Frente 1



Página : 1 de 2

### RESUMEN DEL DERECHO MINERO

| Datos Generales      |                                            |                  |                        |
|----------------------|--------------------------------------------|------------------|------------------------|
| Código               | 110000121                                  | Nombre           | LAJOYA 2021            |
| Fecha de Formulación | 04/01/2021                                 | Situación        | VIGENTE                |
| Procedimiento        | TRAMITE                                    | Tipo             | PETITORIO (D.LEG. 708) |
| Has. Formuladas      | 800.00                                     | Sustancia        | NO METALICA            |
| Has. Rectificadas    |                                            | Has. Formadas    |                        |
| Has. Reducidas       |                                            | Has. Disponibles |                        |
| Ubicación            | TRAMITE - NOTIFICACION desde el 29/10/2021 |                  |                        |

### Titular Referencial

| Tipo    | Nombre de Razón Social               | Dirección                                                                     | % Participación |
|---------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| NATURAL | EDGAR ALEXANDER RODRIGUEZ VILLAJULCA | AV. LOS VIRREYES MZ "L" LT 41<br>URB. ALAMEDA DE ATE<br>LIMA/SANTA ANITA/LIMA | 100             |

### Demarcaciones

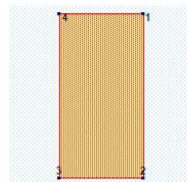
| Departamento | Provincia | Distrito |
|--------------|-----------|----------|
| ANCASH       | SANTA     | CHIMBOTE |
| ANCASH       | SANTA     | SANTA    |

### Cartas

| Código | Descripción | Zona UTM |
|--------|-------------|----------|
| 18-F   | SANTA       | 17       |

### Coordenadas WGS84

| Vertice | Norte        | Este       |
|---------|--------------|------------|
| 1       | 9,006,000.00 | 768,000.00 |
| 2       | 9,002,000.00 | 768,000.00 |
| 3       | 9,002,000.00 | 766,000.00 |
| 4       | 9,006,000.00 | 766,000.00 |



### Pagos

| Nro. Recibo   | Monto           | Fecha Pago | Nro. Cuenta  | Banco                  | Concepto |
|---------------|-----------------|------------|--------------|------------------------|----------|
| 011-0001114   | S/ 440.00       | 04/01/2021 | CAJA         | CAJA                   | Tramite  |
| 4210500700015 | US \$/ 2,400.00 | 04/01/2021 | 070362957784 | SCOTIABANK PERÚ S.A.A. | Vigencia |

### Resoluciones

| Nro. Resolución | Fee. Resolución | Decisión                    | Plazo   |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|---------|
| 003154-2021-    | 13/10/2021      | ELIMINACION PARCIAL DE AREA |         |
| 003154-2021-    | 13/10/2021      | CANCELACION PARCIAL         | 15 dias |

Fecha de emisión: miércoles 03 de noviembre del 2021

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



Página : 2 de 2

## Escritos

| <u>Escrito</u> | <u>Sede</u> | <u>Trámite</u> | <u>E. Presentación</u> | <u>Contenido</u>                                       | <u>Razon Social</u> |
|----------------|-------------|----------------|------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| 0100683821T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 28/10/2021             | SOLICITA CONTINUAR<br>CON EL TRAMITE/TENER<br>PRESENTE | EDGAR ALEXANDER     |
| 0100550821T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 20/09/2021             | SOLICITA CONTINUAR<br>CON EL TRAMITE/TENER<br>PRESENTE | EDGAR ALEXANDER     |
| 0100515121T    | LIMA        | TRAMITE P.O.M. | 07/09/2021             | OFICIO REMITE<br>INFORMACION                           | SERFOR              |

**COPIA INFORMATIVA**  
Emitida a través de consultas por internet. No tiene validez  
para trámites administrativos, judiciales u otros.

Fecha de emisión: miércoles 03 de noviembre del 2021

## 8.3.3.2. Cantera La Joya - Frente 2

### 8.3.3.2.1. Ubicación

La cantera La Joya - Frente 2 se encuentra en una zona cercana a la localidad de Cambio Puente al NE de la ciudad de Chimbote en el distrito de Chimbote, provincia de Santa en la margen derecha del río Lacramarca y a 1.73 Km del centro poblado Cambio Puente. La Cantera La Joya 2021 cuenta con el código de concesión 110000121 con una extensión de 800 Has disponibles como se muestra en la tabla 23:

*Tabla 23. Ubicación cantera La Joya - Frente 2*

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| COORD. UTM:  | X: 766894 Y: 9004447      |
| PROVINCIA:   | Santa                     |
| DISTRITO     | Chimbote                  |
| PARAJE       | Cambio Puente             |
| DENOMINACIÓN | Cantera la Joya -Frente 2 |

*Imagen 21. Ubicación de la cantera La Joya-Frente 2*



Fuente: Elaboración Propia

### 8.3.3.2.2. Acceso

El acceso a la cantera La joya Frente 2 ubicada en el Centro Poblado Cambio Puente es a través de la carretera Prolongación Buenos Aires, luego se toma un camino de trocha entrando al centro poblado de Cambio Puente está vía cuenta con 2.29 km hasta la cantera; siendo el tiempo estimado de viaje 20 minutos desde la ciudad de Chimbote.

*Foto 29. Acceso a cantera La Joya Frente 2*



Fuente: Elaboración Propia

### **8.3.3.2.3. Descripción**

Geológicamente el área de la Cantera La Joya - Frente 2 presenta unidades volcánico-sedimentarias del Cretáceo inferior, grupo Casma, miembro medio de la Formación Huarmey (Ki-huar), litología predominante andesitas, se tienen lavas andesíticas de textura porfírica intercaladas con niveles de aglomerados y tobas. Hacia el sector SE, se ubica un depósito continental, de edad Cuaternario reciente (Q-eo). Litología compuesta por granodioritas, arenas finas, geoformas presentes dunas, formado por arenas cuarzosas de grano medio a fino y lutitas transportadas por el viento.

### **8.3.3.2.4. Propietario**

Según la documentación del derecho minero de la concesión el propietario natural es el Sr. Edgar Alexander Rodríguez Villajulca que figura en los registros en la dirección de Av. Los Virreyes Mz "I" Lt 41 Urb. Alameda de Ate Lima/Santa Anita/Lima.

### **8.3.3.3. Explotación**

La cantera La Joya 2021 - Frente 2 explota material de enrocado, roca y material apropiado para escolleras cuyas dimensiones varían de acuerdo con los requerimientos de demanda. Dicho material corresponde a roca volcánica andesítica e intrusiva granodiorítica.

## 8.3.3.3.1. Periodo de Explotación

El periodo de explotación data del 07/09/2021 hasta la fecha, evidenciándose en la actualidad la continua en labores con extracción esporádica de acuerdo con la demanda.

## 8.3.3.3.2. Muestreo

Se realizaron muestreos en la cantera La Joya 2021 -Frente 2 estos muestreos son de rocas de acopio de afloramientos y se realizaron bajo la supervisión de OHLA se adjunta la tabla 24 de las muestras.

*Tabla 24. Muestras de cantera La Joya 2021 - Frente 2*

| Cantera                  | Código              | Tipo muestra       |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
| Cantera La Joya-Frente 2 | Saco 13 EC-2710-013 | Roca para enrocado |
| Cantera La Joya-Frente 2 | Saco 14 EC-2710-014 | Roca para enrocado |

*Foto 30. Muestreo en cantera La Joya 2021 - Frente 2*



#### 8.3.3.3.3. Ensayos y resultados de Laboratorio

Se realizaron ensayos de laboratorio con el propósito de estimar las propiedades de los materiales extraídos; de igual forma, estimar la capacidad de uso. Sobre este último propósito se realizaron ensayos de Abrasión (ensayos de los ángeles), durabilidad, ensayos químicos, materia orgánica, petrografía.

Las muestras disturbadas de agregados, provenientes de cada una de las exploraciones, fueron sometidas a los siguientes ensayos:

- Peso Específico (NTP 339.131, MTC E 113, ASTM D-854).
- Abrasión-Maquina de los ángeles (MTC E 207-2016, AASHTO T-96)
- Resistencia a la Compresión Uniaxial (ASTM D 2938-95)
- Durabilidad (MTC E 209/ NTP 400.016)
- Características petrográficas macroscópicas (ASTM C 294)
- Análisis Químico de Suelos
  - Determinación de Materia Orgánica en Suelos por Oxidación (MTC E 134)
  - Determinación de Sulfatos Solubles en Suelo (NTP 339.178 - AASHTO T290)
  - Determinación de Cloruros Solubles en Suelo (NTP 339.177 - AASHTO T291)
  - Determinación de Sales Solubles en Suelo (NTP 339.152 - BS 1377)
  - Determinación de pH en Suelo (MTC E 129)

A continuación, se presentan las tablas 25 y 26 con dichos resultados:

Tabla 35. Resultados de laboratorio cantera La Joya Frente 2

| Calicata                   | Muestra     | Fecha realiz. | Form.                     | % Abrasión Los Ángeles | Compresión Uniaxial Kg(cm <sup>2</sup> ) | Durabilidad % | Peso Específico (g/cm <sup>3</sup> ) | Sales Solubles ppm / % | M.O%  | Sulfatos ppm / % | Cloruros ppm / % | pH   | Petrografía       |
|----------------------------|-------------|---------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------|-------|------------------|------------------|------|-------------------|
| Cantera La Joya - Frente 2 | EC-2710-013 | 14/11/2021    | Ígnea Intrusiva           | 21.0                   | 257                                      | 1.90          | 2.653                                | 45,00 / 0,005          | 0.672 | 46,29 / 0,005    | 37,89 / 0,004    | 6.90 | Diorita           |
| Cantera La Joya - Frente 2 | EC-2710-014 | 14/11/2021    | Ígnea Intrusiva porfídica | 21.1                   | 255                                      | 1.83          | 2.665                                | 50,00 / 0,005          | 0.861 | 58,30 / 0,006    | 34,03 / 0,003    | 6.80 | Diorita Porfírica |

Los resultados de los ensayos realizados a las muestras deben cumplir especificaciones técnicas que garanticen su capacidad de uso estos. Tales requerimientos se definen en la tabla 46:

*Tabla 46: Requerimientos.*

| ENSAYOS REALIZADOS                         | REQUERIMIENTOS   |
|--------------------------------------------|------------------|
| Ensayos de los ángeles-Abrasión-ASTM C 131 | No mayor al 35 % |

Referencias:

Ensayos de abrasión -EG-2013-Sección 603.

La roca que se explota es una roca ígnea volcánica de tipo andesítica esta según las especificaciones es favorable para los enrocados.

En la presente cantera se tiene una abrasión de 21 % y 21.1 % la cual se encuentra dentro del requerimiento ya que es menor al 35 %, por este parámetro el material estaría apto de uso en abrasión.

La durabilidad que presenta es de 1.9 % y 1.83 %

La compresión uniaxial es de 257 Kg/cm<sup>2</sup> y 251 Kg/cm<sup>2</sup>

El peso específico es de 2.653 y 2.665 g/cm<sup>3</sup>

#### **8.3.3.3.4. Producción Comercial**

La cantera La Joya 2021 -Frente 2 presenta uso para enrocados con venta de Roca de diversas dimensiones rocaya y piedra chancada; agregados de materiales, para abastecimientos de obras civiles. El rendimiento de la Cantera se mide a través de los volúmenes de reserva ya que la extracción es esporádica y se da de acuerdo a los requerimientos de clientes tanto estatales como privados. Esta información ha sido proporcionada por el Sr Franklin Maldonado (propietario del área).

## 8.3.3.3.5. Ficha de derecho minero

Imagen 22. Ficha de derecho minero -La Joya - Frente 2



Página : 1 de 2

### RESUMEN DEL DERECHO MINERO

| Datos Generales      |                                            |                  |                        |
|----------------------|--------------------------------------------|------------------|------------------------|
| Código               | 110000121                                  | Nombre           | LAJOYA 2021            |
| Fecha de Formulación | 04/01/2021                                 | Situación        | VIGENTE                |
| Procedimiento        | TRAMITE                                    | Tipo             | PETITORIO (D.LEG. 708) |
| Has. Formuladas      | 800.00                                     | Sustancia        | NO METALICA            |
| Has. Rectificadas    |                                            | Has. Formadas    |                        |
| Has. Reducidas       |                                            | Has. Disponibles |                        |
| Ubicación            | TRAMITE - NOTIFICACION desde el 29/10/2021 |                  |                        |

#### Titular Referencial

| Tipo    | Nombre de Razón Social               | Dirección                                                                     | % Participación |
|---------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| NATURAL | EDGAR ALEXANDER RODRIGUEZ VILLAJULCA | AV. LOS VIRREYES MZ "L" LT 41<br>URB. ALAMEDA DE ATE<br>LIMA/SANTA ANITA/LIMA | 100             |

#### Demarcaciones

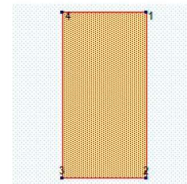
| Departamento | Provincia | Distrito |
|--------------|-----------|----------|
| ANCASH       | SANTA     | CHIMBOTE |
| ANCASH       | SANTA     | SANTA    |

#### Cartas

| Código | Descripción | Zona UTM |
|--------|-------------|----------|
| 18-F   | SANTA       | 17       |

#### Coordenadas WGS84

| Vertice | Norte        | Este       |
|---------|--------------|------------|
| 1       | 9,006,000.00 | 768,000.00 |
| 2       | 9,002,000.00 | 768,000.00 |
| 3       | 9,002,000.00 | 766,000.00 |
| 4       | 9,006,000.00 | 766,000.00 |



#### Pagos

| Nro. Recibo   | Monto           | Fecha Pago | Nro. Cuenta  | Banco                  | Concepto |
|---------------|-----------------|------------|--------------|------------------------|----------|
| 011-0001114   | S/ 440.00       | 04/01/2021 | CAJA         | CAJA                   | Tramite  |
| 4210500700015 | US \$/ 2,400.00 | 04/01/2021 | 070362957784 | SCOTIABANK PERÚ S.A.A. | Vigencia |

#### Resoluciones

| Nro. Resolución | Fec. Resolución | Decisión                    | Plazo   |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|---------|
| 003154-2021-    | 13/10/2021      | ELIMINACION PARCIAL DE AREA |         |
| 003154-2021-    | 13/10/2021      | CANCELACION PARCIAL         | 15 dias |

Fecha de emisión: miércoles 03 de noviembre del 2021

#### 8.4. Fuentes de agua

Las fuentes de agua para el proyecto se plantean tomando en cuenta sus características, condiciones de uso y los volúmenes estimados que se requieren para la ejecución de las obras.

##### 8.4.1. Ensayos químicos

Se realizaron los siguientes ensayos para verificar la factibilidad de su empleo en la fabricación de mezclas de concreto hidráulico y conformación de capas granulares de terraplén, sub base y base granular de acuerdo a lo establecido por el Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos Sección: Suelos y Pavimentos, Ítem 5.5 Fuentes de Agua, 5.5.3 Ensayos de Laboratorio:

- Contenido de Sulfatos: NTP 339.088, NTP 339.178.
- Contenido de Cloruros: NTP 339.088, NTP 339.177.
- Determinación de Ph en el agua: MTC E 718.
- Contenido de Sólidos en Suspensión NTP 339.088, ASTM D 5907-10.
- Materia Orgánica: ASTM D 1252 – MTC E 717.
- Contenido de Carbonatos y Bicarbonatos (Alcalinidad Total) ASTM D 1067.

Los ensayos químicos que se realizaron para el análisis de fuentes de agua fueron guiados por las normas y parámetros como se indican en la siguiente tabla 27:

*Tabla 57: Ensayos químicos para fuente de agua*

| ENSAYO                                                             | NORMA                       | Cantidad |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Contenido de iones Sulfato Solubles en Agua ( $\text{SO}_4^{-2}$ ) | NTP 339.088, NTP 339.178    | 7        |
| Contenido de iones Cloruros Solubles en Agua ( $\text{Cl}^{-1}$ )  | NTP 339.088, NTP 339.177    | 7        |
| Contenido de Materia Orgánica en el Agua                           | ASTM D 1252 – MTC E 717     | 7        |
| Sólidos en suspensión                                              | NTP 339.088, ASTM D 5907-10 | 7        |
| Determinación del Potencial de Hidrógeno (pH) en el Agua           | MTC E 718                   | 7        |
| Alcalinidad $\text{NaCO}_2$                                        | ASTM D 1067                 | 7        |

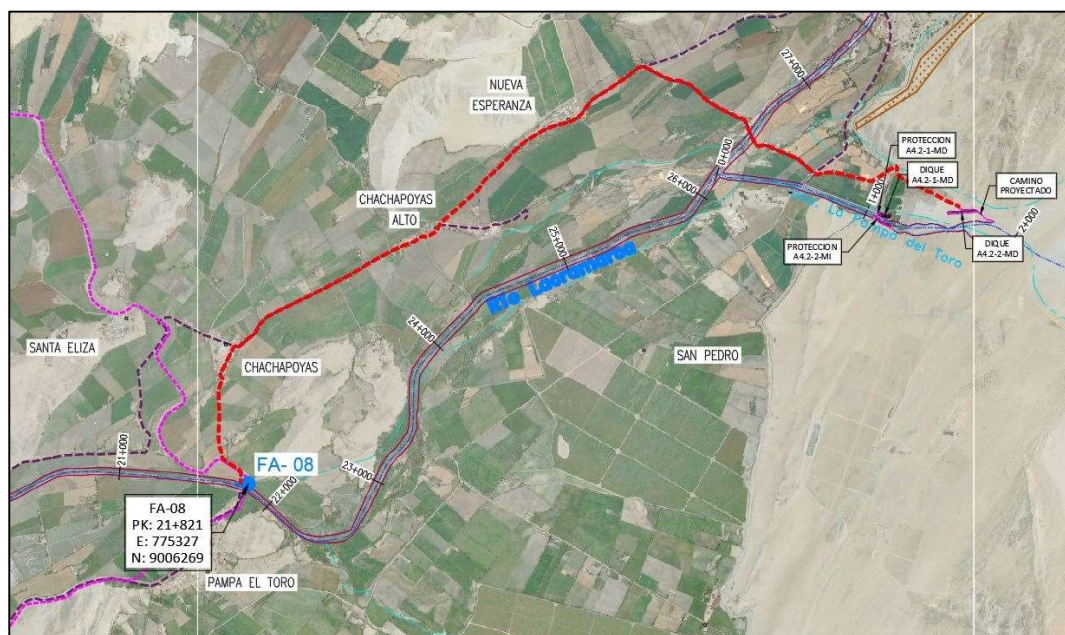
##### 8.4.2. Ensayos químicos

La fuente de agua para los trabajos que se realizarán en la Quebrada Pampa del Toro se encuentra a lo largo del cauce del río Lacramarca y próximas a las zonas de proyecto dentro del distrito de Chimbote como se indica en la siguiente tabla 28:

Tabla 28. Ubicación en coordenadas UTM de fuente de agua

| Nombre               | Este      | Norte      |
|----------------------|-----------|------------|
| Fuente de Agua FA-08 | 775327.00 | 9006269.00 |

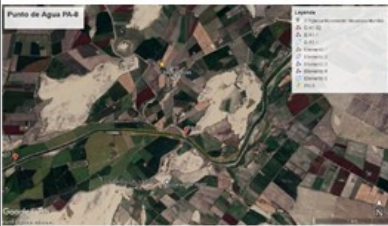
Imagen 23. Puntos de muestreo de fuente de agua



Fuente: Elaboración propia

## 8.4.3. Ficha de muestreo

Imagen 47. Ficha de Muestreo Puntos de Agua

|     |                                 |                                                                                     |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| INGENIERÍA DE DISEÑO DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO LACRAMARCA. PAQUETE R-7                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                                                                     |                                                               |
| INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA. LACRAMARCA                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                                                     | Fecha: 28/10/2021                                             |
| Localización dique:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | Subproyecto:                                                                        | Subproyecto 3                                                 |
| Coordenadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | DENOMINACIÓN:                                                                       | PA-8                                                          |
| X:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 775327                          | Y:                                                                                  | 9006269                                                       |
| Progresiva:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 29+225                          |                                                                                     | Tipo de fuente de agua:                                       |
| Presencia de agua:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | SI                              |                                                                                     | Agua que sale de un afloramiento rocoso junto a cauce del río |
| Toma de muestra de agua:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SI (PA-8 21+821)                |                                                                                     | Lacramarca                                                    |
| CROQUIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 | FOTOGRAFÍAS                                                                         |                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |  |                                                               |
| Observaciones:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Aguas de aspecto claro y limpio |                                                                                     |                                                               |

## 8.4.4. Ensayos de laboratorio

El agua debe ser clara y de apariencia limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, materiales orgánicos y otras sustancias que puedan ser dañinas para el concreto o el refuerzo. Este en caso se use para estos fines dentro del proyecto.

Si contiene sustancias que le produzcan color, olor o sabor inusuales, objetables o que causen sospecha, el agua no se debe usar a menos que existan registros de concretos elaborados con ésta, o información que indique que no perjudica la calidad del concreto.

El agua puede tener muy pocas cantidades de cloruros, sulfatos. álcalis y material sólido. A continuación, se incluyen los ensayos a detalle del Análisis Químicos de fuente de agua FA-08.

