



Proyecto de Inversión Pública 165292

**"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores-
Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San
Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica"**

EXPEDIENTE TECNICO



Abril, 2013
Ica, Perú

CONSULTOR

ING. JORGE ALBERTO ARESTEGUI NAVARRO
REG. CIP 28845

INDICE GENERAL

I. GENERALIDADES

1.1	Introducción	01
1.2	Antecedentes	02
1.3	Objetivos.....	03
1.4	Metas Físicas.....	03
1.5	Justificación del Proyecto	03

II. UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1	Ubicación Geográfica	05
2.2	Ubicación Política.....	06
2.3	Ubicación Dentro del Distrito de Riego	06
2.4	Vías de Comunicación.....	06

III. ESTUDIO BASICOS DE INGENIERIA

3.1	Topografía.....	11
3.2	Hidrología	12
3.3	Geomorfología y Geología.....	17
3.4	Canteras	21
3.5	Hidráulica Fluvial.....	22
3.6	Impacto Ambiental.....	27

IV. INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1	Planteamiento Hidráulico.....	42
4.2	Criterios de Diseño.....	45
4.3	Diseño Hidráulico y Calculo Estructural	46

V. DESCRIPCION DE OBRA

5.1	Descripción de los Trabajos a Realizar en el Cauce del Río	52
5.2	Caminos de Acceso a Ubicación de Obra y Canteras	55
5.3	Maquinaria Pesada Requerida (Mínima).....	56

VI. PRESUPUESTO DE OBRA

6.1	Metrados.....	57
6.2	Análisis de Costos Unitarios	57
6.3	Relación de Insumos.....	59
6.4	Costos Indirectos	59
6.5	Presupuesto de Obra	60
6.6	Formula Polinómica.....	60
6.7	Programación de Obra	61

ANEXOS

Anexo N° 01	Cálculos Justificatorios	65
Anexo N° 02	Análisis de Laboratorio	130
Anexo N° 03	Metrados	136
Anexo N° 04	Análisis de Costos Unitarios	177
Anexo N° 05	Relación de Insumos	187
Anexo N° 06	Gastos Generales.....	190
Anexo N° 07	Presupuesto de Obra.....	194
Anexo N° 08	Especificaciones Técnicas.....	198
Anexo N° 09	Planos	220

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 Introducción

El Valle de Pisco cuenta actualmente con 23,072.74 ha de área agrícola bajo riego y 24,601.72 ha de área agrícola total (Junta de Usuarios de Agua Pisco), se halla ubicada en la costa central del Perú en el sector central de la provincia del mismo nombre, fisiográficamente este valle está constituido principalmente por el llano aluvial del río Pisco y por sus abanicos circundantes. La principal actividad económica es la agricultura, en los últimos años esta actividad ha tomado un gran impulso a través la agro-exportación. Las áreas agrícolas del valle están agrupadas y organizadas bajo la Junta de Usuarios de Agua Pisco.

La cuenca total del río Pisen es de 4.376 Km² la cuenca regulada tiene un área de 184 Km², la cual se encuentra constituida por seis (06) lagunas. Las lagunas Pacococha, San Francisco, Agnococha, Pultoc, Pochalla y la Virreyna que aportan un volumen total de 60.00 MMC resulta de una importancia fundamental por la aguda escasez de agua (Agosto-Noviembre) reservándose para la población un volumen de 4.00 MMC.

La máxima descarga del Río registrada en la estación Letrayoc ha sido de 510.00 m³/s y la mínima de 47.00 m³/s. La descarga media anual ha sido calculada en 250.61 m³/s que representa un rendimiento medio anual para la cuenca húmeda de 288.500 m³/km². La presencia casi cíclica de fenómenos climatológicos tales como El Niño del año 1998, originaron descargas extremas en el río Pisco, las cuales han arrasado con las bocatomas rústicas y canales de riego existentes en el valle; así como, las de tipo permanente como la Bocatoma Montalbán cuyo centro de la estructura colapso y la poza de disipación de la Bocatoma Cabeza de Toro, entre otros.

En el período comprendido entre los años 2006 y 2010 las avenidas de aguas debilitaron las márgenes de río Pisco y en el año 2011, la avenida máxima registrada tubo de una magnitud de 360.00 m³/s la cual afectó siguientes sectores:

- a) Dos Palmas, en la cual se afectaron los terrenos de cultivo (maíz, algodón), el canal de riego y caminos de acceso.
- b) Caucato, donde se afectó terrenos de cultivo y camino de acceso.
- c) Casalla, donde se afectó terrenos de cultivo.

- d) Francia, donde se afectó a terrenos de cultivo, canales de riego y estructuras de control.
- e) Chongos, donde se afectaron principalmente terrenos de cultivo.
- f) San Ignacio, donde se afectó el canal de riego que quedó colapsado un tramo de 50.00 m.
- g) Pallasca, donde colapsó el puente peatonal de Miraflores – Pantayco.

Asimismo, se reportó que los avenidas han ocasionado estragos en los sectores sin protección de las zonas críticas del río Pisco, se ha producido colmatación de cauces y afectación de zonas de cultivo en aproximadamente 960.00 ha, siendo necesaria su rehabilitación.

En la zona de influencia, la población rural se dedica en su mayoría a la agricultura (principal sustento económico familiar), en tal sentido es de vital importancia atacar la situación negativa que año tras año se agrava.

Referente a la evaluación realizada en el río Grande, se ha determinado que se tiene una infraestructura de Defensa Ribereña en la que desde hace muchos años no se han realizado trabajos de mantenimiento y conservación, lo cual trae consigo que paulatinamente la escasa infraestructura de protección existente se vaya deteriorando. El problema se agrava con el transcurrir de los últimos años como consecuencia de las fuertes descargas ocurridas con gran cantidad de material de suspensión, que llegaron a erosionar las defensas ribereñas a tal punto que se produjeron desbordes y quiebras, afectando áreas de cultivo, infraestructura de riego, red vial y centros poblados.

Debe mencionarse que el presente proyecto, a través de la inversión realizada, no permite obtener beneficios y sin la inversión perderlos; se trata de un proyecto que exige inversiones para evitar daños y pérdidas en la producción agrícola y que mantiene en latente peligro a la población rural, quienes a través de sus instituciones aspiran a reducir esa vulnerabilidad, donde cada poblador e inversionista pueda desarrollar sus capacidades apropiadamente.

El presente Expediente Técnico desarrolla la parte técnica-económica a nivel constructivo, en concordancia con el perfil técnico aprobado y de acuerdo a los Términos de Referencia aprobados por el Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC).

1.2 Antecedentes

El motivo que generó la propuesta del proyecto fue la existencia de una alta vulnerabilidad por exposición que presenta la infraestructura de captación, conducción y áreas agrícolas de las Comisiones de Regantes de Río Grande Bajo, Distrito de Río Grande; Montesierpe, Pallasca, San Ignacio, La Cuchilla y Francia en los Distritos de Humay e Independencia respectivamente de la Provincia de Pisco, ya que de colapsar el mismo, por el efecto de las aguas de avenidas, haría que se pierda la producción y productividad de sus terrenos de cultivo. Este latente peligro pone en riesgo la campaña agrícola y la pérdida de producción de las áreas cultivadas especialmente con agua superficial, lo cual trae como consecuencia la inestabilidad social y freno al desarrollo económico que afecta a la población de menos recursos de la zona afectada.

El inicio del proyecto se remonta al año 2011 cuando se formula el perfil técnico para la construcción de defensas ribereñas por la Unidad Formuladora Región Ica - Agricultura y declarado VIABLE mediante Informe Técnico N° 010-2011-SGPICTI-JMCM de fecha 04 de febrero del 2011.

Mediante Ordenanza Regional N° 0473-2011-GORE-ICA/PR, de fecha 28 de setiembre del 2011, se encarga al PETACC la ejecución de obras y actividades destinadas a la protección de centros poblados, infraestructura de riego y tierras de cultivo expuestas a inundaciones ocasionados por las avenidas de los diferentes ríos de la región Ica y quebradas tributarias. Es así que con Oficio N° 409-2012-GORE-ICA-PETACC/GG, el PETACC solicita el cambio de Unidad Ejecutora de Región Ica - Agricultura a Proyecto Especial Tambo Ccaracocha, situación que se cristaliza el 03 de setiembre del 2012.

En el presente ejercicio presupuestal, la Gerencia General del PETACC ha autorizado la elaboración del Expediente Técnico del PIP 165,292 "Construcción de Defensas Ribereñas Sectores Chiquerillo en Río Grande, Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla en Pisco en la Región Ica".

1.3 Objetivo

Reducir la vulnerabilidad de la infraestructura de captación, conducción y áreas agrícolas de las Comisiones de Regantes de Río Grande Bajo, Distrito de Changuillo; Montesierpe, Pallasca, San Ignacio, La Cuchilla y Francia en los Distritos de Humay e Independencia respectivamente de la Provincia de Pisco de La Región Ica., mediante acciones de encauzamiento y protección de diques con enrocado. Los objetivos específicos del proyecto son:

- a) Reducción de la erosión que ocasiona las avenidas de aguas.
- b) Protección de las áreas de cultivos e infraestructura de riego.
- c) Incremento de la producción agrícola.
- d) Mejora de las características hidráulicas en los ríos Pisco y Grande.

1.4 Metas Físicas

Las metas físicas consideradas en el presente Expediente Técnico se detallan en el Cuadro N° 1.1.

1.5 Justificación del Proyecto

La situación actual de la zona donde se ejecutará el presente proyecto es la siguiente:

- a) El cauce del río Pisco se encuentra colmatado y erosionado en ambas márgenes corriendo riesgo los terrenos de cultivo y el canal a punto de colapsar por los efectos antes mencionados especialmente durante las épocas de avenidas esto es entre diciembre - abril.
- b) El cauce del río Grande se encuentra colmatado y erosionado en ambas márgenes estando en riesgo de inundación los terrenos de cultivo que limitan con las riberas.

Cuadro N° 1.1

Metas Física a Ejecutar

SECTOR	MARGEN	DESCOL- MATACION (ML)	ENROCADO /GAVIONES (ML)	CONFORMACION DIQUE (ML)
Río Pisco				
Francia	Derecha	450.00	450.00	450.00
Cuchilla	Izquierda	480.00	480.00	480.00
San Ignacio	Derecha	450.00	450.00	450.00
Montesierpe	Derecha	600.00	600.00	600.00
Pallasca	Derecha	380.00	380.00	380.00
Río Grande				
Chiquerillo	Izquierda	12,012.00	1,212.00	1,212.00

Fuente: Elaboración propia

- c) Se observa que no ha habido intervención con defensas ribereñas y la infraestructura de captación y riego, se encuentran en riesgo de colapso ante una próxima avenida o crecida de aguas temporales en el río Pisco. De manera similar, es el mismo diagnóstico para el río Grande.
- d) Se ha observado deforestación de la faja marginal, pérdida del eje hidráulico ya que el río Grande se encuentra formando meandros, invadiendo recurrentemente terrenos de cultivo.
- e) Los beneficiarios del proyectos son 3,770 habitantes.
- f) Los cultivos predominantes son el pallar y algodón en el sector de Chiquerillo y maíz amarillo duro, alfalfa y algodón en los sectores de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla.

CAPITULO II

UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Ubicación Geográfica

El presente proyecto, se encuentra ubicado en dos ámbitos bien definidos. El primer ámbito está referido al río Pisco y el segundo ámbito está referido al ámbito del río Grande.

2.1.1 Ambito del Río Pisco

La zona de proyecto se encuentra ubicada en el río Pisco en una altitud comprendida entre los 000 y 415 m.s.n.m. y entre las coordenadas:

387455.203 Este - 8484185.272 Norte
409403.722 Este - 8484063.716 Norte

El proyecto se encuentra limitado de la siguiente manera:

- a) Norte con la cuenca del río Matagente (Chincha).
- b) Sur con la cuenca del río Ica.
- c) Este Con la Cuenca del río Mantaro.
- d) Oeste Océano Pacifico.

2.1.2 Ambito del Río Grande

La zona de proyecto se encuentra ubicada en el río Grande en una altitud comprendida entre los 204.00 y 211.00 m.s.n.m. y entre las coordenadas:

472929.930 Este - 8380169.880 Norte
472124.150 Este - 8379258.410 Norte

El proyecto se encuentra limitado de la siguiente manera:

- a) Nor-Este con la cuenca del río Pampas.
- b) Sur-Este con la cuenca del río Yauca.
- c) Nor-Oeste Con la Cuenca de Río Ica.
- d) Sur-Oeste Océano Pacifico.

2.2 Ubicación Política

2.2.1 Ambito del Río Pisco

Departamento : Ica
Provincia : Pisco
Distrito : Independencia y Humay
Sector : Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla

2.2.2 Ambito del Río Grande

Departamento : Ica.
Provincia : Nazca
Distrito : Changuillo.
Sector : Chiquerillo.

2.3 Ubicación Dentro del Distrito de Riego

2.3.1 Ambito del Río Pisco

Distrito de Riego : Pisco
Sector de riego : Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla
Organización Usuarios : Comisión de Regantes
Linderos : Por el Norte con Distrito de Riego Chincha, por el Sur con el Distrito de Riego Ica, por el Oeste con el Océano Pacífico, por el Este con la cuenca del Río Mantaro.

2.3.2 Ambito del Río Grande

Distrito de Riego : Palpa - Nazca
Sector de Riego : Río Grande Bajo
Organización Usuarios : Comisión de Regantes
Linderos : Por el Norte con Distrito de Riego Ica, por el Sur con el Sub-Distrito de Riego Nazca, por el Oeste con el Océano Pacífico y por el este con Laramate.

2.4 Ubicación de las Obras y Canteras

2.4.1 Ubicación de Obras en el Ambito del Río Pisco

a) Sector Francia

Se encuentra ubicado en el kilometro 13+080 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 3.20 km, a la ubicación de las obras. Las obras se encuentran comprendidas entre las siguientes coordenadas:

387455.203 Este - 8484185.272 Norte
387011.397 Este - 8484259.675 Norte

b) Sector Cuchilla

Se encuentra ubicado en el kilometro 14+850 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 8.70 km, a la ubicación de las obras. Las obras se encuentran comprendidas entre las siguientes coordenadas:

388832.431 Este - 8483539.221 Norte
388378.608 Este - 8483695.572 Norte

c) Sector San Ignacio

Se encuentra ubicado en el kilometro 32+100 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 0.65 km, a la ubicación de las obras. Las obras se encuentran comprendidas entre las siguientes coordenadas:

405166.800 Este - 8482440.300 Norte
404717.248 Este - 8482420.224 Norte

d) Sector Montesierpe

Se encuentra ubicado en el kilometro 33+400 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 0.70 km, a la ubicación de las obras. Las obras se encuentran comprendidas entre las siguientes coordenadas:

407088.798 Este - 8483084.261 Norte
406505.041 Este - 8482945.595 Norte

e) Sector Pallasca

Se encuentra ubicado en el kilometro 36+450 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 0.45 km, a la ubicación de las obras. Las obras se encuentran comprendidas entre las siguientes coordenadas:

409403.722 Este - 8484063.716 Norte
409134.995 Este - 8483807.067 Norte

En el Plano N° 01, se muestra la ubicación de las obras, accesos y canteras.

2.4.2 Ubicación de Obras en el Ambito del Río Grande

El acceso al área del Proyecto, se realiza a través de la Carretera Panamericana Sur en el kilómetro 415+000 en dirección Ica Nazca la cual está asfaltada en todo su recorrido. Se continua por una carretera ubicada a la derecha de la carretera Panamericana la cual conduce al distrito de Changuillo. La longitud recorrida es de 5.00 km en donde existe un desvío a la margen derecha (dirección Panamericana - Changuillo) desde donde se recorre 5.00 km por una trocha carrozable, con lo cual se llega a la zona del proyecto. Las obras se encuentran comprendidas en las siguientes coordenadas:

472929.930 Este - 8380169.880 Norte
 472124.150 Este - 8379258.410 Norte

En el Plano N° 02, se muestra la ubicación de la obra, accesos y canteras.

2.4.3 Ubicación de Canteras

a) Obras en el Ambito del Río Pisco

La cantera de rocas se denomina Pallasca, la cual se ubica en el km 35+450 de la vía Los Libertadores en donde existe un desvío y una trocha carrozable de 2.00 km de distancia. La distancia a los diferentes puntos de obra se muestra en el Cuadro N° 2.1.

b) Obras en el Ambito del Río Grande

La cantera de piedras para gaviones, se encuentra ubicada en el lecho del río Grande a 0.50 km del punto de ubicación de las obras.

Cuadro N° 2.1

Distancia de la Cantera a Frentes de Trabajo

OBRA: ENROCADO SECTOR FRANCIA - INDEPENDENCIA-PISCO

Tramo	Km.(Los Libertadores)	Longitud (m)	Long.Total (m)
Obra (Rio pisco)-Ingreso Via Los Libetradores	13+080	3,200.00	
Via Los Libertadores (Independencia-Pallasca)	35+450	22,370.00	
Pallasca (Ingreso)- Cantera		2,000.00	27,570.00

OBRA: ENROCADO SECTOR CUCHILLA - INDEPENDENCIA-PISCO

Tramo	Km.(Los Libertadores)	Longitud (m)	Long.Total (m)
Obra (Rio Pisco)-Ingreso Via Los Libetradores	20+600	8,700.00	
Via Los Libertadores (Independencia-Pallasca)	35+450	14,850.00	
Pallasca (Ingreso)- Cantera		2,000.00	25,550.00

OBRA: ENROCADO SECTOR SAN IGNACIO-HUMAY-PISCO

Tramo	Km.(Los Libertadores)	Longitud (m)	Long.Total (m)
Obra (Rio Pisco) - Ingreso Via Los Libetradores	32+100	650.00	
Via Los Libertadores (Independencia-Pallasca)	35+450	3,350.00	
Pallasca (Ingreso)- Cantera		2,000.00	6,000.00

OBRA: ENROCADO SECTOR MONTESIERPE-HUMAY-PISCO

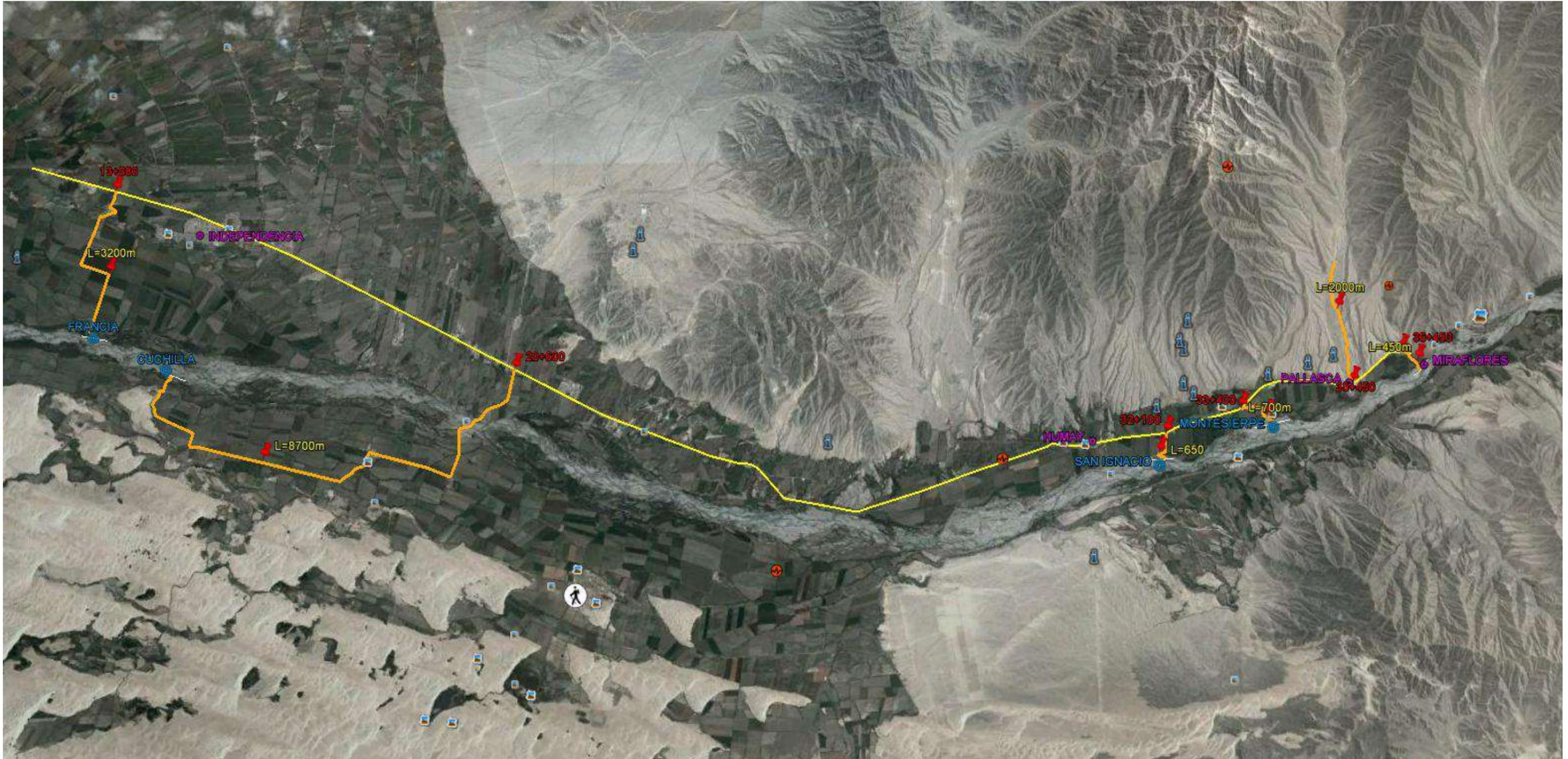
Tramo	Km.(Los Libertadores)	Longitud (m)	Long.Total (m)
Obra (Rio Pisco) - Ingreso Via Los Libetradores	33+400	700.00	
Via Los Libertadores (Independencia-Pallasca)	35+450	2,050.00	
Pallasca (Ingreso)- Cantera		2,000.00	4,750.00

OBRA: ENROCADO SECTOR PALLASCA-HUMAY-PISCO

Tramo	Km.(Los Libertadores)	Longitud (m)	Long.Total (m)
Obra (Rio Pisco) - Ingreso Via Los Libetradores	36+450	450.00	
Via Los Libertadores (Independencia-Pallasca)	35+450	1,000.00	
Pallasca (Ingreso)- Cantera		2,000.00	3,450.00

Plano N° 01

Río Pisco - Ubicación de Obras, Cantera y Acceso a Frentes de Trabajo y Cantera Pallasca



Fuente: Elaboración propia

Plano N° 02

Río Grande - Ubicación de Obras, Cantera y Accesos



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERIA

3.1 Topografía

Esta fase desarrollo las siguientes etapas:

3.1.1 Fase de Campo.

- a) Para la topografía se ha tomado el ancho del río como un punto referencial y se indica el Norte magnético y con un Angulo a la estructura donde se va construir el dique y otras estructuras afines a la defensa ribereña.
- b) Localización de los puntos críticos a ambas márgenes del río coordinando con las Juntas de Usuarios y Comisiones de Regantes con lo que se pudo conocer de los accesos y tramos de la zona en estudio y la ruta para llegar al lugar.
- c) Finalmente, se procedió al levantamiento topográfico en cada punto crítico identificado en los ríos Pisco y Grande.

3.1.2 Fase de Gabinete

En esta fase, se procede a efectuar los dibujos se toman en cuenta los cálculos hidrológico e hidráulicos para así considerar el eje del río y la amplitud del cauce así para poder ubicar el dique o el enrocado. Del procesamiento de la información de campo se procedió a la elaboración de los planos:

- a) Plano de Ubicación.- De la Carta Nacional, para mostrar la ubicación de la obra y los sectores a proteger, infraestructura existente, accesos, canteras etc. La escala del Plano de Ubicación es 1:5,000.
- b) Plano de la Planta.- A curvas a nivel cada 1.00 m, en donde se presenta las características que nos permite evaluar algunas condiciones morfológicas del río en los tramos a proteger. La escala de los Planos es 1:2000
- c) Plano de Perfil.- Define el eje central del río y la pendiente que presenta el cauce, permite determinar las alturas de corte y relleno.- Las escalas de los Planos presenta las siguientes escalas verticales 1:200; horizontales 1:2000
- d) Plano de Secciones Transversales.- Presenta las secciones transversales cada 20.00 metros y la escala de los planos es Vertical 1:500 y Horizontal 1:500

Se prepararon cuadros resúmenes de Metrados, en la cual se obtuvo las planillas de movimiento de tierra (corte y Relleno), para la realización del Presupuesto y Especificaciones Técnicas.

3.2 Hidrología

El planteamiento hidráulico tiende a mejorar las características hidráulicas de la Infraestructura.

3.2.1 Objetivo

El estudio hidrológico desarrollado tiene como objetivo evaluar y analizar el régimen de caudales en condiciones normales y extraordinarias del río Pisco y río Grande.

3.2.2 Hidrografía

a) Río Pisco

El caudal es variable en el río Pisco, el material de arrastre es constante, la pendiente es fuerte en algunos tramos porque presenta caídas, su flujo de agua cambia de régimen y constantemente de dirección por el material de arrastre que trae; el río es torrencioso y caprichoso.

La cuenca del río Pisco se ubica en la región los libertadores, Departamento de Ica, Provincia de Pisco, Distrito de Independencia y Pisco en las siguientes coordenadas geográficas: 13° 37' 00" al 13° 46' 00" de latitud Sur y 75° 46' al 74° 13' longitud Oeste, con una altitud entre los 4,500 m s n m. El río Pisco se forma de la confluencia de los ríos Huaytará y Chiris. El río Chiris a su vez se forma de la unión de los ríos Santa Ana y Luicho, los que nacen de las lagunas ubicadas en la cuenca alta.

Este río es de régimen irregular, sin embargo presenta una estación de avenidas que ocurre comúnmente durante los meses de enero a abril y una época de estiaje durante el resto del año. La cuenca del río Pisco tiene un área de 4,368 km², presenta una cuenca bien definida según la altitud sobre los 2,500 m s n m se encuentra la cuenca húmeda con una superficie de 2,736 km², mientras que la cuenca seca comprende 1,632 km² de superficie.

b) Río Grande

El río Grande (ONERN, 1971), es el eje de todo el sistema hidrográfico al cual desembocan todos los ríos que lo integran. Discurre, en general, en dirección suroeste hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Este colector troncal del escurrimiento superficial de la cuenca tiene su origen en la confluencia, en las cercanías de la localidad de Ocoyo, de los ríos Laramarca y Rumay. A lo largo de su recorrido, recibe el aporte de los siguientes afluentes: (1) río Santa Cruz (581 km²); (2) río Palpa (557 km²); (3) río Viscas (854 km²); (4) río Ingenio (1,878 km²); y (5) río Nazca (4,130 km²).

El río Grande no presenta claramente diferenciados los trayectos o sectores clásicos correspondientes a la vida de un río, en razón de tener una longitud relativamente pequeña, por su fuerte pendiente y por factores estructurales y geomorfológicos que afectan los sectores medio e inferior.

El curso superior o cuenca de recepción comprende desde la parte alta de la cuenca hasta las cercanías de la ex – Hacienda Gramadal. Se caracteriza este sector por estar fuertemente encajonado por las cadenas montañosas que la circundan, por la fuerte pendiente del terreno y por el gran poder de erosión del agua, que da por resultado la típica forma en V del valle y sus quebradas.

El curso medio abarca desde la citada ex – hacienda hasta la desembocadura del río Nazca en el río Grande. En este sector, recibe el aporte de todos sus afluentes, mostrando el río una suave pero gradual ampliación del encajonamiento y una reducción de la pendiente, permitiendo la deposición de los materiales que llevaba en suspensión y originando la formación del llano aluvial. Se encuentra fuertemente afectado por factores estructurales – topográficos, que han condicionado la ubicación y dirección del cauce del río así como el área agrícola.

El curso inferior abarca desde la desembocadura del río Nazca en el Grande hasta la boca del río; presenta un cauce seco y estrecho que sigue aproximadamente la cota de los 100 m.s.n.m. y que constituye un verdadero desfiladero, estando encajonado entre cerros de elevaciones de 500 – 600 m.s.n.m.

3.2.3 Recopilación de Información Básica

a) Río Pisco

Las estaciones consideradas para la información Meteorológica, son cuatro, están ubicadas en la misma cuenca como en la cuenca del río Pisco. En el Cuadro N° 3.1, se presenta sus principales características.

Cuadro N° 3.1

Estaciones Meteorológicas

N°	Estación	Cuenca Río	Altitud m.s.n.m.	Latitud Sur	longitud Oeste	Años Registrados
1	Pisco	Pisco	6	13" 44'	76" 13'	1942-1970
2	Manrique	Pisco	180	13. 41'	76. 02'	1958-1967
3	Bernales	Pisco	250	13" 44'	75" 58'	1960-1967

Fuente: Elaboración propia

Se cuenta con información hidrométrica registrada en la cuenca de estudio, por ello se seleccionó la estación hidrométrica Letrayoc. La estación Letrayoc se encuentra ubicada en la misma cuenca cercana a la zona del proyecto. En el Cuadro N° 3.2, se presenta sus principales características.

Cuadro N° 3.2

Estaciones Hidrométricas

N°	Estación	Cuenca	Area Km ²	Altitud m.s.n.m.	Latitud Sur	Longitud Oeste
I	Letrayoc	Río Pisco	3,486	640	13°40'00"	75°45'00"

Fuente: Elaboración propia

b) Río Grande

Se ha evaluado las (04) estaciones hidrométricas, una en cada río. Estas estaciones son operadas por la Junta de Usuarios del Sub-distrito de riego Palpa y servirá de base para la determinación de disponibilidades en este valle. La información hidrométrica ha sido consolidada y sistematizada por el ALA Palpa Nazca. Se ha efectuado visitas de campo a las estaciones hidrométricas, encontrándose los detalles siguientes:

Implementación

En realidad estas estaciones o puntos de control se ubican en cabeceras de valle en puntos donde pueda ser posible el vadeo o tenerse una sección más estable de cauce. Las características de torrenteras de estos ríos y su cauce amplio impiden tener una sección más estable de control. No se dispone de un correntómetro ni estructura adecuada para el aforo de avenidas (Enero –Abril) que son los únicos meses donde se presentan caudales. No se dispone además de un carro huaro que podría servir especialmente en el río Grande.

Operación

En época de avenidas los caudales son medidos por estimaciones visuales del técnico agropecuario de la Junta de Usuarios encargado del control de los 4 ríos. Estos controles se efectúan por lo menos tres (03) veces al día en cada río, realizándose esta operación principalmente en los meses de diciembre a marzo; en el resto de los meses no se presentan descargas excepto en el mes de mayo en que ocurre abruptamente la recesión de caudales al cesar las lluvias. Se indica que los controles de descargas en los ríos se ubican en las cabeceras de valle, variando su localización en función de tramos estables que se puedan ubicar en sectores adyacentes.

Observaciones

Las secciones de medición son muy inestables y cambiantes dada las características de torrentes de los ríos. Es urgente la implementación de las estaciones hidrométricas y normalizar la toma sistemática de datos con equipamiento adecuado. Al menos se debe implementar la estación hidrométrica Puente Carretera sobre el río Grande, la principal del sistema.

Cuadro N° 3.3

Estaciones de Aforo de Ríos

RÍOS	ESTACIONES DE AFORO	UBICACIÓN		ALT. APR. msnm	COORDEN .UTM APROXIMADAS		AREA DE CUENCA km2	PERIODO REGISTRO
		Distrito	Prov.		E	N		
SANTA CRUZ	La Peña	Santa Cruz	Palpa	590	0477090	8403740	581	1984-2005
GRANDE	La Isla	Río Grande	Palpa	480	0479680	8403850	2050	1984-2005
PALPA	Casa Blanca	Palpa	Palpa	395	0484200	8398750	530	1984-2005
VISCAS	La Peña	Palpa	Palpa	450	0482110	8393690	822	1984-2005

Fuente: Estudio de Factibilidad "Afianzamiento Hídrico de la Cuenca del Río Grande santa Cruz, Palpa"

3.2.4 Análisis de Máximas Avenidas

a) Máximas Avenidas Río Pisco

Con la finalidad de determinar los valores para caudales máximos y mínimos en condiciones normales, se recopiló información de las descargas medias mensuales en la estación hidrométrica Letrayoc correspondiente al período 1970-2009.

La descarga máxima se registró en 1972 con 510.00 m³/s y la descarga mínima fue de 47.00 m³/s en 1992. Con la finalidad de determinar la avenida máxima de diseño, se consideró los caudales máximos instantáneos anuales en la estación Letrayoc en el período de registro 1970-2010.

La información ha sido proporcionada por Junta de Usuarios de Agua Pisco (JUAP) y con la misma, se procedió a determinar la máxima avenida mediante utilizando la distribución de valores extremos Tipo I o de Gumbel que nos permite ajustar una función de distribución de probabilidades a los gastos máximos registrados en el pasado y con ello extrapolar dicha función determinando el gasto que corresponderá a un periodo de retorno esperado.

En el cuadro se presenta los valores del ajuste por mínimos cuadrados empleado, y posteriormente se obtienen los caudales de avenidas para diferentes períodos de retorno (Tr) en la estación Letrayoc. En el Cuadro N° 3.4, se muestra los resultados.

Cuadro N° 3.4

Caudales Para Diferentes Períodos de Retorno

Periodo de retorno Años	Caudal Máximos Instantáneos (m³/s)
25	497.77
50	561.82
100	625.40

Los resultados del análisis de máximas avenidas se muestran en el Anexo N° 01.

b) Máximas Avenidas Río Grande

Dada la información existente y la calidad de la misma se vio por conveniente estimar el caudal de diseño empleando métodos empíricos y el método de la Soil Conservación Service (SCS).

Métodos Empíricos

Para el análisis por métodos empíricos se utilizaron los métodos de Mac Mach y Burkly Zieger los cuales arrojaron caudales de diseño de 367.33 m³/s y 694.36 m³/s respectivamente. (Ver Anexo N° 01)

Caudal Máximo por el Método de la SCC

Para el cálculo de las avenidas máximas de diseño y obtención de los valores para el hidrograma respectivo, se utilizó el programa de ELECTROPERÚ (1986).

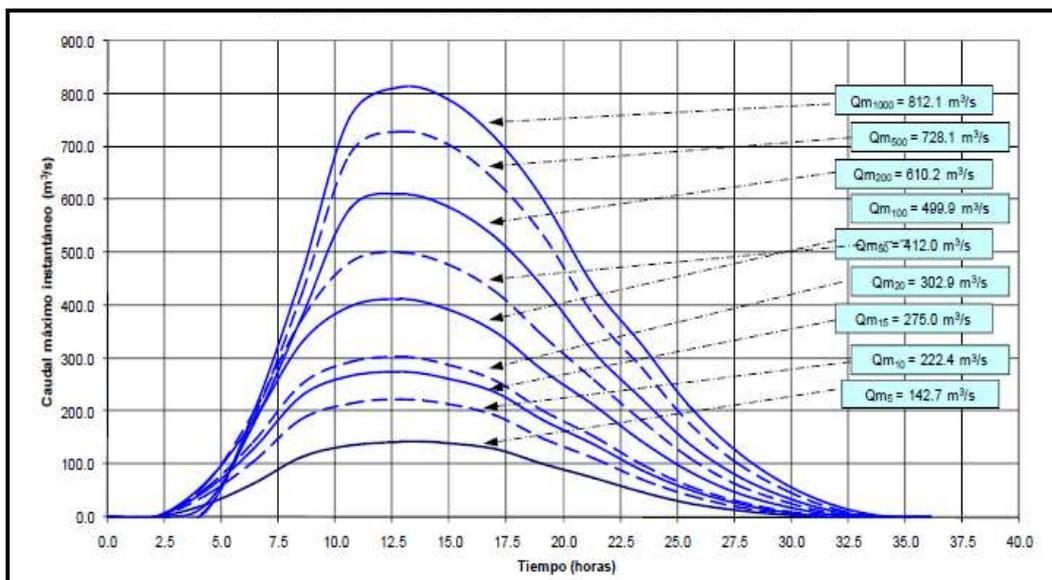
Este método considera el desarrollo de los siguientes pasos:

- Análisis de la precipitación máxima en 24 horas.
- Elección del valor del Número de Curva, CN.
- Obtención de los parámetros meteorológicos.
- Cálculo de las avenidas y de los hidrogramas de diseño para diferentes períodos de retorno, respectivamente.

A continuación, presentamos los resultados encontrados por el Ing. Walter Obando Licera.

Gráfico N° 3.1

Hidrograma de Caudales Máximos Instantáneos (CN 84)



Fuente: Estudio de Factibilidad "Afianzamiento Hídrico de la Cuenca del Río Grande santa Cruz, Palpa"

Es importante indicar que el estudio de máximas avenidas efectuado por el Ing. Cheddi Gastiaburu en el marco del Expediente Técnico del presente PIP, reporta valores de $330.00 \text{ m}^3/\text{s}$.

De los resultados encontrados, observamos que el caudal de diseño definido por métodos empíricos ($367.33 \text{ m}^3/\text{s}$), es un tanto menor que el calculado por el método de la SCS ($412.00 \text{ m}^3/\text{s}$), por lo que considerando el tipo de obra y objetivos seleccionamos el caudal de diseño definido por métodos empíricos.

El caudal de diseño seleccionado será de $367.33 \text{ m}^3/\text{s}$ correspondiente a un período de retorno de 50 años.

3.2.5 Conclusiones

- a) Las estructuras a diseñar se ubica en la cuenca seca.
- b) La precipitación en la zona del proyecto es de mínima a nula, ocasionada por la ubicación del estudio en el borde del anticiclón del Pacífico del Sur, la Corriente Peruana y la presencia del sistema andino.
- c) Para el río Pisco, el caudal de máxima avenida instantánea para un periodo de retorno de 50 años en la estructura, es la siguiente: 561.82 m³/s.
- d) Para el río Grande, el caudal de máxima avenida instantánea para un periodo de retorno de 50 años en la estructura, es la siguiente: 367.33 m³/s.

3.3 Geomorfología y Geología

3.3.1 Geomorfología

a) Río Pisco

El río Pisco se caracteriza por las erosiones y arrastre por las avenidas de agua. Que en algunos tramos existe, tramos que tiene pendientes más pronunciadas como en las zonas altas: Huancano, Letrayoc y Huaya (km 45.00 hasta km 70.00 de la Vía Los Libertadores), en la cual el río es más angosto que otros tramos del río donde el nacho del mismo fluctúa entre 40.00 y 400.00 m y se encuentra pegados a los cerros.

En el sector de Chunchanqa hasta Cabeza de Toro (del Km 27.00 hasta el km 45.00 de la vía Los Libertadores) la amplitud del río se encuentra de 100.00 hasta 250.00 metros por las erosiones de las áreas de cultivos y al no ver defensas siguen erosionando las zona de cultivos.

De la Floresta hasta Panamericana Sur se siguen anchando el río de 150.00 metros hasta 300.00 m (km 27.00 hasta km. 0.00 de la vía Los Libertadores)

En la época de las avenidas siempre ocasionan erosiones la zona de cultivos.

La potencia depende la masa de agua y la velocidad de la misma y la pendiente y la longitud del lecho.

b) Río Grande

La zona Pisco – Nasca presenta tres regiones, fáciles de distinguir por su litología, sus estructuras y su topografía estas son: El Flanco Occidental de la Cordillera de los Andes, la relativamente baja Cordillera de la costa y las tierras bajas de colinas suaves situadas entre las dos cordillera y a la que se le denomina Llanura Pre-andina.

La zona de estudio se encuentra localizada en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes que se caracteriza por tener un relieve irregular, en donde los flancos o laderas producto del escurrimiento de las aguas superficiales, aprovechando las fracturas y las condiciones físicas de las rocas, se han desarrollado como valles.

Según el estudio de la geomorfología de la cuenca del río Grande, realizada por el INGEMMET en 1995, el ámbito del proyecto, se encuentra en la Unidad Lito-estratigráfica formación Guaneros que corresponde a las Estribaciones del Frente Andino comprendido entre los 200 a 800 m.s.n.m., caracterizándose por presentar una cadena de cerros que se levantan bruscamente sobre las pampas costaneras y el cono de deyección de quebradas, además de un relieve moderado con pendientes de 5° a 25°.

El área de influencia del proyecto presenta como unidad de paisaje a Pie de Monte, con un tipo de relieve Abanicos Aluviales (AA) presentando relieve ondulado a Fuertemente ondulado.

Abanicos Aluviales (AA), donde la acumulación de material detrítico transportado por un flujo de agua, con forma en planta semejante a la de un abanico o cono. Se forma como resultado de una pérdida de energía debido a la disminución de su pendiente longitudinal. La superficie presenta un relieve ondulado, con un terreno de media a alta inestabilidad.

3.3.2 Geología

a) Río Pisco

El estudio de la geología del valle de Pisco ha sido recopilado del “Estudio Hidrogeológico del Valle de Pisco”, elaborado por la Intendencia de Recursos Hídricos en el año 2006; teniendo como objetivo determinar las características geológicas. Para una mayor comprensión de la descripción de los paisajes geomórficos, se ha establecido en el área de estudio cinco (05) unidades geomorfológicas.

Afloramientos Rocosos

Esta unidad está ubicada en ambos márgenes del río Pisco, así como también se observa en algunos cerros testigos; que se encuentran dispersos en todo el valle. Los afloramientos rocosos están conformados por formaciones y grupos geológicos que se describen a continuación:

- **Formación Chocolate**, Afloramiento localizado en la parte suroeste del área de estudio y en forma muy limitada: Esta formación está conformada por rocas volcánicas de aspecto masivo principalmente andesíticas con ocurrencias riolíticas, observándose aunque en menor proporción dacitas y latitas. Esta formación por su forma masiva tiene apariencia de un intrusivo de naturaleza volcánica, se estima que su espesor supera los 2000 m. En el área de estudio representa al basamento impermeable rocoso.
- **Grupo Quilmaná (Kis-q)**, Es mayormente volcánica con escasas intercalaciones de forma lenticular principalmente de calizas con espesores hasta de 6,00 m. Aflora hacia el noreste del área de estudio, observándose en los cerros Guitarra, Cabeza de toro y Colorado. Carece de importancia en la hidrogeología del lugar para la prospección de aguas subterráneas.
- **Formación Paracas**, Aflora ampliamente en el área de estudio y está representado por sedimentos, observándose principalmente en los acantilados cerca al litoral. En la parte inferior se observa un conglomerado hasta de 15 m. de espesor conformado por clastos en una matriz arenosa, suprayaciendo se presenta una secuencia de areniscas arcillosas, intercaladas con lutitas delgadas y calizas. Presenta un espesor total de 700 a 800 m. Esta formación se depositó en el terciario marino del eoceno medio.
- **Formación Pisco**, Es una secuencia del mioceno del terciario marino. Litológicamente está conformado por diatomitas con intercalaciones de areniscas tobáceas y lutitas. Esta formación aflora en el oeste, desde Alto Pisco pasando por los cerros Caucato, recubiertos por depósitos sueltos y por San Clemente y San Miguel hasta la pampa de Lanchas.
- **Rocas Intrusivas**, Aflora las rocas intrusivas en los extremos noroeste y sureste del área investigada.

Depósitos Aluviales

Esta unidad hidrogeológica es una de las más extensas del área de estudio y por su constitución litológica, la más importante para la exploración y explotación de las aguas subterráneas.

El valle de Pisco está conformado por sedimentos aluviales recientes, constituidos principalmente por cantos y gravas de origen ígneo, mezcladas con arena y arcilla y, con limo acarreado por las avenidas bajo la forma de cieno (fracción coluvial).

El río Pisco es el principal agente de transporte, a lo que habría que agregar que sus afluentes contribuyen también a rellenar el valle. Las observaciones de campo permiten inferir que hubo dos etapas de depositación y su posterior erosión de los sedimentos, que ha dado lugar a la formación de dos (02) niveles antiguos del valle; que son:

- **Cauce Mayor o Lecho actual del Río (Q-t0)**, Corresponde a las áreas por donde discurre el río observándose en ciertos sectores materiales conformados por arenas, gravas y arcillas. Está formado por un llano relativamente amplio situado en la parte central del valle, en donde se han depositado los sedimentos del río.
- **Primera Terraza (Q-t1)**, Se encuentra delimitada por escarpas cuyo nivel con relación al lecho del río varía de 1.60 m a 3.80 m. Se observa en diferentes sectores del valle, cortes litológicos verticales de esta terraza que se describen a continuación:

Sector Cerro Pisco

0.00 – 0.50 m: Conformado por material areno arcilloso.