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



Imagen 48. Análisis químico-Sulfatos Solubles en Agua



AIRTIFICIAL



LABORATORIO DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

GEO-LAB-025

## ANÁLISIS QUÍMICO

ENSAYO N° : 7

PROYECTO : DEFENSORIA RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA PAQUETE R-07  
UBICACIÓN : REGIÓN ANCASH  
PUNTO DE AGUA : 8  
MUESTREO : PA-8 22+225  
FECHA : 3/11/2021

## DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES EN AGUA (NTP 339.088 - NTP 339.178)

|                                       |       | I      | II     |
|---------------------------------------|-------|--------|--------|
| Peso de Cápsula                       | (g)   | 46.033 | 44.912 |
| Peso de Cápsula + Residuo de sulfatos | (g)   | 46.040 | 44.918 |
| Peso de residuo de sulfatos           | (g)   | 0.007  | 0.006  |
| Volumen de Muestra                    | (mL)  | 55.00  | 55.00  |
| Concentración de ión sulfato          | (ppm) | 52.373 | 44.891 |
| Contenido de sulfatos                 | (%)   | 0.005  | 0.004  |

|                       |       |       |
|-----------------------|-------|-------|
| Contenido de Sulfatos | (ppm) | 48.63 |
| Contenido de Sulfatos | (%)   | 0.005 |

Observaciones:

| ELABORADO POR                | REVISADO POR          | APROBADO POR         |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Firma:                       | Firma:                | Firma:               |
| Nombre: Estibenson Torres G. | Nombre: Julio Verdejo | Nombre: Néstor Gómez |

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



## Imagen 49. Análisis químico-Determinación de Cloruros Solubles



AIRTIFICIAL



LABORATORIO DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

GEO-LAB-026

### ANÁLISIS QUÍMICO

ENSAYO N° : 7

PROYECTO : DEFENSORIA RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA PAQUETE R-07  
UBICACIÓN : REGIÓN ANCASH  
PUNTO DE AGUA : 8  
MUESTREO : PA-8 22+225  
FECHA : 3/11/2021

### DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES EN AGUA (NTP 339.088 - NTP 339.177)

|                                               |       | I      | II    |
|-----------------------------------------------|-------|--------|-------|
| Volumen de Muestra                            | (mL)  | 70.00  | 75.00 |
| Titulación de la solución de nitrato de plata | (T)   | 5.00   | 5.00  |
| Consumo de solución de nitrato de plata       | (mL)  | 1.6    | 1.3   |
| Peso de muestra                               | (g)   | 68.67  | 73.58 |
| pH de ensayo (MTC E 718)                      |       | 6.7    | 6.7   |
| Contenido de Cloruros                         | (ppm) | 101.94 | 74.75 |
| Contenido de Cloruros                         | (%)   | 0.010  | 0.007 |

|                       |       |       |
|-----------------------|-------|-------|
| Contenido de Cloruros | (ppm) | 88.35 |
| Contenido de Cloruros | (%)   | 0.009 |

Observaciones:

-----  
-----

| ELABORADO POR                | REVISADO POR          | APROBADO POR         |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Firma:                       | Firma:                | Firma:               |
| Nombre: Estibenson Torres G. | Nombre: Julio Verdejo | Nombre: Néstor Gómez |

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



## Imagen 50. Análisis químico-Determinación de Solidos Totales



AIRTIFICIAL



LABORATORIO DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

GEO-LAB-027

### ANÁLISIS QUÍMICO

ENSAYO N° : 7

PROYECTO : DEFENSORIA RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA PAQUETE R-07  
UBICACIÓN : REGIÓN ANCASH  
PUNTO DE AGUA : 8  
MUESTREO : PA-8 22+225  
FECHA : 3/11/2021

### DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN DISUELTOS EN EL AGUA (NTP 339.088 / ASTM D 5907-10)

|                                                           | A      | B      |
|-----------------------------------------------------------|--------|--------|
| Volumen de Muestra después de la filtración (mL)          | 170.0  | 170.0  |
| Peso de la Cápsula + Filtro (antes de la evaporación) (g) | 53.050 | 51.598 |
| Peso de la Cápsula + Filtro (antes de la evaporación) (g) | 53.048 | 51.597 |
| Peso del Residuo de Evaporación (g)                       | 0.002  | 0.001  |
| Total de Sólidos en Suspensión (ppm)                      | 11.76  | 8.24   |

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Total de Sólidos en Suspensión (ppm) | 10.00 |
|--------------------------------------|-------|

Observaciones:

.....  
.....  
.....

| ELABORADO POR                | REVISADO POR          | APROBADO POR         |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Firma:                       | Firma:                | Firma:               |
| Nombre: Estibenson Torres G. | Nombre: Julio Verdejo | Nombre: Néstor Gómez |

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



Imagen 51. Análisis químico-Determinación de Materia Orgánica



**AIRTIFICIAL**



|                                                    |                                                      |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>LABORATORIO DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE</b> |                                                      |
| DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES                   |                                                      |
| <b>GEO-LAB-028</b>                                 |                                                      |
| <b>ANÁLISIS QUÍMICO</b>                            |                                                      |
| ENSAYO N° :                                        | 7                                                    |
| PROYECTO :                                         | DEFENSORIA RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA PAQUETE R-07 |
| UBICACIÓN :                                        | REGIÓN ANCASH                                        |
| PUNTO DE AGUA :                                    | 8                                                    |
| MUESTREO :                                         | PA-8 22+225                                          |
| FECHA :                                            | 3/11/2021                                            |
| <b>DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN AGUA</b>   |                                                      |
| (ASTM D 1252 - MTC E 717)                          |                                                      |

|                                                |        | A           | B    |
|------------------------------------------------|--------|-------------|------|
| Volumen de muestra                             | (mL)   | 25.4        | 25.1 |
| Volumen de dicromato de potasio (0.025 N)      | (mL)   | 10.2        | 10.1 |
| Volumen de ácido sulfúrico                     | (mL)   | 30.0        | 30.2 |
| Volumen de agua destilada                      | (mL)   | 80.2        | 80.1 |
| Volumen de sulfato de amonio y hierro (0.025N) | (mL)   | 10.0        | 10.2 |
| Consumo de Oxígeno                             | (mg/L) | 1.65        |      |
| <b>Materia Orgánica</b>                        | (mg/L) | <b>1.65</b> |      |
| <b>Materia Orgánica</b>                        | (ppm)  | <b>1.65</b> |      |

Nota:

A: Muestra obtenida de la fuente de agua.

B: Muestra de agua destilado.

Observaciones:

| ELABORADO POR                | REVISADO POR          | APROBADO POR         |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Firma:                       | Firma:                | Firma:               |
| Nombre: Estibenson Torres G. | Nombre: Julio Verdejo | Nombre: Néstor Gómez |

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



Imagen 52. Análisis químico-Determinación de PH en agua



**AIRTIFICIAL**



LABORATORIO DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

GEO-LAB-029

## ANÁLISIS QUÍMICO

|               |   |                                                      |
|---------------|---|------------------------------------------------------|
| ENSAYO N°     | : | 7                                                    |
| PROYECTO      | : | DEFENSORIA RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA PAQUETE R-07 |
| UBICACIÓN     | : | REGIÓN ANCASH                                        |
| PUNTO DE AGUA | : | 8                                                    |
| MUESTREO      | : | PA-8 22+225                                          |
| FECHA         | : | 3/11/2021                                            |

## DETERMINACIÓN DE pH EN AGUA (MTC E 718)

|              |     |     |
|--------------|-----|-----|
|              | I   | II  |
| pH de ensayo | 6.7 | 6.7 |
| pH de ensayo | 6.7 |     |

Observaciones:

.....  
.....

| ELABORADO POR                | REVISADO POR          | APROBADO POR         |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Firma:                       | Firma:                | Firma:               |
| Nombre: Estibenson Torres G. | Nombre: Julio Verdejo | Nombre: Néstor Gómez |

Imagen 53. Análisis químico-Determinación de la Alcalinidad



**ARTIFICIAL**



|                                                                                 |                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| LABORATORIO DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE<br>DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES |                                                      |
| GEO-LAB-030                                                                     |                                                      |
| ANÁLISIS QUÍMICO                                                                |                                                      |
| ENSAYO N° :                                                                     | 7                                                    |
| PROYECTO :                                                                      | DEFENSORIA RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA PAQUETE R-07 |
| UBICACIÓN :                                                                     | REGIÓN ANCASH                                        |
| PUNTO DE AGUA :                                                                 | 8                                                    |
| MUESTREO :                                                                      | PA-8 22+225                                          |
| FECHA :                                                                         | 3/11/2021                                            |

## DETERMINACIÓN DE LA ALCALINIDAD EN EL AGUA (ASTM D 1067)

| ALCALINIDAD A LA FENOLFTALEÍNA        |      | ALCALINIDAD A LA FENOLFTALEÍNA |
|---------------------------------------|------|--------------------------------|
|                                       |      | Negativo                       |
| GASTO DE ÁCIDO SULFÚRICO              | (mL) | 0                              |
| CONCENTRACIÓN                         | (N)  | 0.015                          |
| VOLUMEN                               | (mL) | 100                            |
| ALCALINIDAD (mg/L CaCO <sub>3</sub> ) |      | 0.0                            |

| ALCALINIDAD TOTAL                     |      | ALCALINIDAD TOTAL |
|---------------------------------------|------|-------------------|
|                                       |      | Positivo          |
| GASTO DE ÁCIDO SULFÚRICO              | (mL) | 0.65              |
| CONCENTRACIÓN                         | (N)  | 0.015             |
| VOLUMEN                               | (mL) | 100               |
| ALCALINIDAD (mg/L CaCO <sub>3</sub> ) |      | 4.875             |

Observaciones:

-----

| ELABORADO POR                                                                              | REVISADO POR                                                                               | APROBADO POR                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Firma:  | Firma:  | Firma:  |
| Nombre: Estibenson Torres G.                                                               | Nombre: Julio Verdejo                                                                      | Nombre: Néstor Gómez                                                                         |

#### 8.4.5. Resultados obtenidos

Tabla 69. Requisitos para concretos expuestos a sulfatos

| Exposición a sulfatos | Sulfato soluble en agua (SO <sub>4</sub> ) presente en el suelo, porcentaje en peso | Sulfato (SO <sub>4</sub> ) en el agua, ppm | Tipo de Cemento                                 | Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal* | f <sup>c</sup> mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero* |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Insignificante        | 0,0 ≤ SO <sub>4</sub> < 0,1                                                         | 0 ≤ SO <sub>4</sub> < 150                  | —                                               | —                                                                                   | —                                                                   |
| Moderada**            | 0,1 ≤ SO <sub>4</sub> < 0,2                                                         | 150 ≤ SO <sub>4</sub> < 1500               | II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS) | 0,50                                                                                | 28                                                                  |
| Severa                | 0,2 ≤ SO <sub>4</sub> < 2,0                                                         | 1500 ≤ SO <sub>4</sub> < 10000             | V                                               | 0,45                                                                                | 31                                                                  |
| Muy severa            | 2,0 < SO <sub>4</sub>                                                               | 10000 < SO <sub>4</sub>                    | Tipo V más puzolana***                          | 0,45                                                                                | 31                                                                  |

Tabla 30. Rangos de aceptación para cloruros

|                          |               |             |                                                                                   |
|--------------------------|---------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| * <b>SULFATOS</b>        | 1000 - 2000   | Moderado    | Ocasiona un ataque químico al                                                     |
|                          | 2000 - 20,000 | Severo      | concreto de la cimentación                                                        |
|                          | >20,000       | Muy severo  |                                                                                   |
| ** <b>CLORUROS</b>       | > 6,000       | PERJUDICIAL | Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metálicos                |
|                          |               |             | Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación |
| ** <b>SALES SOLUBLES</b> | > 15,000      | PERJUDICIAL |                                                                                   |
| * Comité 318-83 ACI      |               |             |                                                                                   |
| ** Experiencia Existente |               |             |                                                                                   |

Tabla 31. Resultado muestra FA-8

| CÓDIGO DE MUESTRA DE AGUA         | PA-8 22+225 |                              |
|-----------------------------------|-------------|------------------------------|
| TIPO DE ENSAYO                    | RESULTADO   | NORMA DE REFERENCIA          |
| CONTENIDO DE SULFATOS (ppm)       | 48.63       | NTP 339.088 - NTP 339.178    |
| CONTENIDO DE SULFATOS (%)         | 0.005       | NTP 339.088 - NTP 339.178    |
| CONTENIDO DE CLORUROS (ppm )      | 88.35       | NTP 339.088 - NTP 339.177    |
| CONTENIDO DE CLORUROS (%) )       | 0.009       | NTP 339.088 - NTP 339.177    |
| TOTAL SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (ppm) | 10          | NTP 339.088 / ASTM D 5907-10 |
| MATERIA ORGÁNICA (mg/L)           | 1.65        | ASTM D 1252 - MTC E 717      |
| MATERIA ORGÁNICA (ppm)            | 1.65        | ASTM D 1252 - MTC E 717      |
| PH DE EN ENSAYO                   | 6.7         | MTC E 718                    |
| ALCALINIDAD (mg/L CaCO3)          | 4.875       | ASTM D 1067                  |

De los resultados obtenidos, se concluye que se recomienda el uso de la fuente de agua ensayada para el proyecto ya que cuenta con sulfatos en ppm menores al máximo permitido dichas cantidades oscilan en promedio en 50 ppm siendo el máximo 150 ppm.

Con respecto a los valores de PH, se encuentran dentro de los parámetros establecidos, entre 5.5 y 8.5 lo cual se puede utilizar para concretos estructurales, morteros asfálticos, suelos estabilizados con cemento, suelos estabilizados con cal y otros

### 8.5. Depósitos de materiales excedentes (DME)

Se ha realizado una evaluación de los DME's en función de sus condiciones de ubicación y accesibilidad. En la siguiente Tabla se muestra las coordenadas del DME seleccionado para trabajar en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro, el cual se encuentra ubicado en el distrito de Chimbote, además de su área calculada correspondiente se indica en la tabla 32 siguiente:

*Tabla 32. Ubicación de DME seleccionado*

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

Así también, se tiene un volumen necesario de obra para la eliminación de material excedente proveniente del movimiento de tierras de 11 233.11 m<sup>3</sup> y volumen disponible del DME 13 es de 201,389.96 m<sup>3</sup> , por lo que la solicitud técnica de volumen para la eliminación de material excedente se encuentra satisfecha, quedando un saldo disponible de 190,156.85m<sup>3</sup> luego de la ejecución de la presente obra.

#### 8.5.1.DME-13

El DME 13 se encuentra ubicado en la margen derecha del río Lacramarca, se caracteriza por la presencia de suelos areno-limosos, de grano medio a fino, compacidad suelta, plasticidad nula y coloración parda. El terreno presenta cultivos de maíz y se observan viviendas a unos 162 m de distancia. En la

*Tabla* siguiente se muestran las características principales del DME 13.

*Tabla 33: Características DME 13*

| DME<br>VISITADO | Coordenadas UTM WGS<br>84 |         | Perímetro | Área    | Capacidad               |
|-----------------|---------------------------|---------|-----------|---------|-------------------------|
|                 | Este                      | Norte   |           |         |                         |
| DME - 13        | 777062                    | 9007900 | 766,08 m  | 2,88 ha | 29390,82 m <sup>3</sup> |

En la Foto 34 se observa la vista panorámica del DME 13, que se encuentra en una parcela de cultivo.

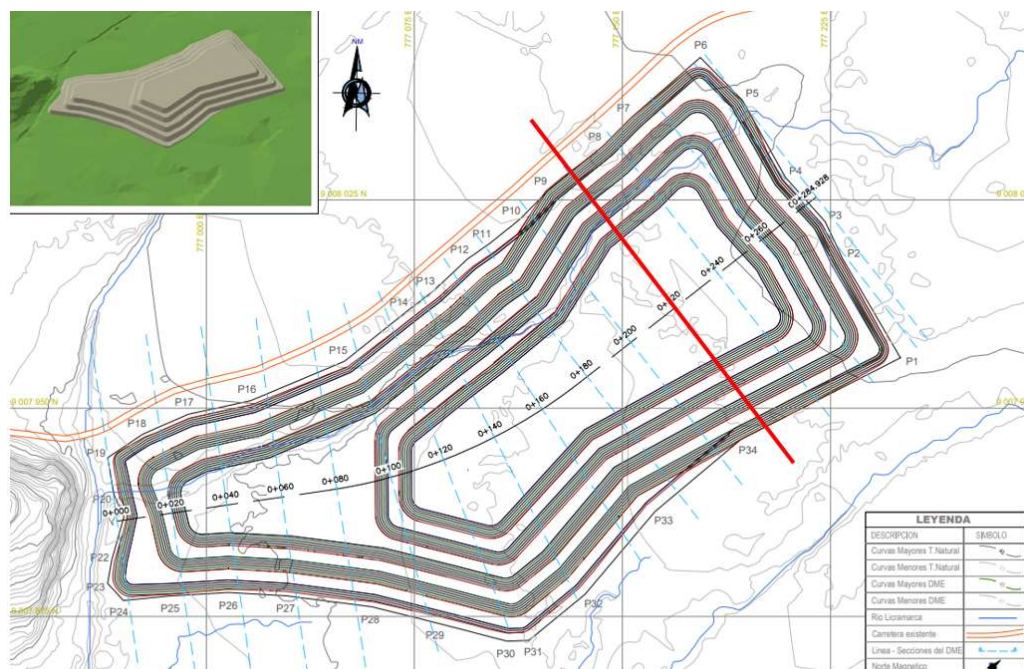
*Foto 34. Vista panorámica del Dme 13*



a esto consideraciones de agua se han incluido a efectos de verificar su comportamiento.

La ubicación de las secciones y los reportes de estabilidad se presentan a continuación:

Imagen 54. Diseño de conformación DME 13 – Planta y Sección evaluada



— Sección analizada

Imagen 55. DME 13 – Análisis estático extremo izquierdo

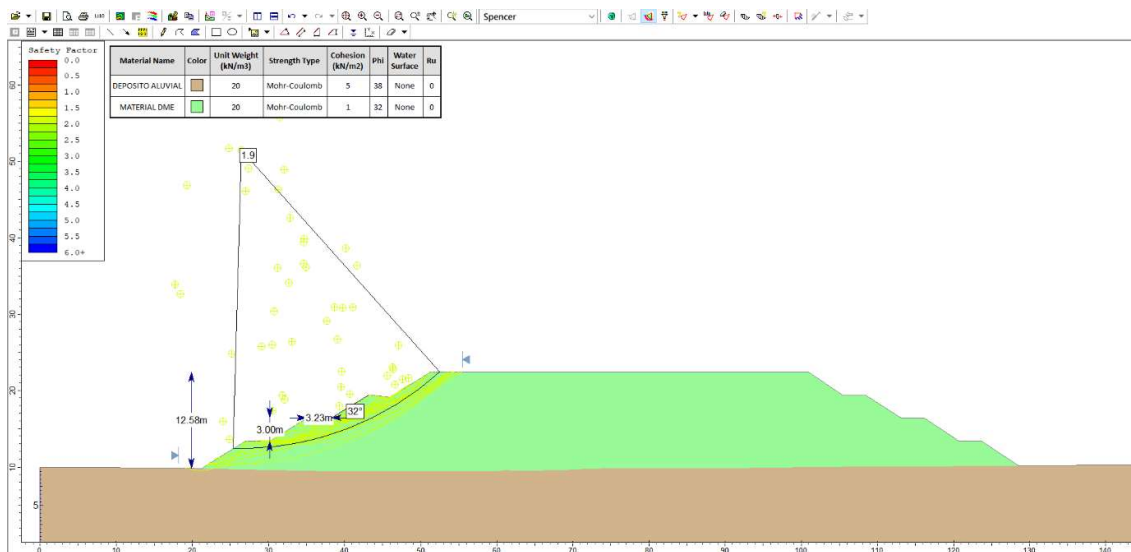


*Imagen 56. DME 13 – Análisis estático extremo derecho*

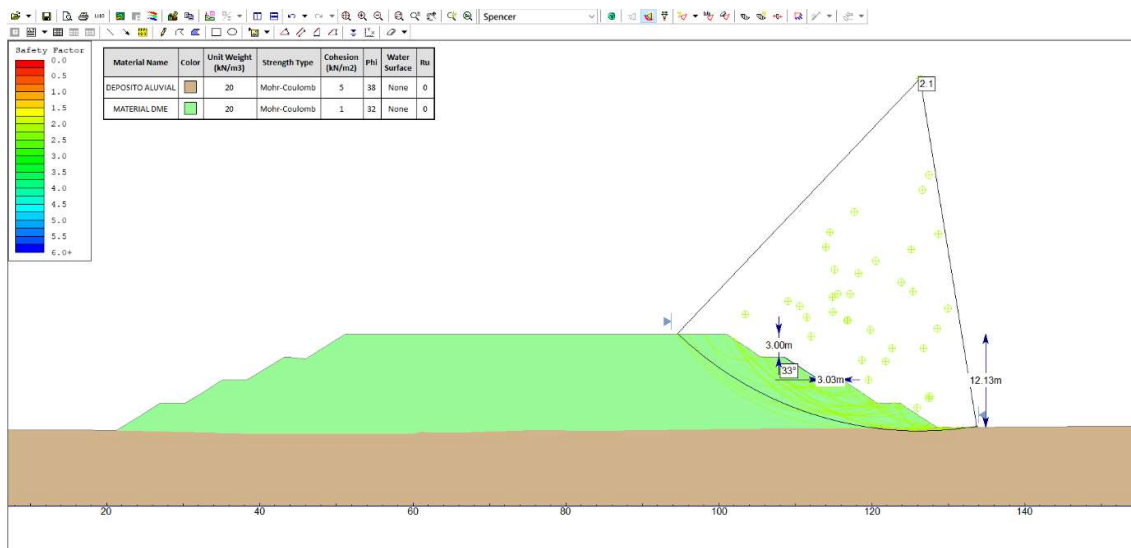


*Imagen 57. DME 13 – Análisis pseudo estático extremo izquierdo*

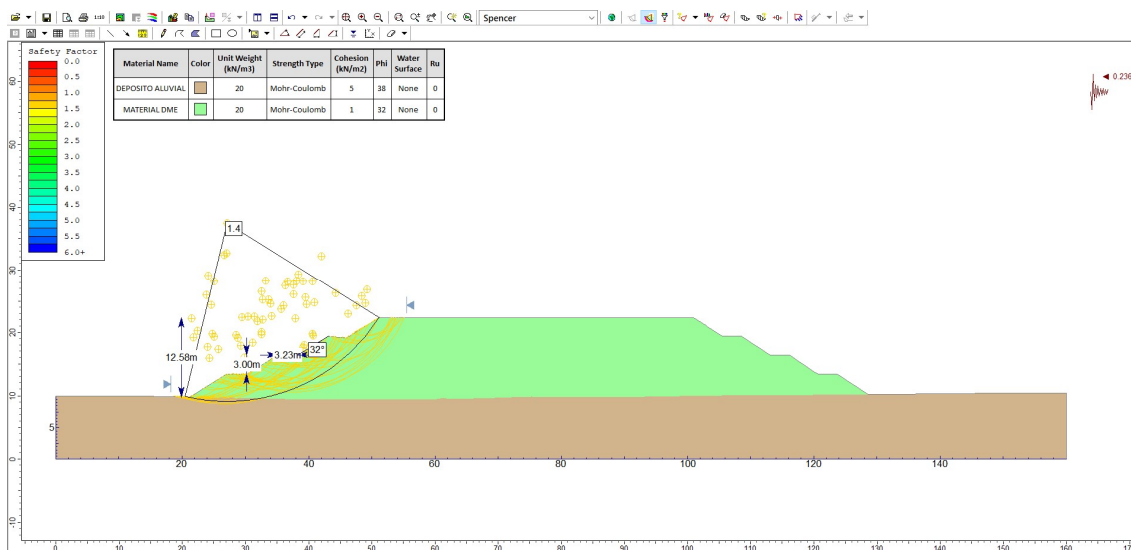
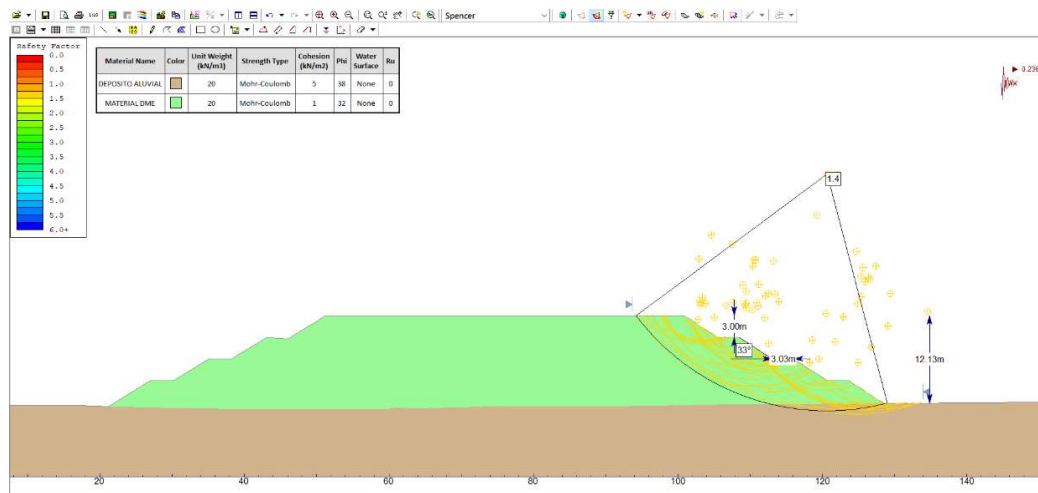


*Imagen 58. DME 13 – Análisis pseudo estático extremo derecho*



## 8.5.1.2. Resultado de Análisis de Estabilidad

Secciones transversales: Con parámetros Geotécnicos de estudios disponibles y geometría prevista para el DME (alturas, anchos de berma e inclinaciones), se han realizado el análisis de estabilidad de taludes para las secciones transversales del DME-13 evaluado obteniendo Factores de Seguridad aceptables para los fines requeridos según la tabla 34 siguiente:

*Tabla 34. Resumen de Análisis de Estabilidad preparados para secciones transversales*

| DME - Sección Analizada   | FS (Análisis Estático) | FS (Análisis Pseudo estático) |
|---------------------------|------------------------|-------------------------------|
| DME 13– Extremo Izquierdo | 1.90                   | 1.40                          |
| DME 13 – Extremo Derecho  | 2.10                   | 1.40                          |

Secciones longitudinales: Con parámetros Geotécnicos de estudios disponibles y geometría prevista para el DME-13 (alturas, anchos de berma e inclinaciones), se ha realizado el análisis de estabilidad de taludes para las secciones longitudinales del DME-13 obteniendo Factores de Seguridad aceptables para los fines requeridos según la tabla 35:

*Tabla 75. Resumen de Análisis de Estabilidad preparado para secciones longitudinales*

| DME - Sección Analizada   | FS (Análisis Estático) | FS (Análisis Pseudo estático) |
|---------------------------|------------------------|-------------------------------|
| DME 13– Extremo Izquierdo | 2.30                   | 1.20                          |
| DME 13 – Extremo Derecho  | 2.20                   | 1.50                          |

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB- PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



## 8 PLANILLA DE METRADOS

A continuación se adjunta la planilla de metrados de los trabajos a ejecutar

*Tabla 36. Resumen de los trabajos en el Sector 2 Sub-Proyecto A4.2 Pampa del Toro*

| Item            | Descripción                                                                  | unidad | Metrado   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|
| <b>01.01</b>    | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>                                                   |        |           |
| 01.01.01        | CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.8 m x 3.60 m                              | und    | 1.00      |
| 01.01.02        | INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA                                     | glb    | 1.00      |
| 01.01.03        | MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL                                   | mes    | 1.00      |
| <b>01.02</b>    | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>                                                 |        |           |
| 01.02.01        | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS                                    | glb    | 1.00      |
| 01.02.02        | TRAZO Y REPLANTEO DE OBRA                                                    | m2     | 6,820.56  |
| <b>01.03</b>    | <b>DIQUES Y PROTECCIÓN DE CAUCE CON ENROCADO</b>                             |        |           |
| <b>01.03.01</b> | <b>DIQUE DE TIERRA COMPACTADA</b>                                            |        |           |
| 1.03.01.01      | DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOScosa                                       | m2     | 3,665.08  |
| 1.03.01.02      | EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO                                     | m3     | 2,391.28  |
| 1.03.01.03      | PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE                                    | m2     | 3,003.65  |
| 1.03.01.04      | CONFORMACIÓN DE CUERPO DEL DIQUE                                             | m3     | 3,660.35  |
| 1.03.01.05      | CONFORMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR EN CORONA DEL DIQUE                        | m3     | 416.11    |
| <b>01.03.02</b> | <b>ENROCADO CON PIEDRA ACOMODADA</b>                                         |        |           |
| 1.03.02.01      | DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOScosa                                       | m2     | 1,513.32  |
| 1.03.02.02      | EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO                                     | m3     | 2,247.34  |
| 1.03.02.03      | PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE                                    | m2     | 3,178.85  |
| 1.03.02.04      | GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 gr/m2, INC. COLOCACIÓN                               | m2     | 4,762.34  |
| 1.03.02.05      | CAMA DE APOYO (e=0.25 m)                                                     | m3     | 884.80    |
| 1.03.02.06      | COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DEL DIQUE                                | m3     | 1,331.96  |
| 1.03.02.07      | COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DEL DIQUE                              | m3     | 1,339.18  |
| <b>01.03.03</b> | <b>PROTECCIÓN DEL CAUCE CON ENROCADO</b>                                     |        |           |
| 1.03.03.01      | EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO                                     | m3     | 600.00    |
| 1.03.03.02      | PERFILADO Y COMPACTACIÓN CON EQUIPO DE FONDO DE EXCAVACIÓN                   | m2     | 600.00    |
| 1.03.03.03      | COLOCACIÓN DE ROCA EN CAUCE                                                  | m3     | 600.00    |
| <b>1.04</b>     | <b>REPOSICIÓN DE CAMINO DE ACCESO</b>                                        |        |           |
| 1.04.01         | DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOScosa                                       | m2     | 991.27    |
| 1.04.02         | EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO                                     | m3     | 322.42    |
| 1.04.03         | PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE                                    | m2     | 864.97    |
| 1.04.04         | CONFORMACIÓN DE TERRAPLEN EN CAMINO                                          | m3     | 164.24    |
| 1.04.05         | MATERIAL AFIRMADO e=0.30 m                                                   | m3     | 278.38    |
| <b>01.05</b>    | <b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>                                                |        |           |
| 1.05.01         | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS < 1KM                        | m3-km  | 3,976.79  |
| 1.05.02         | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS > 1KM                        | m3-km  | 42,705.32 |
| 1.05.03         | TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS < 1KM                       | m3-km  | 6,522.51  |
| 1.05.04         | TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS > 1KM                       | m3-km  | 27,424.17 |
| <b>01.06</b>    | <b>MONITOREO Y CONTROL AMBIENTAL</b>                                         |        |           |
| <b>01.06.01</b> | <b>PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA</b>                                            |        |           |
| 1.06.01.01      | ACONDICIONAMIENTO DE DEPÓSITOS DE MATERIALES EXCEDENTES (DME)                | m3     | 7,411.94  |
| 1.06.01.02      | RESTAURACIÓN DE ÁREAS DE INSTALACIONES PROVISIONALES                         | m2     | 1,000.00  |
| <b>01.06.02</b> | <b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>                                       |        |           |
| 1.06.02.01      | MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA                                                | pto    | 4.00      |
| 1.06.02.02      | MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE                                                | pto    | 2.00      |
| 1.06.02.03      | MONITOREO DE RUIDOS                                                          | pto    | 4.00      |
| <b>01.07</b>    | <b>OTROS</b>                                                                 |        |           |
| 01.07.01        | SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL                                                | glb    | 1.00      |
| 01.07.02        | IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 | glb    | 1.00      |

## 9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 1.01 OBRAS PRELIMINARES

#### 1.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.8 M X 3.60 M

##### DESCRIPCIÓN

Se refiere a la confección de un cartel de obra de 4.80 m. de largo x 3.60 m de ancho y situada a 2.80 m del suelo desde su lado inferior. En el cartel se indicará la siguiente información básica

Autoridad Reconstrucción Con Cambios (ARCC) – UKDT-OHLA

Nombre de la obra a ser ejecutada.

Monto de obra.

Plazo de ejecución.

Modalidad de ejecución.

Nombre del Sub-Contratista

Nombre del Contratante.

##### MÉTODO DE EJECUCIÓN

El Cartel de obra con el contenido descrito por el Contratante deberá ser colocado sobre la estructura adecuadamente dimensionada para que soporten su peso propio y cargas de viento, donde la estructura será anclada a una pequeña zapata de Concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  en la base.

El Cartel de obra será ubicado en un lugar claro y visible, en caso de que este se vea afectado por algún fenómeno natural, el Sub-Contratista está obligado a izarlo y reponerlo nuevamente.

El cartel será confeccionado con una gigantografía de 4.80m x 3.60 m, con planchas de triplay de 8.0 mm mínimo reforzado con marcos de madera de 4"x2", los materiales a emplearse serán: madera tornillo de primera y pintura esmalte. Su dimensión será de 4.80x3.60m.

Los parantes serán de madera con dimensiones suficientes para resistir los esfuerzos a que serán sometidos. Dimensión mínima 4"x5".

### EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Constituyen los equipos mínimos livianos y herramientas a utilizar que serán propios para la construcción del cartel de obra, estos equipos y herramientas estarán en perfecto estado de uso y serán aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

### MEDICIÓN

La unidad de medida es la unidad (U) de Cartel de obra colocado.

### PAGO

Los trabajos descritos en esta Partida se pagarán al haber realizado la verificación de la correcta elaboración y colocación del Cartel de Obra por el Precio Unitario, que serán aprobados y tendrán la conformidad del Contratante y/o Supervisor de Calidad. La Partida será pagada de acuerdo con el Precio Unitario del Contrato, el cual contempla todos los costos de mano de obra, beneficios sociales, materiales, herramientas, transporte y demás insumos e imprevistos necesarios para la ejecución de la Partida.

| ÍTEM DE PAGO                   | UNIDAD DE PAGO |
|--------------------------------|----------------|
| CARTEL DE OBRA 4.80 m x 3.60 m | Und. (U)       |

### 1.01.02 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA

#### DESCRIPCION

Comprende la instalación o acondicionamiento de todas facilidades temporales para el desarrollo de los trabajos en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro hacia la cuenca del rio Lacramarca así como las facilidades temporales en el patio de máquinas.

### EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de instalaciones temporales para la obra incluyen caseta de guardianía y control, oficina, área de comedores, estacionamiento de equipos livianos y de equipos pesados, servicios higiénicos (baños portátiles), almacén de materiales, instalaciones eléctricas, almacén general de residuos sólidos u otras necesarias. Según el tipo de instalación se tendrán las consideraciones que estas requieran para brindar las medidas de protección en temas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente. Las instalaciones serán de carácter temporal y contará con cerco perimétrico provisional; previo a los trabajos de instalación, se deberá realizar la conformación y nivelación del terreno.

La elaboración de los planos de las instalaciones temporales, la clase, dimensionamiento definitivo de cada ambiente, mobiliario, así como las instalaciones necesarias debe ser considerado en la propuesta del Sub-Contratista.

Se podrán emplear materiales recuperables de uso temporal en todo o en parte de las construcciones e instalaciones ya que éstas serán desarmadas y/o demolidas al final de la obra.

El Sub-Contratista deberá mantenerlas limpias, ordenadas y desinfectadas todas las instalaciones provisionales de obra, hasta la terminación del trabajo. Luego deberá retirarlas completamente y desinfectar el área.

### EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Constituyen los equipos mínimos livianos y herramientas para las instalaciones temporales de obra, estos equipos y herramientas estarán en perfecto estado de uso y serán aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

### MEDICIÓN

Será medido en Global (Glb). En cada valorización se estimará el porcentaje de las construcciones e instalaciones realizadas tomando como referencia el total que consta en los planos aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

### PAGO

Se valorizará según el porcentaje de avance mensual y de acuerdo con el precio de la partida "Instalaciones provisionales para la obra " del Presupuesto.

| ÍTEM DE PAGO                             | UNIDAD DE PAGO |
|------------------------------------------|----------------|
| INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA | Global (Glb)   |

### 01.01.03 MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL

#### DESCRIPCIÓN

Las actividades que se especifican en esta sección abarcan lo concerniente con el mantenimiento del tránsito de los caminos de acceso hacia el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro durante el período de ejecución de obras. Los trabajos incluyen:

El mantenimiento de desvíos que sean necesarios para facilitar las tareas de construcción

La provisión de facilidades necesarias para el acceso de viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo del Proyecto en construcción.

La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad.

El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de los desvíos habilitados que se hayan abiertos al tránsito dentro del área del Proyecto.

El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de alimentación y abrevadero, cuando estuvieran afectadas por las obras.

El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.

En general se incluyen todas las acciones, facilidades, dispositivos y operaciones que sean requeridos para garantizar la seguridad y confort del público usuario erradicando cualquier incomodidad y molestias que puedan ser ocasionados por deficientes servicios de mantenimiento de tránsito y seguridad vial.

#### CONSIDERACIONES GENERALES

### **(a) Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial (PMTS)**

Antes del inicio de las obras el Sub-Contratista presentará al Contratante y/o Supervisor de Calidad un "Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial" (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable para el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro, el que será revisado y aprobado por escrito por el Contratante. Sin este requisito y sin la disponibilidad de todas las señales y dispositivos en obra, que se indican en el ítem correspondiente a Materiales, no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

Para la preparación y aprobación del PMTS, se debe tener en cuenta las regulaciones dadas en el capítulo IV del "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" vigente del MTC. Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo con lo normado en este Manual, los planos y documentos del proyecto, lo especificado en esta sección y lo indicado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El PMTS podrá ser ajustado, mejorado o reprogramado de acuerdo con las evaluaciones periódicas de su funcionamiento que efectuará el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El PMTS deberá abarcar los siguientes aspectos:

#### **(1) Control Temporal de Tránsito y Seguridad Vial**

El tránsito vehicular durante la ejecución de las obras no deberá sufrir detenciones de duración excesiva. Para esto se deberá diseñar sistemas de control por medios visuales y sonoros, vigías, con personal capacitado de manera que se garantice la seguridad y confort del público y usuarios de la vía, así como la protección de las propiedades adyacentes. El control de tránsito se deberá mantener hasta que las obras sean recibidas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

#### **(2) Mantenimiento de Vías de Acceso**

Las vías de acceso a la quebrada pampa del Toro, vías hacia DME y Canteras será mantenida en condiciones aceptables de transitabilidad y seguridad, durante el período de ejecución de obra incluyendo los días feriados, días en que no se ejecutan trabajos y aún en probables períodos de paralización. La vía no pavimentada deberá ser mantenida sin baches ni depresiones y con niveles de rugosidad que permita velocidad uniforme de operación de los vehículos en todo el tramo contratado.

### **(3) Transporte de Personal**

El transporte de personal a las zonas en que se ejecutan las obras será efectuado en ómnibus con asientos y estado general en buen estado. No se permitirá de ninguna manera que el personal sea trasladado en las tolvas de volquetes o plataformas de camiones de transporte de materiales y enseres. Los horarios de transporte serán fijados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, así como la cantidad de vehículos a utilizar en función al avance de las obras, por lo que se incluirá en el PMTS un cronograma de utilización de ómnibus que será aprobado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad., así como su control y verificación.

### **(b) Desvíos a carreteras y calles existentes**

Cuando lo indiquen los planos y documentos del proyecto se utilizarán para el tránsito vehicular vías alternas existentes o construidas por el Sub-Contratista. Con la aprobación del Contratante y/o Supervisor de Calidad y de las autoridades locales, el Sub-Contratista también podrá utilizar carreteras existentes o calles urbanas fuera para facilitar sus actividades constructivas. Para esto se deberán instalar señales y otros dispositivos que indiquen y conduzcan claramente al usuario a través de ellos.

### **(c) Período de Responsabilidad**

La responsabilidad del Sub-Contratista para el mantenimiento de tránsito y seguridad vial se inicia el día de la entrega del terreno al Sub-Contratista. El período de responsabilidad abarcará hasta el día de la entrega final de la obra a la ARCC y en este período se incluyen todas las suspensiones temporales que puedan haberse producido en la obra, independientemente de la causal que la origine.

## **MATERIALES**

Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo con lo normado en el Manual de Dispositivos para "Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y todos ellos tendrán la posibilidad de ser trasladados rápidamente de un lugar a otro, para lo que deben contar con sistemas de soporte adecuados.

El Sub-Contratista después de aprobado el "PMTS" deberá instalar de acuerdo con su programa y de los frentes de trabajo, todas las señales y dispositivos necesarios

en obra y cuya cantidad no podrá ser menor en el momento de iniciar los trabajos a lo que se indica:

- (a) Señales Restrictivas.....20 unid.
  - (b) Señales Preventivas.....30 unid.
  - (c) Barreras o Tranqueras (pueden combinarse con barriles) .....30 unid.
  - (d) Conos de 70 cm. de alto.....50 unid.
  - (e) Lámparas Destellantes accionadas a batería o electricidad con sensores que los desconectan durante el día.....30 unid.
  - (f) Banderines.....10 unid.
  - (g) Señales Informativas.....20 unid.
  - (h) Chalecos de Seguridad, Silbatos.....20 unid.
- de c/u.

Las señales, dispositivos y chalecos deberán tener material con características retroreflectivas que aseguren su visibilidad en las noches, oscuridad y/o en condiciones de neblina o de la atmósfera según sea el caso. El material retroreflectivo de las señales será el indicado en los planos y documentos del proyecto o en su defecto será del Tipo I, conformado por una lámina retroreflectiva de mediana intensidad que contiene microesferas de vidrio dentro de su estructura. Este tipo generalmente es conocido como "Grado Ingeniería".

Uso: Se utiliza este material en señales permanentes de tránsito de caminos rurales y caminos de bajo flujo de tránsito, señalización de zonas en construcción (temporal) y delineadores. Según la sección el párrafo correspondiente a Materiales.

### EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Sub-Contratista propondrá para consideración del Contratante y/o Supervisor de Calidad, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, con la frecuencia que sea necesaria. Básicamente el Sub-Contratista pondrá para el servicio de nivelación una motoniveladora y camión cisterna; volquetes y cargador en caso sea necesario efectuar bacheos. La necesidad de intervención del equipo será dispuesta y ordenada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, acorde con el PMTS.

### REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

El Sub-Contratista deberá proveer el personal suficiente, así como las señales, materiales y elementos de seguridad que se requieran para un efectivo control del tránsito y de la seguridad vial.

El Sub-Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones dadas en esta sección y el Contratante y/o Supervisor de Calidad a exigir su cumplimiento cabal. Cualquier contingencia derivada de la falta de cumplimiento de estas disposiciones será de responsabilidad del Sub-Contratista.

### Control de Tránsito y Seguridad Vial

El Sub-Contratista deberá proveer cuadrillas de control de tránsito en número suficiente, el que estará bajo el mando de un controlador capacitado en este tipo de trabajo. El Controlador tendrá las siguientes funciones y responsabilidades.

- (a) Implementación del PMTS.
- (b) Coordinación de las operaciones de control de tránsito.
- (c) Determinación de la ubicación, posición y resguardo de los dispositivos de control y señales en cada caso específico.
- (d) Corrección inmediata de las deficiencias en el mantenimiento de tránsito y seguridad vial.
- (e) Coordinación de las actividades de control con el Contratante y/o Supervisor de Calidad.
- (f) Organización del almacenamiento y control de las señales y dispositivos, así como de las unidades rechazadas u objetadas.
- (g) Cumplimiento de la correcta utilización y horarios de los ómnibus de transporte de personal.

En los carriles de circulación durante la ejecución de las obras, no se permitirá la acumulación de suelos y otros materiales que puedan significar algún peligro al usuario.

En caso de que ocurra acumulaciones de nieve serán removidas de inmediato, para dar acceso y circulación a las vías y desvíos utilizados.