0.50 – 2.50 m: Material areno – arcilloso con inclusiones de cantos rodados.

2.50 – 3.25 m: Arena arcillosa.

Sector Viña Alta

0.00 – 0.40 m: Material areno arcilloso.

0.40 – 2.50 m: Material arcilloso con inclusiones de cantos rodados.

2.50 – 3.20 m: Arcilla arenosa.

Sector Bocatoma Montalván

0.00 – 0.90 m: sedimentos conformado por areno arcilloso.

0.90 – 2.50 m: Material arcilloso.

2.50 – 3.00 m: Material arcilloso con inclusiones de gravas.

Sector Cuchilla Vieja

0.00 – 1.30 m: Material arcilloso

1.30 – 2.00 m: Material areno arcilloso

Sector San Miguel

0.00 – 0.50 m: Depósito superficial conformado por material areno arcilloso.

0.50 – 3.20 m: Horizonte constituido por material arenoso.

Depósitos Eluviales (Q-el)

Esta unidad incluye aquellas áreas que circundan a los afloramientos rocosos y por lo tanto, han recibido y siguen recibiendo material desprendido de las partes altas, lo cual se debe principalmente a la acción de los agentes del intemperismo.

Está constituido por plataformas inclinadas, que se ha formado por la interdigitación de toda una línea de escombros antiguos que convergen al bajar por las laderas de los cerros, y que por acción tanto de la gravedad y por ocasionales corrientes hídricas superficiales, se han fusionado más abajo en una pendiente ondulada. Litológicamente está constituida por clastos angulosos con sedimentos arcillosos, así como también; limos y arenas muy finas.

Esta unidad tiene aceptable permeabilidad y porosidad; sin embargo la alimentación es reducida y por ende la explotación de las aguas subterráneas es casi nula.

Depósitos Eólicos

Depósitos que ocupan gran parte del área estudiada, observándose que dentro de éstos se ubican los campos de dunas que son acumulaciones eólicas de reciente formación constituidas por arenas de diferente tamaño (cuarzo, feldespato y mica). La duna presenta espesores que varían de unos pocos metros a más de 50.00 m.

Al sur de las haciendas Cuchilla Vieja, Murga y Bernales, algunos campos de dunas rodean a lagunas largas y angostas, también lo hacen a franjas de tierra cultivada que constituyen pequeños valles aislados y que son parte de la antigua terraza del río Pisco.

Otro tipo de depósitos son los mantos de arena por aspersion eólica, que son acumulaciones de arcillas y arenas que se encuentran cubriendo las faldas de los cerros y que provienen de las pampas costaneras que son transportadas por los vientos. En Pisco se le denomina "Paracas".

Depósitos Marinos Recientes

Son depósitos ubicados a lo largo de la línea de costa y que en la actualidad continúan formándose.

En la playa ubicada en el área de estudio, las corrientes marginales y la acción de las olas, se encuentran formando una barra o cordón litoral.

Carece importancia para la exploración y explotación de las aguas subterráneas.

b) Río Grande

El ámbito del proyecto, geológicamente se encuentre en el piedemonte de la cordillera occidental, ampliándose en forma de una planicie plana ligeramente inclinada, presentando colinas montañosas; generado por la actividad tectónica en la zona de subducción de la plaza e Nazca.

Las unidades expuestas en el frente andino pertenecen a acontecimientos geológicos posteriores y emplazamientos diferentes. El piso de la formación del río es un conglomerado basal polimictico, existe además depósitos calcáreos que se adelgazan hacia el sureste y pasan a facies volcánicas.

La cuenca a la cual pertenece el río Grande (Cuenca Río Grande) está formado por un variado conjunto de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas extrusivas e intrusivas. Según el Mapa Geológico de la Región Ica la Zona de Influencia del Proyecto se encuentra dentro de la Era Mesozoico, sistema Jurásico, serie Superior, con formación de río Grande (Js-rg), y Depósitos Aluviales(Qr-al) como unidad Estratigráfica.

Formación Río Grande (Js-rg); las rocas pertenecientes a esta formación, se exponen formando parte de la arquitectura de la cordillera de la costa y una parte de la Depresión Pre-andina.

Las unidades expuestas en el frente andino pertenecen a acontecimientos geológicos posteriores y emplazamientos diferentes. El piso de la formación del río es un conglomerado basal polimictico, existe además depósitos calcáreos que se adelgazan hacia el sureste y pasan a facies volcánicas.

Depósitos Aluviales (Qr-al); están distribuidos a lo largo del cauce del río Ingenio. Los depósitos acumulados consisten en conglomerados gruesos intercalados con arena, limo y arcilla, están bien expuestos en los cortes de los ríos y al pie de las terrazas.

En las quebradas tributarias, donde el drenaje es cíclico y a veces en forma violenta, los depósitos están constituidos por el material acarreado representando principalmente por lodolitas, que contienen cantidades variables de fragmentos de roca de diferentes dimensiones.

En el área del proyecto, las rocas que afloran en el área son arenosas, areniscas cuarsitas intercalación de material volcánico con sedimentos finos, calizas, conglomerados diatomitas, etc, además de intrusiones ígneas de composición granitoide y de efusiones volcánicas que se encuentran cubriendo parcial o totalmente estructura y rocas preexistentes. La edad de estas rocas se estima que comprende desde el Paleozoico hasta el Cuaternario reciente.

3.4 Canteras

Los materiales a ser empleados para la ejecución de la obra serán básicamente para la conformación del cuerpo de dique y enrocado.

3.4.1 Río Pisco

a) Cantera de Roca

Se ha previsto la provisión de piedra grande con diámetros promedios de 0.60 m a 1.20 m; los cuales serán empleados para la conformación del enrocado de protección tanto en la uña antisocavante como para el revestimiento del talud. La cantera a emplear será la denominada Pallasca; la cual se encuentra ubicada en el km 35+450 de la vía Los Libertadores.

Existen diversos estudios realizados en la mencionada cantera, de los cuales se puede deducir que existe más de 20,000 m³ de roca grande de diferentes tamaños y de óptimo peso específico. El ensayo Ángeles arroja una gradación (A), por lo que son rocas de buena calidad ígnea y existe en cantidad suficiente para la obra.

b) Cantera Material de Relleno

El material de préstamo necesario para la conformación del dique compactado, será extraído del cauce de río, proveniente de la descolmatación y/o excavación de la uña antisocavante, el material del cauce está conformado por grava de diferentes tamaños con presencia de arena. Estos materiales han sido producto de los procesos de erosión y sedimentación del río Pisco a través de las avenidas.

3.4.2 Río Grande

a) Cantera de Piedra para Gaviones

Se encuentra ubicada en el lecho del río Grande a 0.50 km del emplazamiento de las obras. Esta cantera se encuentra formada por gravas arenosas representando los bolones el 5.00% del volumen total siendo su presencia errática.

Se estima la proporción de la angulosidad en 30.00% muy redondeados y 70.00% sub redondeados también se incluyen las formas discoidales como planas. El material se encuentra limpio. La extensión de la cantera como su volumen es mayor al considerado, siendo esta suficiente para su disponibilidad. pero no se presentan en bloques.

b) Cantera Material de Relleno

El material de préstamo necesario para la conformación del dique compactado, será extraído del cauce de río, proveniente de la descolmatación y/o excavación de la uña antisocavante, el material del cauce está conformado por grava de diferentes tamaños con presencia de arena. Estos materiales han sido producto de los procesos de erosión y sedimentación del río Grande a través de las avenidas.

3.5 Hidráulica Fluvial

3.5.1 Morfología de Ríos

a) Río Pisco

El río Pisco (km 0+000 – 30+000) presenta un alineamiento de este a oeste ligeramente inclinado hacia el norte (vista aguas abajo), en algunos tramos la forma del río es recto, mientras que en su gran mayoría el río es entrelazado.

b) Río Grande

El río Grande (ONERN, 1971), es el eje de todo el sistema hidrográfico al cual desembocan todos los ríos que lo integran. Discurre, en general, en dirección suroeste hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Este colector troncal del escurrimiento superficial de la cuenca tiene su origen en la confluencia, en las cercanías de la localidad de Ocoyo, de los ríos Laramarca y Rumay. A lo largo de su recorrido, recibe el aporte de los siguientes afluentes: (1) río Santa Cruz (581 km²); (2) río Palpa (557 km²); (3) río Viscas (854 km²); (4) río Ingenio (1,878 km²); y (5) río Nazca (4,130 km²). En el Cuadro N° 2.2 se indican las principales características del sistema hidrográfico del río Grande. El río Grande no presenta claramente diferenciados los trayectos o sectores clásicos correspondientes a la vida de un río, en razón de tener una longitud relativamente pequeña, por su fuerte pendiente y por factores estructurales y geomorfológicos que afectan los sectores medio e inferior.

El curso superior o cuenca de recepción comprende desde la parte alta de la cuenca hasta las cercanías de la ex – Hacienda Gramadal. Se caracteriza este sector por estar fuertemente encajonado por las cadenas montañosas que la circundan, por la fuerte pendiente del terreno y por el gran poder de erosión del agua, que da por resultado la típica forma en V del valle y sus quebradas.

El curso medio abarca desde la citada ex – hacienda hasta la desembocadura del río Nazca en el río Grande. En este sector, recibe el aporte de todos sus afluentes, mostrando el río una suave pero gradual ampliación del encajonamiento y una reducción de la pendiente, permitiendo la deposición de los materiales que llevaba en suspensión y originando la formación del llano aluvial.

Se encuentra fuertemente afectado por factores estructurales – topográficos, que han condicionado la ubicación y dirección del cauce del río así como el área agrícola.

El curso inferior abarca desde la desembocadura del río Nazca en el Grande hasta la boca del río; presenta un cauce seco y estrecho que sigue aproximadamente la cota de los 100 m.s.n.m. y que constituye un verdadero desfiladero, estando encajonado entre cerros de elevaciones de 500 – 600 m.s.n.m.

3.5.2 Pendiente Cauce Principal

a) Río Pisco

La pendiente promedio del cauce principal del río Pisco en los diferentes sectores son:

Sector Francia	1.28 %.
Sector Cuchilla	1.36 %.
Sector San Ignacio	1.49 %.
Sector Montesierpe	1.13 %.
Sector Pallasca	0.98 %.

b) Río Grande

La pendiente promedio del cauce principal del río Grande en el sector de interés es de 0.60 %.

3.5.3 Transporte de Sedimentos

3.5.3.1 Río Pisco

a) Producción de Sedimentos

La tasa potencial de transporte de sedimentos en un río está gobernada por la cantidad de partículas presentes para transporte por erosión en la cuenca. Los factores más importantes que tienen influencia sobre el potencial de erosión son, el clima, el tamaño y relieve de la cuenca, los tipos de roca y suelo, cobertura vegetal y la influencia humana. De acuerdo con el estudio geológico, las rocas expuestas en la cuenca aparentemente dejan una capa de cierta potencia de suelos residuales en proceso de meteorización.

En algunas partes de la cuenca, la escorrentía y el viento en conjunto han creado una carcaza dura sobre los abanicos anchos que forman las terrazas cerca del valle principal del río.

Sin embargo, a pesar de que la cuenca del río Pisco, en muchas formas es muy vulnerable a la erosión, la precipitación y escorrentía muy escasas tienden a limitar el transporte de sedimentos. Normalmente una lluvia de 30 minutos de duración e intensidad de 20 a 25 mm/hora, está considerada como el límite inferior para causar erosión. Lluvias de menor duración tienen la tendencia a infiltrarse y lluvias con menor intensidad, tienden a caer en gotas pequeñas con baja velocidad de caída y poca energía cinética, insuficiente para causar erosión por impacto.

La lluvia anual registrada en las partes altas de la cuenca, varía entre 20 y 800 mm con valores promedio en el rango de 300 – 400 mm. Por lo tanto, el transporte de sedimentos en la cuenca de Pisco, resultará altamente variable entre una y otra vez y de un año a otro dependiendo de las condiciones climáticas presentes. La influencia del Fenómeno El Niño sobre el transporte de sedimentos en el río, podría ser bastante dramática. También se indica que las lluvias de El Niño contienen un elemento de conectividad alta, lo que podría implicar que las lluvias más intensas y, consecuentemente también la erosión del suelo, podrían ser muy variables especialmente durante tormentas individuales dentro de áreas hasta 300 a 600 km² como máximo, pero usualmente mucho más pequeñas.

b) Régimen Hidráulico

El caudal líquido medio de torrentes como el río Pisco es normalmente pequeño, permaneciendo seco gran parte del año, por consiguiente para fines de corrección, los caudales medios no son importantes como sí lo son las crecidas. Las crecidas cuando son moderadas (menos de 200 m³/s en el caso del río Pisco) son beneficiosas porque limpian el cauce transportando los materiales depositados al final de la última crecida importante, de tal forma que posteriormente una crecida de gran magnitud discurriría por un cauce de mayor sección, causando menos problemas. Las grandes crecidas provocan fuertes erosiones del cauce, gran transporte de sólidos que al depositarse en los tramos de menor pendiente producen modificaciones importantes en el perfil y alineamiento del río, destruyendo las obras de encauzamiento (diques) y daños a infraestructuras (puentes, bocatomas, canales, etc.).

c) Transporte de Materiales Sólidos

Los materiales sólidos en un río, de acuerdo a su tamaño, son transportados: (1) en suspensión, (2) por empuje dinámico y (3) por erosión. La carga de sedimentos que transporta el río Pisco y sus principales tributarios no ha sido evaluada con ningún tipo de mediciones (granulometría y cantidad) y, en consecuencia para tener una idea de ésta, se harán estimaciones por métodos indirectos de validez relativa, por ejemplo, a través del conocimiento de mediciones realizadas en otras áreas con condiciones más o menos similares. Instituciones como la FAO y otros autores han confeccionado mapas que tratan de describir y correlacionar el clima con la carga de sedimentos en suspensión. Se tiene así que para áreas por encima de los 2,000 msnm la carga es superior a 1,000 t/km² y cuencas como la del río Pisco son descritas como áridas con una carga de suspensión promedio alrededor de 170 t/km²/año. El Bureau of Reclamation estima para Perú, sin considerar diferencias entre zonas con distintas condiciones de lluvia, caudal y vegetación, una producción de 102 t/km²/año.

d) Transporte de Materiales en Suspensión

Los materiales que normalmente acarrea el río Pisco se clasifican como sedimentos (arenas con Ø50 = 1.0 mm). Los sedimentos se transportan en suspensión, aún con velocidades ascendentes muy bajas como se muestra en el Cuadro N° 3.5. De acuerdo a mediciones de M.J.B. Francis, la relación entre la velocidad ascendente para mantener los materiales sólidos en suspensión en un río y la velocidad media horizontal del agua, es igual a 1/10; en consecuencia, sería suficiente velocidades de 1.07 m/s el río Pisco para mantener en suspensión los sólidos.

e) Saturación de la Corriente con Materiales Sólidos

Los materiales de arrastre inciden sobre la velocidad de la corriente, a mayor volumen de material de arrastre, menor velocidad de la corriente.

Cuadro Nº 3.5

Velocidad Ascendente – Partículas en Suspensión

Diámetro Del Sedimento (mm)	Velocidad ascendente (m/s) necesario para mantener en suspensión partículas, de acuerdo a su peso específico				
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
0,2	0,013	0,023	0,032	0,040	0,047
0,4	0,023	0,040	0,055	0,069	0,079
0,6	0,032	0,057	0,078	0,094	0,106
0,8	0,040	0,070	0,094	0,114	0,129
1,0	0,051	0,082	0,107	0,132	0,151
2,0	0,072	0,123	0,161	0,195	0,224
3,0	0,084	0,144	0,188	0,229	0,267
4,0	0,094	0,154	0,201	0,246	0,283

Los materiales que componen el arrastre son de distinto tamaño y cuando la velocidad de la corriente llega a ser igual a la velocidad límite de arrastre de una partícula, esta se deposita; lógicamente primero serán las de mayor tamaño. Por consiguiente, para un mismo caudal, la capacidad de transporte depende de la cantidad de material sólido que se incorpora al río. Cuando los sólidos comienzan a depositarse en el fondo, es porque la velocidad ha disminuido por debajo de la velocidad límite de transporte, que es consecuencia además de una cantidad excesiva de material incorporado a la corriente; en estas condiciones se dice que se tiene una corriente o solución saturada y todo material adicional que se incorpore puede acelerar la sedimentación.

En cursos torrentosos como el río Pisco y sus tributarios, el régimen de transporte de sólidos es sumamente complejo e irregular en el tiempo y espacio, en razón que responde a un conjunto de variables cuya ocurrencia es impredecible, como lo es mucho más el pronosticar caudales.

3.5.3.2 Río Grande

La cuenca del río Grande no cuenta con registros históricos de mediciones de sedimentos, por lo que se tiene que recurrir a técnicas indirectas o aproximadas para estimar complementariamente la producción potencial de sedimentos anuales de la indicada cuenca.

En el desarrollo del estudio de factibilidad del PIP "Afianzamiento Hídrico de la cuenca del Río Grande, Santa Cruz, Palpa", se hizo un estimado del transporte de sedimentos cuya metodología y resultados pasamos a describir.

La metodología utilizada consiste en la estimación de la producción potencial de sedimentos de la cuenca del río Grande hasta el sitio de emplazamiento de la presa Los Loros, mediante la aplicación de un método en función de la información hidrológica, geomorfológica, fisiográfica, y de uso del suelo de la cuenca; así como la discusión de sus resultados, y la adopción de un valor creíble de la producción potencial anual de sedimentos.

Para la selección del método a aplicarse, se realizó inicialmente el reconocimiento de campo de la cuenca del río Grande y la revisión de la información disponible de la misma, a fin de evaluar y seleccionar el tipo de método aplicable a las condiciones de la cuenca.

Para ello se evaluaron los distintos métodos estadísticos y paramétricos, así como los modelos acoplados hidrológicos – erosión hídrica – estabilidad de pendiente. Como resultado de la evaluación, se determinó que la aplicación del método paramétrico de Gavrilovic-Zemljic, que es congruente con la información disponible, condiciones específicas de la cuenca y los objetivos del presente estudio. Es necesario precisar, que los conocidos y difundidos métodos paramétricos USLE, MUSLE y RUSLE son inaplicables a la cuenca del río Grande.

En efecto, los métodos USLE y RUSLE son aplicables para la estimación de pérdida de suelo por erosión laminar en campos de cultivos y no en cuencas. Asimismo, estos dos métodos no fueron desarrollados para estimar la producción de sedimentos en pendientes complejas donde puede ocurrir sedimentación, ni en cuencas grandes. Si bien el método MUSLE es una modificación del USLE para su aplicación a cuencas, su aplicación es recomendable hasta extensiones de 100 km² y no considera las pendientes altas del relieve de la cuenca.

Cuadro N° 3.6

Estimado de la Producción Anual de Sedimentos (Cuenca río Grande)

Método	Producción anual de sedimentos (MMC/año)
Método de transposición por analogía de cuencas (*)	0.1656
Métodos empíricos (*)	0.1447
Ecuación Universal de pérdidas de suelos (*)	0.08385
Fórmula de Fournier (*)	0.8533
Metodología de Gavrilovic-Zemljic	0.174

(*) Estudio Definitivo de la Presa Los Loros - Consorcio Empresa Nacional de Ingeniería y Tecnología S.A. y la Empresa Estudios y Proyectos Técnicos Industriales S.A. (1986)

Es necesario precisar, que los estimados de la producción de sedimentos en la cuenca del río Grande, hasta el eje de la presa, son de promedio anual para condiciones de un año hidrológico normal. Si bien se puede conjeturar que la producción de sedimentos durante un año hidrológico húmedo y durante eventos hidrológicos extremos sería mayor a los valores consignados en el Cuadro N° 3.6.

3.6 Impacto Ambiental

En una determinada área geográfica continuamente se originan interacciones entre los diferentes componentes bióticos, abióticos y humanos, manteniendo un equilibrio natural que garantiza su productividad y conservación. Cualquier modificación producida por agentes extraños, naturales o antrópicos; como una obra de protección, modifica el medio y en consecuencia las condiciones socio-económicas, culturales y ecológicas del ámbito donde se ejecutan; y es allí cuando surge la necesidad de una evaluación bajo un enfoque global ambiental. Muchas veces esta modificación es positiva para los objetivos sociales y económicos que se tratan de alcanzar, pero en muchas otras ocasiones la falta de un debido planeamiento en su ubicación, fase de construcción y etapa de operación puede conducir a serios desajustes debido a la alteración del medio. El Estudio de Impacto Ambiental (EslA), está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que se producirán a consecuencia de la construcción y operación de la infraestructura proyectada.

3.6.1 Marco Legislativo y Normativo

Los aspectos de protección ambiental relacionada directa o indirectamente al proyecto se encuentran contenidos en la normatividad legal vigente que a continuación se menciona:

- Ley N° 27446 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) aprobado con D.S. N° 019-2009-MINAN.
- Primera actualización del listado de inclusión de los proyectos de inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA.
- Directiva para la Concordancia entre el SEIA y el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

De acuerdo a la Primera actualización del listado de inclusión de los proyectos de inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, el presente proyecto se encuentra en el listado del Anexo II.

El presente proyecto, no tiene Evaluación Ambiental Preliminar por lo que es necesario presentar el citado documento y proponer categorizar al estudio de impacto ambiental del proyecto como "Declaración de Impacto Ambiental" para estar de acuerdo con la Directiva General del SNIP y Directiva para la Concordancia entre el SEIA y el SNIP

3.6.2 Identificación de Dimensiones Ambientales

De acuerdo a la evaluación ambiental preliminar desarrollada, el diagnóstico considera el análisis del medio físico, biótico y antrópico, el cual pasaremos a detallar:

3.6.2.1 Medio Físico

El estudio del ambiente físico contempla todos los aspectos relacionados a la situación física, climática, hidrológica y condiciones referidas al ámbito donde se desarrollará el proyecto. En este sentido, en los numerales 3.5.1 al 3.5.8, se ha desarrollado la descripción de las siguientes variables: Topografía, geología, Hidrología, no siendo necesario hacer mayor comentario.

De la evaluación realizada, se observa que existe una degradación constante de los terrenos que colindan con las riberas de los ríos Pisco y Grande en los sectores de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla en el río Pisco y el sector de Chiquerillo en el Río Grande. Estas pérdidas de terrenos de cultivo, demuestran la afectación en el medio físico.

El área de la obra está constituida por depósitos fluvio-aluviales donde se identifican rocas sedimentarias del periodo cuaternario reciente. Los fragmentos son angulares y sub angulares heterométricos de diversa composición: grava, arena, arcilla y limo sin estratificación definida en depósitos originados por el transporte. Estos depósitos son de potencia variable, sumamente permeables, heterogéneos, de PH variable. Las rocas que afloran en el área son sedimentarias metamórficas e ígneas (intrusivas y extrusivas).

3.6.2.2 Medio Biótico

En toda la Región Ica se localizan 12 zonas de vida, de las cuales solo una se encuentra en el área de estudio (Desierto Desecado - Subtropical, dd-S) Desierto Desecado - Subtropical, dd-S, El desierto desecado-Subtropical, se distribuye en la franja latitudinal Subtropical con una superficie de 33.760 km². Geográficamente, se extiende a lo largo del litoral comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta 1,800 metros de altura. El desierto desecado-Subtropical, desde 7° 40' hasta 17° 13' de latitud Sur. Las principales localidades que se ubican en el desierto desecado-Subtropical, son Trujillo, Chimbote, Casma, Huarmey, Huacho, Lima, Cañete, Chíncha, Pisco, Ica, Nazca, Caraveli y Abtao, entre otras.

a) Flora

Río Pisco

Representada generalmente por áreas de cultivo (algodón, vid, maíz amarillo, alfalfa, etc.). Es importante aclarar que existe gran extensión de terreno que gracias al proyecto van a tener la protección necesaria e invertir en la actividad agraria. La vegetación natural es la característica a un medio árido, predominantemente arbustiva, con escasa vegetación arbórea y con extensas áreas de cultivo bajo riego.

Río Grande

La vegetación dentro del área de estudio es moderadamente variada, debido a la calidad del suelo. Es posible encontrar especies características como Grama Dulce, formando comunidades de gramadales; también se encuentra Caña Hueca, chilcos, Carrizo, Pájaro bobo

b) Fauna

Río Pisco

Existen animales silvestres como: perdiz, paloma y los animales domésticos como vacunos y caprinos.

La erosión y destrucción de las riberas en ambos márgenes del Río Pisco en los sectores Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla, han ocasionado la pérdida de flora y hábitat de la fauna ubicados en los sectores indicados.

Río Grande

En la zona de influencia del proyecto predominan las Aves como la tortolita y el cuculi y en menor proporción los mamíferos y reptiles como la culebra de la costa y la lagartija de los arenales.

La erosión y destrucción de las riberas en la margen derecha del río Grande en el sector de Chiquerillo, han ocasionado la pérdida de flora y hábitat de la fauna ubicados en los sectores indicados.

3.6.2.3 Medio Antrópico

Los beneficiarios son: los Usuarios de las Comisiones de Regantes de Montesierpe en un numero de 118 que cultivan una superficie total de 505.2357 Has, Pallasca con 65 usuarios que cultivan 153.6971 Has, San Ignacio con 56 usuarios que explotan 439.7711 Has, Francia con 126 usuarios que cultivan 937.1904 Has. y La Cuchilla con 273 usuarios con 1,451.85 Has, correspondientes a la Junta de Usuarios de Pisco y los de la Comisión de Regantes de Ingenio Bajo-Cauce Chiquerillo con 116 usuarios dedicados a cultivar 195 Has, que son un total de 754 usuarios, que por un promedio de 5 miembros por familia ascienden a 3,770 beneficiarios directos; la actividad principal de estos es la agricultura, acompañada de la ganadería especialmente en las Comisiones de Regantes de Humay donde se cultiva alfalfa; su ingreso promedio mensual es de 450.00 a 550.00 Nuevos soles, debido a esto bajos ingresos, muchos optan por arrendar sus parcelas y dedicarse a otros negocios, sus cultivos principales son el algodón con 1,016.63 has, maíz amarillo duro con 413.6628 has. alfalfa con 335.4985 has. y otros en menor área pero de similar importancia económica; la característica de su explotación es de tecnología media a baja, excepto los cultivos de exportación. Esto se agrava con la forma individual de la explotación que emplean enrareciendo sus costos de producción y debilitando la gestión en la etapa de comercialización que la realizan a intermediarios en chacra o en el caso del algodón a las desmotadoras que han financiado la producción del cultivo; esto debido a las inoperativas organizaciones que tiene por la desconfianza entre ellos mismos y con el sector público.

El ámbito del proyecto abarca tres distritos y dos provincias: Humay e Independencia (Pisco) y Changuillo (Nazca): Los beneficiarios de Montesierpe, Pallasca, San Ignacio y La Cuchilla en Humay de acuerdo a los censos directos realizados y comparados con los datos del INEI, su nivel educativo es de 16% que no sabe leer ni escribir, 30% tiene primaria incompleta, 14% con primaria completa, 22% tiene secundaria incompleta y un 18% secundaria completa.

En lo que respecta a los servicios de salud en la capital cuentan con un Centro de Salud y en los sectores Rurales de Bernales, Los Paracas y La Cuchilla existen Postas Medicas para su atención primaria.

Otros servicios básicos de los que hacen uso son fluido eléctrico y agua potable en la capital del distrito y los centros poblados rurales. Además cuentan con telefonía fija y móvil en toda el área rural. En Independencia los beneficiarios de la Comisión de Regantes de Francia según los censo directos realizados (Fuente primaria), el 17% no sabe leer ni escribir, 33% tiene primaria incompleta, 12% tiene primaria completa, el 25% con secundaria incompleta, el 13% secundaria completa. En forma similar a los otros beneficiarios cuentan con servicios de fluido eléctrico agua potable, telefonía fija y móvil en los medios rurales, para su atención en salud asisten a las postas medicas existentes.

En los Beneficiarios de Changuillo - Nazca, se ha determinado que el 13.18% o sabe leer ni escribir, 32.27% tiene educación primaria, 43.68% tiene secundaria, 3.68% superior no universitaria incompleta y 3.46% superior no universitaria completa, 1,62% superior universitaria incompleta y 2.11% superior universitaria completa. También cuentan con fluido eléctrico, agua potable, servicios de telefonía fija y móvil. Todos los beneficiarios para su traslado de las capitales de provincias y/o centros de abastos cuentan con servicios de transporte público privado de carga y pasajeros en forma constante con vías de acceso carrozables en condiciones regulares.

3.6.3 Descripción de la Obra y Recursos a Emplear

3.6.3.1 Descripción de la obra

a) Río Pisco

Los diferentes trabajos, comenzaran con el traslado de la diversa maquinaria pesada a emplear en los diferentes frentes de obra y acceso a la cantera de materiales donde realizarán los trabajos de mejoramiento de caminos de acceso a la cantera (2.00 km). Los trabajos de extracción de rocas en la cantera Pallasca (ubicada en el km 35+450 de la vía Los Libertadores), se realizará con explosivos y maquinaria pesada. La roca seleccionada se cargara con cargador frontal a los volquetes y estos los trasladaran al lugar de obra.

En el lugar de obra, se procederá a efectuar los trabajos de encauzamiento y descolmatación del lecho de cauce, desde una distancia aproximada de 50.00 m del eje del dique hasta el cauce material con el cual se conformará el cuerpo del dique. Terminada esta etapa, se procederá a efectuar, en el lecho de río, la excavación de la uña de fundación para la colocación del enrocado. El material de excavación también formará parte del dique de encauzamiento. Se empleará la siguiente maquinaria: excavadora, tractor sobre orugas, cargador frontal y volquetes. El dique se conformara en capas de 50.00 cm.

Terminada la fase de construcción del dique y uña de enrocado, se colocará el enrocado acomodándolo en la uña y luego en el talud del dique a proteger empleando la excavadora y cargador frontal.

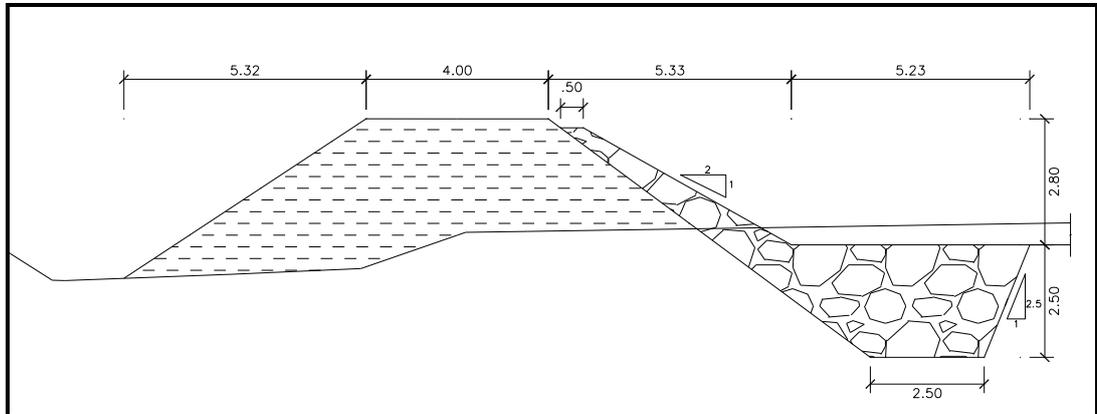
Durante la ejecución de los trabajos se instalara un campamento para el personal de campo. Este campamento contara con almacén, dormitorio, baños de letrina (se instalarán baños DISAL), lugar para el parqueo de la maquinaria y pequeña oficina de trabajo. El abastecimiento de combustible se realizara empleando bidones de 1.00 m³ de capacidad, los mismos que cuentan con válvulas de seguridad. Se contará con recipientes de desechos.

Una vez terminada la ejecución del proyecto y luego del levantamiento del campamento se realizará una limpieza para dejar la zona libre de cualquier contaminante.

El enrocado de protección tendrá una altura de 2.60 m, la uña de cimentación tendrá una profundidad de 2.50 m, el ancho de la corona será de 4.00 m y la altura de dique será variable entre 2.80 y 3.00 m. El talud de la cara húmeda es de H:V 2:1. La longitud de enrocado de protección es de 2.36 km. (Gráfico N° 3.4)

Grafico N° 3.4

Sección de Enrocado Tipo - Río pisco



Fuente: Elaboración propia

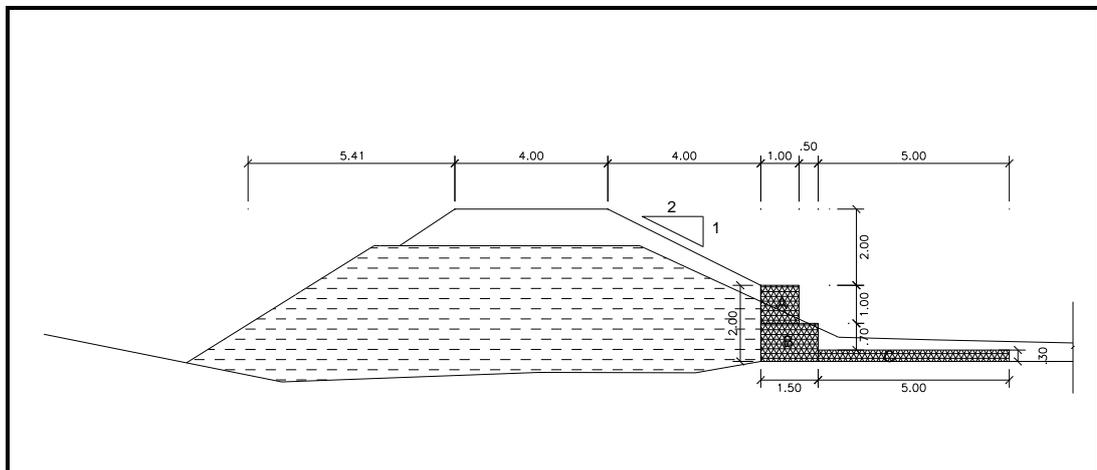
b) Río Grande

Los diferentes trabajos, comenzaran con el traslado de la diversa maquinaria pesada a emplear las cuales realizaran primeramente el mejoramiento de caminos de acceso a la cantera y ubicación del proyecto.

En el lugar de obra, se procederá a efectuar los trabajos de encauzamiento y descolmatación del lecho de cauce, desde una distancia aproximada de 40.00 m del eje del dique hasta el cauce material con el cual se conformará el cuerpo del dique. Seguidamente se procederá a la construcción de gaviones en una longitud de 1,212.00 m en la margen derecha. El ancho de la corona del dique será de 4.00 m y tendrá una altura de 4.00 mm, de las cuales sólo 2.00 m estarán protegidos con gaviones tipo caja. La longitud de protección es de 1.212 km. (Gráfico N° 3.5)

Grafico N° 3.5

Sección de Gaviones Tipo - Río Grande



Fuente: Elaboración propia

Además (y esto en ambos ámbitos de trabajo), se plantarán plántones de carrizo o cañas, huarango, eucaliptos etc, alrededor de la defensa ribereña con la finalidad de reforzar las bases de las estructuras de las defensas cuyo mantenimiento lo efectuarán las Comisiones de Regantes respectivas.

3.6.3.2 Recursos a emplear

Para la fase de ejecución de obra, se emplearán los siguientes recursos naturales y físicos los cuales han sido tomados del desagregados de recursos proporcionado por el programa S10, los cuales pasamos a detallar:

MANO DE OBRA

TOPOGRAFO	hh	57.1200
CAPATAZ	hh	467.1300
OPERARIO	hh	4,055.4000
OFICIAL	hh	7,467.8400
PEON	hh	29,455.0900

MATERIALES

ROCA (Derecho de cantera)	m3	35,732.7600
MECHA DE SEGURIDAD IMPERMEABLE BLANCA	ml	35,732.7600
FULMINANTE	und	35,732.7600
DINAMITA AL 65%	kg	23,583.6200
NITRATO DE AMONIO	kg	1,786.6400
OTROS CONSUMIBLES P/TRAZO	est	3.5700
PLANTONES PARA REFORESTACION	und	3,572.0000
ESTACA DE MADERA	p2	28.5600
GAVION TIPO COLCHON DE 5.00 X 2.00 0.30 M	und	606.0000
GAVION TIPO CAJA DE 5.00 X 1.00 1.00 M	und	243.0000
GAVION TIPO CAJA DE 5.00 X 1.50 1.00 M	und	243.0000
PINTURA ESMALTE	qln	1.8000

EQUIPOS

HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	
CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.	hm	304.0000
COMPRESORA NEUMATICA 335-375 PCM, 93 HF	hm	1,429.3100
CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	hm	77.5700
RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	2,454.1000
TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	2,218.7900
MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.	hm	2,858.6200
VOLQUETE 12 M3	hm	3,203.5700
ESTACION TOTAL	HE	57.1200

Como se puede observar, se generaran 41,502 jornales (mano de obra calificada y no calificada) que equivalen a 30 trabajadores permanentes durante el proceso de ejecución del proyecto que es de seis (06) meses.

Para la fase de operación y mantenimiento tenemos:

MANO DE OBRA

TOPOGRAFO	hh	9.5200
CAPATAZ	hh	77.8550
OPERARIO	hh	675.9000
OFICIAL	hh	1,244.6400
PEON	hh	4,909.1817

MATERIALES

OTROS CONSUMIBLES P/TRAZO	est	3.5700
GAVION TIPO COLCHON DE 5.00 X 2.00 0.30 M	und	6.0600
GAVION TIPO CAJA DE 5.00 X 1.00 1.00 M	und	3.0000
GAVION TIPO CAJA DE 5.00 X 1.50 1.00 M	und	3.0000

EQUIPOS

HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	
TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	200.0000
ESTACION TOTAL	HE	6.0000

Como se observa, se emplearán 6,917 jornales que equivalen a catorce (14) trabajadores durante la ejecución de acciones de mantenimiento anual.

3.6.4 Residuos Generados, Procesos de Tratamiento y Disposición Final

Durante las etapas que involucra la ejecución del proyecto no se utilizará agua, el agua que será utilizada será para uso y consumo de los trabajadores; además del mantenimiento de la letrina que será depositada en contenedores para su disposición para luego ser llevados al sistema de alcantarillado municipal. (Se utilizarán baños DISAL)

a) Residuos Sólidos

La caracterización de los residuos que se estima se generarán son los siguientes:

- Residuos orgánicos: estos residuos serán producido por el personal que laborará dentro del proyecto en las horas de refrigerio y almuerzo; se estima que se producirá 0.20 kg/día por persona; haciendo un total de 5.6 kg/mes por persona.
- Residuos peligrosos: este tipo de residuos no se presentara durante el proyecto, debido a que no se utilizara ningún material de carácter peligroso.
- Plástico: los plásticos que se generaran provendrán de los envoltorios de algunos de los materiales que se utilizaran. Así como de la limpieza a la que será sometida el cauce del rio.
- Papel y cartón: este tipo de residuo será producido en su mayoría por los envases de los materiales; casi en su totalidad proveniente de las bolsas que contengan los materiales. También provendrán de la limpieza que se realizara en el cauce del rio.
- Metales y latas: serán producidos por el material excedente o material desechado de alambre, clavos y acero que se utilicen durante las obras del proyecto.

b) Proceso de Tratamiento y Disposición Final.

Para todos los tipos de residuos que se produzcan, se propone disponer de un centro de acopio temporal ubicado a 50.00 metros de la ubicación del proyecto; se está considerando para cada tipo de residuo una forma de disposición diferente, que será:

- Para residuos orgánicos el almacenamiento será en bolsas de 10.00 kg que serán cerradas herméticamente,
- Para plásticos, papel y metales su almacenamiento será en cilindros permitiendo mayor facilidad para su segregación y reciclaje.

Para la realización de estas acciones se está disponiendo de las siguientes actividades:

- Habilitación de Botadero. Para el acondicionamiento de los depósitos de material excedente durante la ejecución de la obra que estará ubicado a un mínimo de distancia de 50.00 metros del área de la obra.
- Recojo y disposición final de material de desecho. Que comprende el recojo, traslado y disposición de los materiales consideradas como desechos de la obra, ya sea de los materiales de construcción como los de extracción de la caja de canal, durante la ejecución de la obra.
- Micro relleno sanitario. Comprende el acondicionamiento de un espacio para material excedente y material de desecho durante la ejecución de la obra.
- Manejo de Sustancias Peligrosas. La única sustancia peligrosa que se utilizara, será el aceite para el mantenimiento de las maquinas, este insumo permanecerá herméticamente cerrado hasta el momento de su utilización. El aceite reciclado (utilizado) se colocará en depósitos y se trasladara fuera de la zona de trabajo, se tomaran las medidas de almacenamiento, utilización y disposición de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

3.6.5 Medidas de Mitigación Ambiental

Las medidas de mitigación ambiental, responden a los impacto ambientales que pudieran darse tanto en el medio físico, biótico y antrópico por lo cual es necesario, primeramente, identificar las acciones y factores impactados a fin de generar la matriz de importancia final del proyecto.

3.6.5.1 Acciones Impactantes

Serán tomadas de la fase de construcción y operación y entre las principales tenemos:

- ☞ Campamentos Provisionales
- ☞ Movimiento de Tierras
- ☞ Uso de Maquinaria y Equipo
- ☞ Generación de Residuos
- ☞ Operación del Sistema
- ☞ Mantenimiento del Sistema, Acciones Inducidas

3.6.5.2 Factores Impactados

La finalidad del estudio de impacto ambiental, es identificar el medio, subsistema, factor y componente ambiental que serán alterados a consecuencia de las acciones que se realizarán en el proyecto:

- ☞ Emisiones de Polvo y Generación de Ruido
- ☞ Modificación del Relieve del Suelo
- ☞ Riesgo de Erosión y Contaminación
- ☞ Alteración de la Vista Panorámica, Naturalidad, Hábitat.
- ☞ Alteración de la Cobertura Vegetal
- ☞ Pérdida de Suelo y Ocupación del Suelo
- ☞ Generación de Molestias, Conflictos, Bienestar
- ☞ Generación de Empleo Temporal y Permanente
- ☞ Adquisición de Bienes y Servicios
- ☞ Incremento de la Producción Agropecuaria.

3.6.5.3 Elaboración Matriz de Identificación de Impactos

Como Matriz de Impactos se utilizará una variante de la matriz de Leopold; esta matriz es del tipo Causa – Efecto. En las columnas figurarán las acciones impactantes y en las filas los factores susceptibles a impactos. Cuando se prevea un impacto, se marcará con una “x” en la casilla de interacción correspondiente. En el Cuadro N° 3.7, se muestra la matriz de identificación de impactos.

Cuadro N° 3.7
Matriz de Identificación de Impactos

		ACCIONES IMPACTANTES							
		CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN			
		CAMPAMENTO PROVISIONAL	MOVIMIENTO DE TIERRAS	USO DE MAQUINARIAS Y EQUIPO	CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA EN SÍ	GENERACIÓN DE RESIDUOS	OPERACIÓN DEL SISTEMA	MANTENIMIENTO	ACCIONES INDUCIDAS
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS									
FÍSICOS	ATMOSFERA	Polvo	X						
		Ruido		X					
	SUELO	Relieve		X		X			
		Erosión		X				X	
		Contaminación	X		X		X		X
PAISAJE	Vista panorámica	X	X		X				
	Naturalidad	X							
BIÓTICOS	FLORA	Hábitat		X					
		Cobertura vegetal		X				X	
	FAUNA	Habitat		X				X	
		Interrelación Trófica						X	
SOCIOECONÓMICOS	USO DEL TERRITORIO	Pérdida de suelo				X			
		Ocupación del suelo	X	X		X			
	INFRAESTRUCTURA	Control de Inundaciones				X		X	
		Sistema Vial				X		X	
		Sistema de Riego						X	
	HUMANOS	Molestias		X	X	X	X		
		Conflictos							
		Bienestar						X	X
		Seguridad				X		X	X
	ECONOMICO	Empleo temporal				X			X
Empleo permanente							X	X	
Bienes y servicios					X				
Producción							X		

Fuente: Elaboración propia

3.6.5.4 Elaboración Matriz de Importancia de Impactos

Obtenido el valor de la Importancia del Impacto, se elabora la matriz de Importancia del Impacto, mediante la cual se mide la intensidad o grado de incidencia de la alteración producida; la caracterización del efecto, medida a través de los atributos de tipo cualitativo.