Las áreas de estacionamiento del equipo y vehículos en obra deben ubicarse a un mínimo de 10 m. del borde de la vía de circulación vehicular o en su defecto ser claramente señalizado con barreras y lámparas destellantes, siempre y cuando lo apruebe el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

### **Zona de Desvíos y Caminos de Servicio**

El Sub-Contratista solo utilizará para el tránsito de vehículos los desvíos y calles urbanas que se indique en los planos del Proyecto. En caso de que el Proyecto no indique el uso de desvíos y sea necesaria su utilización, el Contratante y/o Supervisor de Calidad definirá y autorizará los desvíos que sean necesarios. En el caso de calles urbanas se requerirá además la aprobación de autoridades locales y de administradores de servicios públicos.

En los desvíos y caminos de servicio se deberá usar de forma permanente barreras, conos y barriles para desviar y canalizar el tráfico hacia los desvíos. En las noches se deberán colocar lámparas de luces destellantes intermitentes. No se permitirá el uso de mecheros y lámparas accionadas por combustibles o carburantes que afectan y agreden al ambiente.

El Sub-Contratista deberá proporcionar equipo adecuado aprobado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad y agua para mantener límites razonables de control de emisión de polvo por los vehículos en las vías que se hallan bajo tránsito. La dispersión de agua mediante riego sobre plataformas sin pavimentar será aplicada en todo momento en que se produzca polvo, incluyendo las noches, feriados, domingos y períodos de paralización. Para controlar la emisión de polvo el Contratante y/o Supervisor de Calidad podrá proponer otros sistemas que sean aprobados.

Si el Sub-Contratista, para facilitar sus actividades decide construir un desvío nuevo no previsto en los planos y documentos del Contrato será con la aprobación del Contratante y/o Supervisor de Calidad a su costo.

El Sub-Contratista tiene la obligación de mantener en condiciones adecuadas las vías y calles utilizadas como desvíos. En caso de que por efectos del desvío del tránsito sobre las vías o calles urbanas se produzca algún deterioro en el pavimento o en los servicios públicos, el Sub-Contratista deberá repararlos a su costo, a satisfacción del Contratante y/o Supervisor de Calidad de las autoridades que administran el servicio.

### **Circulación de animales silvestres y domésticos**

Si las obras en ejecución afectan de algún modo la circulación habitual de animales silvestres y domésticos a sus zonas de alimentación, abrevadero, descanso o refugio, el Sub-Contratista deberá restaurar de inmediato las rutas habituales a fin de no dificultar el acceso a dichas zonas. El Contratante y/o Supervisor de Calidad ordenará que se ejecuten las obras que sean necesarias para este fin si no se encuentran en los planos y documentos del Proyecto y de conformidad con el diseño del PMTS pertinente.

### **Requerimientos Complementarios**

Los sectores en que existan excavaciones puntuales en la zona de tránsito, excavaciones de zanjas laterales o transversales que signifiquen algún peligro para la seguridad del usuario, deben ser claramente delimitadas y señalizadas con dispositivos de control de tránsito y señales que serán mantenidos durante el día y la noche hasta la conclusión de las obras en dichos sectores. Principalmente en las noches se utilizarán señales y dispositivos muy notorios y visibles para resguardar la seguridad del usuario.

La instalación de los dispositivos y señales para el control de tránsito seguirá las siguientes disposiciones:

- (a) Las señales y dispositivos de control deberán ser aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad y estar disponibles antes del inicio de los trabajos de construcción, entre los que se incluyen los trabajos de replanteo y topografía.
- (b) Se instalarán solo los dispositivos y señales de control que se requieran en cada etapa de la obra y en cada frente de trabajo.
- (c) Los dispositivos y señales deben ser reubicados cuando sea necesario.
- (d) Las unidades perdidas, sustraídas, destruidas en mal estado o calificado en estado inaceptable por la Contratante y/o Supervisor de Calidad deberán ser inmediatamente sustituidas.
- (e) Las señales y dispositivos deben ser limpiadas y reparadas periódicamente.

- (f) Las señales y dispositivos serán retiradas totalmente cuando las obras hayan concluido.

- (g) El personal que controla el tránsito debe usar equipo de comunicación portátil y silbatos en sectores en que se alterne el tráfico como efecto de las operaciones constructivas. También deben usar señales que indiquen al usuario el paso autorizado o la detención del tránsito.

#### ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de mantenimiento de tránsito y seguridad vial según lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados según la descripción y consideraciones generales de este ítem e Inspección Visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos ejecutados de acuerdo con la buena práctica de la ingeniería, experiencia del Contratante y/o Supervisor de Calidad y estándares de la industria.

#### MEDICIÓN

El Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial se medirá mensualmente siempre que se cumpla con lo determinado en la presente especificación a lo largo del tramo o los tramos que sirven como vía de acceso al Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro.

Si el servicio completo de esta partida incluyendo la provisión de señales, mantenimiento de tránsito, mantenimiento de desvíos y rutas habilitadas, control de emisión de polvo y ha sido ejecutado a satisfacción del Contratante y/o Supervisor de Calidad se considerará una unidad completa en el período de medición.

| ÍTEM DE PAGO                               | UNIDAD DE PAGO |
|--------------------------------------------|----------------|
| MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL | Mes (Mes)      |

## 1.02 TRABAJOS PRELIMINARES

### 1.02.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

#### DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y autotransportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

#### CONSIDERACIONES GENERALES

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Sub-Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección del Contratante y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato. Este equipo será revisado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad en la obra, y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo, en cuyo caso el Sub-Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no genera ningún derecho a reclamo y pago por parte del Sub-Contratista.

Además, el Sub-Contratista deberá solicitar ante el MTC la AUTORIZACION DE CIRCULACION DE VEHICULOS ESPECIALES para cumplir con las disposiciones del Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular para la circulación en la red vial nacional.

Si el Sub-Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El Sub-Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

#### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Constituyen los equipos mínimos livianos y herramientas que puede ser necesario para la movilización y desmovilización de equipos, estos equipos y herramientas estarán en perfecto estado de uso y serán aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

#### **MEDICIÓN**

La movilización se medirá en forma global (Glb.) El equipo por considerar en la medición será solamente el que ofertó el Sub-Contratista en el proceso de licitación.

#### **PAGO**

Las cantidades aprobadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de Contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta Sección.

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

El 50% del monto global será pagado en forma gradual en medida que el equipo mínimo se encuentre disponible y operativo en obra, en concordancia con lo indicado en el calendario de movilización de equipo.

El 50% restante será pagado de forma gradual a medida que los equipos sean retirados de Obra, al término de los trabajos, con la autorización del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

Si el Sub-Contratista desmoviliza algún equipo sin la autorización del Contratante y/o Supervisor de Calidad, este no será valorizado y se considerará como un deductivo.

En la suma global para pago de esta partida se incluye el costo de traslado de ida y vuelta a obra de los equipos, la maquinaria y los vehículos, así como el costo del seguro de transporte.

| <b>PARTIDA DE PAGO</b>                    | <b>UNIDAD DE PAGO</b> |
|-------------------------------------------|-----------------------|
| MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS | Global (Glb.)         |

## 1.02.02 TRAZO Y REPLANTEO DE OBRA

### DESCRIPCIÓN

El Sub-Contratista realizará los trabajos de replanteo, topografía y georreferenciación requeridos durante la ejecución de las obras, basándose en planos del Proyecto que incluye el trazo de las modificaciones aprobadas, correspondientes a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Sub-Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Sub-Contratista instalará puntos de control topográfico enlazado a la Red Geodésica Nacional GPS en el sistema WGS84, estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas UTM y de ser necesarias sus coordenadas geográficas. En caso de que el Proyecto haya sido elaborado en otro sistema, éste deberá ser replanteado en el sistema WGS84. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos deberá estar disponible en todo momento para la revisión y control por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir entre otros, con los siguientes requisitos.

### PERSONAL

Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo con los programas y cronogramas. El personal deberá estar calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía con la experiencia requerida en el contrato.

### EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Constituyen los equipos mínimos livianos y herramientas que puede ser necesario para ejecutar la partida de trazo y replanteo de obra, estos equipos y herramientas

estarán en perfecto estado de uso y serán aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar con el grado de precisión necesario, que permita cumplir con las exigencias y dentro de los rangos de tolerancia especificados. Asimismo, se deberá tener el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

Los equipos topográficos deberán presentar sus respectivos certificados de calibración con una antigüedad máxima de 6 meses.

### **MATERIALES**

Se proveerá los materiales en cantidades suficientes y las herramientas necesarias para la cimentación, monumentación, estacado y pintura. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Contratante y/o Supervisor de Calidad sobre la ubicación de los puntos de control geodésico, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los formatos para utilizar serán previamente aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad de la entidad Contratante y/o Supervisor de Calidad una vez completados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados sólo cuando se cuente con la aprobación escrita del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el no releva al sub-Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Cada 500 m de estacado se deberá proveer una tablilla de dimensiones y color contrastante aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, en el que se anotará en forma legible para el usuario de la vía, la progresiva de su ubicación.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la Tabla N°37.

*Tabla 37 Tolerancias para trabajos de levantamientos topográficos, replanteos y estacado*

| Tolerancia Fase de trabajo                                | Tolerancia Fase de trabajo |          |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|----------|
|                                                           | Horizontal                 | Vertical |
| Georeferenciación                                         | 1:100.000                  | ± 5 mm   |
| Puntos de Control                                         | 1:10.000                   | ± 5 mm   |
| Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias | 1:5.000                    | ± 10 mm  |
| Otros puntos del eje                                      | ± 50 mm                    | ± 100 mm |
| Sección transversal y estacas de talud                    | ± 50 mm                    | ± 100 mm |
| Alcantarillas, cunetas y estructuras menores              | ± 50 mm                    | ± 20 mm  |
| Muros de contención                                       | ± 20 mm                    | ± 10 mm  |
| Límites para roce y limpieza                              | ± 500 mm                   | --       |
| Estacas de subrasante                                     | ± 50 mm                    | ±10 mm   |
| Estacas de rasante                                        | ± 50 mm                    | ± 10 mm  |

#### ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados según:

Inspección Visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos ejecutados de acuerdo con la buena práctica del arte, experiencia del Contratante y/o Supervisor de Calidad y estándares de la industria.

Conformidad con las mediciones y ensayos de control: las mediciones y ensayos que se ejecuten para todos los trabajos, cuyos resultados deberá cumplir y estar dentro de las tolerancias y límites establecidos en las especificaciones de cada Partida, Cuando no se establezcan o no se puedan identificar tolerancias en las especificaciones o en el Contrato, los trabajos podrán ser aceptados utilizando tolerancias indicadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

## MEDICION

El Trazo y Replanteo se medirán en metros cuadrados (M2)

## PAGO

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

El pago de Trazo, Nivelación y Replanteo será de acuerdo con el avance de obra de la partida específica.

El pago será por metro cuadrado, replanteada y dibujada, debidamente aprobado en planos por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

| PARTIDA DE PAGO           | UNIDAD DE PAGO      |
|---------------------------|---------------------|
| TRAZO Y REPLANTEO DE OBRA | METRO CUADRADO (M2) |

## 1.03 DIQUES Y PROTECCIÓN DE CAUCE CON ENROCADO

### 1.03.01 DIQUE DE TIERRA COMPACTADA

#### 1.03.01.01 DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOScosa

## DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Este trabajo sólo se efectuará en las áreas autorizadas predial y ambientalmente.

## DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOScosAS

Comprende el desraíce y la limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos.

También comprende la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo.

En esta actividad se deberá proteger las especies de flora y fauna en la zona afectada, en concordancia con el Plan de Manejo Ambiental

### **MATERIALES**

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza se depositarán de acuerdo con lo establecido en la Remoción de Capa Vegetal en concordancia con el Plan de Manejo ambiental.

El volumen obtenido por esta labor no se depositará por ningún motivo en lugares donde interrumpa alguna vía altamente transitada o zonas que sean utilizadas por la población como acceso a centros de importancia social, salvo si el Contratante y/o Supervisor de Calidad lo autoriza por circunstancias de fuerza mayor.

### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

Los equipos que se empleen deben contar con adecuados sistemas de silenciadores, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Los trabajos de desbroce y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o aprobadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de derribarse caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, trozándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

### REMOCIÓN DE TOCONES Y RAÍCES

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (60 cm) del nivel del terreno natural del proyecto.

En las áreas que vayan a servir de base para la colocación de uña o talud de enrocado, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio del Contratante y/o Supervisor de Calidad, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, podrán cortarse a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener una densidad similar a la del terreno adyacente.

### REMOCIÓN DE CAPA VEGETAL

La remoción de la capa vegetal se efectuará con anterioridad al inicio de los trabajos a un tiempo prudencial para que la vegetación no vuelva a crecer.

El volumen de la capa vegetal que se remueva al efectuar el desbroce y limpieza no deberá ser incluido dentro del trabajo objeto de la presente Sección. Dicho trabajo se encontrará cubierto por la ET Excavación de Terreno Natural con Equipo.

### REMOCIÓN Y DISPOSICION DE MATERIALES

Los productos de desbroce y limpieza que puedan ser utilizados durante el desarrollo de las obras son propiedad de la entidad contratante y deberán acopiarse para su uso posterior, sin que se produzca deterioro en ellos. El Sub-Contratista deberá hacerse cargo de la gestión de los productos de desbroce y limpieza que no vayan a ser utilizados, ya sea realizando un tratamiento de estos o transportándolos a vertedero.

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán apilarse debidamente en zonas fuera del alcance de los trabajos del proyecto disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El resto de los materiales provenientes del desbroce y la limpieza, deberán ser retirado del lugar de los trabajos, transportado y depositado en los lugares establecidos en el proyecto o señalados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto

Para el traslado de estos materiales los vehículos deberán estar cubiertos con una lona de protección, con la seguridad respectiva, a fin de que éstas no se dispersen accidentalmente durante el trayecto a la zona de disposición de desechos previamente establecido por la autoridad competente, así como también es necesario aplicar las normas y disposiciones legales vigentes. Los materiales excedentes por ningún motivo deben ser dispuestos sobre cursos de agua (escorrentía o freática), debido a la contaminación de las aguas, seres vivos e inclusive puede modificar el microclima. Por otro lado, tampoco deben ser dispuestos de manera que altere el paisaje natural.

La materia vegetal inservible y los demás desechos del desbroce y limpieza deberán ser transportados a depósitos de materiales excedentes o plantas de tratamiento, que deberán estar indicados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en los Diques, ni disponerlos en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

Los trabajos de desbroce y limpieza deben efectuarse con anterioridad al inicio de las operaciones de explanación. En cuanto, dichas operaciones lo permitan, y antes de disturbar con maquinaria la capa vegetal, deberán levantarse secciones transversales del terreno original, las cuales servirán para determinar el volumen de la capa vegetal y del movimiento de tierra,

Si después de ejecutados el desbroce y la limpieza, la vegetación vuelve a crecer por motivos imputables al Sub- Contratista, éste deberá efectuar una nueva limpieza, a su costo, antes de realizar la operación constructiva subsiguiente

### ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratante y/o Supervisor de Calidad efectuará, entre otros los siguientes controles:

Verificar que el Sub-Contratista disponga de todos los permisos requeridos.

Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Sub-Contratista.

Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Sub-Contratista.

Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desbroce y limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.

Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación.

Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

El sub-Contratista aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto, las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Contratante y/o Supervisor de Calidad velará por su cumplimiento.

La actividad de desbroce y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción.

### **MEDICIÓN**

La unidad de medida del área desbrozada y limpiada será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de metro cuadrado, de área limpiada y desbrozada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

Tampoco se medirán las áreas limpiadas y desbrozadas en zonas de préstamos o de canteras y otras fuentes de materiales que se encuentren localizadas fuera de la zona del proyecto, ni aquellas que el sub-Contratista haya despejado por conveniencia propia, tales como vías de acceso, vías para acarreos, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

### **PAGO**

El pago del desbroce y limpieza en zona no boscosa se hará al respectivo precio unitario del contrato, en metros cuadrados por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El precio deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desenraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; disponer los materiales sobrantes de manera uniforme en los sitios aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

| PARTIDA DE PAGO                        | UNIDAD DE PAGO      |
|----------------------------------------|---------------------|
| DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOScosa | METRO CUADRADO (M2) |

### 1.03.01.02 EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL CON EQUIPO

#### DESCRIPCIÓN

Estos trabajos se refieren a las excavaciones necesarias que deberán realizarse para las cimentaciones del Dique y enrocado proyectados, de acuerdo con las dimensiones y cotas mostradas en los planos.

#### METODO DE CONSTRUCCION

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Contratante y/o Supervisor de Calidad., de los trabajos de trazo, replanteo, roce, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y cercas que interfieran con los trabajos a ejecutar.

La profundidad y taludes de excavación se guiarán de acuerdo con lo indicado en los planos de obra y aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

#### EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Sub-Contratista propondrá, para consideración del Contratante y/o Supervisor de Calidad, los equipos y herramientas más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores y la omisión de éstos será con la autorización del Contratante y/o Supervisor de Calidad. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensible, tales como colegios,

hospitales, mercados y otros que considere el Contratante y/o Supervisor de Calidad conjuntamente a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

### FORMA DE PAGO

La excavación del terreno natural se medirá y valorizará en metros cúbicos (m³), la misma que será comprobada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad de acuerdo con el avance mensual alcanzado.

| PARTIDA DE PAGO                          | UNIDAD DE PAGO    |
|------------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL CON EQUIPO | METRO CUBICO (M3) |

### 1.03.01.03 PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE

#### DESCRIPCIÓN

El Sub-Contratista ejecutará el perfilado y compactado de la base de los Diques en un ancho necesario a partir del eje central, empleando maquinaria, equipo y mano de obra necesarios, el material propio producto de la nivelación será colocado en los partes laterales debidamente compactados.

El perfilado y Compactado se hará en el área donde se ubicarán los Diques, a fin de dejar limpio de plantas, raíces, materia orgánica y material que pueda perjudicar la estructura a proyectar.

#### ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y todas las acciones necesarias para el perfilado y compactado de la base de los Diques que permitan una superficie uniforme y adecuada para realizar los trabajos de conformación de Dique con material de préstamo.

El Sub-Contratista ubicará el eje central del Dique y realizará el Perfilado y Compactado a ambos lados del eje central, ancho sobre el cual se ubicará posteriormente la corona del Dique.

Los trabajos incluirán cortes, rellenos con material propio hasta uniformizar la superficie de la base del Dique.

#### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Los equipos y herramientas empleados para el perfilado y compactación en zona de corte deberán ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

#### **PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION**

El perfilado y compactado será efectuadas según el trazado, perfil longitudinal, taludes y secciones transversales indicadas en los planos o como lo indique el Supervisor.

Si los suelos encontrados a nivel de fondo de corte están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones necesarias, con el fin de asegurar la estabilidad del Dique.

#### **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos de corte y perfilado deberán liberarse topográficamente con el Contratante y/o Supervisor de Calidad, liberación que deberá registrarse y evidenciarse en los protocolos respectivos.

La compactación del fondo de excavación deberá efectuarse al 90% de la máxima densidad obtenida mediante el ensayo de Próctor modificado.

#### **FORMA DE PAGO**

El Perfilado y Compactado se medirán en metros cuadrados (m2) con aproximación a un decimal. La valorización se ejecutará de acuerdo con el precio unitario para la partida respectiva del presupuesto.

| PARTIDA DE PAGO                        | UNIDAD DE PAGO      |
|----------------------------------------|---------------------|
| PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA CORTE | METRO CUADRADO (M2) |

#### 1.03.01.04 CONFORMACIÓN DE CUERPO DE DIQUE

##### GENERALIDADES

Este trabajo se refiere a la conformación y compactación del cuerpo del Dique con material de préstamo. Todos los materiales que se empleen en la construcción del Dique deberán estar libres de raíces, materia orgánica, y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, quien de ninguna manera permitirá la construcción de cuerpo de Dique con materiales de características expansivas.

Para la conformación del Dique se distinguirán 2 partes o zonas constitutivas:

- a) Cuerpo, parte del Dique comprendido entre el terreno natural compactado o fondo de corte compactado hasta fondo de corona, de altura variable, donde la parte superior del cuerpo tiene un espesor de 0.30 m.
- b) Corona, formada por la parte superior del Dique, construida encima del cuerpo en un espesor de  $e=0.30$  m.

##### REQUISITO DE LOS MATERIALES.

El material para la conformación del cuerpo del Dique será de material de préstamo y deberán cumplir con las características establecidas en las presentes especificaciones.

El material utilizado será graduado y no deberá contener elementos extraños, residuos, ni materiales orgánicos y el material que pasa la malla N°40 deberá tener un límite líquido máximo de 40% y un índice de plasticidad máximo de 10%, como lo establece la tabla 38 requisitos de los materiales:

*Tabla 38 Características de los materiales del Dique*

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

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

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

### INSPECCIÓN DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá verificar y comprobar los resultados de pruebas físicas y mecánicas de los ensayos realizados por el sub-Contratista de todos los materiales de la conformación del cuerpo del Dique, según los requisitos de los planos de diseño.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá verificar que el material seleccionado para el cuerpo del Dique tenga una distribución granulométrica bien graduada, con un tamaño máximo de 4" y espesor de  $e=0.30$  m. en su parte superior, y un tamaño máximo de material de 6" con un espesor variable hasta pie de cuerpo de Dique.