En la matriz de Importancia del Impacto, se analizará el valor obtenido, empleando el siguiente criterio:

Valores de Importancia: < 25 ; Se tratan de impactos irrelevantes
Valores de Importancia: 25 – 50 ; Los Impactos son moderados
Valores de Importancia: 50 – 75 ; Los Impactos son severos
Valores de Importancia: > 75 ; Los Impactos son críticos

En el Cuadro N° 3.8, se muestra la matriz de importancia de impactos.

3.6.5.5 Elaboración de la Matriz de Importancia Final del Proyecto

Esta matriz considera los impactos permanentes de la fase de construcción y los impactos de la fase de operación, los cuales se suman a nivel de cada factor ambiental considerado. En el Cuadro N° 3.9, se presenta la matriz de importancia final del proyecto.

La acción que genera mayor impacto negativo en el proceso de construcción, está el Movimiento de Tierra, el cual presenta mayor efecto sobre el ambiente; el impacto positivo más considerable en el proceso de operación es la Operación del Sistema en sí. Sin duda entre el proceso de construcción y el de operación, el más perjudicial es el primero, ya que en esta etapa se concentran todos los daños temporales o perennes al ambiente.

Lo más importante de evaluar la Matriz de Importancia Final, no es el hecho de que salga negativo o positivo; sino que tanto tenemos que mitigar. Si el resultado sale positivo, eso no quiere decir que no realicemos ninguna mitigación o si el resultado sale negativo, no implica que el proyecto no es viable para su ejecución; lo más importante es evaluar de acuerdo al resultado obtenido que proceso de mitigación se va a realizar; dejando en claro que el resultado óptimo para todo proyecto sin duda es un valor positivo.

El resultado obtenido en el Total Final (-82), nos da a entender que el proyecto impactará negativamente al ambiente pero no de consideración; a partir de este valor necesitaremos aplicar técnicas para disminuir los impactos negativos y así poner en marcha el proyecto.

3.6.5.6 Medidas de Mitigación Ambiental

El medio físico que constituye el ambiente natural y el medio socioeconómico que constituye el ambiente antrópico, son influenciados por las acciones que se darán en el proyecto; como resultado del análisis de estas acciones futuras se ha identificado la posibilidad de ocurrencia de alteraciones o impactos negativos y positivos en diversos componentes ambientales, en las etapas de construcción y operación del proyecto.

Cuadro N° 3.8
Matriz de Importancia de Impactos

			ACCIONES IMPACTANTES							
			CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN			
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS			CAMPAMENTO PROVISIONAL	MOVIMIENTO DE TIERRAS	USO DE MAQUINARIAS Y EQUIPO	CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA EN SÍ	GENERACIÓN DE RESIDUOS	OPERACIÓN DEL SISTEMA	MANTENIMIENTO	ACCIONES INDUCIDAS
FÍSICOS	ATMOSFERA	Polvo	0	-33	0	0	0	0	0	0
		Ruido	0	0	-34	0	0	0	0	0
	SUELO	Relieve	0	-38	0	-42	0	0	0	0
		Erosión	0	-39	0	0	0	73	0	0
		Contaminación	-19	0	-32	0	-31	0	0	116
	PAISAJE	Vista panorámica	-20	-38	0	56	0	0	0	0
Naturalidad		-20	0	0	0	0	0	0	0	
BIÓTICOS	FLORA	Hábitat	0	-38	0	0	0	0	0	0
		Cobertura vegetal	0	-34	0	0	0	54	0	0
	FAUNA	Habitat	0	-37	0	0	0	42	0	0
		Interrelación Trófica	0	0	0	0	0	0	0	0
SOCIOECONÓMICOS	USO DEL TERRITORIO	Pérdida de suelo	0	0	0	-30	0	0	0	0
		Ocupación del suelo	-21	-36	0	-34	0	0	0	0
	INFRAESTRUCTURA	Control de Inundaciones	0	0	0	0	0	74	0	0
		Sistema Vial	0	0	0	-26	0	57	0	0
		Sistema de Riego	0	0	0	0	0	63	0	0
	HUMANOS	Molestias	0	-34	-33	-33	-28	0	0	0
		Conflictos	0	0	0	0	0	0	0	0
		Bienestar	0	0	0	0	0	63	66	0
		Seguridad	0	0	0	-20	0	76	64	124
	ECONOMICO	Empleo temporal	0	0	0	58	0	0	60	0
Empleo permanente		0	0	0	0	0	0	60	0	
Bienes y servicios		0	0	0	64	0	0	0	0	
Producción		0	0	0	0	0	110	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 3.9
Matriz de Importancia Final del Proyecto

FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS		ACCIONES IMPACTANTES										TOTAL PARCIAL	TOTAL FINAL					
		CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN											
		CAMPAMENTO PROVISIONAL	MOVIMIENTO DE TIERRAS	USO DE MAQUINARIAS Y EQUIPO	CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA EN SÍ	GENERACIÓN DE RESIDUOS	SUB TOTAL	OPERACIÓN DEL SISTEMA	MANTENIMIENTO	ACCIONES INDUCIDAS	SUB TOTAL							
FÍSICOS	ATMOSFERA	Polvo		-33							-33							
		Ruido				-34					-34							
		PARCIAL		-33	-34						-67							
	SUELO	Relieve		-38		-42					-80							
		Erosión		-39							-39	73						
		Contaminación	-19		-32		-31				-82			116	116			
	PARCIAL	-19	-77	-32	-42	-31	-201	73		116	116							
PAISAJE	Vista panorámica	-20	-38		56					-2								
	Naturalidad	-20								-20								
	PARCIAL	-40	-38		56		-22											
SUB TOTAL		-59	-148	-66	14	-31	-290	73		116	116							
BIÓTICOS	FLORA	Hábitat		-38						-38								
		Cobertura vegetal		-34						-34	54							
		PARCIAL		-72						-72	54							
	FAUNA	Habitat		-37							-37	42						
		Interrelación Trófica																
PARCIAL		-37							-37	42								
SUB TOTAL			-109				-109	96										
SOCIOECONÓMICOS	USO DEL TERRITORIO	Pérdida de suelo				-30				-30								
		Ocupación del suelo	-21	-36		-34				-91								
		PARCIAL	-21	-36		-64				-121								
	INFRAESTRUCTURA	Control de Inundaciones										74						
		Sistema Vial				-26				-26	57							
		Sistema de Riego									63							
	PARCIAL				-26				-26	194								
	HUMANOS	Molestias		-34	-33	-33	-28				-128							
		Conflictos																
		Bienestar									63	66			66			
		Seguridad				-20				-20	76	64	124	188				
	PARCIAL		-34	-33	-53	-28	-148	139	130	124	254							
	ECONÓMICO	Empleo temporal				58				58		60			60			
Empleo permanente											60			60				
Bienes y servicios					64				64									
Producción										110								
PARCIAL				122				122	110	120			120					
SUB TOTAL		-21	-70	-33	-21	-28	-173	443	250	124	374							
TOTAL PARCIAL		-80	-327	-99	-7	-59	-572	612	250	240	490							

Fuente: Elaboración propia

Las medidas de mitigación ambiental, están indicadas en el Plan de Gestión Ambiental está conformado por una serie de acciones que tienen un fin común y es el de evitar, reducir o minimizar el efecto adverso significativo y la potenciación de los efectos positivos que el desarrollo propuesto tiende a producir, así como considerar las medidas de compensación que se deben otorgar por aquellos impactos que no pudieran ser minimizados, siempre y cuando no se trate de impactos críticos que pongan en riesgo la estabilidad del ecosistema.

En el Cuadro N° 3.10, se presentan las medidas de mitigación ambiental propuestas para cada impacto ambiental negativo detectado.

3.6.6 Plan de Cierre

El objetivo principal del programa de cierre, es el de restaurar las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto, toda vez considera que el proyecto no tiene un plazo determinado de duración y por tanto no habrá cierre en la etapa de operación de la infraestructura. La restauración de dichas zonas deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente. Debido a lo anteriormente expuesto, se ha planteado recuperar el área plantando las especies propias de la zona. El fundamento del Plan, se basa en el mantenimiento de un estricto control sobre aquellas componentes ambientales que puedan verse afectadas después de la vida útil de la Obra.

A medida que se vaya alcanzando la etapa final en la construcción de las obras, se procederá a realizar la cobertura final de ellas y las obras de recuperación del área. Esta recuperación tiene el propósito, de recuperar el paisaje inicial, manteniendo el equilibrio con la naturaleza.

La afectación del ambiente natural por la realización de las obras del proyecto produce principalmente la generación de residuos sólidos y/o líquidos, afectación de la cobertura vegetal, contaminación de suelos y cursos de agua, entre otros. Por tal motivo, el Contratista debe realizar la limpieza general de las zonas utilizadas en la construcción; es decir, que por ningún motivo se permitirá que el Contratista deje en las zonas adyacentes al camino, material sobrante del mantenimiento del camino; así como, residuos generados en la construcción de los sistemas de encofrado. Además, se debe cumplir con las siguientes medidas:

- a) Medidas de control de la contaminación (Desmontes y residuos sólidos).
- b) Trabajos de saneamiento.
- c) Programa de mantenimiento (limpieza periódica del canal, áreas verdes, limpieza de áreas).
- d) Recuperación del terreno utilizado, integrándolo perfectamente al ambiente natural.

En este tipo de proyecto siempre se debe tener en cuenta la forma de integrarlo perfectamente al ambiente natural. No solo el acceso y el entorno de las obras ejecutadas sino que también la superficie de las obras serán consideradas en el impacto paisajístico.

Recuperación del Área, mediante la cobertura con vegetación se logra proteger la cobertura final de la erosión causada principalmente por el viento. También permite lograr una serie de otras funciones dentro del ecosistema, asociadas a la recuperación del área, tales como:

Cuadro N° 3.10
Medidas de Mitigación Medio Ambiental

FACTOR	IMPACTO NEGATIVO	MEDIDAS DE MITIGACION	GRADO DE MITIGACION
ATMOSFERA	Generación de Polvo	Cubrir con manta húmeda, material excedente transportado en vehículos.	Alto
		Realizar solo los movimientos de tierras indicados en los planos.	Medio
		Manejo cuidadoso de las canteras y botaderos.	Medio
	Generación de Ruido	Evitar concentrar en puntos específicos la maquinaria ruidosa.	Medio
		Silenciadores de la maquinaria deben estar en buen estado.	Medio
SUELO	Modificación del Relieve	Realizar solo los movimientos de tierras indicados en los planos.	Medio
		Evitar dejar huecos y taludes inestables.	Alto
	Contaminación	Evitar el lavado y mantenimiento de vehículos en el área	Medio
		Prohibir el vertido de líquidos y sólidos	Medio
		Habilitar un área especial para almacenamiento y manejo de combustibles y lubricantes, maquinaria y equipo.	Alto
		Implementar botaderos para residuos sólidos domésticos y tóxicos o peligrosos (por separado).	Alto
PAISAJE	Alteración de la Vista Panorámica	Ejecutar las obras en el menor tiempo posible.	Medio
		Ubicar maquinaria, botaderos en lugares de mínimo impacto visual.	Alto
		Terraplenar botaderos al concluir la obra.	Alto
	Alteración de la Naturalidad	Resaltar formas arquitectónicas de las estructuras de modo que resulten atractivas.	Medio
		Limitar al máximo el número de estructuras de concreto.	Medio
		Terraplenar los botaderos y recubrirlas en material del lugar, al concluir su utilización.	Alto
		Retirar los campamentos inmediatamente después de concluir la obra, restaurando el lugar a su condición inicial.	Alto
FLORA	Alteración del hábitat	En áreas con cobertura vegetal retirar la capa superficial de suelo (20 cm); conservarla para su redistribución al concluir la obra.	Medio
	Alteración de la Cobertura Vegetal	Reponer en otro lugar la flora que será eliminada para construir la obra	Medio
USO DEL TERRITORIO	Pérdida de Suelo	Compensar adecuadamente a los propietarios de los terrenos agrícolas que serán expropiados para la construcción de las obras.	Medio
	Ocupación de Suelo	Los campamentos deberán ser retirados después de terminada la fase de construcción del proyecto, restaurando el lugar a sus condiciones originales.	Alto
		La acumulación de material, movimiento de tierras, en áreas cerca de la obra, deberá ser por tiempo corto y retirarlos al concluir la construcción de las obras.	Medio
HUMANOS	Generación de molestias	Informar a la población, acerca de los beneficios de la obra a ejecutar.	Alto
		Proporcionar trabajo a pobladores del lugar.	Alto
		Colocar avisos preventivos y señales de desvío del tránsito.	Medio
		Ejecutar la obra en los plazos previstos.	Medio
		Aplicar las medidas de mitigaciones de los impactos negativos generados.	Alto
		Coordinación constante con autoridades locales.	Medio
	Generación de Conflictos	Difusión del proyecto entre la población urbana y rural, buscando apoyo.	Medio
	Riesgos de Accidentes	Colocar avisos preventivos para la población urbana y rural.	Alto
		Proporcionar a los trabajadores, el equipo necesario de seguridad.	Alto
Instalar letreros de seguridad en áreas de ejecución de obras.		Alto	

Fuente: Elaboración propia

- a) Evitar y controlar la erosión
- b) Mejorar la calidad de los suelos
- c) Crear un hábitat para insectos y microorganismos
- d) Retener la humedad del suelo

En la selección de la vegetación se dará prioridad a las especies autóctonas. La siembra de especies vegetales en el sitio comenzará a realizarse una vez finalizada la recepción y disposición de los residuos y consecuentemente con ello, finalizada la construcción de las obras planteadas para el proyecto.

3.6.7 Costos de Mitigación Ambiental

Los costos de mitigación ambiental, están considerados en las diferentes partidas y Gastos Generales que forman parte del Expediente Técnico.

CAPITULO IV

INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1 Planteamiento Hidráulico

La ocurrencia de las avenidas a causado inundaciones y daños graves a las infraestructuras de riego, captaciones erosionado extensas áreas agrícolas aledañas a los ríos, dejando colmatados el cauce del río y abierto nuevos brazos o cauces por donde, las aguas están ingresando nuevamente a los lugares colmatados del río, las aguas se desvían hacia las márgenes del río con el consiguiente daño de todo lo que encuentra a su paso. Frente a esto y como una medida para continuar con la campaña agrícola y proteger las diferentes estructuras, se plantea la conformación de diques con material propio de su cauce y riveras en aquellos puntos críticos que están siendo atacados y los susceptibles de ser dañados.

El planteamiento hidráulico consiste mantener o mejorar las características hidráulicas de la infraestructura existente con la conformación de dique en las márgenes del cauce y protección de taludes para contrarrestar la acción erosiva del agua de los ríos. En tramos críticos donde el río a desviado sus aguas originando un nuevo cauce de las mismas, el dique a construir tendrá las características hidráulicas que permitan encausar al río por su verdadero cauce e impidan nuevos desbordamientos.

4.1.1 Planteamiento en el Río Pisco

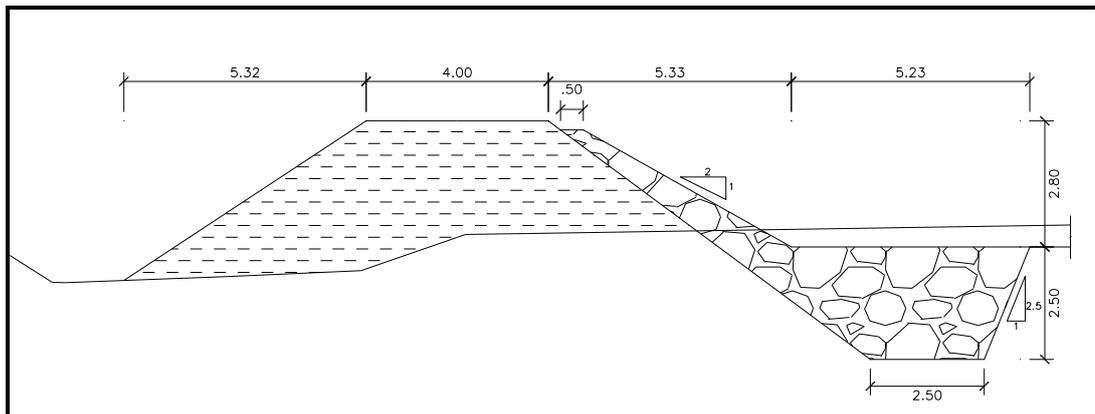
El planteamiento hidráulico en los sectores de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla consiste en realizar labores de encauzamiento y descolmatación de cauces, construcción de dique de encauzamiento (un prisma construido de material propio de río debidamente compactado y una talud en función de Angulo apropiado de reposo) y enrocado de protección en la cara húmeda del dique de encauzamiento para contrarrestar la erosiones y la socavaciones en una longitud de 2.36 km.

Para el enrocado de protección, se ha considerado la construcción de una uña de profundidad de 2.50 m. Al realizar el Planteamiento se ha tomado como referencia la máxima avenidas del rio Pisco, que se considero un caudal con un volumen de 561.82 m³/s, correspondiente a un período de retorno de 50 años con una amplitud de 100.00 m, un tirante promedio de 2.04 m, una profundidad de socavación de 2.50 m. La corona del dique tiene un ancho de 4.00 m, el talud de la cara húmeda es 2:1 (H:V).

En el Grafico N° 4.1, se muestran los detalles de la sección tipo y el Gráfico N° 4.2, la planta típica de la ubicación de la obra.

Grafico N° 4.1

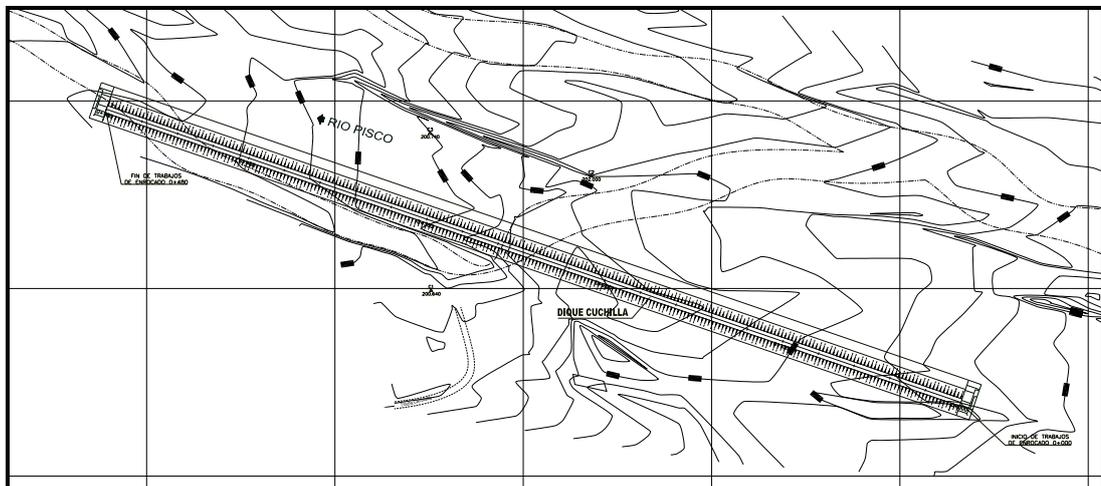
Sección de Enrocado Tipo - Río Pisco



Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 4.2

Planta Típica de Encauzamiento - Río Pisco



Fuente: Elaboración propia

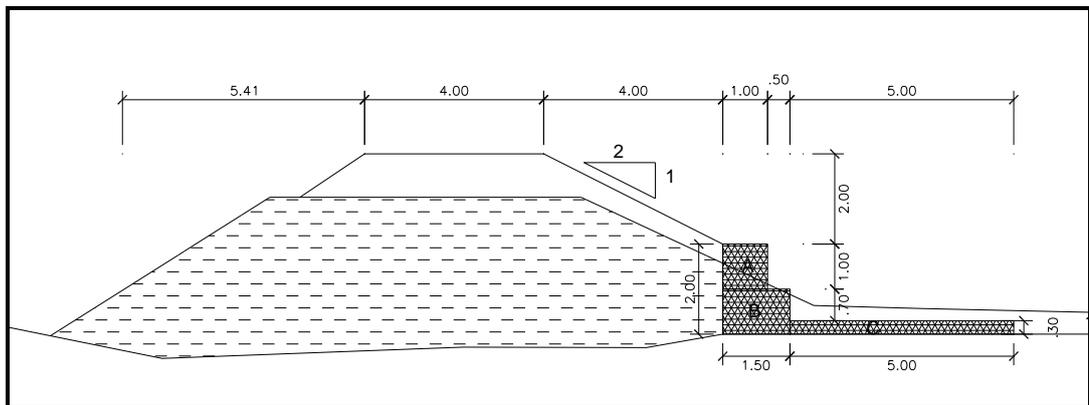
4.1.2 Planteamiento en el Río Grande

El planteamiento hidráulico en el sector de Chiquerillo consiste en realizar labores de encauzamiento y descolmatación de cauces, construcción de dique de encauzamiento (un prisma construido de material propio de río debidamente compactado y una talud en función de Angulo apropiado de reposo) y muro de protección de diques con gaviones en la cara húmeda del dique de encauzamiento para contrarrestar la erosiones y la socavaciones en una longitud de 1.212 km.

Para el muro de protección con gaviones, se ha considerado como profundidad de socavación 2.00 m. Al realizar el Planteamiento se ha tomado como referencia la máxima avenida del río Grande, que se considero un caudal con un volumen de 367.33 m³/s, correspondiente a un período de retorno de 50 años con una amplitud de 80.00 m, un tirante de 1.68 m, una profundidad de socavación de 2.00 m. La corona del dique tiene un ancho de 4.00 m, el talud de la cara húmeda es vertical y escalado con gradas de 0.50 m. En el Grafico N° 4.3, se muestran los detalles de la sección tipo y el Gráfico N° 4.4, la ubicación de la obra.

Grafico N° 4.3

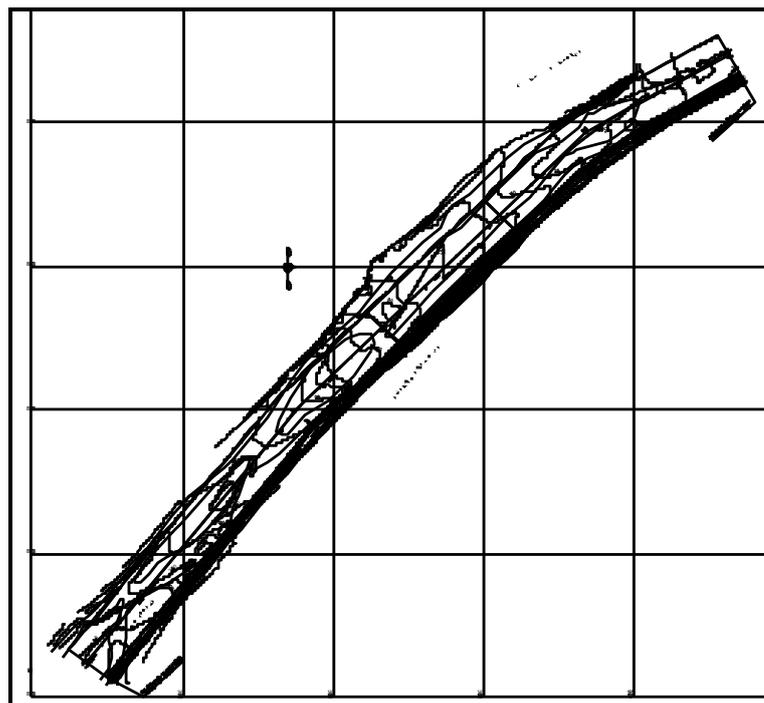
Sección de Gaviones Tipo - Río Grande



Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 4.4

Planta de Encauzamiento - Río Grande



Fuente: Elaboración propia

4.2 Criterios de Diseño

4.2.1 Caudal de diseño

El caudal de diseño según el estudios dado lo irregular del evento se plantea la posibilidad de repetición del evento.

a) Río Pisco

Para fines del proyecto se ha considerado y planteado el caudal de 561.82 m³/s para un periodo de retorno de 50 años.

b) Río Grande

Para fines del proyecto se ha considerado y planteado el caudal de 367.33 m³/s para un periodo de retorno de 50 años.

4.2.2 Orientación del Cauce

La dirección o ruta del flujo de agua debe ser lo más estabilizada o definida, con una entrada de sedimentos hacia el caudal de derivación limitado a lo máximo posible. Este punto estará condicionado a cumplir las condiciones topográficas (cota de captación), condiciones geológicas y geotécnicas, condiciones sobre facilidades constructivas (disponibilidad de materiales), evitar posibles inundaciones o daños a construcciones vecinas, etc.

4.2.3 Topografía

Se procedió a delimitar el área del levantamiento topográfico con orientación del ingeniero encargado de los diseños de las obras hidráulicas.

Este punto es importante porque nos permite determinar en planta la ubicación geométrica adecuada del encauzamiento y en elevación porque definimos la pendiente de diseño a partir del diseño del cauce estable

4.2.4 Información hidrológica

Es de suma importancia conocer el comportamiento hidrológico del río, el caudal de diseño para una avenida máxima, así como la definición de los caudales mínimo y medios.

4.2.5 Otras Consideraciones

Se trata de una obra de protección de la infraestructura de riego existente comprendida en los sectores de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla ubicados en el río Pisco y Chiquerillo ubicado en el río Grande, por lo que el diseño tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- a) Estos ríos, se caracteriza por ser torrentoso y de régimen variable. En épocas de estiaje discurre por un lecho central y venas secundarias; estas últimas llegan a secarse. El río en toda su longitud presenta depósitos fluviales (Qr-fl) consistentes en gravas y arenas, poco fino, de poca profundidad y de alta permeabilidad. Teniendo en cuenta estas características del cauce de los ríos, se ha adoptado el tipo de protección de dique.

- b) Las pendientes empleadas fluctúan entre 0.98% y 1.49% para el río Pisco y 0.60% para el río Grande, las cuales se han tomado de acuerdo a las mediciones topográficas efectuadas el cual es concordante con la evaluación del material de lecho realizada.
- c) Se ha tomado en cuenta la opinión de los beneficiarias de la obra para definir las obras de mejoramiento.

4.3 Diseño Hidráulico y Cálculo Estructural

4.3.1 Diseño Hidráulico

En el cálculo hidráulico se ha considerado la sección estable de río, tirante de la máxima avenidas para calcular la altura de encauzamiento y la profundidad de socavación y la velocidad. Se ha considerado en base de retorno de 50 años con un volumen de 561.82 m³/s en el río Pisco y 367.33 m³/s en el río Grande.

En base a un criterio enmarcado dentro del concepto de la hidrología e hidráulica que fijan la sección estable o amplitud de cauce, conocida la amplitud de cauce y fijado el eje central se procede a partir de este a medir hacia ambas márgenes la mitad del valor encontrado así como el ancho de la faja marginal.

Las condiciones más desfavorables son las erosiones que ocasiona en los márgenes del río y además cuando se ha conformado un dique las erosiones son ocasionadas en dicha estructura por las fuertes avenidas de agua por eso es necesario que exista una obra durable o permanente para evitar las erosiones en los márgenes del río y así desviar el flujo de agua encauzando los sectores más críticos.

Según los estudios realizados anteriormente se tiene que el suelo en esos sectores es gravoso y puede soportar cualquier tipo de estructura y soporta el peso propio y se puede ver que en dicho lugar no hay asentamiento donde se ejecutan las obras.

4.3.1 Cálculo de la Sección Estable

Se ha procedido al cálculo de la sección estable o ancho estable aplicando los métodos de Blench, Pettis, Simons y Altunin. Previo a ello se ha determinado el caudal de diseño, pendiente del río en las zonas de trabajo, rugosidad y valores de coeficientes de acuerdo a tablas. Teniendo en cuenta que las fórmulas son empíricas se ha determinado el ancho estable considerando el promedio de los valores obtenidos con los diferentes métodos.

En este caso, se ha determinado un ancho estable de 100.00 m para el río Pisco y 80.00 m para el río Grande (Ver Cuadro N° 4.1). Los cálculos correspondientes se muestran en el Anexo N° 01.

4.3.2 Cálculo de la Profundidad de Socavación

Para el cálculo de la profundidad de socavación primeramente se ha determinado el tirante normal. velocidad normal para el caudal de diseño y características topográficas de la zona de trabajo, lo cual se presenta en la hoja cálculos de diseño.

Cuadro N° 4.1

Definición del Ancho Estable

Sector	Pendiente %	Ancho Estable					
		Recomend. Práctica	Pettis	Simons y Henderson	Blench	Altunin	Selección
Río Pisco							
Pallasca	0.98	100.00	114.63	74.87	114.47	85.83	100.00
Montesierpe	1.13	100.00	114.63	74.87	114.47	83.42	100.00
San Ignacio	1.49	100.00	114.63	74.87	114.47	78.93	100.00
Francia	1.28	100.00	114.63	74.87	114.47	81.36	100.00
La Cuchilla	1.39	100.00	114.63	74.87	114.47	80.03	100.00
Río Grande							
Chiquerillo	0.60	70.00	92.69	60.54	92.56	76.56	80.00

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de la profundidad de socavación se ha usado el método de List Van Levediev, dando como resultado 2.50 m para el río Pisco y 2.00 m para el río Grande. Es importante indicar que para el río Pisco, por la geometría que presenta, se ha considerado que profundidad de la uña de cimentación la correspondiente a tramos curvos. Los resultados se muestran el Cuadro N° 4.2. (Anexo N° 01)

Cuadro N° 4.2

Definición de la Profundidad de Socavación

Sector	Pallasca	Montesierpe	San Ignacio	Francia	La Cuchilla	Chiquerillo
Prof. Soc. (m)	2.26	2.26	2.25	2.10	2.23	1.67
Prof. Asumida (m)	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.00

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Diseño de Dique Enrocado

Se ha previsto la construcción de dique protegiendo su cara húmeda con roca en forma para prolongar la vida útil del mismo.

El procedimiento de diseño, consiste en determinar el diámetro nominal de la roca, la altura del dique, la profundidad de la uña y finalmente se realizará el cálculo de estabilidad del dique.

a) Cálculo de Altura del Dique

Para el cálculo de la altura del dique, es necesario calcular previamente el tirante de agua para las condiciones en situación sin proyecto y en situación con proyecto al cual después se le sumará el bordo libre.

El procedimiento empleado, consiste en calcular los tirantes en situación actual empleando el software HEC RAS y para la situación con proyecto se utiliza la fórmula de Manning al tener la sección definida y de acuerdo al procedimiento que se presenta en el Anexo N° 01.

La altura del dique ha sido definida en 3.00 m, siendo la altura de protección de la cara húmeda con enrocado de 2.60 m en promedio tal y como se puede visualizar en el Cuadro N° 4.3.

Cuadro N° 4.3

Definición de la Altura del Dique

Sector	Pallasca	Montesierpe	San Ignacio	Francia	La Cuchilla
Tirante Normal (m)	1.96	1.96	1.88	1.81	1.76
Tirante Máximo (m)	2.05	2.05	1.96	1.88	1.84
Bordo Libre (m)	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Altura de Dique (m)	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60

Fuente: Elaboración propia

b) Sección Transversal del Terraplén

La sección transversal del terraplén será de forma trapezoidal corona de 4.00 m y una altura de 3.00 m. De acuerdo a la geometría el talud del dique sería de 2:1 (H:V).

c) Cálculo del Diámetro Nominal de Enrocado

Para el cálculo del diámetro de roca se ha empleado la fórmula de Maynard e Isbash considerando para diseño el promedio de los valores encontrados por las formulaciones indicadas. El detalle del cálculo se presenta en el Anexo N° 01 y el resumen de los resultados se pueden visualizar en el Cuadro N° 4.4.

Cuadro N° 4.4

Definición del Diámetro Nominal de Enrocado

Sector	Pallasca	Montesierpe	San Ignacio	Francia	La Cuchilla
Diámetro Medio Maynard (m)	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
Diámetro Medio Isbash (m)	0.43	0.43	0.47	0.51	0.53
Diámetro Medio Asumido (m)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80

Fuente: Elaboración propia

d) Definición de Profundidad de la Uña.

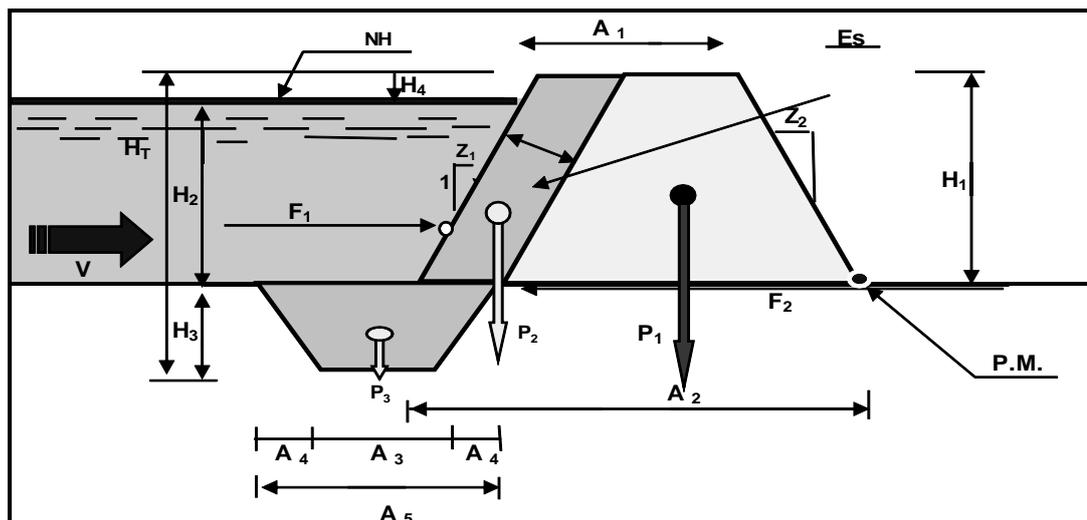
La profundidad de la uña de cimentación del enrocado, de acuerdo a los cálculos efectuados, se ha asumido igual a la profundidad de socavación. Para nuestro caso se ha asumido una profundidad de 2.50 m en enrocado.

e) Cálculo de la estabilidad del terraplén

Para determinar la estabilidad del terraplén se debe de cumplir que las fuerzas resistentes al movimiento como consecuencia de la presión del agua debe ser mayor que la misma presión que el agua ejerce sobre la superficie del terraplén. En el Grafico N° 4.5, se muestra la geometría del dique y enrocado así como la relación de fuerzas y pesos que se consideran en el análisis. Los cálculos correspondientes se presentan en el Anexo N° 01.

Grafico N° 4.5

Dimensionamiento del Dique o Defensa



Fuente: Elaboración propia

f) Dimensiones Finales

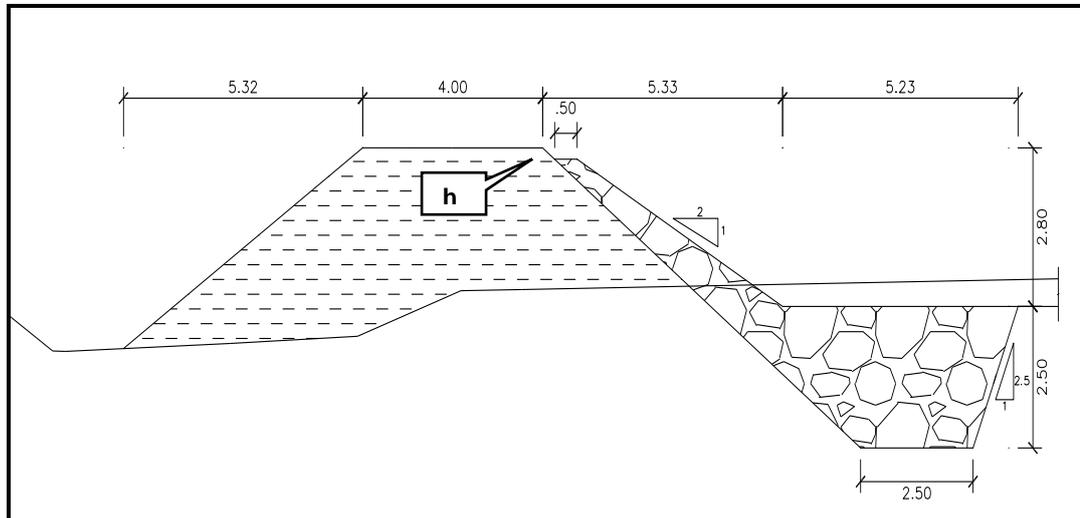
En el Gráfico N° 4.6, se muestran las dimensiones finales del dique de encauzamiento y enrocado de protección para los diferentes frentes de trabajo considerados.

4.3.4 Diseño del Muro de Gaviones

Se ha previsto la construcción de dique protegiendo su cara húmeda con muros a base de gaviones y considerando un colchón antisocavante en la base del mismo. Se determinará el diámetro nominal de la roca, la altura del dique, la profundidad de la uña y finalmente se realizará el cálculo de estabilidad del dique.

Grafico N° 4.6

Dimensiones Finales del Enrocado de Protección



Fuente: Elaboración propia

Pallasca	h	=	0.90	m
Montesierpe	h	=	0.40	m
San Ignacio	h	=	0.40	m
Francia	h	=	0.20	m
La Cuchilla	h	=	0.20	m

a) Cálculo de Altura del Dique

Para el cálculo de la altura del dique, es necesario calcular previamente el tirante de agua para las condiciones en situación sin proyecto y en situación con proyecto al cual después se le sumará el bordo libre.

El procedimiento empleado, consiste en calcular los tirantes en situación actual empleando el software HEC RAS y para la situación con proyecto se utiliza la fórmula de Manning al tener la sección definida y de acuerdo al procedimiento que se presenta en el Anexo N° 01.

El tirante calculado es de 1.68 m, el tirante hidráulico máximo es de 1.71 m. Con estos parámetros, definimos la altura del dique en 4.00 m para empalmar los niveles con el dique e encauzamiento existente. La altura de protección de la cara húmeda con enrocado se ha considerado en 2.00 m tal y como se puede visualizar en el Gráfico N° 4.3.

b) Sección Transversal del Dique

La sección transversal del terraplén será de forma trapezoidal corona de 4.00 m y una altura de 4.00 m. De acuerdo a la geometría propuesta, el talud del dique sería de 2:1 (H:V) en la cara húmeda y 1:1 (H:V) en la cara seca.

c) Tamaño de la Piedra

El tamaño de la piedra debe ser tal, que pueda estar confinado en los gaviones tipo caja y colchón antisocavante sin el riesgo que pueda extraerse de los mismos; asimismo, debe ser tal que pueda maniobrase sin dificultad por el personal en el proceso de colocado. El tamaño de la cocada de los gaviones para el presente caso tiene dimensiones de 8.00 x 10.00 cm por lo que se ha definido que el tamaño piedras fluctúe entre 6 y 8 pulgadas.

d) Longitud y Espesor del Colchón Antisocavante.

La definición de la longitud del colchón antisocavante está directamente relacionado a la profundidad de socavación calculada y parte principalmente de recomendaciones de los fabricantes y experiencias que se hayan generado en el transcurso del tiempo por su utilización. Para nuestro caso, consideraremos que la longitud del colchón será de dos veces la profundidad de socavación estimada; es decir, 4.00 m.

La definición del espesor del colchón, depende de la velocidad en el río y la carga de sedimentos que se presentase. Para nuestro caso, se tiene una velocidad de la corriente de 2.69 m/s por lo que se requeriría colchones como mínimo de 0.23 m. Sin embargo, al tener este río una gran carga de sedimentos de fondo y un régimen de torrente, para el presente caso se seleccionó colchones de 0.30 m.

e) Estabilidad del Muro de Gaviones

El procedimiento de verificación de la estabilidad de taludes, requiere principalmente analizar la estabilidad del muro al deslizamiento y al volteo.

- La estabilidad al deslizamiento, verifica que la componente horizontal del empuje de la tierra (F_h) no supere la fuerza de retención (F_r) debida a la fricción entre la cimentación y el suelo, proporcional al peso del muro. El factor de seguridad, producto de la relación entre fuerzas de retención y fuerzas de empuje, debe ser mayor a 1.50.
- La estabilidad al volteo o vuelco, verifica que el momento de las fuerzas (M_v) que tienden a voltear el muro sea menor al momento que tienden a estabilizar el muro (M_e) el factor de seguridad producto de la relación entre el momento resistente y momento actuante, debe ser mayor a 2.00.

Del análisis realizado (Anexo N° 01), teneos que el factor de seguridad al deslizamiento es 3.67 y el factor de seguridad al volteo es de 4.33, por lo que se verifica la estabilidad del muro de gaviones.

CAPITULO V

DESCRIPCION DE LA OBRA

5.1 Descripción de los Trabajos a Realizar

5.1.1 Río Pisco

El presente proyecto, considera efectuar labores de protección de riberas en una longitud de 2.36 km, para lo cual se plantea las siguientes actividades:

- a) Descolmatación de cauce
- b) Encauzamiento de cauce, mediante la construcción de diques de encauzamiento con material propio.
- c) Protección de la cara húmeda de los diques de encauzamiento empleando enrocado pesado.

En el Cuadro N° 5.1, se muestra el resumen de los trabajos a efectuar en los diferentes sectores del río Pisco.

Cuadro N° 5.1

Dimensionamiento del Dique o Defensa - Río Pisco

SECTOR	MARGEN	DESCOL- MATACION (ML)	ENROCADO /GAVIONES (ML)	CONFORMACION DIQUE (ML)
Río Pisco				
Francia	Derecha	450.00	450.00	450.00
Cuchilla	Izquierda	480.00	480.00	480.00
San Ignacio	Derecha	450.00	450.00	450.00
Montesierpe	Derecha	600.00	600.00	600.00
Pallasca	Derecha	380.00	380.00	380.00

Fuente Elaboración Propia

Los diferentes trabajos, comenzaran con el traslado de la diversa maquinaria pesada a emplear en los diferentes frentes de obra y acceso a la cantera de materiales donde realizarán los trabajos de mejoramiento de caminos de acceso a la cantera (2.00 km). Los trabajos de extracción de rocas en la cantera Pallasca (ubicada en el km 35+450 de la vía Los Libertadores), se realizará con explosivos y maquinaria pesada. La roca seleccionada se cargara con cargador frontal a los volquetes y estos los trasladaran al lugar de obra.

En el lugar de obra, se procederá a efectuar los trabajos de encauzamiento y descolmatación del lecho de cauce, desde una distancia aproximada de 50.00 m del eje del dique hasta el cauce material con el cual se conformará el cuerpo del dique. Terminada esta etapa, se procederá a efectuar, en el lecho de río, la excavación de la uña de fundación para la colocación del enrocado. El material de excavación también formará parte del dique de encauzamiento. Se empleará la siguiente maquinaria: excavadora, tractor sobre orugas, cargador frontal y volquetes. El dique se conformara en capas de 50.00 cm y se compactará con el tractor con un mínimo de ocho pasadas sobre cada capa conformada.

Durante la ejecución de los trabajos se instalara un campamento para el personal de campo. Este campamento contara con almacén, dormitorio, baños de letrina (se instalarán baños DISAL), lugar para el parqueo de la maquinaria y pequeña oficina de trabajo. El abastecimiento de combustible se realizara empleando bidones de 1.00 m³ de capacidad, los mismos que cuentan con válvulas de seguridad. Se contará con recipientes de desechos.

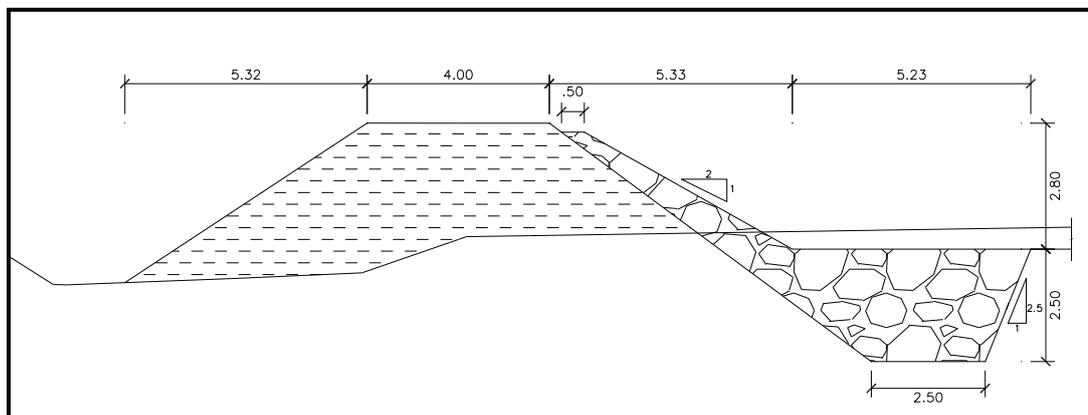
Terminada la fase de construcción del dique y uña de enrocado, se colocará el enrocado acomodándolo en la uña y luego en el talud del dique a proteger empleando la excavadora y cargador frontal.

Una vez terminada la ejecución del proyecto y luego del levantamiento del campamento se realizará una limpieza para dejar la zona libre de cualquier contaminante.

El enrocado de protección tendrá una altura de 2.60 m, la uña de cimentación tendrá una profundidad de 2.50 m, el ancho de la corona será de 4.00 m y la altura de dique será variable entre 2.80 y 3.00 m. El talud de la cara húmeda es de H:V 2:1. (Gráfico N° 5.1)

Gráfico N° 5.1

Sección de Enrocado Tipo - Río pisco



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Río Grande

El presente proyecto, considera efectuar labores de protección de riberas en una longitud de 1.212 km, para lo cual se plantea las siguientes actividades:

- a) Descolmatación de cauce
- b) Encauzamiento de cauce, mediante la construcción de diques de encauzamiento con material propio.
- c) Protección de la cara húmeda de los diques de encauzamiento empleando gaviones.

En el Cuadro N° 5.2, se muestra el resumen de los trabajos a efectuar en los diferentes sectores del río Pisco.

Cuadro N° 5.2

Dimensionamiento del Dique o Defensa - Río Grande

SECTOR	MARGEN	DESCOL- MATACION (ML)	ENROCADO /GAVIONES (ML)	CONFORMACION DIQUE (ML)
Río Grande				
Chiquerillo	Izquierda	12,012.00	1,212.00	1,212.00

Fuente: Elaboración propia

Los diferentes trabajos, comenzaran con el traslado de la diversa maquinaria pesada a emplear las cuales realizaran primeramente el mejoramiento de caminos de acceso a la cantera y ubicación del proyecto. En el lugar de obra, se procederá a efectuar los trabajos de encauzamiento y descolmatación del lecho de cauce, desde una distancia aproximada de 40.00 m del eje del dique hasta el cauce material con el cual se conformará el cuerpo del dique. Seguidamente se procederá a la construcción de gaviones en una longitud de 1,212.00 m en la margen derecha. El ancho de la corona del dique será de 4.00 m y tendrá una altura de 4.00 mm, de las cuales sólo 2.00 m estarán protegidos con gaviones tipo caja. La longitud de protección es de 1.212 km.

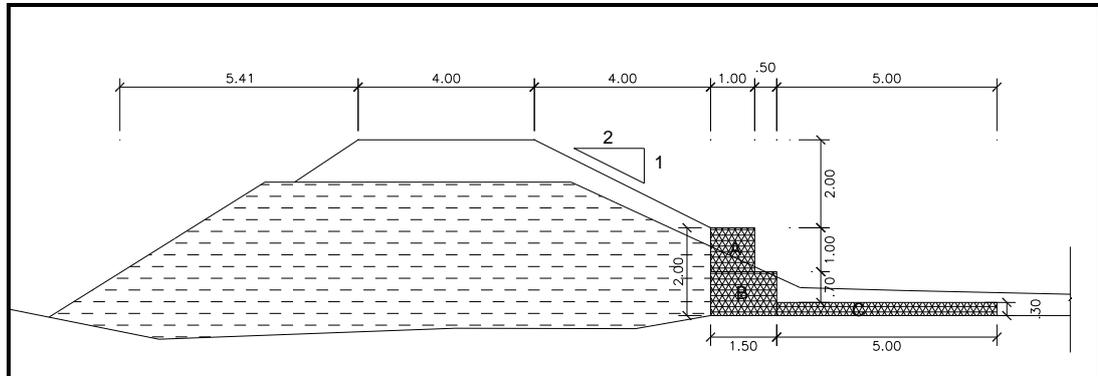
Durante la ejecución de los trabajos se instalara un campamento para el personal de campo. Este campamento contara con almacén, dormitorio, baños de letrina (se instalarán baños DISAL), lugar para el parqueo de la maquinaria y pequeña oficina de trabajo. El abastecimiento de combustible se realizara empleando bidones de 1.00 m³ de capacidad, los mismos que cuentan con válvulas de seguridad. Se contará con recipientes de desechos.

Una vez terminada la ejecución del proyecto y luego del levantamiento del campamento se realizará una limpieza para dejar la zona libre de cualquier contaminante.

El enrocado de protección tendrá una altura de 2.60 m, la uña de cimentación tendrá una profundidad de 2.50 m, el ancho de la corona será de 4.00 m y la altura de dique será variable entre 2.80 y 3.00 m. El talud de la cara húmeda es de H:V 2:1. (Gráfico N° 5.2)

Grafico N° 5.2

Sección de Gaviones Tipo - Río Grande



Fuente: Elaboración propia

5.2 Caminos de Acceso a Ubicación de Obra y Canteras

5.2.1 Ubicación de Obra

a) Río Pisco

Sector Francia

Se encuentra ubicado en el kilómetro 13+080 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 3.20 km, a la ubicación de las obras.

Sector Cuchilla

Se encuentra ubicado en el kilómetro 14+850 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 8.70 km, a la ubicación de las obras.

Sector San Ignacio

Se encuentra ubicado en el kilómetro 32+100 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 0.65 km, a la ubicación de las obras.

Sector Montesierpe

Se encuentra ubicado en el kilómetro 33+400 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 0.70 km, a la ubicación de las obras

Sector Pallasca

Se encuentra ubicado en el kilómetro 36+450 de la Vía Los Libertadores donde existe un desvío a la mano derecha el cual conecta, mediante una trocha carrozable de 0.45 km, a la ubicación de las obras.

b) Río Grande

El acceso al área del Proyecto, se realiza a través de la Carretera Panamericana Sur en el kilómetro 415+000 en dirección Ica Nazca la cual está asfaltada en todo su recorrido. Se continua por una carretera ubicada a la derecha de la carretera Panamericana la cual conduce al distrito de Changuillo. La longitud recorrida es de 5.00 km en donde existe un desvío a la margen derecha (dirección Panamericana - Changuillo) desde donde se recorre 5.00 km por una trocha carrozable, con lo cual se llega a la zona del proyecto.

5.2.2 Ubicación de Canteras

a) Río Pisco

La cantera de rocas se denomina Pallasca, la cual se ubica en el km 35+450 de la vía Los Libertadores en donde existe un desvío y una trocha carrozable de 2.00 km de distancia.

b) Río Grande

La cantera de piedras para gaviones, se encuentra ubicada en el lecho del río Grande a 0.50 km del punto de ubicación de las obras.

En los Planos N° 01 y 02, se muestra la ubicación de las obras, accesos y canteras para los diferentes frentes de obra.

5.3 Maquinaria Pesada Requerida (Mínima)

04 Tractor sobre orugas 300 - 350 HP. (Similar D-8)

07 Volquete de 12.00 m³.

03 Excavadora 170 - 250 HP. (Similar PC 400)

CAPITULO VI

PRESUPUESTO DE OBRA

6.1 Metrados

Con los diseños efectuados y los planos en detalle elaborados, se han calculado los metrados de las obras que integran el Proyecto, en sus diferentes partidas, llámese obras provisionales, movimiento de tierras, enrocados, etc.; en base a los diseños y planos respectivos.

El software empleado ha sido el AutoCAD 2014, Civil3D 2014, hoja de cálculo Excel 2010, Pirka Soft Wall Desing, procesador de texto Word 2010. Los volúmenes de excavaciones y rellenos, se han obtenido de los diseños respectivos.

Se ha tomado como referencia el “Reglamento de Metrados para obras de edificación” aprobado por Decreto supremo N° 013-79-VC. En el Anexo N° 03, se adjuntan las hojas que contienen las planillas de metrados correspondientes.

6.2 Análisis de Costos Unitarios

6.2.1 Bases para el Cálculo

La determinación de los precios unitarios de cada una de las partidas, que intervienen en el proyecto, se ha realizado en base a un análisis detallado, considerando fundamentalmente lo siguiente:

- a) El costo de la mano de obra y sus leyes sociales correspondientes al departamento de Ica, donde se encuentra ubicada la obra. Se toman en cuenta factores como el tipo de trabajo.
- b) El costo horario de alquiler de equipos a emplear, así como su rendimiento en la zona de trabajo, costo de depreciación, operación y mantenimiento.
- c) Los precios de los materiales de construcción consideran el costo de adquisición, transporte, manipuleo, almacenamiento, desperdicios, etc.
- d) Los planos de diseño.
- e) Las especificaciones técnicas.
- f) La ubicación de las canteras y tipo de accesos.

En el Anexo N° 04, se muestran los análisis de costos unitarios.

6.2.2 Componentes de Costos

a) Costo de Mano de Obra

Para la determinación del costo de la mano de obra, se ha tenido en cuenta los siguientes conceptos:

- Jornal Básico.
- Bonificación Unificada por Construcción (BUC).
- Beneficios y Leyes Sociales en Construcción, que afectan al Jornal Básico.

El cálculo del costo hora hombre, de las diferentes categorías (peón, oficial y operario), correspondientes al régimen de construcción civil, a precios de marzo del 2013.

Cuadro N° 6.1

Cálculo del Costo Hora Hombre

MANO DE OBRA	OPERARIO	OFICIAL	PEON
Remuneración Básica (RB)	48.60	41.60	37.20
Bonificación Unificada de Construcción (BUC)	15.55	12.48	11.16
Leyes y Beneficios Sociales sobre la RB y BUC	56.91	48.61	43.47
Seguro de Vida ESSALUD - Vida	0.17	0.17	0.17
Overol (2 Und. Anuales)	0.40	0.40	0.40
Movilidad	7.20	7.20	7.20
Costo Jornal por día (8 horas)	128.83	110.46	99.60
Costo por Hora	16.10	13.80	12.45

Fuente: Elaboración propia

Para el caso del capataz, se ha incrementado el costo del operario en 10%.

b) Materiales de Construcción

En este rubro se ha determinado el costo de los materiales a emplearse en las diferentes partes y estructuras que constituyen la obra y corresponde a los precios vigentes en las zonas del estudio a marzo del 2013, para lo cual se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- El costo de adquisición en fábrica y/o centros de abastecimiento.
- El costo del transporte, desde el lugar de procedencia hasta la zona de trabajo. Los fletes han sido establecidos de acuerdo a precios de mercado.
- El costo del manipuleo y para algunos materiales, el costo de la merma o pérdida se ha considerado como un porcentaje.

Estos costos, han sido determinados en base a estudios de mercado e indagaciones efectuadas por el Consultor.

c) Alquiler Horario de Equipo

El costo del alquiler de equipo mecánico corresponde a los precios vigentes en la zona del estudio y han sido cotizados a marzo del 2013.

La unidad del costo del alquiler hora – maquina se expresa en Nuevos Soles (S/.) y han sido determinados en base a estudios de mercado e indagaciones efectuadas por el Consultor

6.3 Relación de Insumos

Con los metrados definidos y análisis de costos unitarios calculados, se procedió a calcular la cantidad total de insumos requeridos para la ejecución del proyecto.

El software empleado fue el S10 versión 2005 y los insumos han sido desgregados en tres rubros:

- a) Mano de obra.
- b) Materiales
- c) Equipos.

En el Anexo N° 05, se muestra la Relación de Insumos.

6.4 Costos Indirectos

6.4.1 Gastos Generales

a) Gastos Generales Fijos

Los gastos generales fijos considerados son: letreros, señalización, equipo de comunicaciones, equipo de seguridad, letreros, material de seguridad, gastos de licitación, campamento, cartel de obra. El monto considerado asciende a S/. 161,650.00.

b) Gastos Generales Variables

Los gastos generales variables considerados son: porcentaje de gastos de la sede central, gastos financieros (fianzas, seguros), sueldo del personal técnico administrativo, Gastos de amortización de equipos de ingeniería, gastos por ensayos de laboratorio, baños DISAL, combustibles, movilidad, etc. El monto asciende a S/. 309,934.63.

El monto total por gastos generales asciende a S/. 471,584.63.

En el Anexo N° 06, se presenta el desagregado de Gastos Generales.

6.4.2 Utilidad

El porcentaje de utilidad considerado es del 8.00 % dado que la obra tiene un riesgo medio ya que los trabajos implican exclusivamente la utilización de maquinaria pesada. El monto de la utilidad asciende a S/. 314,389.75.

6.5 Presupuesto de Obra

El presupuesto total del proyecto, ha sido calculado al mes de Marzo del 2013 y considera el siguiente pie de presupuesto:

- a) Costo Directo
- b) Gastos Generales (12.00 %)
- c) Utilidad (8.00 %)
- d) Impuesto General a las Ventas (18.00 %)
- e) Total Presupuesto

6.5.1 Costo Directo

Considera el presupuesto requerido para la construcción del 165292 "Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".

El Presupuesto calculado asciende a S/. 4'715,846.29 (Cuatro Millones Setecientos Quince Mil Ochocientos Cuarenta y Seis con 29/100 nuevos soles).

6.5.2 Utilidad y Gastos Generales

La utilidad considerada es del 8.00 % del costo directo y asciende a S/. 314,389.75 (Trescientos Catorce Mil Trescientos Ochenta y Nueve con 75/100 nuevos soles)

Los gastos generales han sido estimados en el 12.00 % del costo directo y asciende a S/. 471,584.63. (Cuatrocientos Setenta y Un Mil Quinientos Ochenta y Cuatro con 63/100 nuevos soles) y consideran los gastos generales fijos y los gastos generales variables según el siguiente detalle:

Gastos Generales Fijos	(4.11 %)	S/.	161,650.00
Gastos Generales Variables	(7.89 %)	S/.	309,934.63

El costo de la infraestructura es la suma del Costo Directo, Gastos Generales, Utilidad e Impuesto General a las Ventas (18.00%) el cual asciende a S/. 848,852.33. (Ochocientos Cuarenta y Ocho Mil Ochocientos Cincuenta y Dos con 33/100 nuevos soles)

Costo Directo	S/.	3'929,871.91
Gastos Generales (12.00 %)	S/.	471,584.63
Utilidad (8.00 %)	S/.	314,389.75
IGV (18.00 %)	S/.	848,852.33

TOTAL PRESUPUESTO **S/.** **5'564,698.62**

6.6 Fórmula Polinómica

La fórmula polinómica para el presente proyecto, ha sido elaborada de acuerdo a lo dispuesto por el D.S. N° 011-79-VC y empleando el software S10 vs 2005. Se han elaborado dos fórmulas polinómicas las cuales se muestran en los Cuadros N° 6.2 y 6.3.

Cuadro N° 6.2

Fórmula Polinómica - Sub-Presupuesto N° 01

510					Página : 1
Fórmula Polinómica					
Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".			
Subpresupuesto	001	Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Río Pisco			
Fecha Presupuesto	30/03/2013				
Moneda	NUEVOS SOLES				
Ubicación Geográfica	110503	ICA - PISCO - HUMAY			
K = 0.066*(MOr / MOo) + 0.055*(AGRr / AGRo) + 0.080*(VARr / VARo) + 0.632*(EQIr / EQIo) + 0.167*(GGUr / GGUo)					
Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.066	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.055	100.000	AGR	06	AGREGADO GRUESO
3	0.080	100.000	VAR	28	DINAMITA
4	0.632	2.848		48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
	0.632	97.152	EQI	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.167	100.000	GGU	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Cuadro N° 6.3

Fórmula Polinómica - Sub-Presupuesto N° 02

510					Página : 1
Fórmula Polinómica					
Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".			
Subpresupuesto	002	Construcción de Defensas Ribereñas Sector Chiquerillo - Río Grande			
Fecha Presupuesto	30/03/2013				
Moneda	NUEVOS SOLES				
Ubicación Geográfica	110503	ICA - PISCO - HUMAY			
K = 0.227*(MOr / MOo) + 0.388*(MALr / MALo) + 0.218*(EQIr / EQIo) + 0.167*(GGUr / GGUo)					
Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.227	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.388	100.000	MAL	48	MALLA DE ACERO
3	0.218	92.661	EQI	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
	0.218	7.339		48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
4	0.167	100.000	GGU	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

6.7 Programación de Obra

6.7.1 Programación GANTT

El Cronograma de Obra considera las actividades en forma detallada, progresiva y secuencial, de acuerdo al desarrollo de las actividades consideradas en el presente proyecto.

Para el presente caso, se ha considerado dos frentes de trabajo para las obras consideradas en el sub-presupuesto N° 01 y un frente único para las obras consideradas en el sub-presupuesto N° 02.

Considerando las duraciones de las actividades para cada partida, en función de los rendimientos y metrados y considerando la secuencia lógica de las actividades, se ha establecido que el tiempo de duración del proyecto será de ciento cincuenta días (150) días.

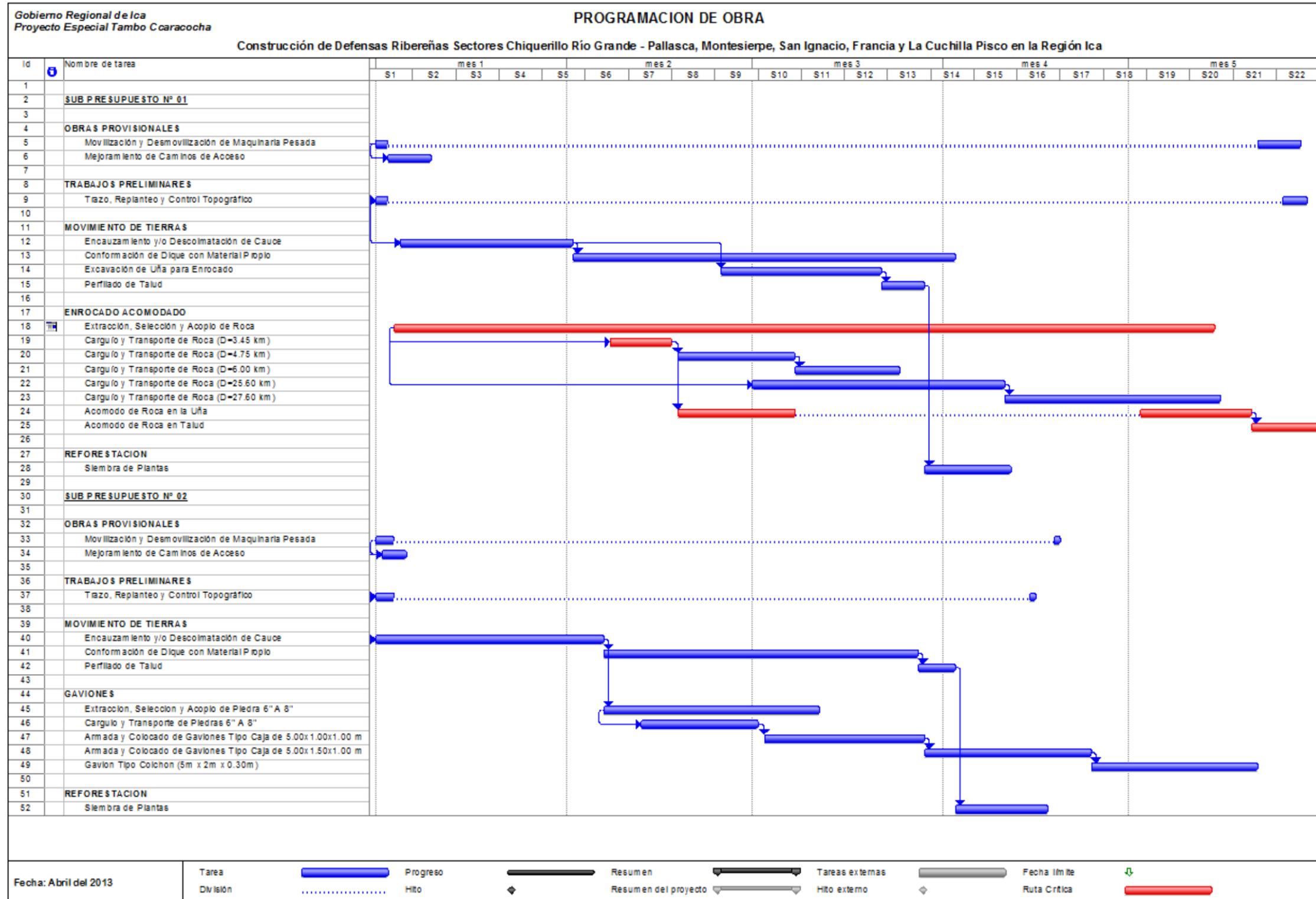
En el Diagrama N° 01, se muestra la programación GANTT efectuada con el programa PROJECT 2010.

6.7.2 Cronograma Valorizado de Avance de Obra

El cronograma de desembolsos, ha sido calculado considerando el porcentaje de avance mensual de las partidas en función a los resultados obtenidos de la programación de obra realizada con el software PROJECT 2010.

En el Cuadro N° 6.4, se muestra el cronograma valorizado de avance de obra.

Diagrama N° 01



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 6.4
Calendario Valorizado de Avance de Obra

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Costo Unitario	Parcial	MES 01		MES 02		MES 03		MES 04		MES 05	
						%	S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.
SP1	SUB-PRESUPUESTO N° 01														
01.00	OBRAS PROVISIONALES														
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA (Río Pisco)	GLB	1.00	53,294.08	53,294.08	70.00%	37,305.86	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00%	15,988.22		
01.03	MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO EXISTENTE	KM	2.70	3,092.95	8,350.97	100.00%	8,350.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES														
02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	km	2.36	1,280.88	3,022.88	15.00%	453.43	22.50%	680.15	22.50%	680.15	22.50%	680.15	17.50%	529.00
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS														
03.01	ENCAUZAMIENTO Y/O DESCOLMATACION DE CAUCE	m3	42,482.10	3.54	150,386.63	95.00%	142,867.30	5.00%	7,519.33	0.00	0.00	0.00	0.00		
03.02	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	m3	68,838.70	4.89	336,621.24	45.00%	151,479.56	50.00%	168,310.62	5.00%	16,831.06	0.00	0.00		
03.03	EXCAVACION DE UÑA PARA ENROCADO	m3	27,541.20	3.84	105,758.21	0.00	0.00	10.00%	10,575.82	90.00%	95,182.39	0.00	0.00		
03.04	PERFILADO DE TALUD	m3	12,913.50	2.12	27,376.62	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00%	27,376.62	0.00	0.00		
04.00	ENROCADO ACOMODADO														
04.01	EXTRACCION, SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCA	m3	34,031.20	28.34	964,444.21	21.00%	202,533.28	23.00%	221,822.17	23.00%	221,822.17	23.00%	221,822.17	10.00%	96,444.42
04.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=3.45 KM)	m3	5,479.60	12.71	69,645.72	0.00	0.00	100.00%	69,645.72	0.00	0.00	0.00	0.00		
04.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=4.75 KM)	m3	8,652.00	14.66	126,838.32	0.00	0.00	70.00%	88,786.82	30.00%	38,051.50	0.00	0.00		
04.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=6.00 KM)	m3	6,489.00	16.37	106,224.93	0.00	0.00	100.00%	106,224.93	0.00	0.00	0.00	0.00		
04.05	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=25.60 KM)	m3	6,921.60	38.12	263,851.39	0.00	0.00	80.00%	211,081.11	20.00%	52,770.28	0.00	0.00		
04.06	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=27.60 KM)	m3	6,489.00	41.25	267,671.25	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00%	160,602.75	40.00%	107,068.50		
04.07	ACOMODO DE ROCA EN LA UÑA	m3	27,541.20	6.03	166,073.44	0.00	0.00	15.00%	24,911.02	35.00%	58,125.70	35.00%	58,125.70	15.00%	24,911.02
04.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD	m3	6,490.00	9.65	62,628.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00%	62,628.50		
05.00	GAVIONES														
06.00	REFORESTACION														
06.01	SIEMBRA DE PLANTAS	und	2,360.00	7.79	18,384.40	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00%	1,838.44	90.00%	16,545.96		
SP2	SUB-PRESUPUESTO N° 02														
01.00	OBRAS PROVISIONALES														
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA (Río Grande)	GLB	1.00	9,992.64	9,992.64	70.00%	6,994.85	0.00	0.00	0.00	30.00%	2,997.79	0.00		
01.03	MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO EXISTENTE	KM	1.00	3,092.95	3,092.95	100.00%	3,092.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES														
02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	km	1.21	1,280.88	1,549.86	20.00%	309.97	27.50%	426.21	27.50%	426.21	25.00%	387.47	0.00	
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS														
03.01	ENCAUZAMIENTO Y/O DESCOLMATACION DE CAUCE	m3	28,477.00	3.54	100,808.58	70.00%	70,566.01	30.00%	30,242.57	0.00	0.00	0.00	0.00		
03.02	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	m3	28,013.78	4.89	136,987.38	0.00	0.00	35.00%	47,945.58	60.00%	82,192.43	5.00%	6,849.37		
03.04	PERFILADO DE TALUD	m2	5,454.00	2.12	11,562.48	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00%	8,219.24	100.00%	11,562.48		
04.00	ENROCADO ACOMODADO														
05.00	GAVIONES														
05.01	EXTRACCION, SELECCIÓN Y ACOPIO DE PIEDRA 6" A 8"	m3	4,848.00	32.20	156,105.60	0.00	0.00	40.00%	62,442.24	60.00%	93,663.36	0.00	0.00		
05.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDRAS 6" A 8"	m3	4,848.00	8.83	42,807.84	0.00	0.00	50.00%	21,403.92	50.00%	21,403.92	0.00	0.00		
05.03	ARMADO Y COLOCADO DE GAVIONES TIPO CAJA DE 5.00X1.00X1.00 M	und	243.00	638.88	155,247.84	0.00	0.00	0.00	0.00	85.00%	131,960.66	15.00%	23,287.18		
05.04	ARMADO Y COLOCADO DE GAVIONES TIPO CAJA DE 5.00X1.50X1.00 M	und	243.00	855.89	207,981.27	0.00	0.00	0.00	0.00	95.00%	197,582.21	5.00%	10,399.06		
05.05	GAVION TIPO COLCHON (5m x 2m x 0.30m)	und	606.00	600.20	363,721.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00%	363,721.20		
06.00	REFORESTACION														
06.01	SIEMBRA DE PLANTAS	und	1,212.00	7.79	9,441.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00%	9,441.48	0.00		
	COSTO DIRECTO			S/.	3,929,871.91		623,954.18		754,712.17		1,106,860.65		762,654.99		681,689.92
	GASTOS GENERALES (12.00%)			S/.	471,584.63		74,874.50		90,565.46		132,823.28		91,518.60		81,802.79
	UTILIDAD (8.00%)			S/.	314,389.75		49,916.33		60,376.97		88,548.86		61,012.40		54,535.19
	SUB TOTAL			S/.	4,715,846.29		748,745.01		905,654.60		1,328,232.79		915,185.99		818,027.90
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18.00%)			S/.	848,852.33		134,774.10		163,017.83		239,081.90		164,733.48		147,245.02
	TOTAL PRESUPUESTO			S/.	5,564,698.62		883,519.11		1,068,672.43		1,567,314.69		1,079,919.47		965,272.92

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 01

Cálculos Justificatorios

Análisis Hidrológico

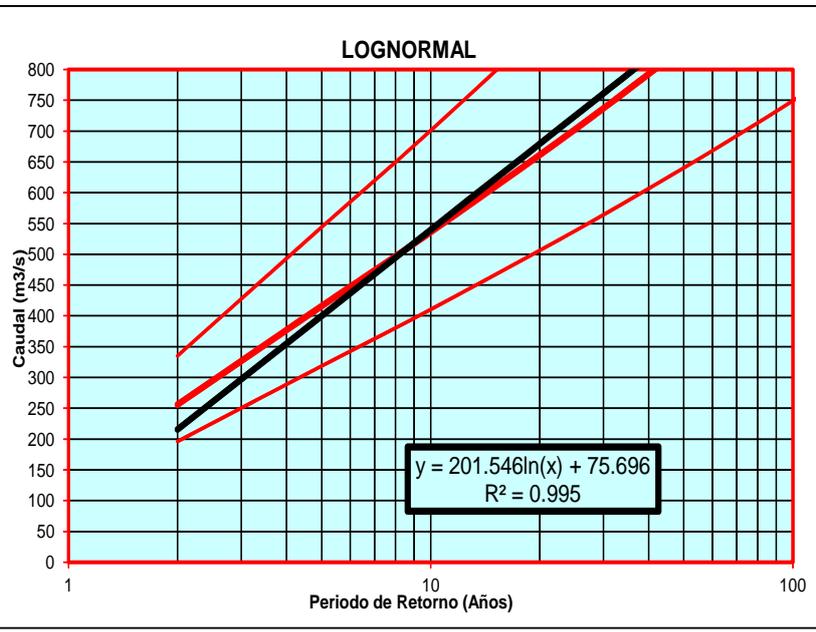
Río Pisco: Análisis de Máximas Avenidas

Año	Caudal (Q _x)	(Q _x - Q _p) ²	(Q _x - Q _p) ³	Ln (Q _x)	(Ln (Q _x)-Q _y) ²	(Ln (Q _x)-Q _y) ³
1,970	454.00	37,995	7,406,103	6.12	0.33	0.19
1,971	194.00	4,235	-275,601	5.27	0.08	-0.02
1,972	510.00	62,962	15,798,717	6.23	0.47	0.33
1,973	294.00	1,220	42,593	5.68	0.02	0.00
1,974	195.00	4,106	-263,090	5.27	0.07	-0.02
1,975	142.00	13,707	-1,604,774	4.96	0.35	-0.21
1,976	237.00	487	-10,760	5.47	0.01	0.00
1,977	231.00	788	-22,133	5.44	0.01	0.00
1,978	80.00	32,069	-5,742,736	4.38	1.36	-1.58
1,979	213.00	2,123	-97,825	5.36	0.03	-0.01
1,980	91.00	28,250	-4,748,148	4.51	1.07	-1.11
1,981	252.00	50	-354	5.53	0.00	0.00
1,982	274.00	223	3,323	5.61	0.00	0.00
1,983	273.00	194	2,699	5.61	0.00	0.00
1,984	486.00	51,494	11,685,196	6.19	0.41	0.26
1,985	200.00	3,490	-206,183	5.30	0.06	-0.02
1,986	355.00	9,201	882,611	5.87	0.11	0.03
1,987	146.00	12,786	-1,445,846	4.98	0.32	-0.18
1,988	369.00	12,083	1,328,210	5.91	0.13	0.05
1,989	272.00	167	2,158	5.61	0.00	0.00
1,990	49.00	44,132	-9,271,181	3.89	2.74	-4.53
1,991	325.00	4,346	286,492	5.78	0.06	0.01
1,992	47.00	44,977	-9,538,503	3.85	2.88	-4.88
1,993	118.00	19,903	-2,807,811	4.77	0.60	-0.47
1,994	312.00	2,801	148,230	5.74	0.04	0.01
1,995	355.00	9,201	882,611	5.87	0.11	0.03
1,996	190.00	4,772	-329,609	5.25	0.09	-0.03
1,997	150.00	11,898	-1,297,773	5.01	0.29	-0.15
1,998	510.00	62,962	15,798,717	6.23	0.47	0.33
1,999	355.00	9,201	882,611	5.87	0.11	0.03
2,000	215.00	1,943	-85,632	5.37	0.03	-0.01
2,001	227.00	1,029	-33,005	5.42	0.01	0.00
2,002	300.00	1,675	68,534	5.70	0.02	0.00
2,003	186.00	5,340	-390,248	5.23	0.10	-0.03
2,004	215.00	1,943	-85,632	5.37	0.03	-0.01
2,005	200.00	3,490	-206,183	5.30	0.06	-0.02
2,006	350.00	8,267	751,662	5.86	0.10	0.03
2,007	235.00	580	-13,957	5.46	0.01	0.00
2,008	217.00	1,770	-74,496	5.38	0.03	0.00
2,009	280.00	438	9,160	5.63	0.01	0.00
	10,104.00	518,298	17,428,143	216.308	12.618	-11.950

PARAMETROS ESTADISTICOS			
Media (Q _x)	Desv. Estandar	Coef. Asimetria	Coef. Variacion
Q _x	S _x	C _s	C _v
259.077	116.788	0.303	0.451
Q _y	S _y	C _{sY}	C _{vY}
5.546	0.576	-1.732	0.104

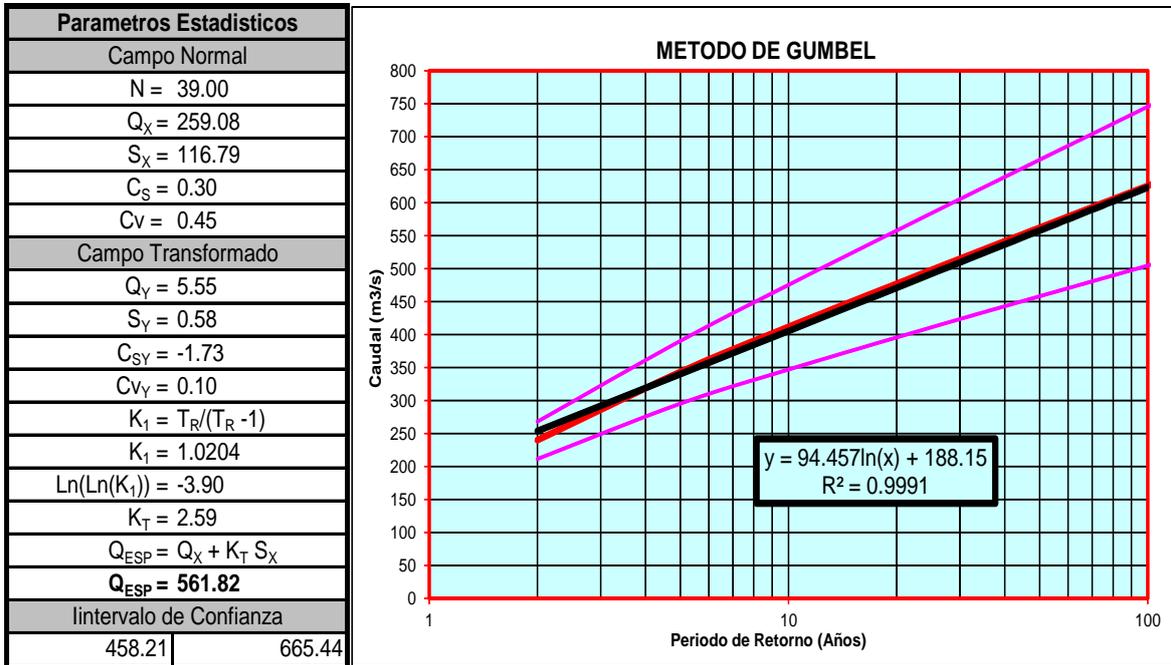
DISTRIBUCION LOGNORMAL DE DOS PARAMETROS

Parametros Estadisticos	
Campo Normal	
N =	39.00
$Q_X =$	259.08
$S_X =$	116.79
$C_S =$	0.30
$C_v =$	0.45
Campo Transformado	
$Q_Y =$	5.55
$S_Y =$	0.58
$C_{SY} =$	-1.73
$C_{vY} =$	0.10
$K = F'(1-1/T_R)$	
$K = F'$	0.98
$K =$	2.05
$Q_{ESP} = \text{Exp}(Q_Y + K S_Y)$	
$Q_{ESP} =$	836.98
Intervalo de Confianza	
	640.46 1,093.79



T_R (Años)	Probabilidad	$F'(1-1/T_R)$	$K = Z$	Q_{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	0.5000	0.0000	256.31	196.13	334.95
5	0.2000	0.8000	0.8416	416.27	318.53	544.00
10	0.1000	0.9000	1.2816	536.38	410.44	700.95
25	0.0400	0.9600	1.7507	702.87	537.84	918.53
50	0.0200	0.9800	2.0537	836.98	640.46	1,093.79
75	0.0133	0.9867	2.2164	919.20	703.38	1,201.24
100	0.0100	0.9900	2.3263	979.34	749.40	1,279.83
150	0.0067	0.9933	2.4747	1,066.77	816.30	1,394.08
200	0.0050	0.9950	2.5758	1,130.75	865.26	1,477.70
300	0.0033	0.9967	2.7131	1,223.79	936.46	1,599.29
400	0.0025	0.9975	2.8070	1,291.89	988.57	1,688.29
500	0.0020	0.9980	2.8782	1,345.94	1,029.93	1,758.92
1000	0.0010	0.9990	3.0902	1,520.89	1,163.80	1,987.55

DISTRIBUCION DE GUMBEL O EXTREMA TIPO I



T_R (Años)	Probabilidad	$\ln \ln T_R / (T_R - 1)$	K_T	Q_{ESP}	Intervalo de confianza	
					(-)	(+)
2	0.5000	-0.3665	-0.16	239.89	211.66	268.13
5	0.2000	-1.4999	0.72	343.10	295.55	390.65
10	0.1000	-2.2504	1.30	411.43	347.21	475.65
25	0.0400	-3.1985	2.04	497.77	411.18	584.36
50	0.0200	-3.9019	2.59	561.82	458.21	665.44
75	0.0133	-4.3108	2.91	599.05	485.45	712.66
100	0.0100	-4.6001	3.14	625.40	504.70	746.10
150	0.0067	-5.0073	3.45	662.48	531.75	793.20
200	0.0050	-5.2958	3.68	688.75	550.90	826.59
300	0.0033	-5.7021	4.00	725.75	577.85	873.64
400	0.0025	-5.9902	4.22	751.98	596.94	907.02
500	0.0020	-6.2136	4.39	772.32	611.74	932.90
1000	0.0010	-6.9073	4.94	835.48	657.66	1,013.31

CALCULO DE LA INTENSIDAD (I)

La selección de la intensidad de la precipitación esta en función a un periodo de retorno y un tiempo de concentración

Formula de Mac Math	
$I = 2.6934 T^{0.2747} T_c^{0.3679}$	
T = 50.00	T. de retorno (años)
Tc = 19.53	T. de concentración (horas)
I = 106.18	Intensidad (mm/hora)

(*) Para su aplicación en la fórmula Tc a sido convertido a minutos

CAUDAL DE DISEÑO

METODO DE MAC MATH	
$Q = 0.001 C I A^{0.58} S^{0.42}$	
C = 0.49	Coficiente de Escorrentia
A = 1,025,000.00	Area de la cuenca (Ha)
S = 7.3000	Pendiente (m/1000)
I = 106.18	Intensidad (mm/hora)
Q_{MAX} = 367.33	Caudal Max. Diseño (m³/s)

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	C
Calles pavimentadas	0.70-0.75
Suelos ligeramente permeables-Areas residenciales	0.65-0.70
Calles ordinarias de ciudad-Sub urbanas	0.45-0.65
Suelos ligeramente permeables	0.25-0.45
Terrenos de cultivo y laderas montañosas	0.15-0.25
SELECCIONAR e INGRESAR Tc >>>>>>>>>	0.2500

METODO DE BURKLY - ZIEGER	
$Q = 0.02778 C I S^{0.25} A^{0.75}$	
C = 0.25	Coficiente de Permeabilidad
A = 1,025,000.00	Area de la cuenca (Ha)
S = 0.0073	Pendiente (m/100)
I = 10.62	Intensidad (cm/hora)
Q_{MAX} = 694.36	Caudal Max. Diseño (m³/s)

Cálculo Hidráulico

OBRA: DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR PALLASCA

INFORMACION BASICA PAG. ANTERIOR	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Hoja Nº 01
$Q(m^3/s) = 568.05$	Hoja Nº 02
$S = 0.0055$	Pendiente (Manning)

INGRESAR EL CAUDAL Y PENDIENTE	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$S^* = 0.0098$	Pendiente Tramo (Manning)

CAUDAL INSTANTANEO - Metodo de Fuller	
USAR SOLO CON LA MEDIA DE LOS CAUDALES DIARIOS DE CADA AÑO	
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 2.66/A^{0.3})$	1
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 0.8 \text{ Lg } T)$	1
SELECCIONAR FORMULA >>>> (1) ó (2)	1.00
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$A = 7045$	Area de la Cuenca en Km2
$Q_{INST} = 666.57$	Caudal Instantaneo
$Q(m^3/s) = 666.57$	Caudal de Diseño

SECCION ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE (B)

RECOMENDACIÓN PRACTICA	
Q (M ³ /S)	ANCHO ESTABLE (B2)
3000	200
2400	190
1500	120
1000	100
500	70
666.57	B2 = 100.00

(*) Aplicable caudales mayores 100 m³/s

METODO DE PETITS	
$B = 4.44 Q^{0.5}$	
$Q_{M3/S} = 561.82$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 114.63$	m.

METODO DE SIMONS Y HENDERSON	
$B = K_1 Q^{1/2}$	
CONDICIONES DE FONDO DE RIO	K_1
Fondo y orillas de arena	5.70
Fondo arena y orillas de material cohesivo	4.20
Fondo y orillas de material cohesivo	3.60
Fondo y orillas de grava	2.90
Fondo arena y orillas material no cohesivo	2.80
SELECCIONAR >>> >>>>> >>>>>> >>>>>> >>>>>> $K_1 =$	2.90
$Q_{M3/S} = 666.57$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 74.87$	m.

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)

Tabla Nº 05

Coefficiente de Contraccion, $\mu = 1 - 0.387 V/B$

Seleccionado	Vm =	3.39	B =	100.00	$\mu =$	0.98
--------------	------	------	-----	--------	---------	------

METODO DE LL. LIST VAN LEVEDIEV

$a = Q/(t^{5/3} B \mu)$
$ts = ((a t^{5/3}) / (0.68 D^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$
$ts = ((a t^{5/3}) / (0.60 w^{1.18} \beta))^{1/(x+1)}$
Q = 666.57 Caudal (m3/s)
t = 2.05 Tirante hidraulico (m)
B = 100.00 Ancho del Cauce (m)
$\mu = 0.98$ Coeficiente Contraccion (Tabla)
a = 2.22
D = Diametro Medio de las particulas (mm)
w = Peso Especifico suelo (Tn/m3)
x = Valor obtenido de la Tabla
1/(x+1) = Valor obtenido de la Tabla
β = Coeficiente por Tiempo de Retorno

SELECCIÓN DE x EN SUELOS COHESIVOS (Tn/m3) o SUELOS NO COHESIVOS (mm)

Suelos Cohesivos (1)			Suelos No Cohesivos (2)		2
Peso especifico Tn/m3	x	1/(x + 1)	D (mm)	x	1/(x + 1)
0.80	0.52	0.66	0.05	0.43	0.70
0.83	0.51	0.66	0.15	0.42	0.70
0.86	0.50	0.67	0.50	0.41	0.71
0.88	0.49	0.67	1.00	0.40	0.71
0.90	0.48	0.68	1.50	0.39	0.72
0.93	0.47	0.68	2.50	0.38	0.72
0.96	0.46	0.68	4.00	0.37	0.73
0.98	0.45	0.69	6.00	0.36	0.74
1.00	0.44	0.69	8.00	0.35	0.74
1.04	0.43	0.70	10.00	0.34	0.75
1.08	0.42	0.70	15.00	0.33	0.75
1.12	0.41	0.71	20.00	0.32	0.76
1.16	0.40	0.71	25.00	0.31	0.76
1.20	0.39	0.72	40.00	0.30	0.77
1.24	0.38	0.72	60.00	0.29	0.78
1.28	0.37	0.73	90.00	0.28	0.78
1.34	0.36	0.74	140.00	0.27	0.79
1.40	0.35	0.74	190.00	0.26	0.79
1.46	0.34	0.75	250.00	0.25	0.80
1.52	0.33	0.75	310.00	0.24	0.81
1.58	0.32	0.76	370.00	0.23	0.81
1.64	0.31	0.76	450.00	0.22	0.82
1.71	0.30	0.77	570.00	0.21	0.83
1.80	0.29	0.78	750.00	0.20	0.83
1.89	0.28	0.78	1,000.00	0.19	0.84
2.00	0.27	0.79			

SELECCIONE : >>>> D (Tn/m3) ó D(mm) =	6.000		
	x =	0.360	1/(x + 1) = 0.735

Dm = Diametro representativo de la muestra, es comun tomar el diametro que corresponde al 50 % del porcentaje acumulado (D₅₀); Einstein toma el D₆₅ y Meyer-Peter utiliza el Metodo Diametro efectivo.