#### Inspección de calidad y aceptación durante el proceso de conformación del Dique:

- El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá inspeccionar y controlar los parámetros de construcción y la tecnología de construcción del material seleccionado.
- El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá revisar la dimensión en planta, cota del cuerpo del Dique, de acuerdo con los requisitos de los planos de diseño.
- El Sub-Contratista deberá realizar ensayos de compactación al 90 % de la máxima densidad seca del Proctor modificado para el Cuerpo del Dique, los cuales incluyen controles como: parámetros de colocación, el espesor de capa compactada de 0.30m. para cuerpo del Dique, el tipo y peso de rodillo, el número de compactación, pasadas de rodillo. Los ensayos deberán ser aplicados de acuerdo con los requisitos de la normativa aplicable.
- Las características de los materiales para cuerpo de Dique deberán ensayarse en origen conforme a la frecuencia de la tabla 39 siguiente:

*Tabla 39 Características y frecuencias de los materiales de cuerpo de Dique*

| Material o Producto       | Propiedades y Características |        | Método de ensayo | Norma ASTM | Norma AASHTO | Frecuencia (1)             | Lugar de Muestreo |
|---------------------------|-------------------------------|--------|------------------|------------|--------------|----------------------------|-------------------|
| Cuerpo y Corona del Dique | Granulometría                 |        | MTC E 204        | D 422      | T 27         | 1 cada 1000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                           | Límites de Consistencia       |        | MTC E 111        | D 4318     | T 89         | 1 cada 1000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                           | Abrasión Los Ángeles          |        | MTC E 207        | C 131      | T 96         | 1 cada 3000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                           | Densidad - Humedad            |        | MTC E 115        | D 1557     | T 180        | 1 cada 1000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                           | Compactación                  | Cuerpo | MTC E 117        | D 1556     | T 191        | 1 cada 500 m <sup>2</sup>  | Dique             |
|                           |                               | Corona | MTC E 124        | D 2922     | T 238        | 1 cada 250 m <sup>2</sup>  |                   |

## EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos y herramientas empleados para la conformación y compactación del cuerpo del Dique con material seleccionado deberán ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante, y/o Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

## REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCION

Antes de iniciar la construcción del cuerpo del Dique, el terreno base de éste deberá estar desenraizado y limpio.

El material del cuerpo del Dique se colocará en capas de espesor de  $e = 0.30\text{m}$ . uniforme y compactado. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad sólo autorizará la colocación de materiales de Dique cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí.

Será responsabilidad del Sub- Contratista asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del Dique

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Sub-Contratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Contratante y/o Supervisor de Calidad, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

Al terminar cada jornada, la superficie del cuerpo del Dique deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Deberá prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación.

El Sub-Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad del Dique construidos con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Contratante y/o Supervisor de Calidad, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel.

#### **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

##### **A) CONTROLES**

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratante y/o Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Sub-Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Verificar la compactación de todas las capas del cuerpo del Dique.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

#### **B) CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de los Diques y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría
- Límites de Consistencia.
- Abrasión.
- Clasificación.

Durante la etapa de producción, el Contratante y/o Supervisor de Calidad examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material que se establecen en la tabla 39.

#### **C) CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO.**

Cada capa terminada del cuerpo del Dique deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas.

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista.

La cota terminada del cuerpo del Dique, conformada y compactada, no deberá variar en más de 0.01 m. de la cota proyectada.

### D) COMPACTACIÓN.

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según se establece en la Tabla N° 39. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales del tramo ( $D_i$ ) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado de referencia ( $D_e$ ) para el cuerpo del Dique.

$$D_i \geq 0.90 D_e \text{ (cuerpo)}$$

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por los subcontratistas, para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL o en su defecto por patrones acreditados por INACAL. Los certificados de calibración deben tener una antigüedad máxima de 6 meses durante la ejecución de las actividades.

### E) IRREGULARIDADES.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Sub-Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Contratante y/o Supervisor de Calidad a plena satisfacción de éste.

Todas las actividades de conformación del cuerpo del dique serán registradas y aprobadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad en los respectivos protocolos de liberación.

## **MEDICIÓN**

La unidad de medida para los volúmenes de cuerpo de Dique será el metro cúbico ( $m^3$ ), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aceptado por el Supervisor, en su posición final.

El cuerpo del Dique será medido por los volúmenes determinados según la verificación del Contratante y/o Supervisor de Calidad antes y después de ser ejecutados.

No se medirán los Diques que haga el Sub-Contratista en sus caminos de acceso y obras auxiliares que no formen parte de las obras del proyecto contratado.

## **PAGO**

El trabajo de conformación de cuerpo de Dique se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación, materiales utilizados y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir el cuerpo del Dique, y en general todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

| CONFORMACIÓN DE CUERPO DE DIQUE | METRO CUBICO (M3) |
|---------------------------------|-------------------|

### **1.03.01.05 CONFORMACION DE MATERIAL GRANULAR EN CORONA DE DIQUE**

#### **GENERALIDADES**

Este trabajo se refiere conformación y compactación de la corona del Dique con material de préstamo. Todos los materiales que se empleen en la construcción del Dique deberán estar libres de raíces, materia orgánica, y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, quien de ninguna manera permitirá la construcción de corona de Dique con materiales de características expansivas.

Para la conformación del Dique se distinguirán 2 partes o zonas constitutivas:

- a) Cuerpo, parte del Dique comprendido entre el terreno natural compactado o fondo de corte compactado hasta fondo de corona, de altura variable, donde la parte superior del cuerpo tiene un espesor de 0.30 m.
- b) Corona, formada por la parte superior del Dique, construida encima del cuerpo en un espesor de  $e=0.30$  m.

### REQUISITO DE LOS MATERIALES.

El material para la conformación de la corona del Dique será de material de préstamo y deberán cumplir con las características establecidas en las presentes especificaciones.

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

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

### INSPECCIÓN DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá verificar y comprobar los resultados de las pruebas físicas y mecánicas realizadas por el Sub-Contratista de todos los materiales de la conformación de la corona del Dique, según los requisitos de los planos de diseño.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá verificar que el material seleccionado para la corona del Dique tenga una distribución granulométrica bien graduada, con un tamaño máximo de 3" y espesor de  $e=0.30$  m.

**Inspección de calidad y aceptación durante el proceso de conformación de la Corona d del Dique:**

- El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá inspeccionar y controlar los parámetros de construcción y la tecnología de construcción del material seleccionado.
- El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá revisar la dimensión en planta, cota del Dique de acuerdo con los requisitos de los planos de diseño.
- El Sub-Contratista deberá realizar ensayos de compactación al 95 % de la máxima densidad seca del Proctor modificado para la corona del Dique, los cuales incluyen controles como: parámetros de colocación, el espesor de capa compactada de 0.15 m. para corona del Dique, el tipo y peso de rodillo, el número de compactación, pasadas de rodillo. Los ensayos deberán ser aplicados de acuerdo con los requisitos de la normativa aplicable.
- Las características de los materiales para la corona de Dique deberán ensayarse en origen conforme a la frecuencia de la tabla 39.

### EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos y herramientas empleados para la conformación y compactación de la corona del Dique con material seleccionado deberán ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

### REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCION

Antes de iniciar la construcción de la corona del Dique, el cuerpo del dique deberá estar debidamente compactado, que es donde se apoyara finalmente esta corona.

El material de la corona del Dique se colocará en 02 capas de 0.15 m. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Sub-Contratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del

Contratante y/o Supervisor de calidad, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

Al terminar cada jornada, la superficie de la corona del Dique deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Deberá prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación.

El Sub-Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad de la corona del Dique construidos con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Contratante y/o Supervisor de Calidad, haya sido mal construido por descuido o error atribuible al Sub-Contratista.

### **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

#### **A) CONTROLES**

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratante y/o Supervisor de calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Sub-Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Verificar la compactación de todas las capas de la corona del Dique.
- Validar los espesores para comprobar la uniformidad de la superficie.

**B) CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de los Diques y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría
- Límites de Consistencia.
- Abrasión.
- Clasificación.

Durante la etapa de producción, el Contratante y/o Supervisor de calidad examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material que se establecen en la tabla 39.

**C) CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO.**

Cada capa terminada de corona del Dique deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas.

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista.

La cota terminada de la corona del Dique, conformada y compactada, no deberá variar en más de 0.01 m. de la cota proyectada.

**D) COMPACTACIÓN.**

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según se establece en la Tabla N° 39. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales del tramo ( $D_i$ ) deberán ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado de referencia ( $D_e$ ) para la corona del Dique.

$$D_i \geq 0.95 D_e \text{ (corona)}$$

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por los subcontratistas, para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL o en su defecto por patrones acreditados por INACAL. Los certificados de calibración deben tener una antigüedad máxima de 6 meses durante la ejecución de las actividades.

### **E) IRREGULARIDADES.**

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Sub-Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Contratante y/o Supervisor de Calidad a plena satisfacción de éste.

Todas las actividades de conformación de terraplén serán registradas y aprobadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad en los respectivos protocolos de liberación.

### **MEDICIÓN**

La unidad de medida para los volúmenes de la corona de Dique será el metro cúbico ( $m^3$ ), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aceptado por el Supervisor, en su posición final.

La corona del Dique será medida por los volúmenes determinados según la verificación del Contratante y/o Supervisor de Calidad antes y después de ser ejecutados.

No se medirán los Diques que haga el Sub-Contratista en sus caminos de acceso y obras auxiliares que no formen parte de las obras del proyecto.

### **PAGO**

El trabajo de conformación de corona de Dique se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación, materiales utilizados y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir la corona del Dique, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

|                                                         |                   |
|---------------------------------------------------------|-------------------|
| CONFORMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR<br>EN CORONA DE DIQUE | METRO CUBICO (M3) |
|---------------------------------------------------------|-------------------|

### 1.03.02 ENROCADO CON PIEDRA ACOMODADA

#### 1.03.02.01 DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSA

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.01.01

#### 1.03.02.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.01.02

#### 1.03.02.03 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.01.03

#### 1.03.02.04 GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 gr/m2, INC. COLOCACIÓN

##### DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para el suministro y colocación del geotextil en los taludes de Diques. Incluye el costo de mano de obra, suministro del material, equipos, transporte y todo lo necesario para su correcta instalación, de acuerdo con la disposición y dimensiones indicadas en los planos.

## MATERIAL

Es un Geotextil No Tejido de Polipropileno para 400 gr/m<sup>2</sup> está conformado por un sistema de fibras, punzonado por agujas. Es altamente resistente a la degradación biológica y química, que normalmente se encuentra en los suelos, las propiedades de este material están en la siguiente tabla 40:

*Tabla 40 -Propiedades Físicas del Geotextil No Tejido de Polipropileno*

| Propiedades                           | Según ASTM | Para peso Unitario    |
|---------------------------------------|------------|-----------------------|
|                                       |            | 400 gr/m <sup>2</sup> |
| Resistencia la tensión                | D - 4632   | 940 N                 |
| Elongación de rotura                  | D - 4632   | 80 %                  |
| Resistencia al punzonamiento          | D - 4833   | 442 N                 |
| Resistencia al desgarre trapezoidal   | D - 4533   | 460 N                 |
| Resistencia a los rayos ultravioletas | D - 4355   | 70% a 500 horas       |
| Permeabilidad                         | D - 4491   | 0.50 cm/s             |
| Espesor                               |            | 3.4 mm                |

## EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos y herramientas empleados para la colocación del Geotextil No Tejido de Polipropileno para 400 gr/m<sup>2</sup> sobre el talud del Dique, que deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

### ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El geotextil seleccionado será de tipo no tejido, de polipropileno, de peso nominal 400 gr/m<sup>2</sup> y que cumpla con las normas AASHTO. Su colocación evitará el lavado de los finos del relleno, impidiendo que se originen vacíos que comprometan la estabilidad de este.

### PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

La colocación del geotextil sólo será autorizada cuando el terreno se haya preparado adecuadamente, removiendo el material anguloso y otros que puedan perforar o cortar el geotextil, excavando o rellenando hasta la rasante de diseño, de acuerdo con lo indicado en el Proyecto y aprobado por el Supervisor.

El geotextil se colocará sobre la superficie preparada. Si es necesario colocar más de un rollo de geotextil se deberá traslapar o coser según lo disponga el Proyecto y apruebe el Supervisor. El traslape deberá ser mínimo de 40 cm si el expediente técnico no indica lo contrario.

Las costuras se podrán hacer con hilo de poliéster o polipropileno, pero en ningún caso se podrá emplear hilo de fibra natural que tenga una tenacidad mayor que la de la cinta o la fibra del geotextil.

No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor de dos semanas en el caso de tejidos y de dos días en el caso de no tejidos.

No se permitirá el tránsito de maquinaria sobre el geotextil hasta que se extienda el material granular.

La fijación del geotextil se efectuará mediante una zanja de anclaje en la corona del Dique, de sección de 0.50m x 0.50 m la misma que estará ubicada a 1.0 m. del borde.

### ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los geotextiles deberán llegar debidamente referenciados y se exigirá al proveedor la respectiva certificación de calidad del fabricante correspondiente a cada lote, que garantice que el producto satisface las exigencias de calidad indicadas en los documentos del Proyecto y en esta especificación.

Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados.

Se aceptarán los trabajos realizados donde las dimensiones y los alineamientos se ajusten a los requerimientos del Proyecto y cuyos materiales y procedimientos de ejecución se ajusten a lo prescrito en esta especificación, lo cual deberá contar con la aprobación del Supervisor en el respectivo protocolo de liberación.

Todas las actividades de armado y colocación de geotextil serán registradas y aprobadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad en los respectivos protocolos de liberación.

### FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el pago está dada en metros cuadrados ( $m^2$ ), la misma que será comprobada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

| PARTIDA DE PAGO                                                | UNIDAD DE PAGO      |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|
| GEOTEXTIL NO TEJIDO 400 gr/m <sup>2</sup> , INC.<br>COLOCACIÓN | METRO CUADRADO (M2) |

### 1.03.02.05 CAMA DE APOYO (E=0.25 m)

#### DESCRIPCIÓN:

Se refiere a la cama de apoyo de material propio seleccionado que se aplicará como material de respaldo del enrocado, después de la colocación del geotextil.

#### MATERIAL

Consistirá en una grava arenosa, con tamaño máximo de 0.025 m. (1") y relativamente permeable. El espesor de la cama de apoyo será de 0.25 m., según se detallan en los planos de construcción, a menos que el Contratante y/o Supervisor de Calidad indique otro espesor.

Dado que la función de la cama de apoyo es principalmente evitar el daño del geotextil al momento de colocar las rocas, no se requieren mayores especificaciones para el material, que aquellas orientadas a definir una gradación que permita su adecuada colocación en obra. Se evita trabajar con partículas uniformes.

#### EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos y herramientas empleados para la colocación de la cama de apoyo de E=0.25 m., deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo

en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:**

Después de colocado el geotextil sobre el talud de las capas de cuerpo y corona del Dique, se colocará la cama de apoyo de  $E=0.25$  m. de manera uniforme, la cual servirá como un colchón o apoyo sobre donde se colocará el enrocado de protección en el talud y la uña.

El material de préstamo de la cama de apoyo se descargará en un lugar previamente escogido y aprobado por Contratante y/o Supervisor de Calidad Posteriormente el material se esparcirá sobre el geotextil, empleando un método que no dé lugar a daños.

El material de cama de apoyo será colocado en capas de espesor uniforme indicado en los planos, el cual deberá conformarse mediante métodos aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

### **ACEPTACION DE LOS TRABAJOS**

El Contratante y/o Supervisor de Calidad verificará la correcta ejecución de cama de apoyo para el enrocado tanto en el talud como en la uña según los planos proyectados.

Si se verifica que los materiales y el proceso constructivo no cumplen la presente especificación el Contratante y/o Supervisor de Calidad podrá ordenar el retiro de dicho material.

Todas las actividades de colocación de cama de apoyo de un  $E= 0.25$  m. serán registradas y aprobadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad en los respectivos protocolos de liberación.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

La medición se hará por metro cubico (M3) de cama de apoyo de  $e=0.25$  m. colocada y aprobada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

**FORMA DE PAGO:**

Los trabajos que denoten la ejecución de esta partida se cancelarán de acuerdo con el precio unitario del contrato y cubrirán todos los costos suministro y colocación de las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras.

| PARTIDA DE PAGO          | UNIDAD DE PAGO    |
|--------------------------|-------------------|
| CAMA DE APOYO (e=0.25 m) | METRO CUBICO (M3) |

**1.03.02.06 COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DEL DIQUE**

**DESCRIPCIÓN**

Se entiende como colocación y acomodo de uña del dique a la capa de roca especialmente seleccionada colocada a máquina, que sirve como base para la colocación de roca en el talud del Dique a ejecutar.

El trabajo a que se refiere la presente especificación comprende la mano de obra, materiales, instalaciones, ensayo de materiales , equipos necesarios para realizar la colocación y acomodo de la roca para la uña del dique.

**MATERIALES**

El material de enrocado será proporcionado por el Contratista y/u otro Subcontratista que este designe.

El Subcontratista debe corroborar con los ensayos del material proporcionado, que la roca a usarse para el acomodo deberá consistir en roca sólida, dura, sana, de forma aproximadamente cubica, y resistente al clima. Las rocas y bolones redondos no serán aceptados como material enrocado.

Los tamaños de roca estarán dentro de los límites permitidos según los diseños, cuyas dimensiones nominales pueden variar, entre 0.70 m y 1.70 m; los intersticios o vacíos entre las rocas de tamaño mayor, serán rellenados por fragmentos de roca de tamaño menor.

Todas las rocas deberán ser limpias, sanas, duras, tenaces, no alterables y cumplir lo siguiente:

- Densidad de la roca no menor a 2.5 gr/cm<sup>3</sup>.
- Pérdida por desgaste en peso después de las 500 revoluciones en los ensayos de abrasión en la máquina de Los Ángeles será no mayor del 40%.
- Pérdida de peso en los ensayos de durabilidad al sulfato sódico será no mayor al 10%.
- Compresión Uniaxial mayor a 500 Kg/cm<sup>2</sup>

No se podrán utilizar, por considerarse inadecuadas, entre otras, rocas de los tipos serpentina; tobas volcánicas; micacitas y filitas, anhidrita, yeso y rocas solubles; tobas calcáreas y caliche; arcosas y limolitas; lutitas, ni otras que se desintegran espontáneamente al estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.

Así mismo, el Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá corroborar que el Sub-Contratista presente los certificados de los ensayos de materiales a utilizar, en función a la frecuencia de ensayos establecida en la siguiente tabla 42:

*Tabla 42 –Frecuencia de ensayos*

| Material o Producto | Propiedades y Características                         | Método de ensayo | Frecuencia                  | Lugar de Muestreo |
|---------------------|-------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------|
| Roca para enrocado  | Estudio Petrográfico                                  |                  | 1 cada 25000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | Abrasión Los Ángeles                                  | MTC E 207        | 1 cada 25000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | Compresión uniaxial                                   | ASTM D 2938      | 1 cada 25000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | Densidad                                              | MTC E 206        | 1 cada 25000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | Durabilidad al Sulfato de Sodio y Sulfato de Magnesio | MTC E 209        | 1 cada 25000 m <sup>3</sup> | Cantera           |

## EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Sub-Contratista proporcionará el equipo y herramientas que garantice la colocación y acomodo de la roca especificada y de cualquier otro material de manera integral, así como para los acabados de la construcción de la defensa ribereña. Dicho equipo podrá estar constituido por tractores de oruga, cargadores frontales, retro excavadoras, grúas y otros que sean necesarios para el correcto cumplimiento de la ejecución de los trabajos.

## EJECUCIÓN

La construcción de las defensas ribereñas mediante enrocado se realizará de acuerdo con el diseño aprobado, que deberá considerar una “uña” insertada en el terreno a modo de anclaje, para evitar la socavación al pie del paramento rocoso.

La colocación y acomodo de la roca se efectuará de modo tal que permita el adecuado acomodo y entrabe necesarios, siguiendo los alineamientos y pendientes prescritas. La colocación y acomodo de la roca se hará en forma progresiva, logrando que los intersticios entre la roca de mayor tamaño puedan ser rellenados por los fragmentos de roca de tamaño menor.

Se evitará la fracturación de las rocas al momento de la colocación.

Los fragmentos de roca colocados no tendrán una compactación especial y serán acomodados de manera que queden regularmente distribuidos, con el menor porcentaje de vacíos posible a fin de lograr una buena trabazón, para favorecer la estabilidad y evitar la erosión lateral.

Se debe procurar que el volumen de vacíos sea el mínimo posible para lo cual cada piedra deberá cubrir el hueco formado por las contiguas llenándose los espacios que quedan entre las piedras con rocas y piedras de menores dimensiones para acuñar sólidamente las rocas mayores lográndose así un cuerpo estable y compacto. Al asentar las piedras se deberá empujarlas y arrimarlas para obtener una buena cohesión entre ellas y se deberá aprovechar las mejores caras para formar la superficie exterior.

Las superficies exteriores deberán quedar razonablemente uniformes y se deberán ceñir a las secciones del proyecto de manera que, solo en excepciones, sobresalgan algunas porciones en las piedras.

#### **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Contratante y/o Supervisor de Calidad aprobará los trabajos si se satisfacen las exigencias del Proyecto y de esta especificación, y si la defensa ribereña construida se ajusta a los alineamientos, pendientes y secciones indicados en el Proyecto.

En caso de deficiencias de los materiales o de la ejecución del trabajo, el Contratista deberá realizar por su cuenta, las correcciones necesarias hasta cumplir lo especificado. Todas las actividades de colocación de roca serán registradas y aprobadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad en los respectivos protocolos de liberación.

#### **METODO DE MEDICION**

Los enrocados serán medidos en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en su posición final, efectivamente construidos, autorizados y aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

#### **BASE DE PAGO**

La cantidad determinada en concordancia con el método de medición será pagada al precio unitario de Contrato. Dicho precio y pago constituirán compensación total y completa por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, corte, voladura, extracción, acopio y transporte interno, colocación de roca, e imprevistos necesarios para completar la partida.

| <b>PARTIDA DE PAGO</b>                           | <b>UNIDAD DE PAGO</b> |
|--------------------------------------------------|-----------------------|
| COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA<br>DEL DIQUE | METRO CUBICO (M3)     |

#### **1.03.02.07 COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DEL DIQUE**

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.02.06.