CALCULO DE LA ALTURA DEL DIQUE (Hd)

CALCULO DE BORDO LIBRE DE LA DEFENSA (BI ₁)		
He = V²/2g		
V _m = Velocidad del Caudal de Diseño (m/s)		
g = Aceleracion de la Gravedad		
He = 0.59	Energia Cinetica (m)	
BI = c He		
Caudal maximo m ³ /s	c	
3000.00	4000.00	2
2000.00	3000.00	1.7
1000.00	2000.00	1.4
500.00	1000.00	1.2
100.00	500.00	1.1
c =		1.20
BI₁ = 0.70		
Recomendaciones Practicas:		
m ³ /s	BI	
> 200	0.60	
200 a 500	0.80	0.90
500 a 2000	1.00	0.70
BI₂ = 0.90		
Bordo libre Menor	BI₁ = 0.70	
Bordo libre Mayor	BI₂ = 0.90	
Selección	BI = 0.70	
CALCULO DE ALTURA DEL DIQUE		
H_d = t + BI		
t = 2.05	Tirante de diseño (m)	
BI = 0.70	Bordo libre	
Hd = 2.75	m.	

CRITERIO ADICIONAL PARA AJUSTE FINAL

INGRESAR CAUDAL DE PRUEBA		
		Q₁₀₀ = 561.82
S = 0.0098	BI₁ = 0.71	
Z = 2.00	t = 2.05	
Hd = Y = 2.75	A = 239.93	
b = 91.81	P = 94.13	
n = 0.045	R ^{2/3} = 1.87	
Q = 666.57	Q _{M,Max} = 994.88	
Riesgo = 26%	50.00	T. Retorno
DESCRIPCION	Calculado	Ajustado
Altura dique Hd (m) =	2.70	2.70
Tirante t (m) =	2.05	2.05
Bordo Libre BI (m) =	0.71	0.70
Altura uña Hu (m) =	2.50	2.50
Altura total Ht (m) =	5.20	5.20

OBRA: DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR SAN IGNACIO

INFORMACION BASICA PAG. ANTERIOR	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Hoja Nº 01
$Q(m^3/s) = 568.05$	Hoja Nº 02
$S = 0.0055$	Pendiente (Manning)

INGRESAR EL CAUDAL Y PENDIENTE	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$S^* = 0.0113$	Pendiente Tramo (Manning)

CAUDAL INSTANTANEO - Metodo de Fuller	
USAR SOLO CON LA MEDIA DE LOS CAUDALES DIARIOS DE CADA AÑO	
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 2.66/A^{0.3})$	1
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 0.8 \text{ Lg } T)$	1
SELECCIONAR FORMULA >>>> (1) ó (2)	1.00
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$A = 7045$	Area de la Cuenca en Km2
$Q_{INST} = 666.57$	Caudal Instantaneo
$Q(m^3/s) = 666.57$	Caudal de Diseño

SECCION ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE (B)

RECOMENDACIÓN PRACTICA	
Q (M ³ /S)	ANCHO ESTABLE (B2)
3000	200
2400	190
1500	120
1000	100
500	70
666.57	B2 = 100.00

(*) Aplicable caudales mayores 100 m³/s

METODO DE PETITS	
$B = 4.44 Q^{0.5}$	
$Q_{M3/S} = 561.82$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 114.63$	m.

METODO DE SIMONS Y HENDERSON	
$B = K_1 Q^{1/2}$	
CONDICIONES DE FONDO DE RIO	K_1
Fondo y orillas de arena	5.70
Fondo arena y orillas de material cohesivo	4.20
Fondo y orillas de material cohesivo	3.60
Fondo y orillas de grava	2.90
Fondo arena y orillas material no cohesivo	2.80
SELECCIONAR >>> >>>>> >>>>>> >>>>>> >>>>>> $K_1 =$	2.90
$Q_{M3/S} = 666.57$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 74.87$	m.

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)

Coeficiente de Contraccion, $\mu = 1 - 0.387 V/B$					
Seleccionado	Vm =	3.54	B =	100.00	$\mu =$ 0.98

METODO DE LL. LIST VAN LEVEDIEV	
$a = Q/(t^{5/3} B \mu)$	
$ts = ((a t^{5/3})/(0.68 D^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$	
$ts = ((a t^{5/3})/(0.60 w^{1.18} \beta))^{1/(x+1)}$	
Q = 666.57	Caudal (m3/s)
t = 1.96	Tirante hidraulico (m)
B = 100.00	Ancho del Cauce (m)
$\mu = 0.98$	Coeficiente Contraccion (Tabla)
a = 2.39	
D = Diametro Medio de las particulas (mm)	
w = Peso Especifico suelo (Tn/m3)	
x = Valor obtenido de la Tabla	
1/(x+1) = Valor obtenido de la Tabla	
β = Coeficiente por Tiempo de Retorno	

SELECCIÓN DE x EN SUELOS COHESIVOS (Tn/m3) o SUELOS NO COHESIVOS (mm)

Suelos Cohesivos (1)			Suelos No Cohesivos (2)		2
Peso especifico Tn/m3	x	1/(x + 1)	D (mm)	x	1/(x + 1)
0.80	0.52	0.66	0.05	0.43	0.70
0.83	0.51	0.66	0.15	0.42	0.70
0.86	0.50	0.67	0.50	0.41	0.71
0.88	0.49	0.67	1.00	0.40	0.71
0.90	0.48	0.68	1.50	0.39	0.72
0.93	0.47	0.68	2.50	0.38	0.72
0.96	0.46	0.68	4.00	0.37	0.73
0.98	0.45	0.69	6.00	0.36	0.74
1.00	0.44	0.69	8.00	0.35	0.74
1.04	0.43	0.70	10.00	0.34	0.75
1.08	0.42	0.70	15.00	0.33	0.75
1.12	0.41	0.71	20.00	0.32	0.76
1.16	0.40	0.71	25.00	0.31	0.76
1.20	0.39	0.72	40.00	0.30	0.77
1.24	0.38	0.72	60.00	0.29	0.78
1.28	0.37	0.73	90.00	0.28	0.78
1.34	0.36	0.74	140.00	0.27	0.79
1.40	0.35	0.74	190.00	0.26	0.79
1.46	0.34	0.75	250.00	0.25	0.80
1.52	0.33	0.75	310.00	0.24	0.81
1.58	0.32	0.76	370.00	0.23	0.81
1.64	0.31	0.76	450.00	0.22	0.82
1.71	0.30	0.77	570.00	0.21	0.83
1.80	0.29	0.78	750.00	0.20	0.83
1.89	0.28	0.78	1,000.00	0.19	0.84
2.00	0.27	0.79			

SELECCIONE :	>>>> D (Tn/m3) ó D(mm) =	6.000		
	x =	0.360	1/(x + 1) =	0.735

Dm = Diametro representativo de la muestra, es comun tomar el diametro que corresponde al 50 % del porcentaje acumulado (D₅₀); Einstein toma el D₆₅ y Meyer-Peter utiliza el Metodo Diametro efectivo.

CALCULO DE LA ALTURA DEL DIQUE (Hd)

CALCULO DE BORDO LIBRE DE LA DEFENSA (BI ₁)		
He = V²/2g		
V _m = Velocidad del Caudal de Diseño (m/s)		
g = Aceleracion de la Gravedad		
He = 0.64	Energia Cinetica (m)	
BI = c He		
Caudal maximo m ³ /s	c	
3000.00	4000.00	2
2000.00	3000.00	1.7
1000.00	2000.00	1.4
500.00	1000.00	1.2
100.00	500.00	1.1
c =		1.20
BI₁ = 0.77		
Recomendaciones Practicas:		
m ³ /s	BI	
> 200	0.60	
200 a 500	0.80	0.90
500 a 2000	1.00	0.77
BI₂ = 0.90		
Bordo libre Menor	BI₁ = 0.77	
Bordo libre Mayor	BI₂ = 0.90	
Selección	BI = 0.77	
CALCULO DE ALTURA DEL DIQUE		
H₀ = t + BI		
t = 1.96	Tirante de diseño (m)	
BI = 0.77	Bordo libre	
Hd = 2.73	m.	

CRITERIO ADICIONAL PARA AJUSTE FINAL

INGRESAR CAUDAL DE PRUEBA		
		Q₁₀₀ = 561.82
S = 0.0113	BI ₁ = 0.71	
Z = 2.00	t = 1.96	
Hd = Y = 2.75	A = 239.93	
b = 92.17	P = 94.13	
n = 0.045	R ^{2/3} = 1.87	
Q = 666.57	Q _{M.Max} = 994.88	
Riesgo = 26%	50.00	T. Retorno
DESCRIPCION	Calculado	Ajustado
Altura dique Hd (m) =	2.70	2.70
Tirante t (m) =	1.96	1.96
Bordo Libre BI (m) =	0.71	0.70
Altura uña Hu (m) =	2.50	2.50
Altura total Ht (m) =	5.20	5.20

OBRA: DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR FRANCIA

INFORMACION BASICA PAG. ANTERIOR	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Hoja Nº 01
$Q(m^3/s) = 568.05$	Hoja Nº 02
$S = 0.0055$	Pendiente (Manning)

INGRESAR EL CAUDAL Y PENDIENTE	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$S^* = 0.0128$	Pendiente Tramo (Manning)

CAUDAL INSTANTANEO - Metodo de Fuller	
USAR SOLO CON LA MEDIA DE LOS CAUDALES DIARIOS DE CADA AÑO	
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 2.66/A^{0.3})$	1
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 0.8 \text{ Lg } T)$	1
SELECCIONAR FORMULA >>>> (1) ó (2)	1.00
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$A = 7045$	Area de la Cuenca en Km2
$Q_{INST} = 666.57$	Caudal Instantaneo
$Q(m^3/s) = 666.57$	Caudal de Diseño

SECCION ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE (B)

RECOMENDACIÓN PRACTICA	
Q (M ³ /S)	ANCHO ESTABLE (B2)
3000	200
2400	190
1500	120
1000	100
500	70
666.57	B2 = 100.00

(*) Aplicable caudales mayores 100 m³/s

METODO DE PETITS	
$B = 4.44 Q^{0.5}$	
$Q_{M3/S} = 561.82$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 114.63$	m.

METODO DE SIMONS Y HENDERSON	
$B = K_1 Q^{1/2}$	
CONDICIONES DE FONDO DE RIO	K_1
Fondo y orillas de arena	5.70
Fondo arena y orillas de material cohesivo	4.20
Fondo y orillas de material cohesivo	3.60
Fondo y orillas de grava	2.90
Fondo arena y orillas material no cohesivo	2.80
SELECCIONAR >>> >>>>> >>>>>> >>>>>> >>>>>> $K_1 =$	2.90
$Q_{M3/S} = 666.57$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 74.87$	m.

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)

Tabla N° 05

Coefficiente de Contraccion, $\mu = 1 - 0.387 V/B$

Seleccionado	Vm =	3.68	B =	100.00	$\mu =$	0.98
--------------	------	------	-----	--------	---------	------

METODO DE LL. LIST VAN LEVEDIEV

$a = Q/(t^{5/3} B \mu)$
$ts = ((a t^{5/3}) / (0.68 D^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$
$ts = ((a t^{5/3}) / (0.60 w^{1.18} \beta))^{1/(x+1)}$
Q = 666.57 Caudal (m3/s)
t = 1.88 Tirante hidraulico (m)
B = 100.00 Ancho del Cauce (m)
$\mu = 0.98$ Coeficiente Contraccion (Tabla)
a = 2.54
D = Diametro Medio de las particulas (mm)
w = Peso Especifico suelo (Tn/m3)
x = Valor obtenido de la Tabla
1/(x+1) = Valor obtenido de la Tabla
β = Coeficiente por Tiempo de Retorno

SELECCIÓN DE x EN SUELOS COHESIVOS (Tn/m3) o SUELOS NO COHESIVOS (mm)

Suelos Cohesivos (1)			Suelos No Cohesivos (2)		2
Peso especifico Tn/m3	x	1/(x + 1)	D (mm)	x	1/(x + 1)
0.80	0.52	0.66	0.05	0.43	0.70
0.83	0.51	0.66	0.15	0.42	0.70
0.86	0.50	0.67	0.50	0.41	0.71
0.88	0.49	0.67	1.00	0.40	0.71
0.90	0.48	0.68	1.50	0.39	0.72
0.93	0.47	0.68	2.50	0.38	0.72
0.96	0.46	0.68	4.00	0.37	0.73
0.98	0.45	0.69	6.00	0.36	0.74
1.00	0.44	0.69	8.00	0.35	0.74
1.04	0.43	0.70	10.00	0.34	0.75
1.08	0.42	0.70	15.00	0.33	0.75
1.12	0.41	0.71	20.00	0.32	0.76
1.16	0.40	0.71	25.00	0.31	0.76
1.20	0.39	0.72	40.00	0.30	0.77
1.24	0.38	0.72	60.00	0.29	0.78
1.28	0.37	0.73	90.00	0.28	0.78
1.34	0.36	0.74	140.00	0.27	0.79
1.40	0.35	0.74	190.00	0.26	0.79
1.46	0.34	0.75	250.00	0.25	0.80
1.52	0.33	0.75	310.00	0.24	0.81
1.58	0.32	0.76	370.00	0.23	0.81
1.64	0.31	0.76	450.00	0.22	0.82
1.71	0.30	0.77	570.00	0.21	0.83
1.80	0.29	0.78	750.00	0.20	0.83
1.89	0.28	0.78	1,000.00	0.19	0.84
2.00	0.27	0.79			

SELECCIONE : >>>> D (Tn/m3) ó D(mm) =	6.000		
	x =	0.360	1/(x + 1) = 0.735

Dm = Diametro representativo de la muestra, es comun tomar el diametro que corresponde al 50 % del porcentaje acumulado (D₅₀); Einstein toma el D₆₅ y Meyer-Peter utiliza el Metodo Diametro efectivo.

CALCULO DE LA ALTURA DEL DIQUE (Hd)

CALCULO DE BORDO LIBRE DE LA DEFENSA (BI ₁)		
He = V²/2g		
V _m = Velocidad del Caudal de Diseño (m/s)		
g = Aceleracion de la Gravedad		
He = 0.69	Energia Cinetica (m)	
BI = c He		
Caudal maximo m ³ /s	c	
3000.00	4000.00	2
2000.00	3000.00	1.7
1000.00	2000.00	1.4
500.00	1000.00	1.2
100.00	500.00	1.1
c =		1.20
BI₁ = 0.83		
Recomendaciones Practicas:		
m ³ /s	BI	
> 200	0.60	
200 a 500	0.80	0.90
500 a 2000	1.00	0.83
BI₂ = 0.90		
Bordo libre Menor	BI ₁ = 0.83	
Bordo libre Mayor	BI ₂ = 0.90	
Selección	BI = 0.83	
CALCULO DE ALTURA DEL DIQUE		
H₀ = t + BI		
t = 1.88	Tirante de diseño (m)	
BI = 0.83	Bordo libre	
Hd = 2.71	m.	

CRITERIO ADICIONAL PARA AJUSTE FINAL

INGRESAR CAUDAL DE PRUEBA		Q ₁₀₀ = 561.82	
S = 0.0128	BI ₁ = 0.71		
Z = 2.00	t = 1.88		
Hd = Y = 2.75	A = 239.93		
b = 92.47	P = 94.13		
n = 0.045	R ^{2/3} = 1.87		
Q = 666.57	Q _{M,Max} = 994.88		
Riesgo = 26%	50.00	T. Retorno	
DESCRIPCION	Calculado	Ajustado	
Altura dique Hd (m) =	2.70	2.70	
Tirante t (m) =	1.88	1.88	
Bordo Libre BI (m) =	0.71	0.70	
Altura uña Hu (m) =	2.50	2.50	
Altura total Ht (m) =	5.20	5.20	

OBRA: DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR MONTESIERPE

INFORMACION BASICA PAG. ANTERIOR	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Hoja Nº 01
$Q(m^3/s) = 568.05$	Hoja Nº 02
$S = 0.0055$	Pendiente (Manning)

INGRESAR EL CAUDAL Y PENDIENTE	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$S^* = 0.0098$	Pendiente Tramo (Manning)

CAUDAL INSTANTANEO - Metodo de Fuller	
USAR SOLO CON LA MEDIA DE LOS CAUDALES DIARIOS DE CADA AÑO	
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 2.66/A^{0.3})$	1
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 0.8 \text{ Lg } T)$	1
SELECCIONAR FORMULA >>>> (1) ó (2)	1.00
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$A = 7045$	Area de la Cuenca en Km ²
$Q_{INST} = 666.57$	Caudal Instantaneo
$Q(m^3/s) = 666.57$	Caudal de Diseño

SECCION ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE (B)

RECOMENDACIÓN PRACTICA	
Q (M ³ /S)	ANCHO ESTABLE (B2)
3000	200
2400	190
1500	120
1000	100
500	70
666.57	B2 = 100.00

(*) Aplicable caudales mayores 100 m³/s

METODO DE PETITS	
$B = 4.44 Q^{0.5}$	
$Q_{M3/S} = 561.82$	Caudal de Diseño (m ³ /s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 114.63$	m.

METODO DE SIMONS Y HENDERSON	
$B = K_1 Q^{1/2}$	
CONDICIONES DE FONDO DE RIO	K_1
Fondo y orillas de arena	5.70
Fondo arena y orillas de material cohesivo	4.20
Fondo y orillas de material cohesivo	3.60
Fondo y orillas de grava	2.90
Fondo arena y orillas material no cohesivo	2.80
SELECCIONAR >>> >>>> >>>>>> >>>>>> $K_1 =$	2.90
$Q_{M3/S} = 666.57$	Caudal de Diseño (m ³ /s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 74.87$	m.

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)

Tabla N° 05

Coefficiente de Contraccion, $\mu = 1 - 0.387 V/B$

Seleccionado	Vm =	3.39	B =	100.00	$\mu =$	0.98
--------------	------	------	-----	--------	---------	------

METODO DE LL. LIST VAN LEVEDIEV

$$a = Q/(t^{5/3} B \mu)$$

$$ts = ((a t^{5/3}) / (0.68 D^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$$

$$ts = ((a t^{5/3}) / (0.60 w^{1.18} \beta))^{1/(x+1)}$$

Q = 666.57 Caudal (m3/s)

t = 2.05 Tirante hidraulico (m)

B = 100.00 Ancho del Cauce (m)

$\mu = 0.98$ Coeficiente Contraccion (Tabla)

a = 2.22

D = Diametro Medio de las particulas (mm)

w = Peso Especifico suelo (Tn/m3)

x = Valor obtenido de la Tabla

1/(x+1) = Valor obtenido de la Tabla

β = Coeficiente por Tiempo de Retorno

SELECCIÓN DE x EN SUELOS COHESIVOS (Tn/m3) o SUELOS NO COHESIVOS (mm)

Suelos Cohesivos (1)			Suelos No Cohesivos (2)		2
Peso especifico Tn/m3	x	1/(x + 1)	D (mm)	x	1/(x + 1)
0.80	0.52	0.66	0.05	0.43	0.70
0.83	0.51	0.66	0.15	0.42	0.70
0.86	0.50	0.67	0.50	0.41	0.71
0.88	0.49	0.67	1.00	0.40	0.71
0.90	0.48	0.68	1.50	0.39	0.72
0.93	0.47	0.68	2.50	0.38	0.72
0.96	0.46	0.68	4.00	0.37	0.73
0.98	0.45	0.69	6.00	0.36	0.74
1.00	0.44	0.69	8.00	0.35	0.74
1.04	0.43	0.70	10.00	0.34	0.75
1.08	0.42	0.70	15.00	0.33	0.75
1.12	0.41	0.71	20.00	0.32	0.76
1.16	0.40	0.71	25.00	0.31	0.76
1.20	0.39	0.72	40.00	0.30	0.77
1.24	0.38	0.72	60.00	0.29	0.78
1.28	0.37	0.73	90.00	0.28	0.78
1.34	0.36	0.74	140.00	0.27	0.79
1.40	0.35	0.74	190.00	0.26	0.79
1.46	0.34	0.75	250.00	0.25	0.80
1.52	0.33	0.75	310.00	0.24	0.81
1.58	0.32	0.76	370.00	0.23	0.81
1.64	0.31	0.76	450.00	0.22	0.82
1.71	0.30	0.77	570.00	0.21	0.83
1.80	0.29	0.78	750.00	0.20	0.83
1.89	0.28	0.78	1,000.00	0.19	0.84
2.00	0.27	0.79			

SELECCIONE	:	>>>> D (Tn/m3) ó D(mm) =	6.000		
		x =	0.360	1/(x + 1) =	0.735

Dm = Diametro representativo de la muestra, es comun tomar el diametro que corresponde al 50 % del porcentaje acumulado (D_{50}); Einstein toma el D_{65} y Meyer-Peter utiliza el Metodo Diametro efectivo.

CALCULO DE LA ALTURA DEL DIQUE (Hd)

CALCULO DE BORDO LIBRE DE LA DEFENSA (BI ₁)		
He = V²/2g		
V _m = Velocidad del Caudal de Diseño (m/s)		
g = Aceleracion de la Gravedad		
He = 0.59	Energia Cinetica (m)	
BI = c He		
Caudal maximo m ³ /s	c	
3000.00	4000.00	2
2000.00	3000.00	1.7
1000.00	2000.00	1.4
500.00	1000.00	1.2
100.00	500.00	1.1
		c = 1.20
BI₁ = 0.70		
Recomendaciones Practicas:		
m ³ /s	BI	
> 200	0.60	
200 a 500	0.80	0.90
500 a 2000	1.00	0.70
BI₂ = 0.90		
Bordo libre Menor	BI₁ = 0.70	
Bordo libre Mayor	BI₂ = 0.90	
Selección	BI = 0.70	
CALCULO DE ALTURA DEL DIQUE		
H₀ = t + BI		
t = 2.05	Tirante de diseño (m)	
BI = 0.70	Bordo libre	
Hd = 2.75	m.	

CRITERIO ADICIONAL PARA AJUSTE FINAL

INGRESAR CAUDAL DE PRUEBA		
		Q₁₀₀ = 561.82
S = 0.0098	BI₁ = 0.71	
Z = 2.00	t = 2.05	
Hd = Y = 2.75	A = 239.93	
b = 91.81	P = 94.13	
n = 0.045	R^{2/3} = 1.87	
Q = 666.57	Q_{M,Max} = 994.88	
Riesgo = 26%	50.00	T. Retorno
DESCRIPCION	Calculado	Ajustado
Altura dique Hd (m) =	2.70	2.70
Tirante t (m) =	2.05	2.05
Bordo Libre BI (m) =	0.71	0.70
Altura uña Hu (m) =	2.50	2.50
Altura total Ht (m) =	5.20	5.20

OBRA: DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR LA CUCHILLA

INFORMACION BASICA PAG. ANTERIOR	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Hoja Nº 01
$Q(m^3/s) = 568.05$	Hoja Nº 02
$S = 0.0055$	Pendiente (Manning)

INGRESAR EL CAUDAL Y PENDIENTE	
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$S^* = 0.0139$	Pendiente Tramo (Manning)

CAUDAL INSTANTANEO - Metodo de Fuller	
USAR SOLO CON LA MEDIA DE LOS CAUDALES DIARIOS DE CADA AÑO	
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 2.66/A^{0.3})$	1
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 0.8 \text{ Lg } T)$	1
SELECCIONAR FORMULA >>>> (1) ó (2)	1.00
$Q(m^3/s) = 561.82$	Caudal
$A = 7045$	Area de la Cuenca en Km2
$Q_{INST} = 666.57$	Caudal Instantaneo
$Q(m^3/s) = 666.57$	Caudal de Diseño

SECCION ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE (B)

RECOMENDACIÓN PRACTICA	
Q (M ³ /S)	ANCHO ESTABLE (B2)
3000	200
2400	190
1500	120
1000	100
500	70
666.57	B2 = 100.00

(*) Aplicable caudales mayores 100 m³/s

METODO DE PETITS	
$B = 4.44 Q^{0.5}$	
$Q_{M3/S} = 561.82$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 114.63$	m.

METODO DE SIMONS Y HENDERSON	
$B = K_1 Q^{1/2}$	
CONDICIONES DE FONDO DE RIO	K_1
Fondo y orillas de arena	5.70
Fondo arena y orillas de material cohesivo	4.20
Fondo y orillas de material cohesivo	3.60
Fondo y orillas de grava	2.90
Fondo arena y orillas material no cohesivo	2.80
SELECCIONAR >>> >>>>> >>>>>> >>>>>> >>>>>> $K_1 =$	2.90
$Q_{M3/S} = 666.57$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 74.87$	m.

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)

Tabla N° 05

Coficiente de Contraccion, $\mu = 1 - 0.387 V/B$

Seleccionado	Vm =	3.77	B =	100.00	$\mu =$	0.98
--------------	------	------	-----	--------	---------	------

METODO DE LL. LIST VAN LEVEDIEV

$a = Q/(t^{5/3} B \mu)$

$ts = ((a t^{5/3}) / (0.68 D^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$

$ts = ((a t^{5/3}) / (0.60 w^{1.18} \beta))^{1/(x+1)}$

Q = 666.57 Caudal (m3/s)

t = 1.84 Tirante hidraulico (m)

B = 100.00 Ancho del Cauce (m)

$\mu = 0.98$ Coficiente Contraccion (Tabla)

a = 2.65

D = Diametro Medio de las particulas (mm)

w = Peso Especifico suelo (Tn/m3)

x = Valor obtenido de la Tabla

1/(x+1) = Valor obtenido de la Tabla

β = Coficiente por Tiempo de Retorno

SELECCIÓN DE x EN SUELOS COHESIVOS (Tn/m3) o SUELOS NO COHESIVOS (mm)

Suelos Cohesivos (1)			Suelos No Cohesivos (2)		2
Peso especifico Tn/m3	x	1/(x + 1)	D (mm)	x	1/(x + 1)
0.80	0.52	0.66	0.05	0.43	0.70
0.83	0.51	0.66	0.15	0.42	0.70
0.86	0.50	0.67	0.50	0.41	0.71
0.88	0.49	0.67	1.00	0.40	0.71
0.90	0.48	0.68	1.50	0.39	0.72
0.93	0.47	0.68	2.50	0.38	0.72
0.96	0.46	0.68	4.00	0.37	0.73
0.98	0.45	0.69	6.00	0.36	0.74
1.00	0.44	0.69	8.00	0.35	0.74
1.04	0.43	0.70	10.00	0.34	0.75
1.08	0.42	0.70	15.00	0.33	0.75
1.12	0.41	0.71	20.00	0.32	0.76
1.16	0.40	0.71	25.00	0.31	0.76
1.20	0.39	0.72	40.00	0.30	0.77
1.24	0.38	0.72	60.00	0.29	0.78
1.28	0.37	0.73	90.00	0.28	0.78
1.34	0.36	0.74	140.00	0.27	0.79
1.40	0.35	0.74	190.00	0.26	0.79
1.46	0.34	0.75	250.00	0.25	0.80
1.52	0.33	0.75	310.00	0.24	0.81
1.58	0.32	0.76	370.00	0.23	0.81
1.64	0.31	0.76	450.00	0.22	0.82
1.71	0.30	0.77	570.00	0.21	0.83
1.80	0.29	0.78	750.00	0.20	0.83
1.89	0.28	0.78	1,000.00	0.19	0.84
2.00	0.27	0.79			

SELECCIONE :	>>>> D (Tn/m3) ó D(mm) =	6.000
	x =	0.360
	1/(x + 1) =	0.735

Dm = Diametro representativo de la muestra, es comun tomar el diametro que corresponde al 50 % del porcentaje acumulado (D₅₀); Einstein toma el D₆₅ y Meyer-Peter utiliza el Metodo Diametro efectivo.

CALCULO DE LA ALTURA DEL DIQUE (Hd)

CALCULO DE BORDO LIBRE DE LA DEFENSA (Bl ₁)		
He = V²/2g		
V _m = Velocidad del Caudal de Diseño (m/s)		
g = Aceleracion de la Gravedad		
He = 0.72	Energia Cinetica (m)	
Bl = c He		
Caudal maximo m ³ /s	c	
3000.00	4000.00	2
2000.00	3000.00	1.7
1000.00	2000.00	1.4
500.00	1000.00	1.2
100.00	500.00	1.1
c =		1.20
Bl₁ = 0.87		
Recomendaciones Practicas:		
m ³ /s	Bl	
> 200	0.60	
200 a 500	0.80	0.90
500 a 2000	1.00	0.87
Bl₂ = 0.90		
Bordo libre Menor	Bl₁ = 0.87	
Bordo libre Mayor	Bl₂ = 0.90	
Selección	Bl = 0.87	
CALCULO DE ALTURA DEL DIQUE		
H_d = t + Bl		
t = 1.84	Tirante de diseño (m)	
Bl = 0.87	Bordo libre	
Hd = 2.70	m.	

CRITERIO ADICIONAL PARA AJUSTE FINAL

INGRESAR CAUDAL DE PRUEBA		Q ₁₀₀ = 561.82	
S = 0.0139	Bl ₁ = 0.71		
Z = 2.00	t = 1.84		
Hd = Y = 2.75	A = 239.93		
b = 92.66	P = 94.13		
n = 0.045	R ^{2/3} = 1.87		
Q = 666.57	Q _{MMax} = 994.88		
Riesgo = 26%	50.00	T. Retorno	
DESCRIPCION	Calculado	Ajustado	
Altura dique Hd (m) =	2.70	2.70	
Tirante t (m) =	1.84	1.84	
Bordo Libre Bl (m) =	0.71	0.70	
Altura uña Hu (m) =	2.50	2.50	
Altura total Ht (m) =	5.20	5.20	

OBRA: DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR CHIQUERILLO

INFORMACION BASICA PAG. ANTERIOR	
$Q(m^3/s) = 367.33$	Hoja Nº 01
$S = 0.0000$	Pendiente (Manning)

INGRESAR EL CAUDAL Y PENDIENTE	
$Q(m^3/s) = 367.33$	Caudal
$S^* = 0.0060$	Pendiente Tramo (Manning)

CAUDAL INSTANTANEO - Metodo de Fuller	
USAR SOLO CON LA MEDIA DE LOS CAUDALES DIARIOS DE CADA AÑO	
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 2.66/A^{0.3})$	1
$Q_{INST} = Q_{MAX} (1 + 0.8 \text{ Lg } T)$	1
SELECCIONAR FORMULA >>>> (1) ó (2)	1.00
$Q(m^3/s) = 367.33$	Caudal
$A = 7045$	Area de la Cuenca en Km2
$Q_{INST} = 435.81$	Caudal Instantaneo
$Q(m^3/s) = 435.81$	Caudal de Diseño

SECCION ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE (B)

RECOMENDACIÓN PRACTICA	
Q (M ³ /S)	ANCHO ESTABLE (B2)
3000	200
2400	190
1500	120
1000	100
500	70
435.81	B2 = 70.00

(*) Aplicable caudales mayores 100 m³/s

METODO DE PETITS	
$B = 4.44 Q^{0.5}$	
$Q_{M3/S} = 367.33$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 92.69$	m.

METODO DE SIMONS Y HENDERSON	
$B = K_1 Q^{1/2}$	
CONDICIONES DE FONDO DE RIO	K_1
Fondo y orillas de arena	5.70
Fondo arena y orillas de material cohesivo	4.20
Fondo y orillas de material cohesivo	3.60
Fondo y orillas de grava	2.90
Fondo arena y orillas material no cohesivo	2.80
SELECCIONAR >>> >>>> >>>>>> >>>>>> >>>>>> $K_1 =$	2.90
$Q_{M3/S} = 435.81$	Caudal de Diseño (m3/s)
$B =$ Ancho Estable del Cauce (m)	
$B = 60.54$	m.

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)

Tabla Nº 05

Coefficiente de Contraccion, $\mu = 1 - 0.387 V/B$

Seleccionado	Vm =	2.69	B =	80.00	$\mu =$	0.99
--------------	------	------	-----	-------	---------	------

METODO DE LL. LIST VAN LEVEDIEV

$$a = Q/(t^{5/3} B \mu)$$

$$ts = ((a t^{5/3}) / (0.68 D^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$$

$$ts = ((a t^{5/3}) / (0.60 w^{1.18} \beta))^{1/(x+1)}$$

Q = 435.81 Caudal (m3/s)
 t = 1.71 Tirante hidraulico (m)
 B = 80.00 Ancho del Cauce (m)
 $\mu = 0.99$ Coeficiente Contraccion (Tabla)
 a = 2.32
 D = Diametro Medio de las particulas (mm)
 w = Peso Especifico suelo (Tn/m3)
 x = Valor obtenido de la Tabla
 1/(x+1) = Valor obtenido de la Tabla
 β = Coeficiente por Tiempo de Retorno

SELECCIÓN DE x EN SUELOS COHESIVOS (Tn/m3) o SUELOS NO COHESIVOS (mm)

Suelos Cohesivos (1)			Suelos No Cohesivos (2)		2
Peso especifico Tn/m3	x	1/(x + 1)	D (mm)	x	1/(x + 1)
0.80	0.52	0.66	0.05	0.43	0.70
0.83	0.51	0.66	0.15	0.42	0.70
0.86	0.50	0.67	0.50	0.41	0.71
0.88	0.49	0.67	1.00	0.40	0.71
0.90	0.48	0.68	1.50	0.39	0.72
0.93	0.47	0.68	2.50	0.38	0.72
0.96	0.46	0.68	4.00	0.37	0.73
0.98	0.45	0.69	6.00	0.36	0.74
1.00	0.44	0.69	8.00	0.35	0.74
1.04	0.43	0.70	10.00	0.34	0.75
1.08	0.42	0.70	15.00	0.33	0.75
1.12	0.41	0.71	20.00	0.32	0.76
1.16	0.40	0.71	25.00	0.31	0.76
1.20	0.39	0.72	40.00	0.30	0.77
1.24	0.38	0.72	60.00	0.29	0.78
1.28	0.37	0.73	90.00	0.28	0.78
1.34	0.36	0.74	140.00	0.27	0.79
1.40	0.35	0.74	190.00	0.26	0.79
1.46	0.34	0.75	250.00	0.25	0.80
1.52	0.33	0.75	310.00	0.24	0.81
1.58	0.32	0.76	370.00	0.23	0.81
1.64	0.31	0.76	450.00	0.22	0.82
1.71	0.30	0.77	570.00	0.21	0.83
1.80	0.29	0.78	750.00	0.20	0.83
1.89	0.28	0.78	1,000.00	0.19	0.84
2.00	0.27	0.79			

SELECCIONE : >>>> D (Tn/m3) ó D(mm) = 6.000

x = 0.360 1/(x + 1) = 0.735

Dm = Diametro representativo de la muestra, es comun tomar el diametro que corresponde al 50 % del porcentaje acumulado (D₅₀); Einstein toma el D₆₅ y Meyer-Peter utiliza el Metodo Diametro efectivo.

CALCULO DE LA ALTURA DEL DIQUE (Hd)

CALCULO DE BORDO LIBRE DE LA DEFENSA (BI ₁)		
He = V²/2g		
V _m = Velocidad del Caudal de Diseño (m/s)		
g = Aceleracion de la Gravedad		
He = 0.37	Energia Cinetica (m)	
BI = c He		
Caudal maximo m ³ /s	c	
3000.00	4000.00	2
2000.00	3000.00	1.7
1000.00	2000.00	1.4
500.00	1000.00	1.2
100.00	500.00	1.1
		c = 1.10
BI₁ = 0.41		
Recomendaciones Practicas:		
m ³ /s	BI	
> 200	0.60	
200 a 500	0.80	0.80
500 a 2000	1.00	0.41
BI₂ = 0.80		
Bordo libre Menor	BI₁ = 0.41	
Bordo libre Mayor	BI₂ = 0.80	
Selección	BI = 0.41	
CALCULO DE ALTURA DEL DIQUE		
H_b = t + BI		
t = 1.71	Tirante de diseño (m)	
BI = 0.41	Bordo libre	
Hd = 2.11	m.	

CRITERIO ADICIONAL PARA AJUSTE FINAL

INGRESAR CAUDAL DE PRUEBA		
		Q ₁₀₀ = 561.82
S = 0.006	BI ₁ = 0.71	
Z = 0.00	t = 1.71	
Hd = Y = 2.75	A = 239.93	
b = 80.00	P = 94.13	
n = 0.040	R ^{2/3} = 1.87	
Q = 435.81	Q _{M,Max} = 994.88	
Riesgo = 26%	50.00	T. Retorno
DESCRIPCION	Calculado	Ajustado
Altura dique Hd (m) =	2.70	2.70
Tirante t (m) =	1.71	1.71
Bordo Libre BI (m) =	0.71	0.70
Altura uña Hu (m) =	2.00	2.50
Altura total Ht (m) =	5.20	5.20

Cálculo Estructural

CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE GAVIONES

MEMORIA DE CÁLCULO

Proyecto DEFENSA RIBEREÑA
 Código PETACC
 Propietario PROYECTO ESPECIAL TAMBO CCARACOCHA
 Estructura MURO CHIQUERILLO
 Descripción MURO DE GAVIONES DE H=2.0 A=1.5
 Elaboración PETACC

ANÁLISIS DE FALLA DE MURO

Verificaciones

		Proyecto	Límite	Estado
Factor de seguridad al deslizamiento [kN/kN]	$SFs = Fr / Fs < SFs \text{ lim}$	1.25	1.10	Correcto
Factor de seguridad al volteo [kN/kN]	$SFo = Mr / Md < SFo \text{ lim}$	2.09	1.20	Correcto
Excentricidad [m]	$ e < B/6$	0.25	0.27	Correcto
Presión sobre la base, extremo frontal [MPa]	$\sigma_1 < \sigma_a$	0.08	3.00	Correcto
Presión sobre la base, extremo posterior [MPa]	$\sigma_2 > 0 \text{ MPa}$	0.00	0.00	Correcto

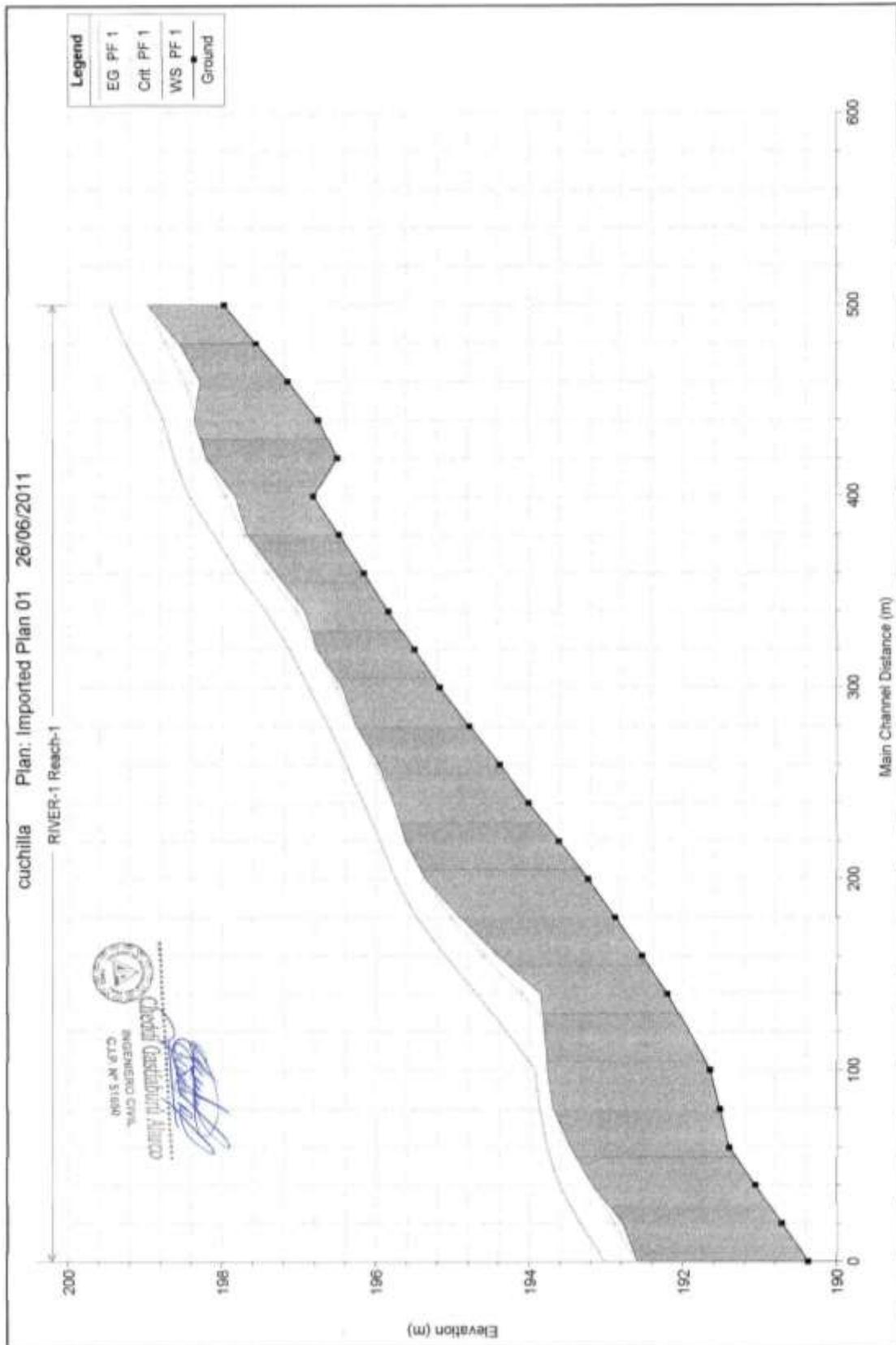
Resultados

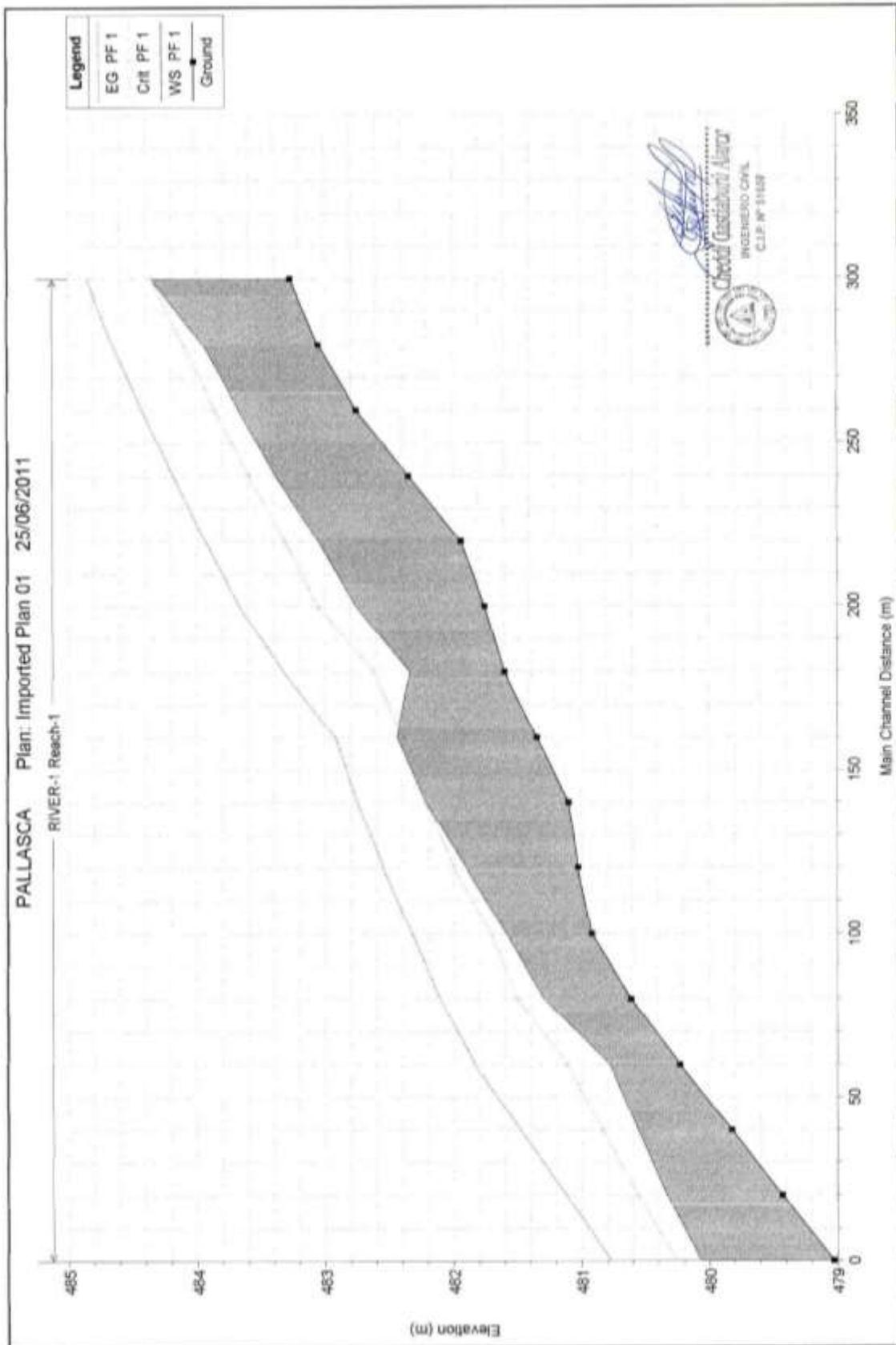
Ángulo horizontal del empuje activo	[°]	35.00
Ángulo horizontal del empuje pasivo	[°]	16.70
Fuerza horizontal	Fx [kN]	68.59
Fuerza vertical	Fy [kN]	68.59
Fuerza normal a la base del muro	N [kN]	68.59
Fuerza tangencial a la base del muro	T [kN]	38.16
Fuerza de fricción sobre la base	F [kN]	48.03
Fuerza deslizante	Fs [kN]	40.27
Fuerza resistente	Fr [kN]	50.14
Momento volcante	Mo [kN-m]	34.63
Momento resistente	Mr [kN-m]	72.34
Posición de la fuerza resultante en la base	d [m]	0.55
Excentricidad	e [m]	0.25

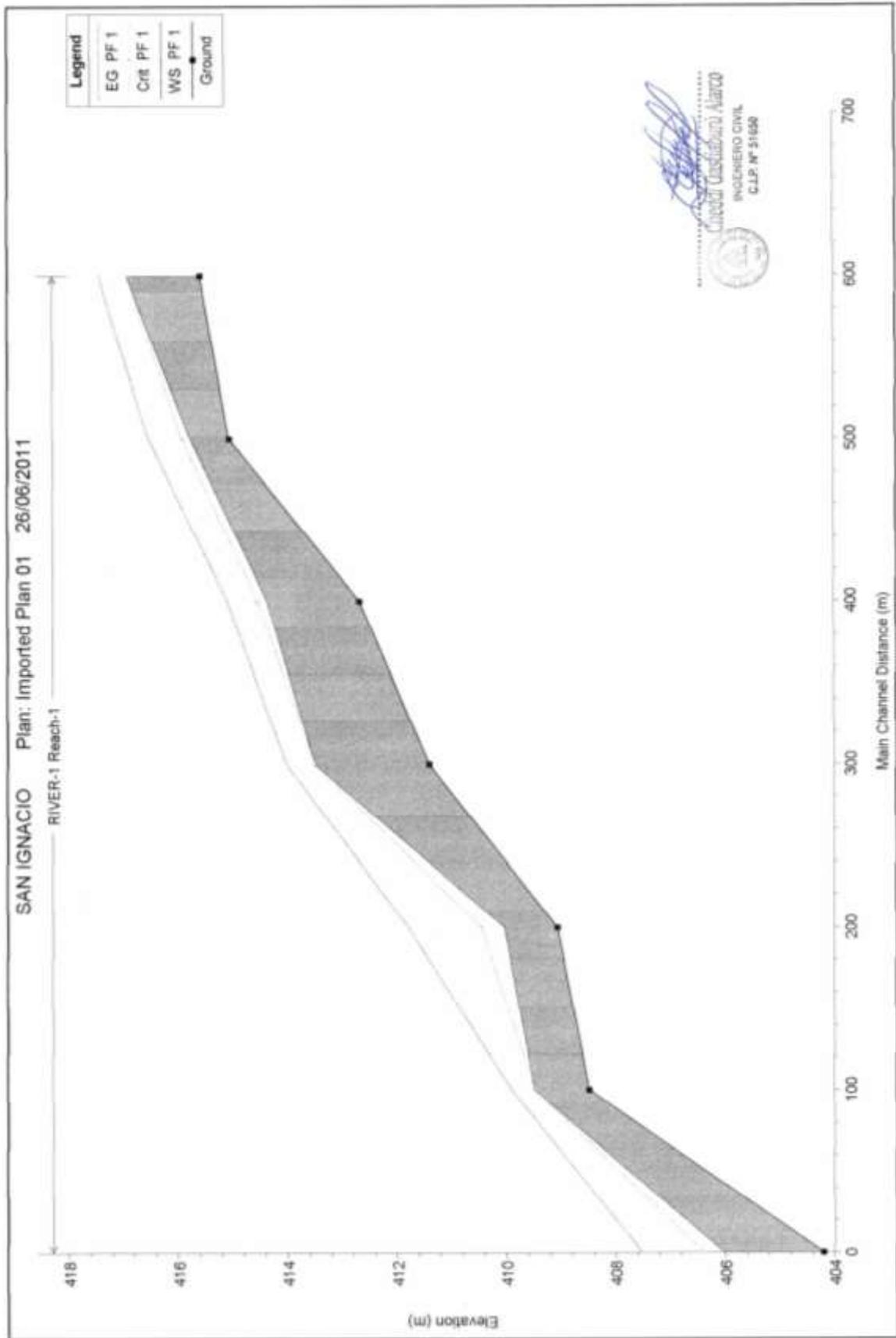
Detalle de cálculos

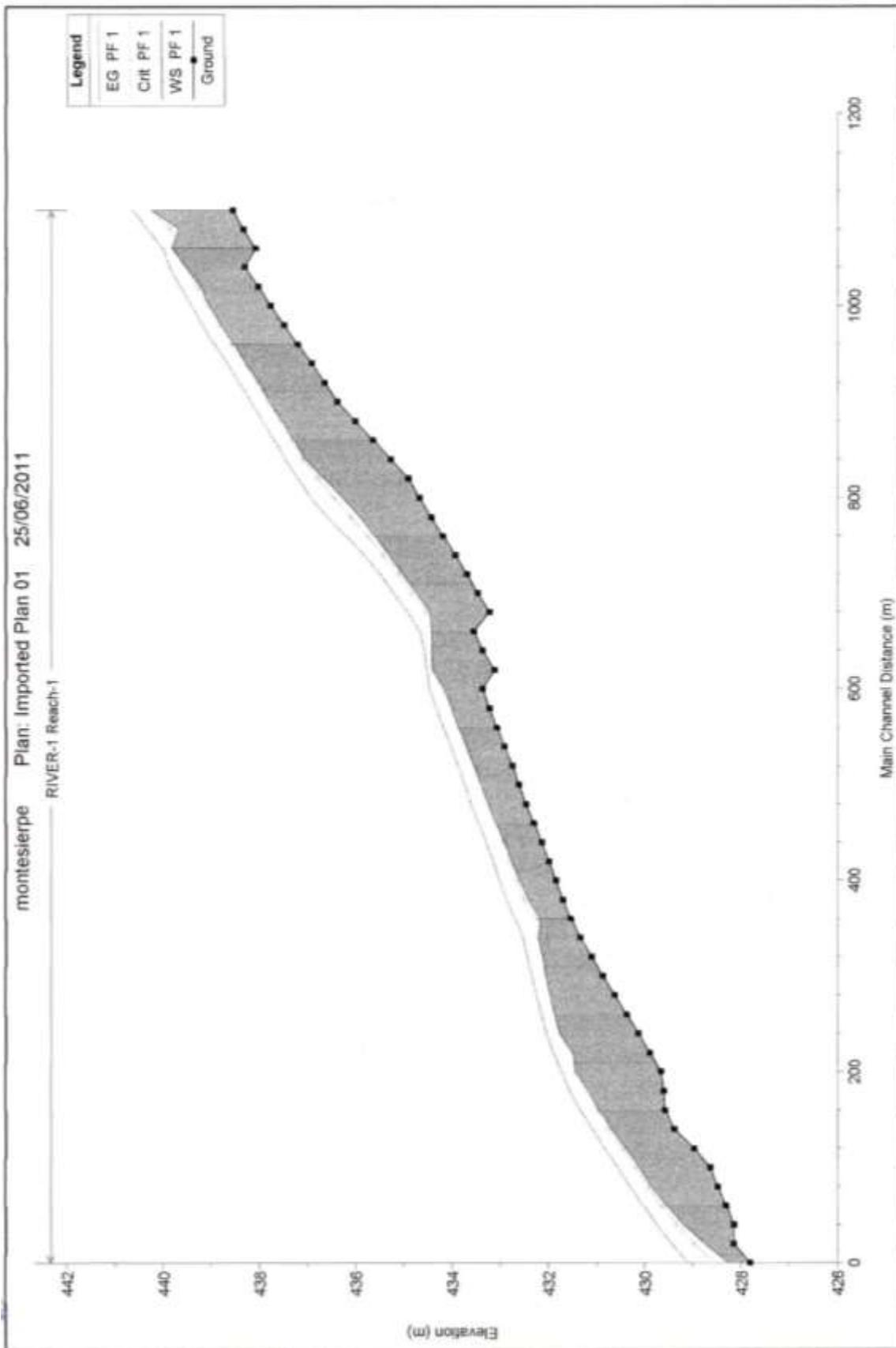
	Coefficiente de la fuerza	Fuerza	Fuerza horizontal	Fuerza vertical	Punto de aplicación	Punto de aplicación	Momento resistente	Momento volcante
		[kN]	Fx [kN]	Fy [kN]	x [m]	y [m]	Mr [kN-m]	Mo [kN-m]
CUÑA ACTIVA								
[1] Empuje activo del terreno (sin subpresión U), Pa-U	1.00	14.34						
[2] Incremento de Pa-U por subpresión vertical Uv	1.00	0.00						
[3] Incremento de Pa-U por subpresión horizontal Uh	1.00	0.00						
[4] Empuje activo del terreno (inc. subpresión U), Pa		14.34	11.75	8.22	1.60	0.67	13.16	7.83
[5] Incremento de Pa por carga uniforme - tramo # 1	1.00	0.00	0.00	0.00	1.60	1.00	0.00	0.00
[6] Incremento de Pa por carga uniforme - tramo # 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
[7] Incremento de Pa por cargas lineales	1.00	0.00	0.00	0.00	1.60	2.00	0.00	0.00
[8] Incremento de Pa por efecto sísmico del suelo	1.00	5.74	4.70	3.29	1.60	1.20	5.26	5.64
[9] Empuje dinámico por efecto sísmico del agua int.	1.00	0.00	0.00			0.00		0.00
MURO								
[10] Peso propio del muro	1.00	57.46		57.46	0.94		53.92	
[11] Carga lineal sobre el muro	1.00	0.00		0.00	1.10		0.00	
[12] Empuje dinámico por efecto sísmico: muro y cargas	1.00	22.98	22.98			0.92		21.22
CUÑA PASIVA								
[13] Empuje pasivo del terreno sin subpresión U, Pp-U	1.00	-2.20						
[14] Incremento de Pp-U por subpresión vertical Uv	1.00	0.00						
[15] Empuje pasivo del terreno (inc. subpresión U), Pp		-2.20	-2.11	-0.63	0.03	0.10	-0.02	-0.21
[16] Incremento de Pp por efecto sísmico del suelo	1.00	0.88	0.84	0.25	0.05	0.18	0.01	0.15

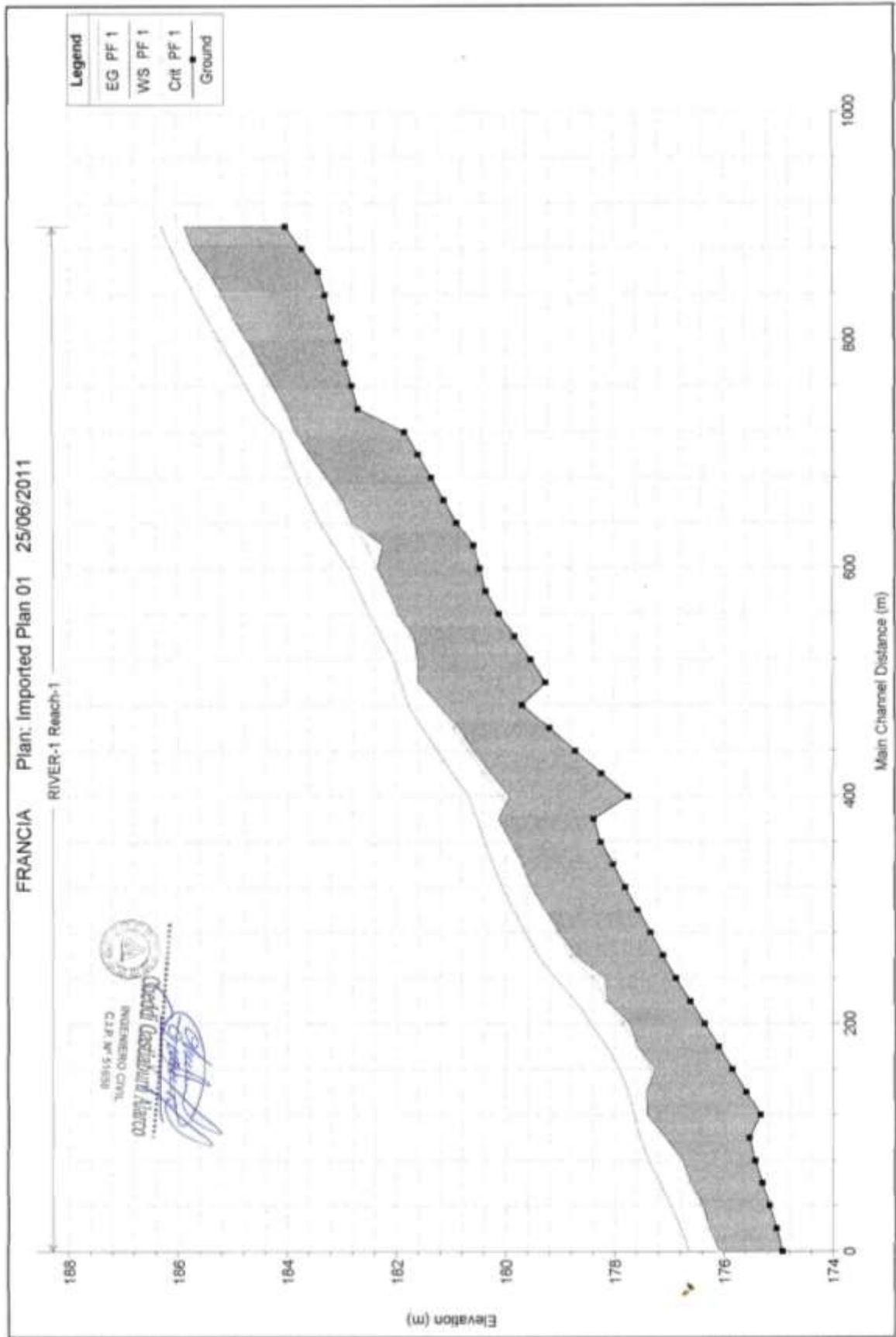
Simulación Hidráulica

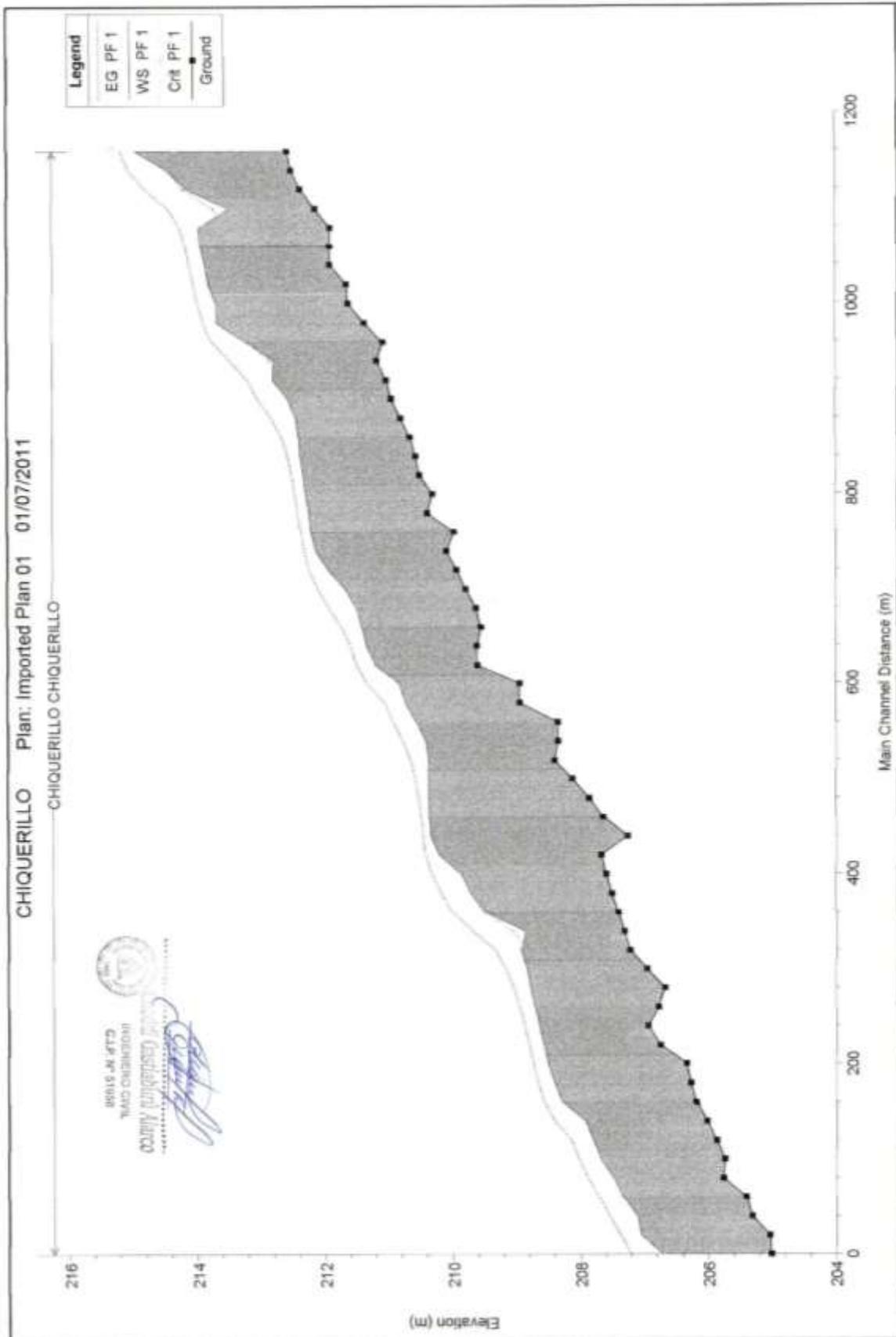












Anexo N° 02

Análisis de Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Apdo. 456 La Molina, Lima 1
Av. La Molina s.m. Lima, Perú.

Teléfono: 349-5679 - C.T. 349-5647 Axx. 209

LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES
INFORME N° 00039 - 04' LP y EM

SOLICITANTE :	Junta de Usuarios Pisco
ENSAYO :	Abrasión por medio de la Máquina de los Angeles
FECHA :	Noviembre del 2004

RESULTADO DEL ENSAYO

% DE DESGASTE POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES (ASTM C - 131)

GRADACION " A "

DESGASTE ————— 19.27 %


Ing. Carlos A. Bravo Aguilár
Jefe del LP y EM



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Apdo. 456 La Molina, Lima 1
Av. La Molina s/n, Lima, Perú

Telefax 349-5679 C.T. 349-5647 Avo. 209

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES RURALES
LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES
INFORME 00039 - LP y EM 2004 FIA- UNALM

SOLICITANTE: Junta de Usuarios de Pisco
Ensayo : Peso Especifico y porcentaje de absorcion
Muestra: Roca-cantera Pallasca km 35 Via Libertadores-Pisco

PESO ESPECIFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCION-ASTM C 127/128

ROCA-Pallasca	
Pe	2.68
Pe _{sat}	2.69
% A	0.55

DONDE:

Pe : Peso especifico
Pe_{sat} : Peso especifico saturado con superficie seca
% A : Porcentaje de absorción

U. N. A. - D. C. R.
Laboratorio de Prueba y Ensayos de Materiales


Ing. Carlos Bravo Aguilar
Jefe del Laboratorio Prueba
y Ensayo de Materiales





UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
 Ciudad Universitaria - Panamericana Sur Km Telefax 034-225924 - 011 238928 I.C.A. - PERU



107 (Cant. Suelo)

Solicitado por : COMISION DE REGANTES SUB SECTOR MANRIQUE
 Obra : DEFENSA RIBEREÑA PISCO
 Procedencia : DISTRITO INDEPENDENCIA - PISCO
 Tipo de Exploración: A CIELO ABIERTO
 Fecha: Ica, 30 de Noviembre del 2004

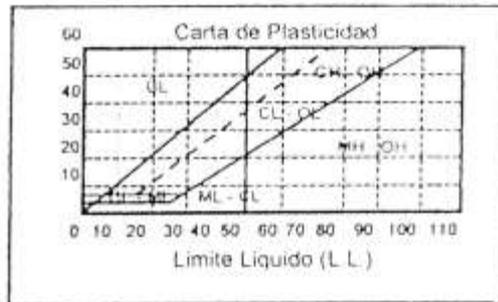
CERTIFICADO N° 070
 BOLETA N° 310
 Muestra : C1 - M1
 Profundidad : 0.00 a 1.20 m

Peso Total de la Muestra : 2000.00 gr.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	TAMAÑO MALLA	TAMICES	PESO	% QUE
		ASTM	RETENIDO	PASA
		3"	0.00	100.00
		2	0.00	100.00
		1 1/2	266.71	86.66
		1	377.40	67.79
		3/4	230.17	56.29
		3/8	214.34	45.57
		N° 4	99.01	40.62
		N° 10	75.99	36.82
		N° 20	114.35	31.10
		N° 40	216.06	20.30
		N° 60	174.02	11.60
		N° 100	126.31	5.28
		N° 200	71.53	1.71
		< 200	34.11	0.00
		D10 (mm)	0.22	Cu
D30 (mm)	0.19	Cc	0.01	
D60 (mm)	20.94	I.G.	1.33	

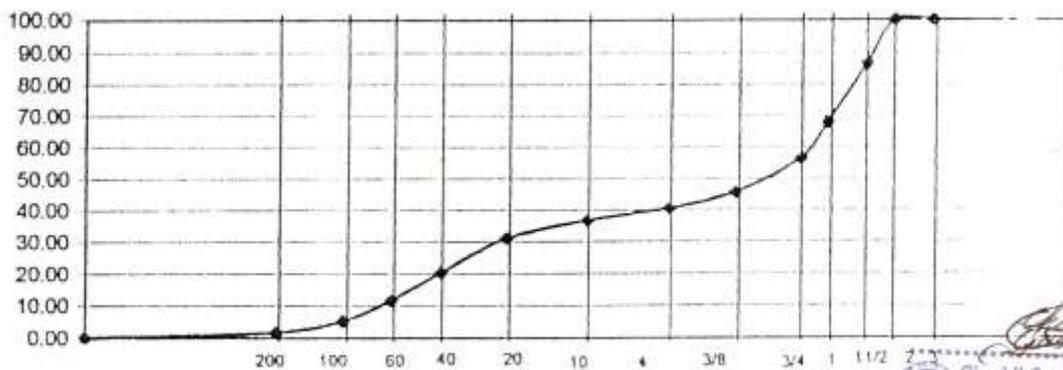
HUMEDAD NATURAL (w)	(%)	2.61
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	(%)	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	(%)	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	(%)	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	0.00

CLASIFICACION U.C.S	GP
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O	A1-a (0)



REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS

Tamaño de las mallas U.S. Standard



Cheddi Gastiburu
 INC. 0875



Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Ing. AMERICA HEREDIA NUÑEZ
 DIRECCION





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Teléfono 349-5669 Fax 349-5670 Apdo.456 - La Molina, Lima - Perú

LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES
INFORME N° 00050 - 03' LP y EM

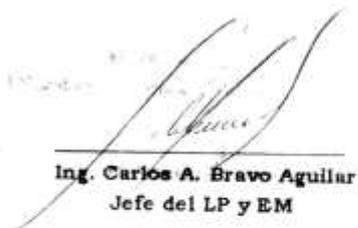
SOLICITANTE :	Ing. Daniel Ayqupa
PROYECTO	Defensa Ribereña Río Pisco Sector Bernales
LUGAR	Umay - Pisco - Dpto. Ica
ENSAYO	Abrasión por medio de la Maquina de los Angeles
FECHA	14 de Abril de 2003

CANTERA: Pallasca km. 35.5 Via Libertadores

01) ABRACION POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES

Porcentaje de desgaste (Gradacion *A*)

17.2


Ing. Carlos A. Bravo Aguilar
Jefe del LP y EM



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 Teléfono 349-5669 Fax 349-5670 Apdo.456 - La Molina, Lima - Perú

LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO DE INALTERABILIDAD DE LOS AGREGADOS FINOS ASTM C-88
ANÁLISIS CUANTITATIVO

Informe 00050-LP/SM 03'

PROYECTO : Defensa Riberña Río Pisco Sector Bernalés
LUGAR: Umay - Pisco - Dpto. Ica
SOLICITANTE: Ing. Daniel Ayquipa
CANTERA: Pallanca km. 35.5 Vía Libertadores

SOLUCION : Na₂SO₄
No DE CICLOS: 5
FECHA : Abril del 2003

MANEJO	% RETENIDO GRANULOMETRIA ORIGINAL	PESO INICIAL ANTES DEL ENSAYO (gr)	% QUE PASO LA MALLA DESIGNADA DESPUES DEL ENSAYO	% DE PERDIDA DE PESO
3/8" - No 4	32.67	100.00	3.60	1.18
No 4 - No 8	30.86	100.00	9.10	2.81
No 8 - No 16	20.50	100.00	7.20	1.48
No 16 - No 30	9.21	100.00	17.30	1.59
No 30 - No 60	6.76	100.00	19.10	1.29
Porcentaje Total de perdida.....				8.34

Crieddi Castiburni Alarco
 ING. CIVIL
 C.I.P. N° 51650

Ing. CARLOS BRAVO AGUILAR
 Jefe del Laboratorio
 de prueba y ensayo
 de materiales

Anexo N° 03

Metrados

Metrados Sub-Presupuesto N° 01 Río Pisco

RESUMEN DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia, La Cuchilla - Pisco"
 Sector : Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, La Cuchilla y Francia
 Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)
 Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

HOJA	01
------	----

Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Parcial	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES							
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada (*)	Glb.						1.00
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos	Km.						2.70
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo	Km.						2.36
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.01	Encauzamiento y/o Descolmatacion de cauce	m3						42482.10
03.02	Conformacion de Dique con Material Propio	m3						68838.70
03.03	Excavacion de Uña para Enrocado	m3						27541.20
03.04	Perfilado de Talud	m2						12913.50
04.00	ENROCADO ACOMODADO							
04.01	Extracción, Selección y Acopio de Roca	m3						34031.20
04.02	Carguio y Transporte de Roca (D=3.45 Km)	m3						5479.60
04.03	Carguio y Transporte de Roca (D=4.75 Km)	m3						8652.00
04.04	Carguio y Transporte de Roca (D=6.00 Km)	m3						6489.00
04.05	Carguio y Transporte de Roca (D=25.60 Km)	m3						6921.60
04.06	Carguio y Transporte de Roca (D=27.60 Km)	m3						6,489.00
04.07	Acomodado de roca en la Uña	m3						27541.20
04.08	Acomodado de roca en Talud	m3						6490.00
06.00	REFORESTACION							
06.01	Siembra de Plantas	Unid						2360.00

Nota: (*) En la partida de movilizacion y desmovilizacion de maquinaria se esta considerando para los 05 tramos.

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia, La Cuchilla - Pisco"

Sector : Pallasca

Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

HOJA	01
------	----

Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada (Glb)	Glb.						1.00	1.00
								1.00	
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos (Km) Acceso al frente de trabajo = 0.20 km	Km.	0.20					0.20	0.20
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo (Km)	Km.	0.38					0.38	0.38
									
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01	Encauzamiento y/o Descolmación de cauce (m3) Sector Pallasca L=380.00 m. 7,695.50 m3 Ver planilla de explanaciones 7,695.50 m3	m3						7,695.50	7,695.50
			7,695.50						

PLANILLA DE METRADOS

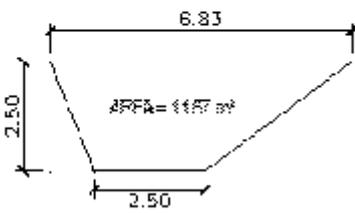
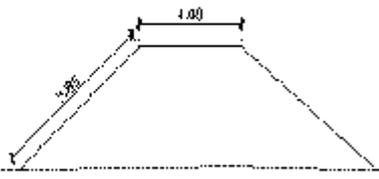
Obras : "Construcción de Defensas Biberónicas en los Sectores de Chiquerillo - Río Grande y Palanca, Almontesierpe, San Ignacio, Francia, La Cachaña - Pisco"

Sector : Palanca

Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcegui Novaro

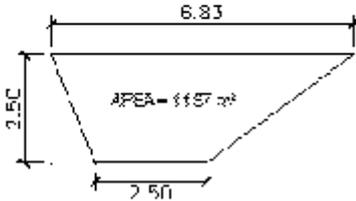
HOJA 02

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
03.02	Conformación de Dique con Material Propio (m3)							12,326.80
	Requerimiento L=0.0000 m	12,326.80					12,326.80	
	Ver planilla e especificaciones	12,326.80						
								
03.03	Excavación de Uña para Barricada (m3)							4,434.60
	Requerimiento L=0.0000 m	4,434.60					4,434.60	
	4,434.60 m3	4,434.60						
								
03.04	Perfilado de Talud (m2)							2,223.00
	Requerimiento L=0.0000 m	2,223.00					2,223.00	
	2,223.00 m2	2,223.00						
								

PLANILLA DE METRADOS

Obras : "Construcción de Defensas Dibersión en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Palmas, Montezurpe, San Ignacio, Francia, La Cachilla - Pisco"
Sector : Palmas
Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)
Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arastegui Navarra

HOJA	03
-------------	-----------

Item	Descripción	Unidad	Longo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL									
04.00	RELOCACION DE TIERRAS																	
04.01	Extracción, Selección y Acopiado de Roca (m³)	m ³							5,479.60									
	<table border="0"> <tr> <td>Excavadora L-8 6000 m. (m³)</td> <td>4,434.60</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>Excavadora L-8 6000 m. (m³)</td> <td>10,450.00</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>5,479.60</u></td> <td>m³</td> </tr> </table>	Excavadora L-8 6000 m. (m ³)	4,434.60	m ³	Excavadora L-8 6000 m. (m ³)	10,450.00	m ³		<u>5,479.60</u>	m ³							5,479.60	
Excavadora L-8 6000 m. (m ³)	4,434.60	m ³																
Excavadora L-8 6000 m. (m ³)	10,450.00	m ³																
	<u>5,479.60</u>	m ³																
																		
04.02	Carga y Transporte de Roca (D=3.45 Km) (m³)	m ³							5,479.60									
	<table border="0"> <tr> <td>Excavadora L-8 6000 m. (m³)</td> <td>4,434.60</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>Excavadora L-8 6000 m. (m³)</td> <td>10,450.00</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>5,479.60</u></td> <td>m³</td> </tr> </table>	Excavadora L-8 6000 m. (m ³)	4,434.60	m ³	Excavadora L-8 6000 m. (m ³)	10,450.00	m ³		<u>5,479.60</u>	m ³							5,479.60	
Excavadora L-8 6000 m. (m ³)	4,434.60	m ³																
Excavadora L-8 6000 m. (m ³)	10,450.00	m ³																
	<u>5,479.60</u>	m ³																
04.07	Acumulado de rocas en la Uña (m³)	m ³							4,434.60									
	<table border="0"> <tr> <td>Excavadora L-8 6000 m.</td> <td>4,434.60</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>4,434.60</u></td> <td>m³</td> </tr> </table>	Excavadora L-8 6000 m.	4,434.60	m ³		<u>4,434.60</u>	m ³							4,434.60				
Excavadora L-8 6000 m.	4,434.60	m ³																
	<u>4,434.60</u>	m ³																
	 <p>DETALLE DE UÑA</p>																	

PLANILLA DE METRADOS

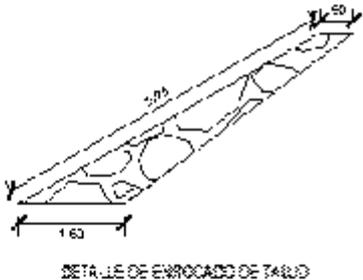
Obras : "Construcción de Defensas Biorrenas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Polanco, Mantecorpe, San Ignacio, Francia, La Cudalla - Pisco"

Sector : Polanco

Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcestequi Novarro

HOJA	04
-------------	-----------

Item	Descripción	Unidad	Longo	Ancho	Altura	Nº Vayas	Area	Parcial	TOTAL				
04.08	Acumulado de arena Total (m ³)	m ³							1,045.00				
	Sector Polanco L-3 (0.00 m) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #e0f0e0;">1045.00</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe0e0;">1045.00</td> <td>m³</td> </tr> </table>	1045.00	m ³	1045.00	m ³		1,045.00					1,045.00	
1045.00	m ³												
1045.00	m ³												
	 <p>DETALLE DE ENROCADO DE TALUD</p>												
06.00	REFORESTACION												
06.01	Siembrado de Plantas (Unid.)	Unid							380.00				
	Sector Polanco L-3 (0.00 m) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="background-color: #e0f0e0;">380.00</td> <td>unid.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe0e0;">380.00</td> <td>unid.</td> </tr> </table>	380.00	unid.	380.00	unid.		380.00						
380.00	unid.												
380.00	unid.												
													

METRADO EXPLANACIONES

OBRA: CONFROMACION DE TERRAPLEN Y ENROCADO Km. 0+000-0+380

LOCALIDAD : **PALLASCA** -HUMAY - PISCO

FECHA: ABRIL-2,013

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		20.36	26.87		
0+020	20	25.4	9.88	457.60	367.50
0+040	20	25.71	16.99	511.10	268.70
0+060	20	31.04	29.64	567.50	466.30
0+080	20	33.38	28.29	644.20	579.30
0+100	20	33.29	22.99	666.70	512.80
0+120	20	34.46	15.24	677.50	382.30
0+140	20	26.33	19.5	607.90	347.40
0+160	20	21.24	31.31	475.70	508.10
0+180	20	13.06	26.87	343.00	581.80
0+200	20	20.2	26.65	332.60	535.20
0+220	20	3.70	42.19	239.00	688.40
0+240	20	1.68	38.8	53.80	809.90
0+260	20	12.37	41.19	140.50	799.90
0+280	20	14.88	43.85	272.50	850.40
0+300	20	15.40	50.05	302.80	939.00
0+320	20	16.16	52.99	315.60	1030.40
0+340	20	19.80	47.75	359.60	1007.40
0+360	20	20.05	39.99	398.50	877.40
0+380	20	12.89	37.47	329.40	774.60
Total				7695.50	12326.80

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia, La Cuchilla - Pisco"

Sector : Montesierpe
 Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)
 Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

HOJA	01
------	----

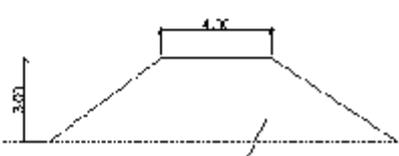
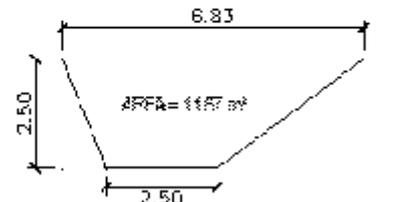
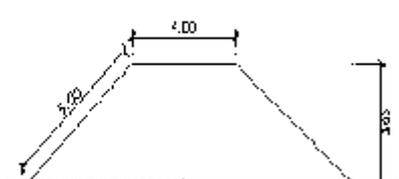
Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada (Glb)	Glb.						1.00	1.00
								1.00	
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos (Km) Acceso al frente de trabajo = 0.50 km	Km.	0.50					0.50	0.50
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo (Km)	Km.	0.60					0.60	0.60
									
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01	Encauzamiento y/o Descolmación de cauce (m3) Sector Montesierpe L=600.00 m. 9,255.10 m3 Ver planilla de explicaciones 9,255.10 m3	m3						9,255.10	9,255.10
			9,255.10						

PLANILLA DE METRADOS

Obras : "Construcción de Defensas Direccionales en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Palanca, Montesiepe, San Ignacio, Francia, La Cachilla - Pisco"

Sector : Montesiepe
Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)
Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arastegui Navarra

HOJA	02
-------------	-----------

Item	Descripción	Longo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
03.02	<p>Conformación de Dique con Material Propio (m3)</p> <p>Bastar Montesiepe 1-400 0.00 m $\frac{16,094.20}{16,094.20}$ m3</p> <p>Ver planilla e implanchas $\frac{16,094.20}{16,094.20}$ m3</p>  <p>PERFILADO DE DIQUE</p>	m3						16,094.20
							16,094.20	
03.03	<p>Excavación de Uña para Barricada (m3)</p> <p>Bastar Montesiepe 1-400 0.00 m $\frac{7,002.00}{7,002.00}$ m3</p>  <p>DETALLE DE UNA</p>	m3					7,002.00	7,002.00
							7,002.00	
03.04	<p>Perfilado de Talud (m2)</p> <p>Bastar Montesiepe 1-400 0.00 m $\frac{3,000.00}{3,000.00}$ m2</p>  <p>PERFILADO DE TALUD</p>	m2					3,000.00	3,000.00
							3,000.00	

PLANILLA DE METRADOS

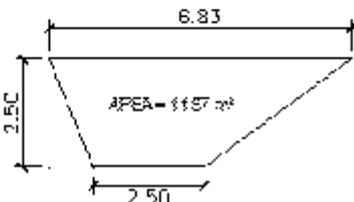
Obras : "Construcción de Defensas Direccionales en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Palanca, Montesiepe, San Ignacio, Francia, La Ocaña - Pisco"

Sector : Montesiepe

Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arastegui Navarro

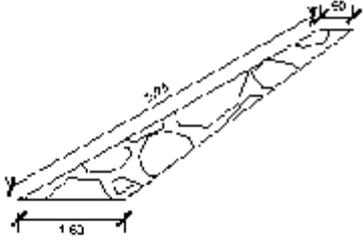
HOJA 03

Item	Descripción	Longo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
04.00	RENOVACION COMIDAD							
04.01	Estación, Selección y Acopiado de Rocas (m ³)						8,652.00	8,652.00
	Banco M. montesiepe 1-4000.00 m (m ³)	7,002.00						
	Banco M. montesiepe 1-4000.00 m (m ³)	1,650.00						
	8,652.00 m³	8,652.00						
								
04.03	Cargio y Transporte de Rocas (0-4.75 Km) (m ³)						8,652.00	8,652.00
	Banco M. montesiepe 1-4000.00 m (m ³)	7,002.00						
	Banco M. montesiepe 1-4000.00 m (m ³)	1,650.00						
	8,652.00 m³	8,652.00						
04.07	Acumulado de rocas en la Uña (m ³)						7,002.00	7,002.00
	Banco Montesiepe 1-4000.00 m	7,002.00						
	7,002.00 m³	7,002.00						
								
	DETALLE DE UÑA							

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Biorresistentes en los Sectores de Chiquerillo - Río Grande y Palanca, Montesicorpe, San Ignacio, Francia, La Cachaña - Pisco"
Sector : Montesicorpe
Propietario : Proyecto Especial Tambo Carracocha (PETACC)
Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcestequi Navarro

HOJA	04
-------------	-----------

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Vayas	Area	Parcial	TOTAL
04.08	Acumulado de arcas Total (m ³) Sector Montesicorpe: 1-420.00 m. 1650.00 m ³ 1650.00 m ³						1,650.00	1,650.00
								
06.00	RECONSTRUCCION							
06.01	Siembra de Plantas (Unid.) Sector Montesicorpe: 1-420.00 m. 600.00 unid. 600.00 unid.							600.00
								

METRADO EXPLANACIONES

OBRA: CONFROMACION DE TERRAPLEN Y ENROCADO Km. 0+000-0+600

LOCALIDAD : **MONTESIERPE -HUMAY - PISCO**

FECHA: ABRIL-2,013

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		2.46	37.61		
0+020	20	5.12	31.11	75.80	687.20
0+040	20	9.35	28.38	144.70	594.90
0+060	20	15.85	25.87	252.00	542.50
0+080	20	22.07	25.97	379.20	518.40
0+100	20	17.49	25.66	395.60	516.30
0+120	20	17.14	25.72	346.30	513.80
0+140	20	19.11	25.81	362.50	515.30
0+160	20	17.45	26.79	365.60	526.00
0+180	20	12.03	31.45	294.80	582.40
0+200	20	11.57	29.92	236.00	613.70
0+220	20	9.50	30.87	210.70	607.90
0+240	20	7.95	34.7	174.50	655.70
0+260	20	4.87	37.44	128.20	721.40
0+280	20	4.22	36.32	90.90	737.60
0+300	20	5.90	28.64	101.20	649.60
0+320	20	8.79	30.54	146.90	591.80
0+340	20	4.79	23.05	135.80	535.90
0+360	20	17.36	16.94	221.50	399.90
0+380	20	34.72	16.33	520.80	332.70
0+400	20	29.54	16.62	642.60	329.50
0+420	20	23.68	18.1	532.20	347.20
0+440	20	15.98	22.92	396.60	410.20
0+460	20	13.56	27.6	295.40	505.20
0+480	20	14.42	28.08	279.80	556.80
0+500	20	15.99	26.7	304.10	547.80
0+520	20	17.51	24.33	335.00	510.30
0+540	20	18.97	24.54	364.80	488.70
0+560	20	22.88	25.52	418.50	500.60
0+580	20	26.59	26.55	494.70	520.70
0+600	20	34.25	26.87	608.40	534.20
Total				9255.10	16094.20

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia, La Cuchilla - Pisco"

Sector : San Ignacio
 Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)
 Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

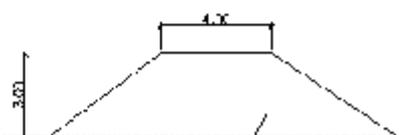
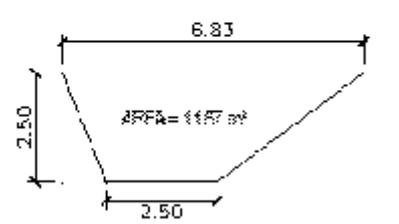
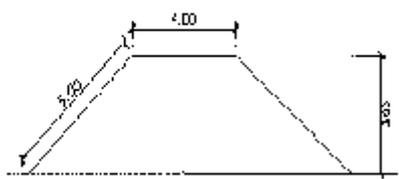
HOJA	01
------	----

Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada (Glb)	Glb.						1.00	1.00
									
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos (Km) Acceso al frente de trabajo = 0.50 km	Km.	0.50					0.50	0.50
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo (Km)	Km.	0.45					0.45	0.45
									
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01	Encauzamiento y/o Descolmatación de cauce (m3) Sector San Ignacio L=450.00 m. 9,805.40 m3 Ver planilla de explanaciones 9,805.40 m3	m3						9,805.40	9,805.40
									
			9,805.40						

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Biberónicas en los Sectores de Chiquerillo - Río Grande y Palanca, Almatzierpe, San Ignacio, Francia, La Cachaña - Pisco"
Sector : San Ignacio
Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)
Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arastegui Navarra

HOJA 02

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
03.02	Conformación de Dique con Material Propio (m3) Sector Sin (ancha 1-450.00 m. 14,712.30 m3 Ver planilla e especificaciones 14,712.30 m3  RELLENO COMPACTADO							14,712.30
		14,712.30					14,712.30	
03.03	Excavación de Uña para Barricada (m3) Sector Sin (ancha 1-450.00 m. 5,251.50 m3 5,251.50 m3  DETALLE DE UÑA							5,251.50
		5,251.50					5,251.50	
03.04	Perfilado de Talud (m2) Sector Sin (ancha 1-450.00 m. 2,250.00 m2 2,250.00 m2  PERFILADO DE TALUD							2,250.00
		2,250.00					2,250.00	

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Palanca, Almontesierpe, San Ignacio, Francia, La Cachaña - Pisco"

Sector : San Ignacio

Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcegui Navarro

HOJA 03

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
04.00	RELOCACION DE TIERRAS							
04.01	Extracción, Selección y Acopiado de Roca (m ³)						6,489.00	6,489.00
	Excavación (anchura 1-15.00 m. (m ²))	5,251.50				5,251.50		
	Excavación (anchura 1-15.00 m. (m ²))	12,375.00				12,375.00		
		6,489.00				6,489.00		
								
04.04	Cargado y Transporte de Roca (0-6.00 Km) (m ³)						6,489.00	6,489.00
	Excavación (anchura 1-15.00 m. (m ²))	5,251.50				5,251.50		
	Excavación (anchura 1-15.00 m. (m ²))	12,375.00				12,375.00		
		6,489.00				6,489.00		
04.07	Acumulación de rocas en la Uña (m ³)						5,251.50	5,251.50
	Excavación (anchura 1-15.00 m. (m ²))	5,251.50				5,251.50		
		5,251.50				5,251.50		
								