### **1.03.03 PROTECCION DEL CAUCE CON ENROCADO**

#### **1.03.03.01 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO**

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.01.02

#### **1.03.03.02 PERFILADO Y COMPACTACIÓN CON EQUIPO DE FONDO DE EXCAVACION**

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.01.03

#### **1.03.03.03 COLOCACIÓN DE ROCA EN CAUCE**

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.02.06

### **1.04 REPOSICION DE CAMINO DE ACCESO**

#### **1.04.01 DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOScosa**

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.01.01

#### **1.04.02 EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO**

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.01.02

#### **1.04.03 PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE**

Se aplica lo indicado en la especificación del ítem 1.03.01.03

#### **1.04.04 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES EN CAMINO**

##### **GENERALIDADES**

Este trabajo se refiere a la conformación y compactación de terraplenes en camino de acceso con material propio. Todos los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes en camino deberán estar libres de raíces, materia orgánica, y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, quien de ninguna manera permitirá la

construcción de terraplenes en camino con materiales de características expansivas.

El cuerpo del terraplén será comprendido entre el terreno de fundación perfilado y compactado hasta el nivel inferior de la capa de afirmado.

#### REQUISITO DE LOS MATERIALES.

El material para la conformación del cuerpo del terraplén será de material propio y deberán cumplir con las características establecidas en las presentes especificaciones.

El material utilizado será graduado y no deberá contener elementos extraños, residuos, ni materiales orgánicos y el material que pasa la malla N°40 deberá tener un límite líquido máximo de 40% y un índice de plasticidad máximo de 10%, como lo establece la tabla 43 requisitos de los materiales:

*Tabla 43 Características de los materiales del terraplén*

| Condición                              | Cuerpo de Terraplén |
|----------------------------------------|---------------------|
| Tamaño Máximo de Material de Terraplén | 10 cm               |
| Máximo de fragmentos de Roca > 7.62 cm | 30 %                |
| Índice de Plasticidad                  | <10                 |

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

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

#### INSPECCIÓN DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá verificar los resultados de pruebas físicas y mecánicas de todos los materiales de la conformación del cuerpo del terraplén, según los requisitos de los planos de diseño.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá verificar que el material seleccionado para el terraplén tenga una distribución granulométrica bien graduada, con un tamaño máximo de 4" con capas compactadas de espesor de  $e=0.30$  m.

**Inspección de calidad y aceptación durante el proceso de conformación del Dique:**

- El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá inspeccionar y controlar los parámetros de construcción y la tecnología de construcción del material seleccionado.
- El Contratante y/o Supervisor de Calidad deberá revisar la dimensión en planta, cota del cuerpo del terraplén, de acuerdo con los requisitos de los planos de diseño.
- El Sub-Contratista deberá realizar ensayos de compactación al 90 % de la máxima densidad seca del Proctor modificado para el cuerpo del terraplén, los cuales incluyen controles como: parámetros de colocación, el espesor de capa compactada de 0.30m. para el cuerpo del terraplén, el tipo y peso de rodillo, el número de compactación, pasadas de rodillo. Los ensayos deberán ser aplicados de acuerdo con los requisitos de la normativa aplicable.
- Las características de los materiales para el terraplén deberán ensayarse en origen conforme a la frecuencia de la tabla 44 siguiente:

*Tabla 44 Características y frecuencias de los materiales de terraplén del camino*

| Material o Producto | Propiedades y Características | Método de ensayo | Norma ASTM | Norma AASHTO | Frecuencia                 | Lugar de Muestreo |
|---------------------|-------------------------------|------------------|------------|--------------|----------------------------|-------------------|
| Terraplén           | Granulometría                 | MTC E 204        | D 422      | T 27         | 1 cada 1000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | Límites de Consistencia       | MTC E 111        | D 4318     | T 89         | 1 cada 1000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | Abrasión Los Ángeles          | MTC E 207        | C 131      | T 96         | 1 cada 3000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | Densidad - Humedad            | MTC E 115        | D 1557     | T 180        | 1 cada 1000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | Compactación Cuerpo           | MTC E 117        | D 1556     | T 191        | 1 cada 500 m <sup>2</sup>  | Terraplén         |

### EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos y herramientas empleados para la conformación y compactación del terraplén del camino deberán ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

### REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCION

Antes de iniciar la construcción del terraplén del camino, el terreno base de éste deberá estar desenraizado y limpio.

El material del terraplén del camino se colocará en capas de espesor uniforme de  $e=0.30\text{m}$ . No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén del camino cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí.

Será responsabilidad del Contratante y/o Supervisor de Calidad asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del terraplén del camino.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Sub-Contratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Contratante y/o Supervisor de Calidad, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

Al terminar cada jornada, la superficie del terraplén del camino deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Deberá prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación.

El Sub-Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad del terraplén construido con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Contratante y/o Supervisor de Calidad, haya sido mal construido por descuido o error atribuible al Sub-Contratista.

### **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

#### **F) CONTROLES**

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratante y/o Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Sub-Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Verificar la compactación cada de todas las capas del terraplén del camino
- Validar medidas para determinar espesores y comprobar la uniformidad de la superficie.

#### **G) CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción del terraplén del camino y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría

- Límites de Consistencia.
- Abrasión.
- Clasificación.

Durante la etapa de producción, el Contratante y/o Supervisor de Calidad examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material que se establecen en la tabla 44.

### H) CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO.

Cada capa terminada del terraplén del camino deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a los niveles y pendientes establecidas.

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista.

La cota terminada del terraplén del dique, conformada y compactada, no deberá variar en más de 0.01 m. de la cota proyectada.

### I) COMPACTACIÓN.

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según se establece en la Tabla 44. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales del tramo ( $D_i$ ) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado de referencia ( $D_e$ ) para el cuerpo del terraplén

$$D_i \geq 0.90 D_e \text{ (cuerpo)}$$

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por los subcontratistas, para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL o en su defecto por patrones acreditados

por INACAL. Los certificados de calibración deben tener una antigüedad máxima de 6 meses durante la ejecución de las actividades.

### **J) IRREGULARIDADES.**

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Sub-Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Contratante y/o Supervisor de calidad y a plena satisfacción de éste.

Todas las actividades de la conformación de terraplén para el camino serán registradas y aprobadas por el Contratante y/o Supervisor de calidad en los respectivos protocolos de liberación.

### **MEDICIÓN**

La unidad de medida para los volúmenes del terraplén será el metro cúbico ( $m^3$ ), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aceptado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, en su posición final.

El terraplén será medido por los volúmenes determinados según la verificación del Contratante y/o Supervisor de Calidad antes y después de ser ejecutados.

### **PAGO**

El trabajo de conformación del terraplén se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación, materiales utilizados y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir el cuerpo del Dique, y en general todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

| CONFORMACIÓN DE TERRAPLEN EN CAMINO | METRO CUBICO (M3) |
|-------------------------------------|-------------------|
|-------------------------------------|-------------------|

#### 1.04.05 MATERIAL AFIRMADO e=0.30 m

##### DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere colocación, conformación y compactación del afirmado para la reposición del camino de acceso proyectado. Todos los materiales que se empleen deberán estar libres de raíces, materia orgánica, y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, quien de ninguna manera permitirá la reposición del camino de acceso con materiales de características expansivas.

##### MATERIALES

El material afirmado para el camino de acceso deberá cumplir los requisitos exigidos de un material granular afirmado según la tabla 45 de estas especificaciones.

*Tabla 45 Requisitos del material afirmado*

| Tamiz             | PORCENTAJE QUE PASA |
|-------------------|---------------------|
|                   | A-1                 |
| 50 mm ( 2")       | 100                 |
| 37.5 mm ( 1 1/2") | 100                 |
| 25 mm ( 1")       | 90-100              |
| 19 mm ( 3/4")     | 65-100              |
| 9.5 mm ( 2")      | 45-80               |
| 4.75 mm ( N° 4")  | 30-65               |
| 2.0 mm ( N° 10)   | 22-52               |
| 425 um ( N40)     | 15-35               |
| 75 um ( N°200)    | 5-20                |

Fuente AASHTO M-147

La frecuencia de ensayos de control de calidad a los agregados serán los establecidos en la Tabla 46.

*Tabla 46 Ensayos y Frecuencias del Afirmado*

| Material o Producto | Propiedades y Características | Método de ensayo       | Norma ASTM      | Norma AASHTO  | Frecuencia (1)             | Lugar de Muestreo |
|---------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|----------------------------|-------------------|
| Afirmado            | Granulometría                 | MTC E 204              | C 136           | T 27          | 1 cada 750 m <sup>3</sup>  | Cantera           |
|                     | Límites de Consistencia       | MTC E 111              | D 4318          | T 89          | 1 cada 750 m <sup>3</sup>  | Cantera           |
|                     | Abrasión de los Ángeles       | MTC E 207              | C 131           | -             | 1 cada 2000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | CBR                           | MTC E 132              | C 1883          | T 96          | 1 cada 2000 m <sup>3</sup> | Cantera           |
|                     | Densidad -Humedad             | MTC E 115              | D 1557          | T 180         | 1 cada 750 m <sup>3</sup>  | Camino            |
|                     | Compactación                  | MTC E 117<br>MTC E 124 | D 1556<br>D2922 | T 191<br>T238 | 1 cada 250m <sup>2</sup>   | Camino            |

Fuente: AASHTO M-147

- Desgaste Los Ángeles: 50% máx. (MTC E 207)
- Límite Líquido: 35% máx. (MTC E 110)
- Índice de Plasticidad: 9% Max. (MTC E 111)
- CBR (1): 40% mín. (MTC E 132)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0,1" (2,5 mm)

#### EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos y herramientas empleados para la conformación y compactación del afirmado del camino a reponer deberán ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

El material de afirmado se descargará cuando se compruebe que el cuerpo del terraplén sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva deberán ser corregidas.

El Contratista deberá transportar y depositar el afirmado de modo que no se produzca segregación, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar, ni cause daño a las poblaciones aledañas.

La colocación del material sobre la capa subyacente debidamente conformada y compactada, se realizará en 02 capas de 0.15 m de afirmado.

Cuando el material tenga la humedad apropiada, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad especificada. En áreas inaccesibles a los rodillos, se usarán apisonadores mecánicos hasta lograr la densidad requerida.

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

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles de compactación aprobados por el Contratante y/o Supervisor de Calidad en la capa precedente.

### **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Sobre la calidad y controles de los materiales se aplica lo indicado en las tablas 45 y 46.

- La cota de cualquier punto terminado de la capa de afirmado no varíe en más de diez milímetros (0.01m.) de la cota proyectada.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por los subcontratistas, para ello deberá presentar certificados de calibración realizados por empresas acreditadas por INACAL o en su defecto por patrones acreditados por INACAL. Los certificados de calibración deben tener una antigüedad máxima de 6 meses durante la ejecución de las actividades.

Así mismo, efectuará las siguientes comprobaciones:

## 1) Compactación.

La determinación de la densidad de la capa compactada se realizará de acuerdo con la tabla 46 y en el tramo por aprobar se realizarán en un mínimo de 4 determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se realizarán al azar, con la aprobación del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

Las densidades individuales (D) deberán ser, como mínimo el 100% de la densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado de referencia (MTC E 115)

En caso de no cumplirse estos términos se rechazará el tramo. Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación. La densidad de las capas compactadas podrá ser determinada por cualquier método aplicable, de los descritos en las normas de ensayo MTC E 117, MTC E 124.

## 2) Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser menor al de diseño. (ed)

Además el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, cuando menos igual al 95% del espesor de diseño (ed), caso contrario se rechazara el tramo

Todas las áreas de afirmado donde los defectos de calidad y terminación sobrepasen las tolerancias de la presente especificación, deberán ser corregidas por el Sub-Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con las instrucciones del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

## MEDICIÓN

Para el caso de la colocación de afirmado con un espesor de 0.30 m con material de préstamo, la unidad de medida será de m<sup>3</sup>, aproximado a las 2 décimas, recibida a satisfacción por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

En este caso, el volumen se determinará con base en las áreas de las secciones transversales del proyecto localizado, verificadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad antes y después de la construcción del afirmado sobre el cuerpo del terraplén.

## PAGOS

El trabajo de la colocación de material afirmado se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, según lo dispuesto con la medición de la presente especificación.

El precio unitario deberá cubrir los costos de conformación y compactado del afirmado; deberá cubrir, además, la colocación, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación del afirmado utilizado, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Contratante y/o Supervisor de Calidad.

| PARTIDA DE PAGO            | UNIDAD DE PAGO    |
|----------------------------|-------------------|
| MATERIAL AFIRMADO e=0.30 m | METRO CUBICO (M3) |

## 1.05 TRANSPORTE DE MATERIAL

### 1.05.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS < 1KM

### 1.05.02 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS > 1KM

### 1.05.03 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS < 1KM

### 1.05.04 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS > 1KM

## DESCRIPCIÓN

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

El transporte de material granular es de la Cantera Ortecho a una distancia media de 10.45 km hacia el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro en las coordenadas UTM 9015338 N 777310E

El punto a trasportar el material excedente de los trabajos en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro hacia el DME 13 con una distancia media de 4.70 km ubicada en las coordenadas UTM 9007900N y 777062 E.

### **CLASIFICACIÓN**

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

Proveniente de excedentes de corte a depósitos de material excedente.

Escombros o desbroces de cauce para depositar en los depósitos de material excedente.

Proveniente de corte de cauce a los depósitos de material excedente.

Proveniente de canteras para enrocado, cama de apoyo y otros.

### **MATERIALES**

Los materiales para transportarse son:

- Materiales provenientes de los excedentes de la excavación en el cauce y desbroce hacia DME.
- Materiales Provenientes de Cantera, como material granular y roca.

### **EQUIPOS**

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Contratante y/o Supervisor de Calidad y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Sub-Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de esta. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

### REQUERIMIENTO DE TRABAJO

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Contratante y/o Supervisor de Calidad, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

### ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Los trabajos serán recibidos con la aprobación del Supervisor considerando:

#### a) Controles

- Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias.
- Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, El Contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

#### b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.

El Contratante y/o Supervisor de Calidad sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Sub-Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

## MEDICION

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones en cauce y materiales de cantera serán las siguientes:

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico - kilómetro (m<sup>3</sup>-km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte. El Contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta los esponjamientos y las contracciones de los materiales, diferenciando los volúmenes correspondientes a distancias menores a 1.00 Km. y distancias mayores a 1.00 Km.

A continuación, se precisa los métodos de cómputo según el origen del material a transportar:

- Material procedente del Corte en Cauce o del desbroce a su posición final se pagará el transporte desde el Centro de Gravedad del corte (determinado en el campo y aprobado por el Contratante y/o Supervisor de Calidad), desde el kilómetro entre las Progresivas i - j descontando los volúmenes propios (compensados dentro de los 120 m.) y la distancia de acarreo libre (120 m.), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material o del material de Cantera aprobadas por el Contratante y/o Supervisor de Calidad.

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

Dónde:

T : Transporte a pagar (m<sup>3</sup>-km)

$V_{i-j}$  : Volumen de "Corte de material granular de la plataforma" en su posición inicial, entre Progresivas i-j. (m<sup>3</sup>), descontando los volúmenes propios.

C : Distancia desde el centro de Gravedad del depósito de desechos a la carretera (km)

D : Distancia desde la salida del depósito de desechos hasta el centro de Gravedad entre Progresivas i-j. (km)

- Material procedente de Cantera

Se considera el transporte del material desde el Centro de Gravedad de la cantera hasta el Centro de Gravedad del km en su posición final compactado, descontando la distancia libre de transporte (120 m).

$$T = V_{i-j} \times (C + D)$$

Donde:

T : Transporte a pagar (m<sup>3</sup> -km)

$V_{i-j}$  : Volumen de capa de Base en su posición final de colocación entre Progresivas i - j. (m<sup>3</sup>).

C : Distancia desde el Centro de Gravedad de la cantera a la carretera (km).

D : Distancia entre la salida de la cantera hasta el Centro de Gravedad entre Progresivas i - j. (km).

### PAGO

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en estas partidas y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

| PARTIDA DE PAGO                                       | UNIDAD DE PAGO                               |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS < 1KM | Metro cúbico/kilometro (m <sup>3</sup> / Km) |
| TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS > 1KM | Metro cúbico/kilometro (m <sup>3</sup> / Km) |
| TRANSPORTE DE ROCA PARA DISTANCIAS < 1KM              | Metro cúbico/kilometro                       |

|                                                        |                                                 |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                        | (m <sup>3</sup> / Km)                           |
| TRANSPORTE DE ROCA PARA DISTANCIAS > 1KM               | Metro cúbico/kilometro<br>(m <sup>3</sup> / Km) |
| TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS < 1KM | Metro cúbico/kilometro<br>(m <sup>3</sup> / Km) |
| TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS > 1KM | Metro cúbico/kilometro<br>(m <sup>3</sup> / Km) |

## 1.06 MONITOREO Y CONTROL AMBIENTAL

### 1.06.01 PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA

#### 1.06.01.01 ACONDICIONAMIENTO DE DEPÓSITOS DE MATERIALES EXCEDENTES (DME)

##### DESCRIPCION

Esta partida corresponde a todas las actividades para el acondicionamiento de material excedente proveniente de las excavaciones y limpieza en el cauce de la subcuenca de la quebrada pampa del toro, estas actividades son las siguientes:

##### 1) Retiro y almacenamiento de top soil del DME

##### Descripción

Esta partida consiste en el retiro y almacenamiento de la capa superficial de suelo orgánico, llamado top soil, para la posterior colocación en el cierre de los Depósitos de Material Excedente según lo indique los planos y documentos del proyecto.

##### Materiales

El material de esta partida es el suelo orgánico fértil que forma la capa superficial del terreno.

La capa de material será de 10 centímetros aproximadamente dependiendo de la morfología del terreno.

##### Equipos

Los equipos y herramientas empleados para el retiro y almacenamiento de top soil en DME deberán ser compatibles con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo en

cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

#### **Requerimiento de Construcción**

El top-soil será apilado o almacenado provisionalmente en una parte del DME, de tal manera que se asegure su conservación, se optimice su uso y traslado, empleándolo para la restauración del DME según se va conformando éste.

De preferencia, los almacenamientos de top-soil estarán protegidos por barreras naturales (árboles, arbustos, desniveles de terreno) a fin de que los suelos no sean afectados por la acción erosiva del viento, o se deberán cubrir con malla raschel.

La altura de las pilas no será mayor a 2 metros y no se compactarán, ya que esto daría lugar a que en las capas inferiores se inhiba la capacidad de intercambio gaseoso y la posibilidad de conservar sus microorganismos, necesarios para el enriquecimiento orgánico.

Se evitará la contaminación del suelo durante su manipuleo.

Se restringirá el acceso a las pilas de almacenamiento de suelos y se señalizará, indicando que se trata de suelo recuperado para actividades de restauración.

## **2) Disposición y conformación de material excedente**

### **Descripción**

La partida comprende la disposición y acondicionamiento de material excedente en la zona de los DME, para lo cual se deberá efectuar el trabajo de manera tal que no disturbe el ambiente natural y más bien se restituyan las condiciones originales, con la finalidad de no introducir impactos ambientales negativos en la zona.

### **Materiales**

El material de esta partida es el suelo no fértil, excedente y de eliminación, obtenido de las excavaciones en las diferentes áreas del proyecto que, por sus propiedades y características, no pueden ser empleados para otras partidas del proyecto.

### Equipos

Los equipos y herramientas empleados para el depósito y conformación de DME deberán ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

### Consideraciones Generales

Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar del depósito mismo, debe tener baños químicos durante su uso, tachos para residuos sólidos. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y poner una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra y mejorar su conservación.

Las áreas designadas para los DME no deberán ser zonas inestables o áreas de importancia ambiental, tales como humedales o áreas de alta productividad agrícola. Así mismo, se deberá tener las autorizaciones correspondientes en caso de que el área señalada sea de propiedad privada, zona de reserva, o territorios especiales definidos por ley.

### Método de Construcción

Antes de colocar los materiales excedentes, se deberá retirar la capa orgánica del suelo (top soil) hasta que se encuentre una capa que permita soportar el sobrepeso inducido por el depósito, a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición. El material orgánico removido se almacenará provisionalmente en una parte del DME (será utilizado para revegetación) de manera que se permita su posterior uso para la restauración de la zona.

Cuando la altura de los taludes excavados sea mayor de siete metros (7 m en suelos), o de diez metros (10 m en rocas) o según lo especifique los planos, y/o la calidad del material por excavar lo exija, y más aún se presentan síntomas de inestabilidad durante la fase constructiva; deberán construirse banquetas con pendiente hacia el interior del talud.

La excavación, si se realiza en laderas, debe ser escalonada, de tal manera que disminuya las posibilidades de falla del relleno por el contacto.

El ancho mínimo de la terraza deberá ser tal, que permita la operación normal de los equipos. La pendiente longitudinal de las banquetas y el dimensionamiento debe especificarse en el proyecto.

Deberán estar lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua (Fuera de la franja marginal), de manera que, durante la ocurrencia de crecientes, no se sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en él.

El área total del DME (AT) y su capacidad de material compactado en metros cúbicos (VT) serán definidas en el proyecto. Antes del uso de las áreas destinadas a DME se efectuará un levantamiento topográfico de cada una de ellas, definiendo su área y capacidad. Así mismo se deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haber sido concluidos los trabajos en los depósitos para verificación y contraste de las condiciones iniciales y finales de los trabajos. Los planos topográficos finales deben incluir información sobre los volúmenes depositados, ubicación de muros, drenaje instalado y tipo de revegetación utilizada.

Las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser conducidas hacia un sedimentador antes de ser vertidas al cuerpo receptor. Todos los depósitos deben ser evaluados previamente, con el fin de definir la colocación o no de filtros de drenaje.

El lugar elegido no deberá perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población aledaña quede expuesta a algún tipo de riesgo sanitario ambiental.

No deberá colocarse los materiales sobrantes sobre el lecho de los ríos ni en quebradas. Se debe evitar la contaminación de cualquier fuente y corriente de agua por los materiales excedentes.

Los materiales excedentes que se obtengan de la construcción deberán ser retirados en forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final.

La disposición de los materiales de eliminación será efectuada cuidadosa y gradualmente compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

El DME será rellenado paulatinamente con los materiales excedentes. El espesor de cada capa extendida y nivelada no será mayor de 0.50 m, sin permitir que existan

zonas en que se acumule agua y proporcionando inclinaciones según el desagüe natural del terreno.

Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas de tractor de orugas en buen estado de funcionamiento, sobre capas de espesor adecuado, esparcidas de manera uniforme. Si se coloca una mezcla de material rocoso y material común, se compactará con por lo menos cuatro pasadas de tractor de orugas siguiendo además las consideraciones mencionadas anteriormente.

La colocación de material rocoso debe hacerse desde adentro hacia fuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños. Los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa, de tal manera que sirva de protección definitiva del talud y los materiales más finos quedar ubicados en la parte interior del lugar de disposición de materiales excedentes. Antes de la compactación debe extenderse la capa de material colocado retirando las rocas cuyo tamaño no permita el normal proceso de compactación, la cual se hará con cuatro pasadas de tractor.

Los taludes de los DME deberán tener una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos. Además, se tendrán que cubrir con suelos y revegetándola de acuerdo con su programación y diseño o cuando llegue a su máxima capacidad.

Para la colocación de materiales en depresiones se debe conformar el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de gavión o según lo indique el proyecto, para contención de ser necesario.

Si se suspende por alguna circunstancia las actividades de colocación de materiales, se deberá proteger las zonas desprovistas del relleno en el menor tiempo posible.

Las dos últimas capas de material excedente colocado tendrán que compactarse mediante diez (10) pasadas de tractor para evitar las infiltraciones de agua.

Al momento de abandonar el DME, éste deberá compactarse de manera que guarde armonía con la morfología existente del área.

La conformación final de DME para cultivo consiste en la preparación del suelo con abono orgánico.

Los daños ambientales que se origine deberán ser subsanados bajo la responsabilidad de quien los origine, asumiendo todos los costos correspondientes.

Los taludes de los DME deberán tener una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos. Además, se tendrán que cubrir con suelos y revegetándola de acuerdo con su programación y diseño o cuando llegue a su máxima capacidad.

### **3) Colocación de capa superficial del DME**

#### **Descripción**

Consiste en la colocación de la capa superficial de los DME's, con la finalidad de reintegrarlos a las actividades económicas anteriores a su uso como DME. Esta acción se realizará mediante la colocación de la capa superficial del suelo orgánico retirado del DME (top-soil).

La aplicación de este trabajo se producirá sobre DME's a utilizar en los sitios indicados en el proyecto identificados en los planos y documentos.

Este trabajo consiste en preparación del suelo previamente en alisar todas las pendientes y áreas disturbadas a ser cubiertas por esta capa superficial de suelo. Debe quedar una superficie sin hondonadas, depresiones o zonas excavadas hasta alcanzar niveles sobre los que se colocará la capa superficial de suelo.

#### **Materiales**

Es el material excavado y conservado (top soil, suelo orgánico que forma una capa superficial en el terreno y que previamente se ha extraído y conservado adecuadamente), que se mezcla con semillas y fertilizantes para la revegetación de las áreas expuestas.

#### **Equipos**

Los equipos y herramientas empleados para la colocación de capa superficial de DME deberán ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Contratante y/o Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

#### **REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN**

No se permitirá colocarla, cuando el suelo del lugar o el material de la capa misma estén excesivamente húmedos o en alguna otra condición que vaya en detrimento del trabajo. Se deberá usar todo el suelo conservado para cubrir la superficie original.

Durante la ejecución de las operaciones de traslado y extensión del material, se deberá mantener limpia la superficie de la carretera.

El material top soil previamente a su utilización, se mezclará con las semillas y el fertilizante.

#### **MEDICION Y PAGO**

El acondicionamiento de depósitos de material excedente DME será medida por metro cubico de material acondicionado (m3) y pagado de acuerdo con los precios unitarios pactados en el contrato y corresponde a las 03 actividades antes descritas en la presente especificación.

| PARTIDA DE PAGO                                            | UNIDAD DE PAGO    |
|------------------------------------------------------------|-------------------|
| ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME) | METRO CUBICO (M3) |

#### **1.06.01.02 RESTAURACIÓN DE ÁREAS DE INSTALACIONES PROVISIONALES**

##### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida consiste en trabajos a realizar por el Sub-Contratista para recuperar en lo posible y con la mayor aptitud, las condiciones originales de áreas afectadas por el uso instalaciones provisionales o temporales ubicado en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro hacia la cuenca del rio Lacramarca así como las instalaciones temporales realizadas en el Patio de Maquina, cuya interacción de actividades alteraron el entorno ambiental.

## REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Cuando las obras en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro hayan concluido parcial totalmente, el Sub-Contratista está obligado a la recuperación de todas las áreas afectadas. El Contratante y/o Supervisor de Calidad controlará y verificará los trabajos realizados de acuerdo con estas disposiciones.

La rehabilitación del área afectada se hará luego de dismantelar las instalaciones provisionales, eliminando desechos u otro material utilizado y recuperando la morfología del área y revegetación, si fuera el caso.

## MEDICIÓN

La restauración de las instalaciones provisionales de obra será aprobada en metros cuadrados (M2) del campamento restaurado.

## PAGO

El pago de la restauración de instalaciones provisionales de obra se hará al precio unitario de Contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Contratante y/o Supervisor de Calidad. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas afectadas por las instalaciones provisionales ejecutadas las áreas en forma uniforme, según lo dispuesto en el proyecto y por el Contratante y/o Supervisor de Calidad, así como la debida disposición de residuos sólidos.

| PARTIDA DE PAGO                                      | UNIDAD DE PAGO      |
|------------------------------------------------------|---------------------|
| RESTAURACION DE AREAS DE INSTALACIONES PROVISIONALES | METRO CUADRADO (M2) |

## 1.06.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

### 1.06.02.01 MONITOREO DE CALIDA DE AGUA

#### DESCRIPCIÓN

La calidad del agua está determinada por sus condiciones físicas, químicas y microbiológicas. La presencia o ausencia de varias sustancias u organismos y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del agua.

Los objetivos de la evaluación de la calidad del agua son los siguientes:

- Establecer las condiciones actuales de la calidad del agua superficial en el área de influencia del Proyecto.
- Identificar los parámetros ambientales que deberán ser controlados durante las actividades del Proyecto.

Para el monitoreo de calidad de agua se deberán seguir los lineamientos y recomendaciones establecidas en el Protocolo Nacional para el monitoreo de la calidad de las aguas superficiales, aprobado con R.J. N° 010-2016-ANA.

### Parámetros de monitoreo

Se realizará el monitoreo de los parámetros de calidad de agua asociados a las potenciales afectaciones por las actividades constructivas, tal como se señala en el Protocolo de monitoreo de calidad de aguas superficiales, aprobado con R.J. N° 010-2016-ANA.

A continuación, en la Tabla 47 se presenta las normas de referencia para el análisis de los parámetros evaluados para calidad de agua:

*Tabla 47: Parámetros de Monitoreo de Calidad de Agua*

| Parámetros         | Norma de referencia                                               | Título                                                                                                                  |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aceites y Grasas   | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23 rd Ed 2017                    | Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method                                                             |
| Aniones            | EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019. | Determination of inorganic anions by ion chromatography                                                                 |
| Coliformes Fecales | SMEWW 9221 F.2, 23 rd Ed. 2017                                    | Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique. |

| Parámetros                    | Norma de referencia                                   | Título                                                                                                                  |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conductividad                 | SMEWW-APHA-AWWA-WEF<br>Part 2510 B 23rd Ed. 2017      | Conductivity. Laboratory Method.                                                                                        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | SMEWW-APHA-AWWA-WEF<br>Part 5210 B, 23 rd Ed. 2017    | Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test                                                                         |
| Escherichia coli              | SMEWW 9221 F.2, 23 rd Ed. 2017                        | Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique. |
| Huevos de Helmintos           | MVAL-LAB-24, Validado, 2018.                          | Cuantificación e Identificación de Huevos de Helmintos en Agua.                                                         |
| Metales Totales               | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 1994                        | Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry                    |
| Oxígeno Disuelto              | SMEWW-APHA-AWWA-WEF<br>Part 4500-O G. 23rd Ed. 2017   | Oxygen (Dissolved). Membrana Electrode Method                                                                           |
| pH                            | SMEWW-APHA-AWWA-WEF<br>Part 4500-H+ B, 23 rd Ed. 2017 | pH Value Electrometric Method                                                                                           |
| Temperatura                   | SMEWW-APHA-AWWA-WEF<br>Part 2550 B. 23rd Ed. 2017     | Temperature. Laboratory and Field Methods                                                                               |

## DE LA EJECUCIÓN

Los trabajos de monitoreo de la Calidad del Agua deberán ser realizados por una empresa con registro vigente en la DIGESA.

## REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

### Estándar de comparación

Los resultados de monitoreo serán contrastados con los valores establecidos y mostrados en la tabla 48 de Estándares de monitoreo Calidad Ambiental para Agua, aprobados con Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

Los puntos de muestreo se ubican en la Cuenca Lacramarca, teniendo como clasificación la Categoría 3, Riego de vegetales y bebida de animales.

Tabla 48: Estándares de Monitoreo de Calidad de Agua

| Parámetros                                        | Unidades     | Estándar de Calidad Ambiental      |                             |                        |
|---------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
|                                                   |              | D1: Riego de vegetales             |                             | D2: Bebida de animales |
|                                                   |              | Agua para riego no restringido (c) | Agua para riego restringido | Bebida de animales     |
| FÍSICOS- QUÍMICOS                                 |              |                                    |                             |                        |
| Aceites y Grasas                                  | mg/L         | 5                                  |                             | 10                     |
| Conductividad                                     | µS/cm        | 2500                               |                             | 5000                   |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> ) | mg/L         | 15                                 |                             | 15                     |
| Oxígeno Disuelto                                  | mg/L         | ≥4                                 |                             | ≥5                     |
| Potencial de hidrógeno                            | Unidad de pH | 6.5 – 8.5                          |                             | 6.5 – 8.4              |
| Sulfatos                                          | mg/L         | 1000                               |                             | 1000                   |
| Temperatura                                       | °C           | Δ3                                 |                             | Δ3                     |
| INORGÁNICOS                                       |              |                                    |                             |                        |
| Aluminio                                          | mg/L         | 5                                  |                             | 5                      |
| Arsénico                                          | mg/L         | 0.1                                |                             | 0.2                    |
| Bario                                             | mg/L         | 0.7                                |                             | **                     |
| Berilio                                           | mg/L         | 0.1                                |                             | 0.01                   |
| Boro                                              | mg/L         | 1                                  |                             | 5                      |
| Cadmio                                            | mg/L         | 0.01                               |                             | 0.05                   |
| Cobre                                             | mg/L         | 0.2                                |                             | 0.5                    |
| Cobalto                                           | mg/L         | 0.05                               |                             | 1                      |
| Cromo Total                                       | mg/L         | 0.1                                |                             | 1                      |
| Hierro                                            | mg/L         | 5                                  |                             | **                     |
| Litio                                             | mg/L         | 2.5                                |                             | 2.5                    |
| Magnesio                                          | mg/L         | **                                 |                             | 250                    |
| Manganeso                                         | mg/L         | 0.2                                |                             | 0.2                    |
| Mercurio                                          | mg/L         | 0.001                              |                             | 0.01                   |
| Níquel                                            | mg/L         | 0.2                                |                             | 1                      |
| Plomo                                             | mg/L         | 0.05                               |                             | 0.05                   |
| Selenio                                           | mg/L         | 0.02                               |                             | 0.05                   |
| Zinc                                              | mg/L         | 2                                  |                             | 24                     |
| MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO                  |              |                                    |                             |                        |
| Coliformes Termotolerantes                        | NMP/100      | 1000                               | 2000                        | 1000                   |

| Parámetros           | Unidades   | Estándar de Calidad Ambiental      |                             |                        |
|----------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
|                      |            | D1: Riego de vegetales             |                             | D2: Bebida de animales |
|                      |            | Agua para riego no restringido (c) | Agua para riego restringido | Bebida de animales     |
|                      | ml         |                                    |                             |                        |
| Escherichia coli     | NMP/100 ml | <b>1000</b>                        | <b>**</b>                   | <b>**</b>              |
| Huevos de Helminthos | Huevo/L    | <b>1</b>                           | <b>1</b>                    | <b>**</b>              |

**Fuente:** Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. D.S. N° 004-2017-MINAM.

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

(b): Después de filtración simple.

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

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

### Puntos de Muestreo

Se establecieron cuatro (04) puntos de muestreo para calidad de agua superficial ubicados dentro del área de influencia del proyecto. Las coordenadas y descripción de los puntos de muestreo se detallan en la Tabla 49.

*Tabla 49: Puntos de Muestreo de Calidad de Agua*

| Código | Descripción                                                                                                        | Coordenadas UTM WGS84, Zona 17L |         |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------|
|        |                                                                                                                    | Este                            | Norte   |
| AG-01  | Punto de monitoreo ubicado aguas abajo del Puente Lacramarca, cerca de la desembocadura en el océano Pacífico      | 769423                          | 8999500 |
| AG-02  | Punto de monitoreo ubicado en la Av. Jose Pardo – Puente Lacramarca – Provincia de Santa – Departamento de Ancash. | 773129                          | 9005920 |
| AG-03  | Punto de monitoreo ubicado al oeste del centro poblado Tres Cabezas, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.   | 775214                          | 9006253 |

| Código | Descripción                                                                                                     | Coordenadas UTM<br>WGS84, Zona 17L |         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
|        |                                                                                                                 | Este                               | Norte   |
| AG-04  | Punto de monitoreo ubicado al oeste del centro poblado Chachapoyas, Provincia de Santa, Departamento de Ancash. | 775400                             | 9006169 |

### Informes

Estos serán presentados en un certificado que deberá estar firmada por un profesional responsable. El certificado debe consignar la siguiente información:

Código de punto de muestreo

Origen de la fuente

Descripción clara y definida del punto de muestreo

Hora y fecha del muestreo

Localidad, distrito, provincia, departamento

Coordenadas de ubicación del punto de muestreo

Datos personales de quien realizó la toma de la muestra

### Identificación de las muestras

Para prevenir confusiones en la identificación de las muestras, los frascos a ser usados para dicho fin deberán estar previamente identificados con la siguiente información:

- El número de muestra
- Código de identificación
- Origen de la fuente
- Descripción del punto de muestreo
- Fecha y hora de la toma de la muestra

- Preservación realizada, tipo de preservante utilizado
- Tipo de análisis requerido
- Datos personales del responsable del muestreo.

### Resultados

Los resultados de los ensayos deberán ser comparados inicialmente con los estándares de calidad de agua (D.S. N° 002-2008-MINAM), presentándose los comentarios para cada uno de los parámetros analizados. Teniendo en cuenta que estos serán la base para comparar el cambio en la situación de la calidad del agua durante la etapa constructiva del proyecto.

Los monitoreos serán efectuados con una periodicidad cada 06 meses, comparándose los resultados obtenidos con las cifras del monitoreo inicial. Si se sobrepasaran los niveles permitidos por la DS N°002-2008-MINAM, se deberá tomar medidas correctivas en coordinación con el Contratante y/o Supervisor de Calidad, siendo la primera de estas la paralización de las actividades.

### MEDICIÓN

El monitoreo de la calidad de agua no se medirá en forma directa. Se considerará un global al respecto.

| PARTIDA DE PAGO               | UNIDAD DE PAGO |
|-------------------------------|----------------|
| MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA | Punto (Pto)    |

#### 1.06.02.02 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

##### DESCRIPCIÓN

El objetivo principal es realizar un seguimiento de la calidad del aire, a fin de evitar la alteración de las características físicas del aire, especialmente en las zonas de los centros poblados que podrían ser afectados durante los trabajos en la zona de la subcuenca Pampa del Toro, a fin de establecer las medidas para el control de cualquier fuente de contaminación. Por otro lado, también ha de considerarse las actividades de monitoreo de la calidad del aire a fin de:

- Obtener información confiable y representativa que permita diagnosticar el estado de la calidad del aire en los puntos de monitoreo
- Confrontar los registros existentes, con los resultados obtenidos, y evaluar el comportamiento de los parámetros ambientales, estableciendo las causas y posibles soluciones a los problemas encontrados.

Para el control de la calidad del aire, se utilizarán los parámetros estipulados por la normatividad vigente y que son relevantes para la actividad constructiva en la subcuenca Pampa del Toro según la tabla 50.

*Tabla 50: Parámetros de Calidad del Aire*

| Parámetro                     | Periodo  | Valor<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|-------------------------------|----------|---------------------------------------|
| Dióxido de Azufre             | 24 horas | 250                                   |
| Dióxido de Nitrógeno          | 1 hora   | 200                                   |
| Material particulado<br>PM10  | 24 horas | 100                                   |
| Material particulado<br>PM2.5 | 24 horas | 50                                    |
| Monóxido de Carbono           | 8 horas  | 10 000                                |

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

### NORMATIVIDAD

En cuanto al Marco Legal al cual se ciñe el monitoreo de la Calidad del Aire se debe indicar los siguientes dispositivos:

El servicio de monitoreo de calidad de aire debe cumplir los lineamientos del Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire – MINAM año 2019.

### DE LA EJECUCIÓN

Los trabajos de monitoreo de la Calidad del Aire deberán ser realizados por una empresa con registro vigente en la DIGESA.

### REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

Los parámetros para evaluar en el monitoreo de la calidad del aire son los siguientes: PM2.5, PM10, SO<sub>2</sub>, CO y NO<sub>2</sub>.

La frecuencia de monitoreo de calidad de aire será semestral, y cumplirá con la normativa del protocolo de monitoreo de calidad de aire.

El periodo de monitoreo será de 5 muestras diarias contiguas, en cada fecha de monitoreo propuesto. Por tanto, corresponde la ejecución de los monitoreos durante la época seca y húmeda del año. La información obtenida servirá como línea base, con la cual se compararán los cambios generados en la calidad del aire por las actividades del proyecto.

### Puntos de Muestreo

Las mediciones de material particulado y gases contaminantes se realizaron en dos (02) puntos de muestreo, ubicados dentro del área de influencia del proyecto. Las coordenadas y descripción de los puntos de muestreo se detallan en la tabla 51.

*Tabla 51: Puntos de muestreo para calidad de aire*

| Código | Descripción                                                                                                                       | Coordenadas UTM WGS84, Zona 17L |         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------|
|        |                                                                                                                                   | Este                            | Norte   |
| CA-01  | Punto de monitoreo ubicado cerca al río Lacramarca en la Urbanización industrial Villa María – Provincia de Santa, Región Ancash. | 767171                          | 8998155 |
| CA-02  | Punto de Monitoreo ubicado al Oeste del Centro Poblado Cambio Puente, Provincia de Santa, Región Ancash.                          | 775241                          | 9006136 |

Fuente: Elaboración propia.

Complementariamente, el monitoreo de aire será acompañado de un registro de variables meteorológicas como insumo para el análisis e interpretación de los resultados de calidad de aire. Las variables meteorológicas para evaluar se muestran en tabla 52.

*Tabla 52: Variables meteorológicas*

| PARÁMETROS           | UNIDAD |
|----------------------|--------|
| Temperatura          | °C     |
| Presión barométrica  | mmHg   |
| Humedad relativa     | %      |
| Velocidad del viento | m/s    |
| Dirección del viento | -      |

## Informes

Estos serán presentados en un certificado que deberá estar firmada por un profesional responsable. El certificado debe consignar la siguiente información:

- Código de punto de muestreo
- Descripción clara y definida del punto de muestreo
- Hora y fecha del muestreo
- Localidad, distrito, provincia, departamento
- Coordenadas de ubicación del punto de muestreo
- Datos personales de quien realizó la toma de la muestra
- Condiciones climáticas (velocidad y dirección del viento)

## Identificación de las Muestras

Para prevenir confusiones en la identificación de las muestras, los frascos a ser usados para dicho fin deberán estar previamente identificados con la siguiente información:

- El número de muestra
- Código de identificación
- Descripción del punto de muestreo
- Fecha y hora de la toma de la muestra

- Tipo de análisis requerido
- Datos personales del responsable del muestreo.

### Resultados

Los resultados de los ensayos deberán ser comparados inicialmente con los estándares de calidad de aire (: D.S. N° 003-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.), presentándose los comentarios para cada uno de los parámetros analizados. Teniendo en cuenta que estos serán la base para comparar el cambio en la situación de la calidad del aire durante la etapa constructiva del proyecto.

Los monitoreos serán efectuados con una periodicidad semestral, comparándose los resultados obtenidos con las cifras del monitoreo inicial. Si se sobrepasasen los niveles permitidos se deberá tomar medidas correctivas en coordinación con la Supervisión Ambiental.

### MEDICIÓN

El monitoreo de la calidad de aire no se medirá en forma directa. Se considerará un global al respecto.

| PARTIDA DE PAGO               | UNIDAD DE PAGO |
|-------------------------------|----------------|
| MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE | Punto (Pto)    |

### 1.06.02.03 MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO

#### DESCRIPCIÓN

El objetivo principal es realizar un seguimiento de los niveles ruido (decibels), a fin de evitar la alteración de las características ambientales, especialmente en las zonas de los centros poblados que se encuentran cerca de los trabajos de la subcuenca Pampa del Toro, a fin de establecer las medidas para el control de cualquier fuente de emisión de ruidos. Por otro lado, también ha de considerarse las actividades de monitoreo de los niveles de ruido a fin de:

- Obtener información confiable y representativa que permita diagnosticar el estado del ambiente respecto a niveles de ruido en los puntos de monitoreo.