PLANILLA DE METRADOS

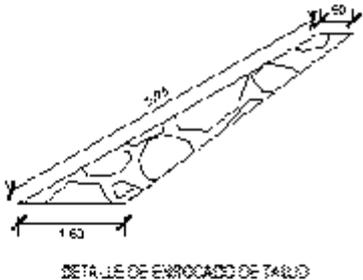
Obras : "Construcción de Defensas Biorrenas en los Sectores de Chiqueriño - Río Grande y Polanco, Mantecorpe, San Ignacio, Francia, La Cudalla - Pisco"

Sector : San Ignacio

Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcestequi Novarro

HOJA	04
-------------	-----------

Item	Descripción	Longo	Ancho	Altura	Nº Vayas	Area	Parcial	TOTAL
04.08	Acumulado de mcaen Talud (m ³)							1,237.50
	Sector Rio (ancha 1-450.00 m. 1237.50 m ³ 1237.50 m ³	1,237.50					1,237.50	
	 <p>DETALLE DE ENROCADO DE TALUD</p>							
06.00	REPLANTACION							
06.01	Siembrado de Plantas (Unid.)							450.00
	Sector Rio (ancha 1-450.00 m. 450.00 m ³ 450.00 m ³	450.00						
								

METRADO EXPLANACIONES

OBRA: CONFROMACION DE TERRAPLEN Y ENROCADO Km. 0+000-0+450

LOCALIDAD : **SAN IGNACIO** -HUMAY - PISCO

FECHA: ABRIL-2,013

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		0.24	50.65		
0+020	20	2.54	57.89	27.80	1085.40
0+040	20	0.00	61.71	25.40	1196.00
0+060	20	0.04	57.13	0.40	1188.40
0+080	20	0.00	47.44	0.40	1045.70
0+100	20	0.00	41.57	0.00	890.10
0+120	20	5.04	37.69	50.40	792.60
0+140	20	10.62	36.27	156.60	739.60
0+160	20	19.80	30.49	304.20	667.60
0+180	20	32.14	22.22	519.40	527.10
0+200	20	36.52	20.1	686.60	423.20
0+220	20	31.08	20.57	676.00	406.70
0+240	20	32.31	20.75	633.90	413.20
0+260	20	41.68	20.53	739.90	412.80
0+280	20	53.70	18.53	953.80	390.60
0+300	20	49.93	19.66	1036.30	381.90
0+320	20	40.11	24.85	900.40	445.10
0+340	20	31.90	29.59	720.10	544.40
0+360	20	30.80	30.73	627.00	603.20
0+380	20	23.85	31.42	546.50	621.50
0+400	20	21.93	29.87	457.80	612.90
0+420	20	17.68	27.32	396.10	571.90
0+440	20	8.91	24.25	265.90	515.70
0+450	10	7.19	23.09	80.50	236.70
Total				9805.40	14712.30

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia, La Cuchilla - Pisco"

Sector : La Cuchilla
 Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)
 Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

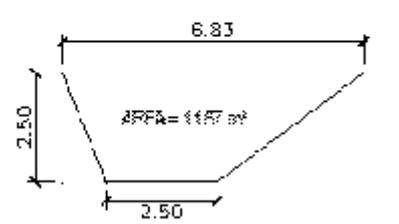
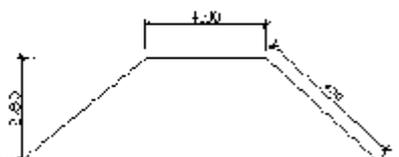
HOJA	01
------	----

Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada (Glb)	Glb.						1.00	1.00
								1.00	
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos (Km) Acceso al frente de trabajo = 1.00 km	Km.	1.00					1.00	1.00
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo (Km)	Km.	0.48					0.48	0.48
									
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01	Encauzamiento y/o Descolmatación de cauce (m3) Sector Cuchilla L=480.00 m. 8,097.40 m3 Ver planilla de explicaciones 8,097.40 m3	m3						8,097.40	8,097.40
			8,097.40						

PLANILLA DE METRADOS

Obras : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquenillo - Río Grande y Palanca, Almatzierpe, San Ignacio, Francia, La Cachaña - Pisco"
Sector : La Cachaña
Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)
Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcestequi Novarro

HOJA 02

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
03.02	Conformación de Dique con Material Propio (m3)							13,145.50
	Rebor Cachaña L=4 000.00 m	13,145.50					13,145.50	
	Ver planilla de complementos	13,145.50						
								
	RELLENO COMPACTADO							
03.03	Excavación de Uña para Barricada (m3)							5,601.60
	Rebor Cachaña L=4 000.00 m	5,601.60					5,601.60	
		5,601.60						
								
	AREA = 11.57 m²							
	DETALLE DE UÑA							
03.04	Perfilado de Talud (m2)							2,808.00
	Rebor Cachaña L=4 000.00 m	2,808.00					2,808.00	
		2,808.00						
								
	PERFILADO DE TALUD							

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquenillo - Río Grande y Palanca, Almontesierpe, San Ignacio, Francia, La Cachaña - Pisco"

Sector : La Cachaña

Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcestequi Navarro

HOJA 03

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL									
04.00	RELOCACION DE TIERRAS																
04.01	Excavación, Selección y Acopiado de Roca (m ³)						6,921.60	6,921.60									
	<table border="0"> <tr> <td>Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m³])</td> <td>5,601.60</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m³])</td> <td>1,320.00</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>6,921.60</u></td> <td>m³</td> </tr> </table>	Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	5,601.60	m ³	Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	1,320.00	m ³		<u>6,921.60</u>	m ³	6,921.60						
Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	5,601.60	m ³															
Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	1,320.00	m ³															
	<u>6,921.60</u>	m ³															
																	
04.05	Cargio y Transporte de Roca (D=25.60 Km) (m ³)						6,921.60	6,921.60									
	<table border="0"> <tr> <td>Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m³])</td> <td>5,601.60</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m³])</td> <td>1,320.00</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>6,921.60</u></td> <td>m³</td> </tr> </table>	Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	5,601.60	m ³	Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	1,320.00	m ³		<u>6,921.60</u>	m ³	6,921.60						
Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	5,601.60	m ³															
Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	1,320.00	m ³															
	<u>6,921.60</u>	m ³															
04.07	Acumulación de arenas la Uña (m ³)						5,601.60	5,601.60									
	<table border="0"> <tr> <td>Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m³])</td> <td>5,601.60</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>5,601.60</u></td> <td>m³</td> </tr> </table>	Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	5,601.60	m ³		<u>5,601.60</u>	m ³	5,601.60									
Excavación Roca L-4 (0.80 m. [m ³])	5,601.60	m ³															
	<u>5,601.60</u>	m ³															
	 <p>DETALLE DE UÑA</p>																

PLANILLA DE METRADOS

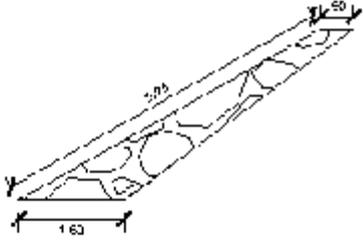
Obra : "Construcción de Defensas Biorresistentes en los Sectores de Chiquerillo - Río Grande y Palanca, Montesicorpe, San Ignacio, Francia, La Cachaña - Pisco"

Sector : La Cachaña

Propietario : Proyecto Especial Tambo Carracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcestequi Navarra

HOJA **04**

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Vayas	Area	Parcial	TOTAL						
04.08	Acumulado de arcas Total (m ³)							1,320.00						
	<table border="0"> <tr> <td>Sector Cachaña L-4 (160.00 m)</td> <td>1320.00</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1320.00</td> <td>m³</td> </tr> </table>	Sector Cachaña L-4 (160.00 m)	1320.00	m ³		1320.00	m ³	1,320.00					1,320.00	
Sector Cachaña L-4 (160.00 m)	1320.00	m ³												
	1320.00	m ³												
	 <p>DETALLE DE ENROCADO DE TALUD</p>													
06.00	RECONSTRUCCION													
06.01	Siembra de Plantas (Unid.)							480.00						
	<table border="0"> <tr> <td>Sector Cachaña L-4 (160.00 m)</td> <td>480.00</td> <td>unid.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>480.00</td> <td>unid.</td> </tr> </table>	Sector Cachaña L-4 (160.00 m)	480.00	unid.		480.00	unid.	480.00					480.00	
Sector Cachaña L-4 (160.00 m)	480.00	unid.												
	480.00	unid.												
														

METRADO EXPLANACIONES

OBRA: CONFROMACION DE TERRAPLEN Y ENROCADO Km. 0+000-0+480

LOCALIDAD : CUCHILLA - INDEPENDENCIA - PISCO

FECHA: ABRIL-2,013

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		29.58	23.82		
0+020	20	18.21	17.9	477.90	417.20
0+040	20	5.36	18.83	235.70	367.30
0+060	20	4.84	23.24	102.00	420.70
0+080	20	14.14	22.7	189.80	459.40
0+100	20	17.67	24.15	318.10	468.50
0+120	20	23.25	24.28	409.20	484.30
0+140	20	34.98	24.56	582.30	488.40
0+160	20	35.97	24.23	709.50	487.90
0+180	20	39.29	22.24	752.60	464.70
0+200	20	42.82	18.51	821.10	407.50
0+220	20	44.92	15.72	877.40	342.30
0+240	20	38.64	16.55	835.60	322.70
0+260	20	28.08	19.33	667.20	358.80
0+280	20	18.76	23.3	468.40	426.30
0+300	20	9.74	26.33	285.00	496.30
0+320	20	7.05	25.05	167.90	513.80
0+340	20	5.44	26.25	124.90	513.00
0+360	20	0.92	33.94	63.60	601.90
0+380	20	0	44.15	9.20	780.90
0+400	20	0	45.9	0.00	900.50
0+420	20	0	45.52	0.00	914.20
0+440	20	0	41.14	0.00	866.60
0+460	20	0	40.84	0.00	819.80
0+480	20	0	41.41	0.00	822.50
Total				8097.40	13145.50

RESUMEN DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia, La Cuchilla - Pisco"

Sector : Francia

Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

HOJA	01
------	----

Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada	Glb.							1.00
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos	Km.							0.50
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo	Km.							0.45
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01	Encauzamiento y/o Descolmatacion de cauce	m3							7,628.70
03.02	Conformacion de Dique con Material Propio	m3							12,559.90
03.03	Excavacion de Uña para Enrocado	m3							5,251.50
03.04	Perfilado de Talud	m2							2,632.50
04.00	ENROCADO ACOMODADO								
04.01	Extracción, Selección y Acopio de Roca	m3							6,489.00
04.06	Carguio y Transporte de Roca (D=27.60 Km)	m3							6,489.00
04.07	Acomodado de roca en la Uña	m3							5,251.50
04.08	Acomodado de roca en Talud	m3							1,237.50
06.00	REFORESTACION								
06.01	Siembra de Plantas	Unid							450.00

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia, La Cuchilla - Pisco"

Sector : Francia
 Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)
 Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

HOJA	01
------	----

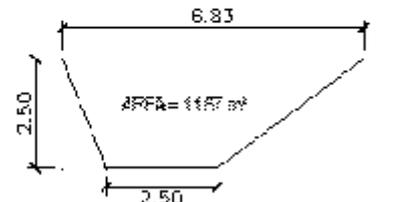
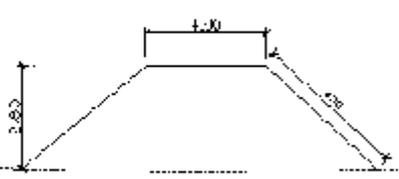
Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada (Glb)	Glb.						1.00	1.00
									
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos (Km) Acceso al frente de trabajo = 0.50 km	Km.	0.50					0.50	0.50
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo (Km)	Km.	0.45					0.45	0.45
									
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01	Encauzamiento y/o Descolmatacion de cauce (m3) Sector Francia L=450.00 m. 7,628.70 m3 Ver planilla de explanaciones 7,628.70 m3	m3						7,628.70	7,628.70
									
			7,628.70						

PLANILLA DE METRADOS

Obras : "Construcción de Defensas Direccionales en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Palanca, Montesiepe, San Ignacio, Francia, La Cachilla - Pisco"

Sector : Francia
Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)
Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arastegui Novarro

HOJA	02
-------------	-----------

Item	Descripción	Longo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
03.02	<p>Conformación de Dique con Material Propio (m3)</p> <p>Requerimiento: 12,559.90 m3</p> <p>Ver planilla e implanchos</p>  <p>RELLENO COMPACTADO</p>	m3						12,559.90
							12,559.90	
03.03	<p>Excavación de UNA para Barricada (m3)</p> <p>Requerimiento: 5,251.50 m3</p>  <p>DETALLE DE UNA</p>	m3						5,251.50
							5,251.50	
03.04	<p>Perfilado de Talud (m2)</p> <p>Requerimiento: 2,632.50 m2</p>  <p>PERFILADO DE TALUD</p>	m2						2,632.50
							2,632.50	

PLANILLA DE METRADOS

Obras : "Construcción de Defensas Direccionales en los Sectores de Chiquivila - Rio Grande y Palanca, Montesicpe, San Ignacio, Francia, La Ochoña - Pisco"

Sector : Francia

Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arastegui Navarro

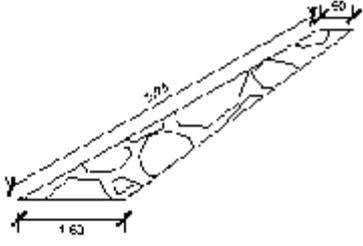
HOJA 03

Item	Descripción	Longo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL									
D4.00	RENOVACION/COMIDADO																
D4.01	Estimación, Selección y Acopiado de Rocas (m ³)						6,489.00	6,489.00									
	<table border="0"> <tr> <td>Rechar Fuelle L-450.00 m. (Jul)</td> <td>5,251.50</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>Rechar Fuelle L-450.00 m. (Total)</td> <td>12,37.50</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6,489.00</td> <td>m³</td> </tr> </table>	Rechar Fuelle L-450.00 m. (Jul)	5,251.50	m ³	Rechar Fuelle L-450.00 m. (Total)	12,37.50	m ³		6,489.00	m³	6,489.00						
Rechar Fuelle L-450.00 m. (Jul)	5,251.50	m ³															
Rechar Fuelle L-450.00 m. (Total)	12,37.50	m ³															
	6,489.00	m³															
																	
D4.06	Cargado y Transporte de Rocas (0-27.60 Km) (m ³)						6,489.00	6,489.00									
	<table border="0"> <tr> <td>Rechar Fuelle L-450.00 m. (Jul)</td> <td>5,251.50</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>Rechar Fuelle L-450.00 m. (Total)</td> <td>12,37.50</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6,489.00</td> <td>m³</td> </tr> </table>	Rechar Fuelle L-450.00 m. (Jul)	5,251.50	m ³	Rechar Fuelle L-450.00 m. (Total)	12,37.50	m ³		6,489.00	m³	6,489.00						
Rechar Fuelle L-450.00 m. (Jul)	5,251.50	m ³															
Rechar Fuelle L-450.00 m. (Total)	12,37.50	m ³															
	6,489.00	m³															
D4.07	Acumulado de rocas en la Uña (m ³)						5,251.50	5,251.50									
	<table border="0"> <tr> <td>Rechar Fuelle L-450.00 m.</td> <td>5,251.50</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5,251.50</td> <td>m³</td> </tr> </table>	Rechar Fuelle L-450.00 m.	5,251.50	m ³		5,251.50	m³	5,251.50									
Rechar Fuelle L-450.00 m.	5,251.50	m ³															
	5,251.50	m³															
	 <p>DETALLE DE UÑA</p>																

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Biorresistentes en los Sectores de Chiquerillo - Río Grande y Palanca, Montesicorpe, San Ignacio, Francia, La Cachaña - Pisco"
Sector : Francia
Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)
Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcestequi Navarro

HOJA **04**

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Yacas	Area	Parcial	TOTAL
04.08	Acumulado de arcas Total (m3)							1,237.50
	Sector Francia I-250.00 m. 1237.50 m3 1237.50 m3	1,237.50					1,237.50	
	 <p>DETALLE DE ENROCADO DE TALUD</p>							
06.00	REGIMIENTOS							
06.01	Siembra de Plantas (Unid.)							450.00
	Sector Francia I-250.00 m. 450.00 unid. 450.00 unid.	450.00						
								

METRADO EXPLANACIONES

OBRA: CONFROMACION DE TERRAPLEN Y ENROCADO Km. 0+000-0+450

LOCALIDAD : **FRANCIA** - INDEPENDENCIA - PISCO

FECHA: ABRIL-2,013

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		49.6	15.64		
0+020	20	48.95	17.52	985.50	331.60
0+040	20	41.5	17.54	904.50	350.60
0+060	20	32.9	16.26	744.00	338.00
0+080	20	26.17	16.56	590.70	328.20
0+100	20	22.91	19	490.80	355.60
0+120	20	23.36	21.5	462.70	405.00
0+140	20	21.29	24.48	446.50	459.80
0+160	20	22.21	26.61	435.00	510.90
0+180	20	14.01	24.69	362.20	513.00
0+200	20	21.81	28.4	358.20	530.90
0+220	20	0	34.83	218.10	632.30
0+240	20	5.64	39.07	56.40	739.00
0+260	20	9.53	31.41	151.70	704.80
0+280	20	17.22	27.36	267.50	587.70
0+300	20	15.48	26.62	327.00	539.80
0+320	20	12.03	29.23	275.10	558.50
0+340	20	11.87	27.75	239.00	569.80
0+360	20	7.16	25.18	190.30	529.30
0+380	20	0.44	33.24	76.00	584.20
0+400	20	0.18	41.19	6.20	744.30
0+420	20	0.58	46.91	7.60	881.00
0+440	20	0.95	45.8	15.30	927.10
0+450	10	2.73	41.9	18.40	438.50
Total				7628.70	12559.90

Metrados Sub-Presupuesto N° 02 Río Grande

RESUMEN DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia, La Cuchilla - Pisco"

Sector : Chiquerillo
 Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)
 Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

HOJA	01
------	----

Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada	Glb.							1.00
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos	Km.							1.00
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo	Km.							1.212
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01	Encauzamiento y/o Descolmatacion de cauce	m3							28,477.00
03.02	Conformacion de Dique con Material Propio	m3							28,013.78
03.03	Perfilado de Talud	m2							5,454.00
05.00	GAVIONES								
05.01	Extracción, Selección y Acopio de Roca	m3							4,848.00
05.02	Carguío y Transporte de Roca	m3							4,848.00
05.03	Gavion (1) tipo Caja de 5.00x1.00x1.00 m.	Unid							243.00
05.04	Gavión (2) tipo Caja de 5.00x1.50x1.00 m.	Unid							243.00
05.05	Gavión (3) tipo Colchon de 5.00x2.00x0.30 m.	Unid							606.00
06.00	REFORESTACION								
06.01	Siembra de Plantas	Unid							1,212.00

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de Chiquerillo - Rio Grande y Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia, La Cuchilla - Pisco"

Sector : Chiquerillo
 Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)
 Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

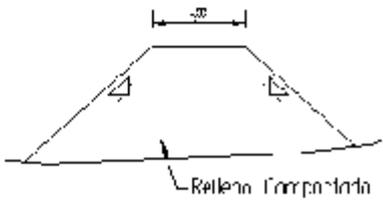
HOJA	01
------	----

Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada (Glb)	Glb.						1.00	1.00
								1.00	
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos (Km) Acceso al frente de trabajo = 2.00 km	Km.	2.00					2.00	2.00
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo (Km)	Km.	1.212					1.212	1.212
									
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01	Encauzamiento y/o Descolmación de cauce (m3) Sector Chiquerillo L=12.00 m. 8,160.30 m3 Ver planilla de explicaciones 8,160.30 m3	m3						8,160.30	8,160.30
			8,160.30						

PLANILLA DE METRADOS

Obras : "Rehabilitación de Dique en el Rio Pisco con fines de Reducir la Vulnerabilidad en el sector Bernaldes Margen Izquierda, Distrito de Moray, Provincia de Pisco, Region Ica"
Sector : Chiqueriño
Propietario : Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC)
Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arcegui Novarro

HOJA 02

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
03.02	Conformación de Dique con Material Propio (m3) Sector Chaperón L=12.000 m. 6,351.30 m3 Ver planilla e especificaciones 6,351.30 m3 	m3					6,351.30	6,351.30
03.03	Casión [1] tipo Cajón de 1.00x1.00x1.00 m. (m3) Sector Chaperón L=12.000 m. 2,665.60 m3 2,665.60 m3	m3					2,665.60	2,665.60
03.04	Casión [2] tipo Cajón de 1.50x1.00x1.00 m. (m2) Sector Chaperón L=12.000 m. 13.90.00 m2 13.90.00 m2	m2					1,350.00	1,350.00

PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Rehabilitación de Dique en el Rio Pisco con Fines de Reducir la Vulnerabilidad en el sector Bernales Margen Izquierda, Distrito de Humay, Provincia de Pisco, Region Ica"

Sector : Chiquerillo

Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)

Elaborado : Ing. Jorge Alberto Arestegui Navarro

HOJA	03
------	----

Item	Descripción	Largo	Ancho	Altura	Nº Veces	Area	Parcial	TOTAL
04.05	Gavión (3) tipo Colchon de 5.00x2.00x0.30 m. (m3) Sector Chiquerillo L=12.00 m. 3,050.00 m3 3,050.00 m3							3,050.00
04.00	<u>ENROCADO ACOMODADO</u>							
04.01	Extracción, Selección y Acopio de Roca (m3) Sector Chiquerillo L=12.00 m. (Gavión 1) 3,050.00 m3 Sector Chiquerillo L=12.00 m. (Gavión 2) 3,050.00 Sector Chiquerillo L=12.00 m. (Gavión 3) 750.00 m3 6,850.00 m3							6,850.00
								
04.02	Carguo y Transporte de Roca (m3) Sector Chiquerillo L=12.00 m. (Gavión 1) 3,050.00 m3 Sector Chiquerillo L=12.00 m. (Gavión 2) 3,050.00 m3 Sector Chiquerillo L=12.00 m. (Gavión 3) 750.00 m3 6,850.00 m3							6,850.00
								

METRADO DE EXPLANACIONES

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE DEFENSA RIBEREÑA

SECTOR : CHIQUERILLO - RIO GRANDE - NASCA - ICA

Fecha: Abril-2,013

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		35.78	14.63		
0+020	20	31.84	11.57	676.20	262.00
0+040	20	37.24	10.82	690.80	223.90
0+060	20	41.71	9.97	789.50	207.90
0+080	20	32.45	8.98	741.60	189.50
0+100	20	31.5	7.85	639.50	168.30
0+120	20	26.95	7.4	584.50	152.50
0+140	20	25.04	10.09	519.90	174.90
0+160	20	24.5	12.79	495.40	228.80
0+180	20	25.93	16.17	504.30	289.60
0+200	20	26.71	17.32	526.40	334.90
0+220	20	23.05	17.38	497.60	347.00
0+240	20	25.02	18.02	480.70	354.00
0+260	20	24.54	18.67	495.60	366.90
0+280	20	28.54	18.3	530.80	369.70
0+300	20	33.16	19.69	617.00	379.90
0+320	20	30.34	19.34	635.00	390.30
0+340	20	22.44	20.36	527.80	397.00
0+360	20	28.66	19.99	511.00	403.50
0+380	20	26.13	18.3	547.90	382.90
0+400	20	17.11	16.87	432.40	351.70
0+420	20	15.04	15.18	321.50	320.50
0+440	20	9.85	14.14	248.90	293.20
0+460	20	5.87	11.6	157.20	257.40
0+480	20	4	14.54	98.70	261.40
0+500	20	5.01	20.89	90.10	354.30
0+520	20	3.79	19.6	88.00	404.90
0+540	20	1.41	20.99	52.00	405.90
0+560	20	2.77	16.89	41.80	378.80
0+580	20	6.53	15.2	93.00	320.90
0+600	20	11.88	17.81	184.10	330.10

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+600	20	11.88	17.81	184.10	330.10
0+620	20	11.52	18.78	234.00	365.90
0+640	20	16.81	30.7	283.30	494.80
0+660	20	18.96	33.14	357.70	638.40
0+680	20	17.13	34.15	360.90	672.90
0+700	20	20.49	32.48	376.20	666.30
0+720	20	22.89	34.42	433.80	669.00
0+740	20	23.78	35.67	466.70	700.90
0+760	20	26.1	34.21	498.80	698.80
0+780	20	21.2	34.81	473.00	690.20
0+800	20	19.01	36.88	402.10	716.90
0+820	20	18.81	40.8	378.20	776.80
0+840	20	18.54	40.08	373.50	808.80
0+860	20	13.08	35.4	316.20	754.80
0+880	20	9.78	36.01	228.60	714.10
0+900	20	7.44	34.89	172.20	709.00
0+920	20	14.47	31.2	219.10	660.90
0+940	20	17.37	32.78	318.40	639.80
0+960	20	19.8	31.83	371.70	646.10
0+980	20	23.26	30.43	430.60	622.60
1+000	20	31	29.23	542.60	596.60
1+020	20	39.57	28.23	705.70	574.60
1+040	20	38.79	28.45	783.60	566.80
1+060	20	40.59	27	793.80	554.50
1+080	20	41.66	25.62	822.50	526.20
1+100	20	42.07	24.07	837.30	496.90
1+120	20	41.59	23.43	836.60	475.00
1+140	20	36.34	24.05	779.30	474.80
1+160	20	38.85	24.59	751.90	486.40
1+180	20	42.28	25.08	811.30	496.70
1+200	20	40.71	25.6	829.90	506.80
1+212.00	12	37.34	25.88	468.30	308.88
TOTAL				28477.00	28013.78

Anexo N° 04

Análisis de Costos Unitarios

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Rio Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".					
Subpresupuesto	001	Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Rio Pisco			Fecha presupuesto	30/03/2013	
Partida	01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA (Rio Pisco)					
Rendimiento H.H.	GBL/DIA H.M. 256.0000	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GBL		53,294.08	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Equipos						
0349040017	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.	hm	32.0000	256.0000	208.18	53,294.08	
						53,294.08	
Partida	01.02	MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO EXISTENTE					
Rendimiento H.H.	KM/DIA H.M. 8.8000	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : KM		3,092.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.8000	17.71	14.17	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	13.80	110.40	
						124.57	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	124.57	3.74	
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	8.0000	370.58	2,964.64	
						2,968.38	
Partida	02.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO					
Rendimiento H.H.	KM/DIA H.M. 64.0000	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : KM		1,280.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	16.0000	17.71	283.36	
0147010004	PEON	hh	3.0000	48.0000	12.45	597.60	
						880.96	
	Materiales						
0230130025	OTROS CONSUMIBLES P/TRAZO	est		1.0000	110.00	110.00	
0243510061	ESTACA DE MADERA	p2		8.0000	5.60	44.80	
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.5050	37.00	18.69	
						173.49	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	880.96	26.43	
0349880022	ESTACION TOTAL	HE	1.0000	16.0000	12.50	200.00	
						226.43	
Partida	03.01	ENCAUZAMIENTO Y/O DESCOLMATACION DE CAUCE					
Rendimiento H.H.	m3/DIA H.M. 0.0178	MO. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por : m3		3.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	13.80	0.12	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0089	12.45	0.11	
						0.23	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.23	0.01	
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0089	370.58	3.30	
						3.31	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Rio Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".				
Subpresupuesto	001	Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Rio Pisco			Fecha presupuesto	30/03/2013
Partida	03.02	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 650.0000	EQ. 650.0000	Costo unitario directo por : m3		4.89
H.H.	0.0246	H.M. 0.0123				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0123	13.80	0.17
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0123	12.45	0.15
						0.32
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0123	370.58	4.56
						4.57
Partida	03.03	EXCAVACION DE UÑA PARA ENROCADO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m3		3.84
H.H.	0.0266	H.M. 0.0133				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	13.80	0.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0133	12.45	0.17
						0.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.35	0.01
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	1.0000	0.0133	261.60	3.48
						3.49
Partida	03.04	PERFILADO DE TALUD				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,150.0000	EQ. 1,150.0000	Costo unitario directo por : m2		2.12
H.H.	0.0223	H.M. 0.0070				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0014	17.71	0.02
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0070	13.80	0.10
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0139	12.45	0.17
						0.29
	Equipos					
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	1.0000	0.0070	261.60	1.83
						1.83
Partida	04.01	EXTRACCION, SELECCION Y ACOPIO DE ROCA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3		28.34
H.H.	0.2406	H.M. 0.1548				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
900504220205	EXTRACCION DE ROCA	m3		1.0500	18.93	19.88
900504220206	SELECCION Y ACOPIO DE ROCAS	m3		1.0500	8.06	8.46
						28.34

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Rio Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".					Fecha presupuesto	30/03/2013
Subpresupuesto	001	Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Rio Pisco						
Parida	04.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=3.45 KM)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 648.0000	EQ. 648.0000	Costo unitario directo por : m3			12.71	
H.H.	0.0148	H.M. 0.0525						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0025	17.71	0.04		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0123	13.80	0.17		
						0.21		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.21	0.01		
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	0.9000	0.0111	261.60	2.90		
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	0.3600	0.0044	370.58	1.63		
0349170005	VOLQUETE 12 M3	hm	3.0000	0.0370	215.00	7.96		
						12.50		
Parida	04.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=4.75 KM)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 540.0000	EQ. 540.0000	Costo unitario directo por : m3			14.66	
H.H.	0.0178	H.M. 0.0610						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0030	17.71	0.05		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0148	13.80	0.20		
						0.25		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.25	0.01		
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	0.8000	0.0119	261.60	3.11		
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	0.3200	0.0047	370.58	1.74		
0349170005	VOLQUETE 12 M3	hm	3.0000	0.0444	215.00	9.55		
						14.41		
Parida	04.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=6.00 KM)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 468.0000	EQ. 468.0000	Costo unitario directo por : m3			16.37	
H.H.	0.0205	H.M. 0.0684						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0034	17.71	0.06		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0171	13.80	0.24		
						0.30		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.30	0.01		
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	0.7000	0.0120	261.60	3.14		
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	0.3000	0.0051	370.58	1.89		
0349170005	VOLQUETE 12 M3	hm	3.0000	0.0513	215.00	11.03		
						16.07		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Rio Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".				Fecha presupuesto	30/03/2013
Subpresupuesto	001	Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Rio Pisco					
Partida	04.05	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=25.60 KM)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 192.0000	EQ. 192.0000	Costo unitario directo por : m3		38.12	
H.H.	0.0500	H.M. 0.1675					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0083	17.71	0.15	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0417	13.80	0.58	
						0.73	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.73	0.02	
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	0.3000	0.0125	261.60	3.27	
0349040036	TRACTOR DE CRUGAS DE 300-330 HP	hm	0.1200	0.0050	370.58	1.85	
0349170005	VOLQUETE 12 M3	hm	3.6000	0.1500	215.00	32.25	
						37.39	
Partida	04.06	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=27.60 KM)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 186.0000	EQ. 186.0000	Costo unitario directo por : m3		41.25	
H.H.	0.0516	H.M. 0.1840					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0086	17.71	0.15	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0430	13.80	0.59	
						0.74	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.74	0.02	
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	0.2000	0.0086	261.60	2.25	
0349040036	TRACTOR DE CRUGAS DE 300-330 HP	hm	0.0800	0.0034	370.58	1.26	
0349170005	VOLQUETE 12 M3	hm	4.0000	0.1720	215.00	36.98	
						40.51	
Partida	04.07	ACOMODO DE ROCA EN LA UÑA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3		6.03	
H.H.	0.0600	H.M. 0.0200					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	13.80	0.28	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0400	12.45	0.50	
						0.78	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.78	0.02	
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	1.0000	0.0200	261.60	5.23	
						5.25	
Partida	04.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m3		9.65	
H.H.	0.0960	H.M. 0.0320					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.80	0.44	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0640	12.45	0.80	
						1.24	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.24	0.04	
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	1.0000	0.0320	261.60	8.37	
						8.41	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".		Fecha presupuesto	30/03/2013	
Subpresupuesto	001	Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Río Pisco				
Partida	06.01	SIEMBRA DE PLANTAS				
Rendimiento	und/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : und	7.79	
H.H.	0.2800	H.M.				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0400	13.80	0.55
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2400	12.45	2.99
						3.54
	Materiales					
0243100007	PLANTONES PARA REFORESTACION	und		1.0000	3.90	3.90
						3.90
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	3.54	0.35
						0.35

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".		Fecha presupuesto	30/03/2013
Subpresupuesto	001	Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Río Pisco			

Partida		(900504220205-0505001-01) EXTRACCION DE ROCA				
Rendimiento	m3/DIA	MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m3	18.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	17.71	0.07
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	13.80	0.55
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0800	12.45	1.00
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	16.10	1.29
						2.91
	Materiales					
0228020003	NITRATO DE AMONIO	kg		0.0500	1.25	0.06
0227000000	MECHA DE SEGURIDAD IMPERMEABLE BLANCA	ml		1.0000	0.64	0.64
0227020011	FULMINANTE	und		1.0000	0.64	0.64
0205020100	ROCA (Derecho de cantera)	m3		1.0000	5.00	5.00
0228010001	DINAMITA AL 65%	kg		0.6500	8.65	5.71
						12.05
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.91	0.09
0349000003	MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.	hm	2.0000	0.0800	3.80	0.30
0349010003	COMPRESORA NEUMATICA 335-375 PCM, 93 HP	hm	1.0000	0.0400	89.50	3.58
						3.97

Partida		(900504220206-0505001-01) SELECCION Y ACOPIO DE ROCAS				
Rendimiento	m3/DIA	MO.350.00	EQ.350.00	Costo unitario directo por : m3	8.06	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	17.71	0.04
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	13.80	0.32
						0.36
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.36	0.01
0349040006	TRACTOR DE DRUGAS DE 300-330 HP	hm	0.2000	0.0046	370.58	1.70
0349040024	RETROEXCAVADOR SORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	1.0000	0.0229	261.60	5.99
						7.71

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".					Fecha presupuesto	30/03/2013
Subpresupuesto	002	Construcción de Defensas Ribereñas Sector Chiquerillo - Río Grande						
Partida	01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA (Río Grande)						
Rendimiento	GBL/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GBL			9,992.64	
H.H.	H.M. 48.0000							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Equipos							
0348040017	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.	hm	6.0000	48.0000	208.18	9,992.64	9,992.64	
Partida	01.02	MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO EXISTENTE						
Rendimiento	KM/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : KM			3,092.95	
H.H.	H.M. 8.8000							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.8000	17.71	14.17		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	13.80	110.40	124.57	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	124.57	3.74		
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	8.0000	370.58	2,964.64	2,968.38	
Partida	02.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO						
Rendimiento	KM/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : KM			1,280.88	
H.H.	H.M. 64.0000							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	16.0000	17.71	283.36		
0147010004	PEON	hh	3.0000	48.0000	12.45	597.60	880.96	
	Materiales							
0230130025	OTROS CONSUMIBLES P/TRAZO	est		1.0000	110.00	110.00		
0243510061	ESTACA DE MADERA	p2		8.0000	5.60	44.80		
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.5050	37.00	18.69	173.49	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	880.96	26.43		
0349880022	ESTACION TOTAL	HE	1.0000	16.0000	12.50	200.00	226.43	
Partida	03.01	ENCAUZAMIENTO Y/O DESCOLMATACION DE CAUCE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por : m3			3.54	
H.H.	H.M. 0.0178							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	13.80	0.12		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0089	12.45	0.11	0.23	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.23	0.01		
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0089	370.58	3.30	3.31	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0505001 "Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Rio Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".

Subpresupuesto 002 Construcción de Defensas Ribereñas Sector Chiquerillo - Rio Grande Fecha presupuesto 30/03/2013

Partida 03.02 CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 650.0000 EQ. 650.0000 Costo unitario directo por : m3 4.89
H.H. 0.0246 H.M. 0.0123

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0123	13.80	0.17
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0123	12.45	0.15
0.32						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0123	370.58	4.56
4.57						

Partida 03.03 PERFILADO DE TALUD

Rendimiento m2/DIA MO. 1,150.0000 EQ. 1,150.0000 Costo unitario directo por : m2 2.12
H.H. 0.0223 H.M. 0.0070

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0014	17.71	0.02
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0070	13.80	0.10
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0139	12.45	0.17
0.29						
Equipos						
0349040024	RETROEXCAVADOR SI/ORUG 170-250HP 1,1-2,75	hm	1.0000	0.0070	261.60	1.83
1.83						

Partida 05.01 EXTRACCION, SELECCION Y ACOPIO DE PIEDRA 6" A 8"

Rendimiento m3/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : m3 32.20
H.H. 2.2000 H.M. 0.0100

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	13.80	2.76
0147010004	PEON	hh	10.0000	2.0000	12.45	24.90
27.66						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.66	0.83
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	0.0500	0.0100	370.58	3.71
4.54						

Partida 05.02 CARGUID Y TRANSPORTE DE PIEDRAS 6" A 8"

Rendimiento m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m3 8.83
H.H. 0.0900 H.M. 0.0427

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	13.80	0.37
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	12.45	0.66
1.03						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.03	0.03
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	hm	0.6000	0.0160	126.84	2.03
0349170005	VOLQUETE 12 M3	hm	1.0000	0.0267	215.00	5.74
7.80						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".						
Subpresupuesto	002	Construcción de Defensas Ribereñas Sector Chiquerillo - Río Grande					Fecha presupuesto	30/03/2013
Partida	05.03	ARMADO Y COLOCADO DE GAVIONES TIPO CAJA DE 5.00 X 1.00 X 1.00 M						
Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	638.88	
H.H.	12.0800	H.M.						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	17.71	1.42		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.10	12.88		
0147010004	PEON	hh	14.0000	11.2000	12.45	139.44		
						153.74		
	Materiales							
0246900006	GAVION TIPO CAJA DE 5.00 X 1.00 1.00 M	und		1.0000	477.45	477.45		
						477.45		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	153.74	7.69		
						7.69		
Partida	05.04	ARMADO Y COLOCADO DE GAVIONES TIPO CAJA DE 5.00 X 1.50 X 1.00 M						
Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	855.89	
H.H.	17.6800	H.M.						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	17.71	1.42		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.10	12.88		
0147010004	PEON	hh	21.0000	16.8000	12.45	209.16		
						223.46		
	Materiales							
0246900007	GAVION TIPO CAJA DE 5.00 X 1.50 1.00 M	und		1.0000	621.26	621.26		
						621.26		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	223.46	11.17		
						11.17		
Partida	05.05	GAVION TIPO COLCHON (5m x 2m x 0.30m)						
Rendimiento	und/DIA	MO.	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	600.20	
H.H.	9.3333	H.M.						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.10	21.47		
0147010004	PEON	hh	6.0000	8.0000	12.45	99.60		
						121.07		
	Materiales							
0246900003	GAVION TIPO COLCHON DE 5.00 X 2.00 0.30 M	und		1.0000	473.08	473.08		
						473.08		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	121.07	6.05		
						6.05		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".					Fecha presupuesto	30/03/2013
Subpresupuesto	002	Construcción de Defensas Ribereñas Sector Chiquerillo - Río Grande						
Partida	06.01	SIEMBRA DE PLANTAS						
Rendimiento	und/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : und			7.79	
H.H.	0.2800	H.M.						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.		
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0400	13.80	0.55		
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2400	12.45	2.99		
						3.54		
	Materiales							
0243100007	PLANTONES PARA REFORESTACION	und		1.0000	3.90	3.90		
						3.90		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	3.54	0.35		
						0.35		

Anexo N° 05

Relación de Insumos

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región				
Subpresupuesto	001				Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla
Fecha	01/03/2013				
Lugar	110503				ICA - PISCO - HUMAY
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	37.7600	17.71	668.73
0147010001	CAPATAZ	hh	419.8171	17.71	7,434.96
0147010002	OPERARIO	hh	2,858.6208	16.10	46,023.79
0147010003	OFICIAL	hh	5,676.1290	13.80	78,330.58
0147010004	PEON	hh	6,825.9111	12.45	84,982.59
					217,440.65
MATERIALES					
0205020100	ROCA (Derecho de cantera)	m3	35,732.7600	5.00	178,663.80
0227000000	MECHA DE SEGURIDAD IMPERMEABLE BLANCA	ml	35,732.7600	0.64	22,868.97
0227020011	FULMINANTE	und	35,732.7600	0.64	22,868.97
0228010001	DINAMITA AL 65%	kg	23,583.6216	8.65	203,998.33
0228020003	NITRATO DE AMONIO	kg	1,786.6380	1.25	2,233.30
0230130025	OTROS CONSUMIBLES P/TRAZO	est	2.3600	110.00	259.60
0243100007	PLANTONES PARA REFORESTACION	und	2,360.0000	3.90	9,204.00
0243510061	ESTACA DE MADERA	p2	18.8800	5.60	105.73
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	1.1918	37.00	44.10
					440,246.80
EQUIPOS					
0348040017	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.	hm	256.0000	208.18	53,294.08
0349010003	COMPRESORA NEUMATICA 335-375 PCM, 93 HP	hm	1,429.3104	89.50	127,923.28
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	2,415.9211	261.60	632,004.96
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1,564.2956	370.58	579,696.66
0349060003	MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.	hm	2,858.6208	3.80	10,862.76
0349170005	VOLQUETE 12 M3	hm	3,074.1277	215.00	660,937.46
0349880022	ESTACION TOTAL	HE	37.7600	12.50	472.00
					2,065,191.20
Total				S/.	2,722,878.65

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región				
Subpresupuesto	002	Construcción de Defensas Ribereñas Sector Chiquerillo - Río Grande				
Fecha	01/03/2013					
Lugar	110503	ICA - PISCO - HUMAY				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
MANO DE OBRA						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	19.3600	17.71	342.87	
0147010001	CAPATAZ	hh	47.3156	17.71	837.96	
0147010002	OPERARIO	hh	1,196.7798	16.10	19,268.15	
0147010003	OFICIAL	hh	1,791.7151	13.80	24,725.67	
0147010004	PEON	hh	22,629.1833	12.45	281,733.33	
					326,907.98	
MATERIALES						
0230130025	OTROS CONSUMIBLES P/TRAZO	est	1.2100	110.00	133.10	
0243100007	PLANTONES PARA REFORESTACION	und	1,212.0000	3.90	4,726.80	
0243510061	ESTACA DE MADERA	p2	9.6800	5.60	54.21	
0246900003	GAVION TIPO COLCHON DE 5.00 X 2.00 0.30 M	und	606.0000	473.08	286,686.48	
0246900006	GAVION TIPO CAJA DE 5.00 X 1.00 1.00 M	und	243.0000	477.45	116,020.35	
0246900007	GAVION TIPO CAJA DE 5.00 X 1.50 1.00 M	und	243.0000	621.26	150,966.18	
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	0.6111	37.00	22.61	
					558,609.73	
EQUIPOS						
0348040017	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.	hm	48.0000	208.18	9,992.64	
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	hm	77.5680	126.84	9,838.73	
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	38.1780	261.60	9,987.36	
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	654.4948	370.58	242,542.68	
0349170005	VOLQUETE 12 M3	hm	129.4416	215.00	27,829.94	
0349880022	ESTACION TOTAL	HE	19.3600	12.50	242.00	
					300,433.35	
Total				S/.	1,185,951.06	

Anexo N° 06

Gastos Generales

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES FIJOS

1.1 Campamento, Cartel de Obra, Señalización, Material para la Seguridad de Obra

CONCEPTO	Cantidad	Precio Unitario	Total
Campamento a pie de obra de 40.00 m ²	7.00	10,000.00	70,000.00
Cartel de Obra de 5.40 x 3.60 m	3.00	1,200.00	3,600.00
Señalización	6.00	2,000.00	12,000.00
Equipo de comunicaciones	6.00	3,500.00	21,000.00
Equipo de seguridad	6.00	3,500.00	21,000.00
Letreros	6.00	1,000.00	6,000.00
TOTAL 1.1			133,600.00

1.2 Gastos de Licitación

CONCEPTO	Total
Compra de documentos	200.00
Elaboración de la propuesta	5,000.00
Legalización de documentos	200.00
Costos avisos de licitación	500.00
TOTAL 1.2	5,900.00

1.3 Implementación del Plan de Contingencias

CONCEPTO	Und	Costo	Total
<u>Plan de Contingencias</u>			
Material de auxilio médico	6.00	500.00	3,000.00
Extintores PSQ de 30 lb	6.00	275.00	1,650.00
TOTAL 1.3			4,650.00