- Confrontar los registros existentes, con los resultados obtenidos, y evaluar el comportamiento de los parámetros ambientales, estableciendo las causas y posibles soluciones a los problemas encontrados.

Con relación a los puntos de monitoreo, estos se harán cada 6 meses, para el control de los niveles de ruido según la tabla 53, se utilizarán los parámetros estipulados por la normatividad vigente:

*Tabla 53: Puntos de Muestreo de Calidad de Ruido*

| Código | Descripción                                                                                                                              | Coordenadas UTM<br>WGS84, Zona 17L |         |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
|        |                                                                                                                                          | Este                               | Norte   |
| RA-1   | Punto de monitoreo ubicado a 50 m aprox. de Pantanos de Villa María y río Lacramarca, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.        | 0767191                            | 8998199 |
| RA-2   | Punto de Monitoreo ubicado en Urb. Industrial Villa María a 200 m. aprox. de río Lacramarca, Provincia de Santa, Departamento de Ancash. | 0769537                            | 8999398 |
| RA-3   | Punto de monitoreo ubicado en Urb. Villa Marcela a 300 m. aprox. del Parque Golfo Pérsico - Provincia de Santa, Departamento de Ancash.  | 0775269                            | 9006169 |
| RA-4   | Punto de Monitoreo ubicado al Oeste del centro poblado Cambio Puente, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.                        | 079601                             | 9008231 |

Fuente: Elaboración propia.

### NORMATIVIDAD

En cuanto al Marco Legal al cual se ciñe el monitoreo de los niveles de ruido se debe indicar los siguientes dispositivos:

Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

### DE LA EJECUCIÓN

Los trabajos de monitoreo de los niveles de ruido deberán ser realizados por una empresa con registro vigente en la DIGESA.

### REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

El parámetro para evaluar en el monitoreo de ruidos es Niveles de Ruido expresado en débiles.

Por otro lado, cabe indicar que se deberá realizar un muestreo del estado inicial en las localidades indicadas. Dicho muestreo será realizado por el contratista dentro de 10 días de iniciada las actividades propias de la ejecución de obras.

### Informe

Estos serán presentados en un certificado o Informe que deberá estar firmado por un profesional responsable. El certificado debe consignar la siguiente información:

- Código de punto de muestreo
- Descripción clara y definida del punto de muestreo
- Hora y fecha del muestreo
- Localidad, distrito, provincia, departamento
- Coordenadas de ubicación del punto de muestreo
- Datos personales de quien realizó la toma de la muestra
- Condiciones climáticas (velocidad y dirección del viento)

### Resultados

Los resultados de los ensayos deberán ser comparados inicialmente con los estándares de calidad de ruido (D.S. Nº 085-2003-PCM), presentándose los comentarios para cada uno de los parámetros analizados. Teniendo en cuenta que estos serán la base para comparar el cambio en la situación de la calidad del ruido durante la etapa constructiva del proyecto.

Los monitoreos serán efectuados con una periodicidad semestral, comparándose los resultados obtenidos con las cifras del monitoreo inicial. Si se sobrepasasen los niveles permitidos por la D.S. Nº 085-2003-PCM, se deberá tomar medidas correctivas en coordinación con la Supervisión Ambiental.

## MEDICIÓN

El monitoreo de la calidad de ruido no se medirá en forma directa. Se considerará un global al respecto.

| PARTIDA DE PAGO    | UNIDAD DE PAGO |
|--------------------|----------------|
| MONITOREO DE RUIDO | Punto (Pto)    |

## 1.07 OTROS

### 1.07.01 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Esta partida consiste en 6 actividades que se detallan a continuación:

#### A) ELABORACION E IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD SALUD EN EL TRABAJO

##### DESCRIPCIÓN

Toda obra de construcción debe contar con un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) que contenga los mecanismos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores y de terceras personas, durante la ejecución de las actividades previstas en el contrato de obra.

El jefe de Obra o Residente de Obra es responsable de que se implemente el PSST, antes del inicio de los trabajos contratados, así como de garantizar su cumplimiento en todas las etapas ejecución de la obra.

El Sub-Contratista debe cumplir los lineamientos del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo del contratista titular y tomarlos como base para elaborar sus planes específicos para los trabajos que tengan asignados en la obra.

El PSST deberá contener como mínimo los siguientes puntos:

Objetivo del Plan.

Descripción del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa.

Responsabilidades en la implementación y ejecución del Plan.

Elementos del Plan:

- a) Identificación de requisitos legales y contractuales relacionados con la seguridad y salud en el trabajo,
- b) Análisis de riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones preventivas.
- c) Planos para la instalación de protecciones colectivas para todo el proyecto.
- d) Procedimientos de trabajo para las actividades de alto riesgo (identificados en el Análisis de Riesgo).
- e) Capacitación y sensibilización del personal de obra - Programa de capacitación.
- f) Gestión de no conformidades - Programa de inspecciones y auditorias.
- g) Objetivos y metas de mejora en Seguridad y Salud Ocupacional.
- h) Plan de respuesta ante emergencias.
- i) Mecanismos de supervisión y control.

### **B) EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL**

#### **DESCRIPCION**

Los equipos de protección individual (EPI) deben utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido eliminarse o controlarse convenientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización de trabajo.

En tal sentido, todo el personal que labore en una obra de construcción debe contar con el EPI acorde con los peligros a los que estará expuesto.

El EPI debe proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar o suponer por sí mismos riesgos adicionales ni molestias innecesarias

#### **MATERIALES**

No aplica

### EQUIPOS

- Casco contra golpes.
- Pantalla de protección facial para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura.
- Guantes contra riesgos mecánicos.
- Guantes para soldadores.
- Manguitos para soldador.
- Orejeras con atenuación acústica de 30 dB.
- Botas de seguridad con resistencia al deslizamiento, antiestático, resistente a la perforación y aislante.
- Polainas para soldador.
- Mono de protección
- Bolsa portaherramientas
- Bolsa para electrodos
- Mascarilla autofiltrante contra partículas con válvula de exhalación
- Sistemas anticaídas
- Chalecos reflectantes

### REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

El EPI debe cumplir con las Normas Técnicas Peruanas de INDECOPI o a falta de éstas, con normas técnicas internacionalmente aceptadas. El EPI debe estar certificado por un organismo acreditado.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y cuando proceda, el reemplazo de los componentes deteriorados del EPI, debe efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El EPI estará destinado, en principio, a uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias

para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Previo a cada uso, el trabajador debe realizar una inspección visual del EPI a fin de asegurar que se encuentre en buenas condiciones. El trabajador debe darles el uso correcto y mantenerlo en buen estado. Si por efecto del trabajo se deteriorara, debe solicitar el reemplazo del EPI dañado.

El trabajador a quién se le asigne un EPI inadecuado, en mal estado o carezca de éste, debe informar a su inmediato superior, quien es el responsable de gestionar la provisión o reemplazo.

### **CONTROL DE CALIDAD**

El Contratante y/o Supervisor de Calidad vigilara que los trabajadores usen los EPI necesarios de acuerdo con los riesgos del trabajo que estén realizando.

### **C) EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA**

Se trata de la instalación y mantenimiento de protecciones colectivas que garanticen la integridad física y salud de trabajadores y de terceros, durante el proceso de ejecución de obra.

El diseño de las protecciones colectivas debe cumplir con requisitos de resistencia y funcionalidad y estar sustentado con memoria de cálculo y planos de instalación.

El diseño de protecciones colectivas debe esta refrendado por un ingeniero civil colegiado.

### **MATERIALES**

No aplica.

### **EQUIPOS**

- Pasarela para la protección de pasos de peatones sobre zanjas.
- Plataforma para protección de pasos de vehículos sobre zanjas.

- Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de la excavación
- Sistema provisional de protección de borde de losa clase A en estructuras metálicas.
- Sistema S de red de seguridad colocada horizontalmente.
- Tapones de plástico para protección de extremos de armadura.
- Línea de anclaje horizontal permanente de cable de acero con amortiguador de caídas.
- Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor

### REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

- No aplica.

### CONTROL DE CALIDAD

El Contratante y/o Supervisor de Calidad verificara que las protecciones colectivas sean instaladas y mantenidas por personal competente y las verificara antes de ponerla en servicio

### D) SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

#### DESCRIPCION

Este capítulo comprende la señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación relativa a la seguridad y salud del trabajador o a una situación de emergencia, mediante una señal en forma de panel, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

### MATERIALES

- Cartel general indicativo de riesgos.
- Señales de seguridad y salud en el trabajo de advertencia.
- Señales de seguridad y salud en el trabajo de prohibición.
- Señales de seguridad y salud en el trabajo de obligación.
- Señales de seguridad y salud en el trabajo de extinción.
- Las señales deben cumplir lo indicado en la NTP 399.010 SEÑALES DE SEGURIDAD.
- Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: reglas para el diseño de las señales de seguridad.

### EQUIPOS

No aplica.

### REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en las normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo debe utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, las situaciones de emergencia previsibles y las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Se deben señalar los sitios de riesgo indicados por el prevencionista, de conformidad a las características de señalización de cada caso en particular. Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, etc.) se

mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes

### **CONTROL DE CALIDAD**

El Contratante y/o Supervisor de Calidad comprobará que se dispongan las señales de seguridad y salud en el trabajo oportunas.

### **E) CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD**

#### **DESCRIPCIÓN**

Comprende las actividades de adiestramiento y sensibilización desarrollados para el personal de obra. Entre ellas debe considerarse, sin llegar a limitarse: Las charlas de inducción para el personal nuevo, las charlas de sensibilización, las charlas de instrucción, la capacitación para la cuadrilla de emergencias, etc.

### **F) RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de algunas medidas de control de riesgos. Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos.

Se debe considerar, sin llegar a limitarse: Botiquines, tópicos de primeros auxilios, camillas, vehículo para transporte de heridos (ambulancias), equipos de extinción de fuego extintores, mantas ignifugas, cilindros con arena), trapos absorbentes (derrames de productos químicos).

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

Global ( glb)

#### **NORMA DE MEDICIÓN**

Cumplir lo requerido en la presente especificación en lo referente a los 6 item , elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, equipos de protección

individual y colectiva , señalización, capacitación y recursos para respuesta ante emergencia

| PARTIDA DE PAGO               | UNIDAD DE PAGO |
|-------------------------------|----------------|
| SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL | GLB(Global)    |

#### 01.07.02 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO

##### DESCRIPCIÓN

La enfermedad por Coronavirus-2019 (COVID-19) es la enfermedad producida por un nuevo tipo de coronavirus denominado Virus del Síndrome Respiratorio Agudo Severo-2 (SARS-CoV-2) que afecta a los humanos; reportado por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, en China. La epidemia de COVID-19 se extendió rápidamente, siendo declarada una pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo del 2020. El día 06 de marzo del 2020 se reportó el primer caso de infección por coronavirus en el Perú. Ante este panorama, se tomaron medidas como la vigilancia epidemiológica que abarca desde la búsqueda de casos sospechosos por contacto cercano y su cuarentena estricta, hasta el aislamiento de los casos confirmados, ya sea domiciliario u hospitalario, dependiendo de la gravedad; así como también, la realización de procedimientos de laboratorio (serológicos y moleculares) para el diagnóstico de casos de la COVID-19. Adicionalmente se implementaron medidas para el manejo clínico adecuado de casos positivos y su comunicación para investigación epidemiológica, así como medidas básicas de prevención y disminución del riesgo de transmisión en centros hospitalarios y no hospitalarios. La exposición al virus SARS-CoV-2 que produce la COVID-19, representa un riesgo biológico por su comportamiento epidémico y alta transmisibilidad. Siendo los centros laborales espacios que constituyen lugares de exposición y contagio, se deben considerar medidas para su vigilancia, prevención y control.

En este marco, resulta conveniente establecer lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores de las diferentes actividades económicas, estableciéndose criterios generales a cumplir durante el periodo de emergencia sanitaria y posterior al mismo.

Por lo que esta partida comprende:

- Elaborar el Plan para la Vigilancia, Prevención y Control de COVID-19 en el trabajo.
- Implementar eficientemente todas las actividades y acciones previstas en el presente plan y los protocolos sanitarios correspondientes a fin de Vigilar, Prevenir y Controlar la salud de los trabajadores en el proyecto en cumplimiento a las normas establecidas por entidades del gobierno central.
- Difundir el presente documento con todos los trabajadores del proyecto, para la implementación de las medidas dispuestas dentro de sus áreas de trabajo y funciones correspondientes.
- Hacer cumplir obligatoriamente las políticas, lineamientos, actividades y acciones establecidas para la ejecución del proyecto.
- Disponer el cumplimiento de los siete lineamientos para la Vigilancia, Prevención y Control de COVID-19 en el trabajo.
- Garantizar la ejecución de los protocolos en todos los niveles de la organización y en cada una de las actividades que se desarrollan en el proyecto.

Por tanto, de han de seguir los siguientes lineamientos:

**Lineamiento 1:** limpieza y desinfección de los centros de trabajo

- Limpieza de almacenes y vestuario
- Limpieza de comedor
- Limpieza y Desinfección de Oficinas
- Limpieza y Desinfección de Herramientas de Trabajo
- Limpieza y Desinfección de vehículos y Maquinaria
- Limpieza y Desinfección de Servicios Higiénicos
- Limpieza de Lavadero de Manos, Griferías y Accesorios
- Limpieza y Desinfección de Equipos Electrónicos e Informáticos
- Evacuación de Residuos Comunes y Manejo de Residuos Sanitarios
- Almacenamiento de Equipos de Limpieza

- Descarte de Equipos de Limpieza
- Desinfección de Ambientes con Atomizadores Portátiles

Lineamiento 2: evaluación de la condición de salud del trabajador previo al regreso o reincorporación al centro de trabajo

Lineamiento 3: lavado y desinfección de manos obligatorio

Lineamiento 4: sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo

Lineamiento 5: medidas preventivas de aplicación colectiva



Lineamiento 6: medidas de protección personal

| USO DE MASCARILLA DENTRO Y FUERA DEL PROYECTO                                       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| COMUNITARIA/DENTRO DEL PROYECTO                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       | QUIRURGICA                                                                            |
| LUNES                                                                               | MARTES                                                                              | MIERCOLES                                                                           | JUEVES                                                                              | VIERNES                                                                              | SABADO                                                                                | DIARIO                                                                                |
|  |  |  |  |  |  |  |
| AZUL                                                                                | ROJO                                                                                | VERDE                                                                               | ANARANJADO                                                                          | VIOLETA                                                                              | GRIS                                                                                  | TRASLADO                                                                              |

Lineamiento 7: vigilancia de la salud del trabajador en el contexto del covid 19

## MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida empleada para esta partida es Global (GLB), durante la ejecución del proyecto.

## FORMA DE PAGO

La valorización de esta partida será mensual con unidad global de acuerdo con el precio unitario del contrato pactado de acuerdo con la unidad de medición.

| PARTIDA DE PAGO                                                                            | UNIDAD DE PAGO |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO | GLB(Global)    |

## 10 CONCLUSIONES

El presente informe técnico está referido a los trabajos que se realizarán en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro, que tienen como objetivo encausar la subcuenca de la Quebrada Pampa del Toro y proteger parte del Canal Huaca Nepeña frente a la ocurrencia de un evento máximo extraordinario de inundaciones, cuyos trabajos forman parte del proyecto: “Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Lacramarca – Paquete 11-R07”

Durante las visitas de campo se han identificado el canal Huaca Nepeña que se encuentra en la progresiva 1+ 100 Km respecto al eje de Quebrada Pampa del Toro . El canal Huaca Nepeña es un punto principal de afectación a considerar para la Quebrada la cual se tendrá bastante cuidado a momento de intervenir en los trabajos de Cauce, así como los trabajos de Diques de tierra con enrocado y protección de Diques con Enrocado.

Para este informe de procura se evaluó ejecutar 6 estructuras en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro, que son 02 tramos son de Protecciones de Dique con Enrocado ,02 Tramos de Dique de tierra nueva con Enrocado, 01 tramo de protección de cauce con Enrocado y construcción de 01 tramo de camino existente como se muestra en la tabla 54 siguiente:

**Tabla 54: Cuadro de Estructuras a ejecutar en el Sub-Proyecto A4 Quebrada Pampa del Toro**

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

## 11 ANEXOS

### 11.1 PLANOS

*Tabla 55: Índice de Planos*

| ITEM | CÓDIGO PLANO                | DESCRIPCIÓN                                                 |
|------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1    | CO-PE-1PE327-CI-DA-189_Rev1 | PLANO GENERAL VIAS DE ACCESO - QUEBRADA PAMPA DE TORO       |
| 2    | CO-PE-1PE327-CI-DA-190_Rev1 | SUB-PROYECTO A4 QUEBRADA PAMPA DEL TORO - PLANO GENERAL     |
| 3    | CO-PE-1PE327-CI-DA-191_Rev1 | SUB-PROYECTO A4 QUEBRADA PAMPA DEL TORO - SECCIONES TÍPICAS |
| 4    | CO-PE-1PE327-CI-DA-192_Rev1 | PROTECCION A4-2-2-MI - Y PERFIL                             |
| 5    | CO-PE-1PE327-CI-DA-193_Rev1 | PROTECCION A4-2-2-MI - SECCIONES TRANSVERSALES              |
| 6    | CO-PE-1PE327-CI-DA-194_Rev1 | PROTECCION A4-2-1-MD - PLANTA Y PERFIL                      |
| 7    | CO-PE-1PE327-CI-DA-195_Rev1 | PROTECCION A4-2-1-MD - SECCIONES TRANSVERSALES              |
| 8    | CO-PE-1PE327-CI-DA-196_Rev1 | DIQUE A4-2-1-MD - PLANTA Y PERFIL                           |
| 9    | CO-PE-1PE327-CI-DA-197_Rev1 | DIQUE A4-2-1-MD - SECCIONES TRANSVERSALES                   |
| 10   | CO-PE-1PE327-CI-DA-198_Rev1 | DIQUE A4-2-2-MD - PLANTA Y PERFIL                           |
| 11   | CO-PE-1PE327-CI-DA-199_Rev1 | DIQUE A4-2-2-MD - SECCIONES TRANSVERSALES                   |
| 12   | CO-PE-1PE327-CI-DA-200_Rev1 | CAMINO PROYECTADO - PLANTA Y PERFIL                         |
| 13   | CO-PE-1PE327-CI-DA-201_Rev1 | CAMINO PROYECTADO - SECCIONES TRANSVERSALES                 |
| 14   | CO-PE-1PE327-CI-DA-202_Rev1 | AREAS AUXILIARES Y RUTAS A QUEBRADA PAMPA DEL TORO - PLANTA |
| 15   | CO-PE-1PE327-CI-DA-211_Rev1 | DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE -DM13 - PLANTA               |
| 16   | CO-PE-1PE327-CI-DA-212_Rev1 | FUENTE DE AGUA FA-08 - PLANTA                               |
| 17   | CO-PE-1PE327-CI-DA-213_Rev1 | CANTERA LA JOYA FRENTE 2 - PLANTA                           |
| 18   | CO-PE-1PE327-CI-DA-214_Rev1 | CANTERA LA JOYA FRENTE 1 - PLANTA                           |
| 19   | CO-PE-1PE327-CI-DA-215_Rev1 | CANTERA ORTECHO - PLANTA                                    |

# INFORME TECNICO PARA PROCURA DEL SUB-PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO



## 11.2 CUADRO DE ESTATUS DE AREAS AUXILIARES PARA LA EJECUCION DEL SUB-PROYECTO A4 PAMPA DEL TORO

Tabla 56: Estatus de las Áreas Auxiliares para le ejecución del Sub-Proyecto A4 Pampa del Toro

| Item | AREA AUXILIAR            | VOLUMEN A DEPOSITAR POR OBRA A4 PAMPA DEL TORO (m3) | VOLUMEN DISPONIBLE EN DME (m3) | VOLUMEN A EXTRAER EN OBRA A4 PAMPA DEL TORO (m3) | VOLUMEN BRUTO (m3) | USO                                    | PROGRESIVA | ACCESO (Km) | PROPIETARIO                                                                                | AUTORIZACION DE MUNICIPALIDAD/APROBACION DE LA DGASA/SENACE                                  |
|------|--------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Cantera Ortecho          | ----                                                | ----                           | 5,403.88                                         | 800,000.00         | Material Granular (Afirmado) y Relleno | 31+200     | 5.03 L-D    | Inversiones Generales Villa Cruz S.A.C.                                                    | Propiedad de Terceros, se encuentra en proceso el suministro o compra del material           |
| 2    | Cantera La Joya Frente 1 | ----                                                | ----                           | ----                                             | 2,280,000.00       | Roca                                   | 15+800     | 2.51 L-D    | Edgar Alexander Rodriguez Villajulca                                                       | Propiedad de Terceros, se encuentra en proceso el suministro o compra del material           |
| 3    | Cantera La Joya Frente 2 | ----                                                | ----                           | 3,271.14                                         | 870,000.00         | Roca                                   | 15+800     | 0.10 L-D    | Edgar Alexander Rodriguez                                                                  | Propiedad de Terceros, se encuentra en proceso el suministro o compra del material           |
| 4    | Fuente de Agua F-08      | ----                                                | ----                           | ----                                             | ----               | ----                                   | 21+800     | 1.01 L-D    |                                                                                            | Incluido en el IGAPRO con R.D.Nº 00025-2022-SENACE-PE/DEIN ( Permiso ante el Ana en proceso) |
| 5    | DME-13                   | 11,233.11                                           | 201,389.96                     | ----                                             | ----               | ----                                   | 24+800     | 0.58 L-D    | * Joaquín Pedro Glenni Valentin<br>* Trínico Ramos Tarazona<br>* Proyecto Especial Chincas | Incluido en el IGAPRO con R.D.Nº 00025-2022-SENACE-PE/DEIN                                   |