1.4 Equipamiento y Moviliario de Campamento

CONCEPTO	Mes	Costo Mensual	Total
Utiles de Oficina, enseres, equipamiento diverso	5.00	1,500.00	7,500.00
Mobiliaria de oficina	5.00	2,000.00	10,000.00
TOTAL 1.4			17,500.00

GASTOS GENERALES VARIABLES

1.0 Gastos de la Sede Central

1.1 Sueldos del Personal Directivo y Administrativo

CARGO	H-mes	Haber Básico	Total
1 Gerente General	5.00	9,000.00	45,000.00
1 Jeje del proyecto (Obras Civiles)	5.00	7,500.00	37,500.00
1 Coordinador Oficina Principal y Obra	5.00	5,000.00	25,000.00
1 Ingeniero Proyectista	5.00	4,500.00	22,500.00
1 Contador	5.00	2,500.00	12,500.00
1 Secretaria	5.00	1,200.00	6,000.00
1 Chofer	5.00	1,800.00	9,000.00
Sub Total :			157,500.00
Leyes Sociales: (53%)			83,475.00
TOTAL 1.1			240,975.00

1.2 Alquiler de Oficina, Limpieza y Mantenimiento

CONCEPTO	Mes	Costo Mensual	Total
Alquiler de Oficina	5.00	900.00	4,500.00
Luz	5.00	375.00	1,875.00
Teléfono-Télex	5.00	600.00	3,000.00
Agua	5.00	120.00	600.00
Arbitrios	5.00	75.00	375.00
Limpieza y mantenimiento	5.00	200.00	1,000.00
TOTAL 1.2			11,350.00

1.3 Utiles de Oficina, Mobiliaria, Amortización de Equipos de Oficina

CONCEPTO	Mes	Costo Mensual	Total
Utiles de Oficina	5.00	350.00	1,750.00
Mobiliaria de Oficina	5.00	350.00	1,750.00
Amortización de Equipos de Oficina	5.00	220.00	1,100.00
Copias y Documentos	5.00	200.00	1,000.00
TOTAL 1.3			5,600.00

1.4 Gastos Varios

CONCEPTO	Mes	Costo Mensual	Total
Gastos de Representación, patentes y otros	5.00	450.00	2,250.00
TOTAL 1.4			2,250.00

TOTAL GASTOS OFICINA MATRIZ

260,175.00

GASTOS AL PROYECTO (5.00%)

13,008.75

1.5 Movilidad, Alojamiento y Viáticos del Personal Directivo y Administrativo

CONCEPTO	Días	Costo	Total
1 viaje a la Obra (2 días x 2 pers.)x mes	20.00	150.00	3,000.00
Alquiler de Vehículo	20.00	250.00	5,000.00
TOTAL 1.5			8,000.00

2.0 Gastos Financieros

2.1 Fianzas

CONCEPTO	Total
Por fiel cumplimiento	9,274.50
Por adelanto en efectivo	18,549.00
Por adelanto de materiales (No habra adelanto por materiales)	0.00
TOTAL 2.1	27,823.49

2.2 Seguros

CONCEPTO	Total
Seguro de personal (0.30 %)	16,694.10
Seguro de obra (0.60 %)	33,388.19
TOTAL 2.2	50,082.29

TOTAL GASTOS FINANCIEROS

77,905.78

3.0 Personal Técnico Administrativo y Auxiliar

3.1 Sueldos del Personal Directivo y Administrativo

CARGO	H-mes	Haber Básico	Total
1 Ingeniero Residente	5.00	5,000.00	25,000.00
3 Ingeniero Asistente	15.00	2,700.00	40,500.00
3 Almacenero	15.00	1,000.00	15,000.00
Sub Total :			80,500.00
Leyes Sociales: 53 %			42,665.00
TOTAL 3.1			123,165.00

3.2 Sueldos del Personal Auxiliar

CARGO	H-mes	Haber Básico	Total
3 Guardian	20.00	900.00	18,000.00
2 Chofer	10.00	1,500.00	15,000.00
Sub Total :			33,000.00
Leyes Sociales: 53 %			17,490.00
TOTAL 3.2			50,490.00

4.0 Gastos Varios

4.1 Amortización de Instrumentos de Ingeniería

CONCEPTO	Mes	Costo Mensual	Total
Computadoras	5.00	140.00	700.00
Impresoras	5.00	60.00	300.00
TOTAL 4.1			1,000.00

4.2 Equipos y Materiales no Considerado en los Costos Directos

CONCEPTO	H-Mes	Total
2 Grupo electrogeno	5.00	4,000.00
3 Baño DISAL	5.00	4,000.00
2 Movilidad (Camioneta Pick up)	10.00	18,000.00
2 Combustibles	10.00	10,365.10
TOTAL 4.3		36,365.10

GASTOS GENERALES FIJOS 161,650.00

Letreros, Cisterna, Material para la Seguridad de Obra	133,600.00
Gastos de Licitación	5,900.00
Implementación del Plan de Mitigación y Contingencias	4,650.00
Equipamiento y Moviliario de Campamento	17,500.00

GASTOS GENERALES VARIABLES 309,934.63

Gastos de la Sede Central	21,008.75
Gastos Financieros	77,905.78
Personal Técnico Administrativo y Auxiliar	173,655.000
Gastos Varios	37,365.10

COSTO DIRECTO 3,929,871.91

GASTOS GENERALES FIJOS 4.11%

GASTOS GENERALES VARIABLES 7.89%

Anexo N° 07

Presupuesto de Obra

Hoja resumen

Obra	0505001	"Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Río Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".
Localización	110503	ICA - PISCO - HUMAY
Fecha Al	30/03/2013	

Presupuesto base

001	Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Igr	2,730,572.79
002	Construcción de Defensas Ribereñas Sector Chiquerillo - Río Grande	1,199,299.12
	(CD)	S/.
		3,929,871.91
	COSTO DIRECTO	3,929,871.91
	GASTOS GENERALES (12.00%)	471,584.63
	UTILIDAD (8.00%)	314,389.75
		=====
	SUB TOTAL	4,715,846.29
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18.00%)	848,852.33
		=====
	TOTAL PRESUPUESTO	5,564,698.62

Descom puesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	544,348.64
MATERIALES	S/.	998,856.53
EQUIPOS	S/.	2,385,974.60
SUBCONTRATOS	S/.	
Total descompuesto costo directo	S/.	3,929,179.77

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 30/03/2013

Presupuesto

Presupuesto **0505001** "Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores - Chiquerillo - Rio Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".
 Subpresupuesto **001** Construcción de Defensas Ribereñas Sector de Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Rio Pisco
 Cliente: **PROYECTO ESPECIAL TAMBO CCARACOCHA** Costo al **30/03/2013**
 Lugar: **ICA - PISCO - HUMAY**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				61,645.95
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA (Rio Pisco)	GBL	1.00	53,294.08	53,294.08
01.02	MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO EXISTENTE	KM	2.70	3,092.95	8,350.97
02	TRABAJOS PRELIMINARES				3,022.88
02.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	KM	2.36	1,280.88	3,022.88
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				620,142.70
03.01	ENCAUZAMIENTO Y/O DESCOLMATACION DE CAUCE	m3	42,482.10	3.54	150,386.63
03.02	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	m3	68,838.70	4.89	336,621.24
03.03	EXCAVACION DE UÑA PARA ENROCADO	m3	27,541.20	3.84	105,758.21
03.04	PERFILADO DE TALUD	m2	12,913.50	2.12	27,376.62
04	ENROCADO ACOMODADO				2,027,377.76
04.01	EXTRACCION, SELECCION Y ACOPIO DE ROCA	m3	34,031.20	28.34	964,444.21
04.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=3.45 KM)	m3	5,479.60	12.71	69,645.72
04.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=4.75 KM)	m3	8,652.00	14.66	126,838.32
04.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=6.00 KM)	m3	6,489.00	16.37	106,224.93
04.05	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=25.60 KM)	m3	6,921.60	38.12	263,851.39
04.06	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (D=27.60 KM)	m3	6,489.00	41.25	267,671.25
04.07	ACOMODO DE ROCA EN LA UÑA	m3	27,541.20	6.03	166,073.44
04.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD	m3	6,490.00	9.65	62,628.50
05	GAVIONES				
06	REFORESTACION				18,384.40
06.01	SIEMBRA DE PLANTAS	und	2,360.00	7.79	18,384.40
	COSTO DIRECTO				2,730,572.79
	GASTOS GENERALES (12.00%)				327,668.73
	UTILIDAD (8.00%)				218,445.82

	SUB TOTAL				3,276,687.34
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18.00%)				589,863.72

	TOTAL PRESUPUESTO				3,866,491.86

SON : TRES MILLONES OCHOCIENTOS SESENTISEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTIUNO Y 06/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Presupuesto 0505001 "Construcción de Defensas Ribereñas - Sectores- Chiquerillo - Rio Grande - Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla - Pisco en la Región Ica".
 Subpresupuesto 002 Construcción de Defensas Ribereñas Sector Chiquerillo - Rio Grande
 Cliente PROYECTO ESPECIAL TAMBO CCARACOCHA Costo al 30/03/2013
 Lugar ICA - PISCO - HUMAY

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07	OBRAS PROVISIONALES				13,855.59
07.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA (Rio Grande)	GBL	1.00	9,992.64	9,992.64
07.02	MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO EXISTENTE	KM	1.00	3,862.95	3,862.95
08	TRABAJOS PRELIMINARES				1,549.86
08.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	KM	1.21	1,280.88	1,549.86
09	MOVIMIENTO DE TIERRAS				249,358.44
09.01	ENCAUZAMIENTO Y/O DESCOLMATACION DE CAUCE	m3	28,477.00	3.54	100,808.58
09.02	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	m3	28,013.78	4.89	136,987.38
09.03	PERFILADO DE TALUD	m2	5,454.00	2.12	11,562.48
10	ENROCADO ACOMODADO				
11	GAVIONES				925,863.75
11.01	EXTRACCION, SELECCION Y ACOPIO DE PIEDRA 8" A 8"	m3	4,848.00	32.20	156,105.60
11.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDRAS 6" A 8"	m3	4,848.00	8.83	42,807.84
11.03	ARMADO Y COLOCADO DE GAVIONES TIPO CAJA DE 3.00 X 1.00 X 1.00 M	und	243.00	638.88	155,247.84
11.04	ARMADO Y COLOCADO DE GAVIONES TIPO CAJA DE 3.00 X 1.50 X 1.00 M	und	243.00	855.89	207,981.27
11.05	BAVION TIPO COLCHON (5m x 2m x 0.30m)	und	686.00	600.20	363,721.20
12	REFORESTACION				9,441.48
12.01	SIEMRA DE PLANTAS	und	1,212.00	7.79	9,441.48
	COSTO DIRECTO				1,199,299.12
	GASTOS GENERALES (12.00%)				143,915.88
	UTILIDAD (8.00%)				95,942.93
	SUB TOTAL				1,439,158.94
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18.00%)				259,048.81
	TOTAL PRESUPUESTO				1,698,207.55
	SON UN MILLON SEISCIENTOS NOVENTIOCHO MIL DOSCIENTOS SETE Y 55/100 NUEVOS SOLES				

Anexo N° 08

Especificaciones Técnicas

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

1.0 DISPOSICIONES GENERALES

1.1 Extensión de las Especificaciones

Las presentes especificaciones contienen las normas a ser aplicadas en la ejecución de la obra "Construcción de Defensas Ribereñas Sectores Chiquerillo en Río Grande, Pallasca, Montesierpe, San Ignacio, Francia y La Cuchilla en Pisco en la Región Ica".

La obra comprende la completa ejecución por la modalidad de Contrata de los trabajos indicados en estas especificaciones y también de aquellos no incluidos en la misma, pero que sí están en la serie completa de planos y documentos complementarios (Expediente Técnico).

1.2 Definiciones

Las siguientes definiciones usadas en el texto de las presentes especificaciones, significarán lo expresado a continuación, a menos que se establezca claramente otro significado.

1.2.1 Entidad Ejecutora

Es el Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC).

1.2.2 Ingeniero Residente

Es el Ingeniero Agrícola o Civil, colegiado hábil; encargado y responsable de velar por la correcta ejecución de la Obra y el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, planos y procesos constructivos.

1.2.3 Supervisor

Es el Ingeniero de la especialidad, colegiado hábil, encargado de controlar directa y permanentemente la buena ejecución de la obra y Especificaciones Técnicas.

1.2.4 Planos

Significa aquellos dibujos cuya relación se presenta adjunta como parte del Proyecto. Los dibujos o planos elaborados después de iniciada la obra para una mejor explicación o para mostrar cambios en el trabajo, serán denominados Planos Complementarios y obligarán al Contratista a realizarlos después de finalizar la obra y deberán ser aprobados por la Supervisión.

1.2.5 Especificaciones

Significa todos los requerimientos y estándares de ejecución que se aplican a la obra, motivo del presente documento.

1.2.6 Anexo

Significa las disposiciones adicionales incluidas al presente pliego de Especificaciones para complementarlo.

1.2.7 Proyecto

Significa todo el plan de realización de la obra, expuesto en el expediente técnico, del cual forman parte las presentes Especificaciones.

1.2.8 Expediente Técnico

Significa el conjunto de documentos para la ejecución de obra tales como: Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas, Cronograma, Planos, Metrados, Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto.

1.3 Planos y Especificaciones

El Ingeniero Residente deberá obligatoriamente tener disponible en la obra un juego completo de planos y de las presentes especificaciones, quedando entendido que cualquier detalle que figure únicamente en los planos o en las especificaciones, será válido como si se hubiera sido mostrado en ambos.

1.3.1 Planos

a) Planos de Proyecto

El trabajo a ejecutarse se muestra en los planos. Para tomar información de los planos, las cifras serán utilizadas en preferencia a las de menor escala; en todo caso, los dibujos se complementarán con las especificaciones rigiendo de preferencia lo indicado en los planos. En caso de no incluirse algún ítem en las especificaciones, éste estará en los planos o viceversa.

Los planos son a nivel de ejecución. Cada plano tiene espacios en los cuales se indicará cualquier modificación requerida en obra. En caso de ser necesario un mayor detalle durante la construcción, éste se preparará según detalle constructivo adicional, así como a la interpretación fiel o ampliación a las especificaciones.

b) Planos Complementarios

Cuando en opinión del Ing° Residente y/o el Supervisor, se crea necesario explicar más detalladamente el trabajo que se va a ejecutar, o sea necesario ilustrar mejor la obra, o pueda requerirse mostrar algunos cambios; el Ing° Residente deberá preparar los dibujos o planos correspondientes con las especificaciones para su ejecución, los cuales deberán contar con la aprobación de la Supervisión.

Los planos complementarios, obligan ejecutar con la misma fuerza que los planos de ejecución de la obra; y serán aprobados por la Supervisión.

c) Planos "Conforme a Obra"

Una vez concluidas las obras y de acuerdo a las Normas Técnicas de Control, el Ing° Residente presentará los planos de obra realmente ejecutados ("as build") que estarán refrendados por el Supervisor y serán parte de la memoria descriptiva para su posterior inscripción en el Margesí de Bienes Nacionales.

En estos planos se reflejarán los cambios de medida que han dado lugar a las variaciones de los metrados.

1.3.2 Especificaciones

Las especificaciones consisten en lo siguiente:

- Disposiciones Generales.
- Especificaciones de mano de obra, materiales, equipos, métodos y medición para las partidas constructivas a ejecutarse.

Las especificaciones complementan las disposiciones generales, detallan los requerimientos para la obra y primarán cuando se presenten discrepancias.

Toda obra cubierta en las especificaciones, pero que no se muestra en los planos o viceversa, tendrá el mismo valor como si se mostrara en ambos.

Cualquier detalle no incluido en las Especificaciones u omisión aparente en ellas, o la falta de una descripción detallada concerniente a cualquier trabajo que deba ser realizado y materiales que deben ser suministrados, será considerada como que significa únicamente que se seguirá la mejor práctica de Ingeniería establecida y que se usará solamente mano de obra y materiales de la mejor calidad, debiendo ser ésta, la interpretación que se dé siempre a las Especificaciones.

1.4 Normas Técnicas a Adoptarse en la Construcción

La Construcción de la obra, se efectuará de conformidad con las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Nacional de Construcciones.
- Normas ITINTEC (Instituto de Investigación Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas).
- Normas A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials).

1.5 Materiales y Equipo

1.5.1 Generalidades

Todos los materiales, equipos y métodos de construcción, deberán regirse por las especificaciones y de ninguna manera serán de calidad inferior a los especificados.

El Ing° Residente empleará instalaciones y maquinaria de adecuada capacidad y de tipo conveniente para la prosecución eficiente y expedita de la obra.

Todos los materiales y equipos serán de la mejor calidad y producidos por firmas y obreros calificados. El Supervisor podrá rechazar los materiales o equipos que, a su juicio, sean de calidad inferior que la indicada, especificada o requerida.

1.5.2 Fabricantes

El nombre de los fabricantes, proveedores de materiales y vendedores que suministrarán materiales, artefactos, equipos, instrumentos u otras herramientas, serán sometidos a consideración del Supervisor para su aprobación. No se aprobará ningún fabricante de materiales o equipos sin que éste sea de buena reputación y tenga Planta de adecuada capacidad.

A solicitud del Supervisor, el fabricante deberá mostrar evidencia de que ha fabricado productos similares a los que han sido especificados, y que han sido empleados anteriormente para propósitos similares por un tiempo suficientemente largo, para mostrar su comportamiento o funcionamiento satisfactorio.

El nombre, marca, número de catálogo de los artículos, instrumentos, productos, materiales, accesorios, tipo de construcción, etc. mencionados en las Especificaciones, serán interpretados como el establecimiento de una norma de comparación de calidad y rendimiento por partida especificada, y su uso no debe interpretarse como una limitación a la competencia.

1.5.3 Estándares

Donde quiera que se haga referencia a estándares relacionados al abastecimiento de materiales o prueba de ellos, en que se deba conformar a los estándares de cualquier sociedad, organización o cuerpo técnico, se da por entendido que se refiere al último estándar, código, especificación provisional, adoptado y publicado, aunque se haya referido a estándares anteriores.

Las normas mencionadas y las definiciones contenidas en ellas, deberán tener rigor y efecto como si estuvieran impresas en estas especificaciones.

1.5.4 Suministro

El Ing° Residente velará por el suministro de materiales en cantidad suficiente, como para asegurar el rápido e ininterrumpido progreso de la obra, de manera de completarla dentro del tiempo indicado en el Cronograma de Ejecución de Obra.

1.5.5 Cuidado y Protección

El Ing° Residente será responsable por el almacenamiento y protección adecuada de todos los materiales, equipo e infraestructura de avance de obra desde el momento en que estos son entregados o construidos en el sitio de la obra, hasta la recepción final.

En todo momento, debe tomarse las precauciones necesarias para prevenir perjuicio o daño por agua, o por intemperismo a los materiales, equipo y obra referidos.

1.6 Inspección y Pruebas

Si en la ejecución de la prueba se comprueba que el material o equipo no está de acuerdo con las especificaciones, el Supervisor ordenará paralizar el envío de tal material y/o removerlo prontamente del sitio o de la obra, y reemplazarlo con material aceptable.

Si en cualquier momento, una inspección, prueba o análisis revela que la obra tiene defectos de diseño de mezcla, materiales defectuosos o inferiores, manufactura pobre, instalación mal ejecutada, uso excesivo o disconformidad con los requerimientos de especificación. tal obra será rechazada, debiéndose realizar los correctivos necesarios que corrijan adecuadamente tal situación, sin perjuicio del deslinde de responsabilidades correspondiente.

Toda la inspección y aprobación de los materiales suministrados, será realizada por el Supervisor u organismos de inspección. Las pruebas de campo y otras señaladas en las especificaciones serán realizadas bajo responsabilidad de la Entidad Propietaria.

1.7 Estructuras y Servicios Temporales

1.7.1 Estructuras Temporales

Toda obra temporal como andamios, escaleras, arriostres, defensas, bastidores, caminos, entubados, encofrados, veredas, drenes, canales y similares que puedan necesitarse en la construcción de las obras y los cuales no son descritos o especificados total o parcialmente, deben ser mantenidos y removidos por el Ing° Residente, siendo éste responsable por la seguridad y eficiencia de tales obras y cualquier daño que pueda resultar de su falla o de su construcción, mantenimiento u operación inadecuados.

En todos los puntos de la obra donde sean obstruidos los accesos públicos por acción de la ejecución de las obras requeridas, se deberá proveer todas las estructuras temporales o caminos para mantener el acceso al público en todo momento.

1.7.2 Servicios Temporales

El Ing° Residente prohibirá y prevendrá la comisión de molestias en el sitio de la obra o en la propiedad adjunta y penará a cualquier empleado que haya violado esta regla.

En todo momento se ejercitará precauciones para la protección de personas y propiedades. Se observarán las disposiciones de seguridad de las leyes vigentes aplicables del Reglamento Nacional de Construcciones.

Todo el equipo mecánico y toda causa de riesgo será vigilada o eliminada. Se deberá proveer barricadas apropiadas, luces rojas, señales de "Peligro" y "Cuidado" y guardianes en todos los lugares donde el trabajo constituye en cualquier forma un riesgo para las personas o vehículos.

Asimismo, se mantendrá en cada lugar donde el trabajo esté en progreso, un botiquín de primeros auxilios completamente equipado y proveerá acceso rápido a éste en todo momento que el personal esté trabajando.

1.8 Replanteo de Obras

1.8.1 Generalidades

Todas las obras serán construidas de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones mostrados en los planos originales y/o complementarios o modificados por el Ing° Residente con la aprobación del Supervisor.

La responsabilidad completa por el mantenimiento del alineamiento y gradientes de diseños, recae sobre el Ing° Residente.

1.8.2 Topografía

Se deberá mantener suficientes instrumentos para la nivelación y levantamientos topográficos en o cerca del terreno durante los trabajos de replanteo. Se deberá contar con personal especializado en trabajos de topografía.

1.9 Errores u Omisiones

Los errores u omisiones que puedan encontrarse en el Proyecto, tanto en diseños como en metrados, se pondrá en conocimiento por escrito al Supervisor vía Cuaderno de Obra y con un Informe adicional si así lo considerará necesario el Ing° Residente o lo requiriera el Supervisor.

1.10 Control de Agua Durante la Construcción

El Ing° Residente deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger. contra inundaciones las zonas de construcción, las zonas de préstamo y demás zonas, donde la presencia de agua afecte la calidad o la economía de la construcción, aún cuando ellas no estuvieran indicadas en los planos ni hubieran sido determinadas.

Los trabajos y obras provisionales a que se refiere esta especificación, servirán para desviar, contener, evacuar y/o bombear las aguas, de modo tal que no interfieran con el adelanto de las obras por construir, ni en su ejecución y conservación adecuadas.

Se deberá prever y mantener suficiente equipo en la obra para las posibles emergencias en los trabajos que abarca esta especificación.

1.11 Estructuras Existentes

1.11.1 Responsabilidad del Ing° Residente

El Ing° Residente será responsable por todos los daños que pueda causar la obra a estructuras existentes tales como postes, puentes, caminos, cercos, muros de progreso de la obra, y será responsable por daños a la propiedad pública o privada que resulte de esto.

El Ing° Residente debe en todo momento, durante la ejecución de la obra, emplear métodos probados y ejercitar cuidado y habilidad razonable para evitar demoras innecesarias, perjuicio, daño o destrucción a instalaciones existentes.

1.11.2 Coordinación

El Ing° Residente deberá coordinar y hacer los arreglos necesarios con el Supervisor, quien estará en permanente coordinación con los usuarios y propietarios de bienes a quienes le afectaría algunas construcciones no previstas; a fin de proteger o tomar las medidas que se considere aconsejables para disminuir los inconvenientes que se deriven durante la ejecución de la obra.

1.11.3 Obras Existentes

El Ing° Residente mantendrá en lo posible, en servicio, todas las obras existentes durante el proceso de ejecución de la obra.

1.12 Protecciones

Se deberá proteger las obras y al público mediante las previsiones aquí especificadas u otras que fueran necesarias.

1.12.1 Reglas de Tránsito y Señalización

Se deberá proveer barreras apropiadas, letreros específicos como "Peligro", "Cuidado", "Vía Cerrada", etc.; luces rojas, antorchas y guardianes para evitar accidentes en el lugar de la obra, de acuerdo a normativos del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción sobre la materia.

1.13 Limpieza

Después de la terminación de los trabajos, se desalojará todo desperdicio, edificaciones, material fuera de uso, formas de concreto y otros materiales que se encuentren dentro o en las inmediaciones del lugar de la obra.

1.14 Cartel de Obra

El contratista está obligado a ejecutar el suministro y colocación de tres (03) Carteles de obra de 5.40 x 3.60 m; su instalación, diseño y texto se harán de acuerdo a lo indicado por el Supervisor. Su instalación se efectuara al inicio de obra y su valorización se incluirá dentro de los gastos generales de la obra.

1.15 Campamento de Obra

Comprende el suministro de materiales, mano de obra y herramientas necesarios para construir siete (07) campamentos a pie de obra. Estos campamentos abarcarán un área de 20.0 m² cada uno y estará construido a base de planchas de, triplay con techo de calamina. Se podrán emplear materiales de la zona. (Un campamento se construirá en la cantera y los demás en los frentes de trabajo)

Su instalación y diseño se harán de acuerdo a lo indicado por el Supervisor y se efectuara al inicio de obra, siendo su valorización incluida dentro de los gastos generales de la obra.

Estos campamentos servirán para almacenar herramientas manuales y combustibles para la maquinaria.

2.0 ESPECIFICACIONES TECNICAS POR PARTIDAS

2.1 (01.00) OBRAS PROVISIONALES

Comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar las obras y comprende la movilización y desmovilización de maquinaria pesada y mejoramiento de caminos de acceso.

2.1.1 (01.01) Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada (Río Pisco)

Comprende el suministro de las unidades especiales de transporte para el traslado de la maquinaria pesada, según las necesidades de la obra e indicaciones del ingeniero Residente de obra. Se movilizará por lo menos tres tractores (300 - 330 HP), tres excavadoras sobre orugas (170 - 250 HP); a los sitios de obra y cantera de piedra y una compresora neumática de 335 - 375 PCM.

La valorización por este concepto será de acuerdo al cronograma de actividades programado las mismas que serán estimadas en cantidad oportuna por el Residente de obra, primordialmente tanto al inicio como al final de obra (retorno al lugar de origen).

Esta partida se medirá y valorizará con la unidad de medida global (glb) considerando el 70% para la movilización y 30% para la desmovilización.

2.1.2 (01.02) Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada (Río Grande)

Comprende el suministro de las unidades especiales de transporte para el traslado de la maquinaria pesada, según las necesidades de la obra e indicaciones del ingeniero Residente de obra. Se movilizará por lo menos un tractor (300 - 330 HP) y un cargador frontal de 125 HP al sitio de obra y cantera de piedra.

La valorización por este concepto será de acuerdo al cronograma de actividades programado las mismas que serán estimadas en cantidad oportuna por el Residente de obra, primordialmente tanto al inicio como al final de obra (retorno al lugar de origen).

Esta partida se medirá y valorizará con la unidad de medida global (glb) considerando el 70% para la movilización y 30% para la desmovilización.

2.1.3 (01.03) Mejoramiento de Caminos de Acceso Existentes

Esta partida consiste en el arreglo de la superficie, mediante bacheo (con propio equipo), acondicionamiento y uniformización de la rasante, de manera de tener los caminos en condiciones aceptables de transitabilidad. Los tramos para ejecución de mejoramiento de camino, deberán previamente contar con la aprobación del ingeniero Supervisor.

Comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y herramientas necesarias para el mejoramiento de los caminos en el ámbito de las obras a fin de permitir el tránsito fluido de vehículos de trabajo liviano y pesado, acorde a las necesidades de los trabajos.

La partida de mejoramiento de caminos de acceso se medirá en kilómetros (km) con aproximación a un decimal. La valorización se ejecutará de acuerdo al precio unitario para la partida respectiva del presupuesto.

2.2 (02.00) TRABAJOS PRELIMINARES

Se consideran trabajos preliminares a todas aquellas que se realicen con carácter de temporal tales como el control topográfico, trazo y nivelación, replanteo de Obra, etc.

2.2.1 (02.01) Trazo, Replanteo y Control Topográfico

Todas las obras hidráulicas, consideradas en el presente proyecto, deberán ser construidas con los trazos, pendientes y dimensiones mostradas en los planos.

Los alineamientos y gradientes serán dispuestos según el progreso de los trabajos y serán ubicados de tal manera que eviten inconvenientes para su identificación inmediata. Previamente a ello se definirá los linderos de éstas obras y se establecerá marcas o señales de referencia permanentes y otras temporales.

Sobre el terreno se materializará en forma precisa los ejes de construcción de los diques, el ángulo de deflexión y dimensiones de los mismos. Asimismo se efectuará el replanteo topográfico mensual de los volúmenes de material descolmatado para la valorización de obra respectiva.

Esta partida se medirá y valorizará con la unidad de medida kilometro (Km.) de acuerdo al presupuesto.

2.3 (03.00) MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las especificaciones contenidas en este apartado, serán aplicadas a los movimientos de tierra en superficie, de acuerdo a lo previsto en los planos de diseño.

2.3.1 (03.01) Encauzamiento y Descolmatación de Cauce

Esta partida se refiere a los trabajos de encauzamiento y descolmatación de cauce con arrimado de material descolmatado hasta una distancia de 0.10 km.

Comprende el suministro de maquinaria, mano de obra y herramientas requeridas para la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar la descolmatación y encauzamiento de las obras proyectadas. La descolmatación se efectuará en el cauce en un ancho máximo de 100.00 m en el río Pisco y 80.00 m en el río Grande hasta la rasante de diseño proyectada, el encauzamiento consistirá en la acumulación de material en las riberas hasta una distancia de 0.20 km de acuerdo a las secciones proyectadas en los planos y aprobada por la supervisión.

Los rellenos compactados se medirán en metros cúbicos (m^3) con aproximación al centésimo para lo cual se determinará el volumen de descolmatación de acuerdo a las secciones mostradas en los planos o a las órdenes del Supervisor.

2.3.2 (03.02) Conformación de Dique con Material Propio

Comprende el suministro de la maquinaria y mano de obra y los trabajos necesarios para efectuar los cortes y emparejamientos del tramo del cauce del río de manera de conformar las secciones características geométricas definidas, del dique que se construirá según lo indicado en los planos ó las órdenes del ingeniero Residente de obra.

Para la conformación del dique se deberá cortar, empujar, conformar, semicompactar y refinar el material de relleno sobre la superficie previamente preparada con la finalidad de elevar el nivel de terreno hasta alcanzar las cotas requeridas y precisadas en los planos de obra o lo ordenado por el Residente de obra.

El material a utilizar es el proveniente del lecho del río el cual deberá estar exento de malezas, materia orgánica u otros cuerpos extraños que imposibiliten su debida compactación y adherencia; el material del lecho del río es arena gruesa, cantos rodados y boleos de regular tamaño.

Estas especificaciones son aplicables a todas las excavaciones que se realicen para conformar las diferentes secciones definidas en el tramo. En dichas excavaciones se consideran incluidas las operaciones necesarias para limpiar y refinar las secciones del río, remover el material producto de las excavaciones a las zonas de colocación libre, estos trabajos deberán ser realizados con tractor de orugas.

Los ejes, secciones y niveles de río y estructuras indicadas en los planos son susceptibles de cambio como resultado de las características del subsuelo o por cualquier otra causa que considere justificada el ingeniero Supervisor.

El volumen excavado se calculará usando el método del promedio de áreas extremas entre estaciones de 20.00 m, o las que se requieran según la configuración del terreno. La conformación del dique, comprende los trabajos de conformación del talud 1: 1 en la cara seca y de 1: 1.5 en la cara húmeda, con material propio del río.

Los taludes serán construidos en capas horizontales, cada capa tendrá un espesor no mayor de 50 cm., después del semicompactado realizado con pasadas de tractor, ocho veces por una misma línea cuyo peso propio es aproximadamente 35 toneladas. El Ing° Residente de obra, deberá recordar ó instruir a los operadores de tractor sobre la mecánica del empuje de material al conformar el dique.

También se utilizará el material extraído por la excavadora durante la excavación de la uña del enrocado, pero debe ser trasladado para no afectar al acabado del talud a ser enrocado.

Esta partida se medirá y valorizará con la unidad de medida metro cúbico (m^3) de acuerdo al Presupuesto.

2.3.3 (03.03) Excavación de Uña para Enrocado

Estos trabajos se refieren a las excavaciones que deberán realizarse para las cimentaciones del enrocado de los diversos tipos de defensas ribereñas, de acuerdo a las dimensiones y cotas mostradas en los planos.

La profundidad y taludes de excavación se guiarán de acuerdo a lo indicado en los planos de obra y aprobados por el Supervisor.

La profundidad de la uña, se calcula asumiendo que el efecto producido por el agua es similar a una rápida; es decir, con un gran poder erosivo.

La profundidad se ha determinado en 2.50 m, en tramos rectos como en curvos. La excavación se realizará utilizando una excavadora que casi en forma simultánea al abrir la uña, irá agregando el material extraído a la plataforma en construcción, debiendo complementarse con el refine y perfilado del talud.

Esta partida se medirá y valorizará con la unidad de medida metro cúbico (m³) de acuerdo al Presupuesto.

2.3.4 (03.04) Perfilado de Talud

El trabajo consiste en el perfilado y acabado del talud del dique donde será colocado el enrocado de protección.

El perfilado se realizara con una excavadora hidráulica cuya potencia este comprendida entre 170 y 250 HP (Similar la excavadora Komatsu PC 400), la cual refinara el talud del dique de acuerdo a lo indicado en los planos. El perfilado, refine, acondicionamiento y la limpieza se realizara con maquinaria y mano de obra y se efectuara sobre el talud húmedo del dique. Se deberá asistir el perfilado de la cara húmeda del dique, desde su inicio mediante plantillas geométricas que sirvan de guía y molde al operador.

La unidad de medida a considerar en esta partida está dada en metros cuadrados (m²), la misma que será comprobada por el Ing. Residente, de acuerdo a los rendimientos de avance de obra.

2.4 (04.00) ENROCADO ACOMODADO

Las actividades que forman parte esta partida genérica están orientadas a los trabajos necesarios para la extracción, selección, acopio, carguío y transporte de roca necesarias para la ejecución de la obra.

Dado el volumen de roca requerido por el proyecto, se hace necesario efectuar procedimientos de obtención de roca que impliquen la perforación y voladura de roca para lo cual el contratista seguirá las siguientes prescripciones para el uso de explosivos:

Uso de Explosivos

El uso de explosivos está condicionado a la aprobación expresa de la Supervisión y sólo se permitirá cuando se hayan tomado las medidas necesarias para proteger a las personas, las obras y las propiedades públicas y privadas.

En el curso de las excavaciones en roca, los métodos y medios de almacenaje, transporte y utilización de explosivos son de total responsabilidad del Contratista, así tengan la aprobación de la Supervisión.

El Contratista deberá observar todas las leyes y normas peruanas relativas al transporte, almacenaje y empleo de explosivos.

Las voladuras deberán ser efectuadas por personal especializado, a fin de evitar sobreexcavaciones, daños a las instalaciones y al personal. El uso de explosivos no será permitido cuando exista peligro de fracturación excesiva del material circundante o de aflojar o perturbar de alguna manera los terrenos vecinos en los cuales se hayan previsto la cimentación de estructuras.

Se tendrá especial cuidado en la elección de los explosivos, accesorios, detonadores simples o eléctricos, mechas de seguridad, cables, alambres de conexión y otros accesorios.

El Contratista preparará los esquemas generales de perforación, carga y explosión para los trabajos más importantes. En estos esquemas, serán indicadas las características y la cantidad total de explosivos, la distribución, cantidad de las cargas, número de taladros, y profundidad y el sistema de encendido.

La aprobación por parte de la Supervisión, de los métodos de disparos y de la cantidad y potencia de los explosivos, no exime al Contratista de su responsabilidad en lo que se refiere a eventuales daños ocasionados a la obra y/o a terceras personas debido al mal empleo de los mismos.

Almacenamiento de Explosivos

Los explosivos y los detonadores deben depositarse separadamente en almacenes independientes, convenientemente secos, ventilados, a prueba de balas y resistentes al fuego. Dichos almacenes deben estar ubicados lejos del frente de trabajo, campamento y otro tipo de estructura.

La Supervisión efectuará las inspecciones al almacén cuando lo considere conveniente para verificar las condiciones de almacenaje óptimas, haciendo las observaciones necesarias, las mismas que deberán ser cumplidas por el Contratista a entera satisfacción.

Se pondrá especial cuidado en el mantenimiento de las instalaciones eléctricas con respecto al uso de explosivos. El almacén estará provisto de dos extinguidores contraincendio.

Transporte de Explosivos

Los vehículos que transporten explosivos no llevarán cápsulas detonadores, fulminantes, metales, herramientas metálicas, aceites, cerillo, armas de fuego, ácidos ni sustancias inflamables o materiales semejantes.

Los vehículos que transporten explosivos no deberán estar sobrecargados y en ningún caso se apilarán los explosivos a una altura mayor que la carrocería. Los vehículos tendrán los frenos, dirección y sistema eléctrico en buenas condiciones, en general, el vehículo estará en condiciones adecuadas para el transporte de explosivos.

Los explosivos no deberán transportarse en remolques y el vehículo no deberá llevar pasajeros ni personas no autorizadas. Debiendo estar los motores de los vehículos que transportan explosivos apagados antes de cargar y descargar los explosivos.

Manejo de Explosivos

El manejo de explosivos estará a cargo de personal instruido para tal efecto. Las cajas que contengan explosivos deben levantarse y bajarse cuidadosamente, sin deslizarlas una sobre otra. Las cajas o paquetes de explosivos no deben abrirse dentro de un almacén de explosivos, ni siquiera en un radio de 50 m.

Las cajas de explosivos sólo deberán abrirse con herramientas fabricadas de madera o con algún otro material no metálico. Para el encendido de las mechas se utilizarán bastones encendedores que se adecuen a condiciones de viento y lluvias.

Preparación de Fulminantes

Los cartuchos de cebo deberán ser preparados en el lugar de la voladura, de preferencia por el mismo personal e inmediatamente antes de la explosión, además de ser examinado en cuanto a su eficacia.

Introducción de la Carga Explosiva

Los taladros de voladura no se cargarán hasta que estén listos todos los trabajos preparatorios, los cuales serán verificados por el capataz. Un representante del Contratista, a cargo de la seguridad de los trabajos, estará obligado a realizar visitas periódicas de inspección. Al cargar los taladros, no estará permitido el empleo de lámparas o fuegos abiertos.

Encendido de la Carga de Explosivos

La llave de contacto para el detonador deberá estar únicamente en poder del capataz. Tan sólo el detonador estará destinado a la producción de la corriente eléctrica necesaria para la voladura. De ningún modo, se procederá a tomar la corriente de detonación de otras fuentes distintas. Todas las líneas eléctricas que puedan significar un peligro tendrán que retirarse oportunamente del lugar de la voladura.

Los cables deberán estar provistos de una capa aislante y serán colocados en forma tal que impidan, con seguridad absoluta, todo corto circuito. Queda terminantemente prohibido el uso de la tierra como conductor de vuelta.

2.4.1 (04.01) Extracción, Selección y Acopio de Roca

Esta partida, considera el suministro de mano de obra, maquinaria y herramientas para la extracción, selección y acopio de piedras con diámetros comprendidos entre 0.60 y 1.20 m. Asimismo, esta partida considera el pago por metro cubico de piedra efectivamente colocado al dueño de la cantera. Este costo se encuentra considera en el análisis de costo unitario realizado.

En el proceso de extracción de rocas de la canteras seleccionada, se construirán "calambucos", los cuales son pequeños túneles de longitud variable en los cuales se colocaran los explosivos en su tramo final; seguidamente, se sellará el túnel con material producto de la excavación y se procederá a su detonación, con lo cual se logrará la cantidad de roca requerida.

El proceso de selección de roca, se efectuará empleando una excavadora cuya potencia este comprendida entre 170 - 250 HP (Similar a excavadora Komatsu PC400 o similar), la cual seleccionará la roca cuyo diámetro esté comprendido entre 0.60 y 1.20 m. El tractor cuya potencia este comprendida entre 300 - 330 HP, servirá para acopiar y/o acumular la roca. El procedimiento aquí indicado, puede ser modificado de acuerdo a la experiencia del Contratista y con aprobación de la Supervisión.

Calidad de Roca.- Los fragmentos individuales de roca deberán ser densos, sonoros y resistentes a la abrasión y deberán estar libres de grietas, hendiduras y otros defectos que puedan aumentar injustificadamente la destrucción del enrocado por el agua u otros factores meteorológicos.

Graduación de la Roca.- Los fragmentos de roca deberán estar razonablemente bien graduados, dentro de los límites comprendidos entre 0.60 y 1.20 m de diámetro.

La extracción, selección y acopio de roca será valorizado por metro cúbico (m³) según costo unitario base del presupuesto de obra.

- 2.4.2 (04.02) Carguío y Transporte de Rocas (D= 3.45 km)
- (04.03) Carguío y Transporte de Rocas (D= 4.75 km)
- (04.04) Carguío y Transporte de Rocas (D= 6.00 km)
- (04.05) Carguío y Transporte de Rocas (D=25.60 km)
- (04.06) Carguío y Transporte de Rocas (D=27.60 km)

Consiste en carguío y traslado de roca con diámetros comprendidos entre 0.60 y 1.20 m, seleccionado y acopiado, desde la cantera, hacia el sector de la obra. Se especifica el tiempo de un ciclo de ida y regreso de las unidades (volquetes), considerando en este tiempo las demoras (tiempos muertos) por operación de carguío y descarga.

Se empleará la excavadora cuya potencia este comprendida entre los 170 y 250 HP (Similar la excavadora Komatsu PC 400), un tractor cuya potencia este comprendida entre 300 y 330 HP (similar al D8) según la programación y además de volquetes de 12.00 m³ de capacidad que se considera como el Pool mínimo de maquinaria a usar.

La roca será cargada por la excavadora, la cual acomodará el material en un volquete con el apoyo de un controlador y capataz; el volquete transportará las rocas al lado del dique y las descargará cerca de la cara húmeda para su posterior esparcimiento con la excavadora. Se deberá tener especial cuidado en la ubicación de la piedra en la tolva de los volquetes, para lo cual previamente se le colocara una capa de tierra que amortigüe el impacto de la piedra al caer a la tolva. También se deberá tener cuidado en el tiempo que se demora en cargar un volquete. Programar este carguío a fin de evitar paros innecesarios que perjudiquen en el costo de la obra; es importante llevar un control por unidad sobre el volumen transportado por día, con la finalidad de ver la fluctuación del costo y los cuadros de avance de la obra. Los volquetes una vez cargados, se desplazaran a velocidad no mayor a 50.00 km/hr en vías preparadas. El material será depositado en la explanada o cancha cerca de la plataforma, así como al pie de la estructura.

Esta partida se medirá y valorizará con la unidad de medida metro cúbico (m³) de acuerdo al Presupuesto.

2.4.3 (04.07) Acomodo de Roca en la Uña

El enrocado colocado será utilizado en las obras de protección y en los sitios indicados en los planos, con la finalidad de proteger la estructura del piso natural o de relleno, contra la acción erosiva del agua.

Estos trabajos comprenden el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todas las operaciones necesarias para la colocación del enrocado de protección en los lugares, dimensiones y espesores definidos en los planos y aprobados por la Supervisión.

La roca para protección procederá de cantera indicada en planos, u otra cantera que el Contratista considere conveniente sin acarrear costos adicionales al proyecto, previa autorización de la Supervisión.

Los enrocados deberán contener fragmentos de roca con tamaños variables entre 0.60 y 1.20 m y con una granulometría tal que a través de una inspección conjunta entre la Supervisión y el Residente se observe una buena distribución de los tamaños a fin de obtener una superficie final del enrocado con mínimo de vacíos.

El acomodo de roca se efectuará con maquinaria al sitio de colocación. El acomodo para lograr la superficie final del enrocado se efectuará cuando sea necesario manualmente, de manera que la superficie final del mismo cumpla con los niveles indicados en los planos de diseño.

La unidad de medida para el pago es el metro cúbico (m³) de enrocado colocado de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.

2.4.4 (04.08) Acomodo de Roca en Talud

El enrocado colocado será utilizado en las obras de protección (Talud de Dique) y en obras de arte específicas en los sitios indicados en los planos, con la finalidad de proteger la estructura del piso natural o de relleno, contra la acción erosiva del agua.

Estos trabajos comprenden el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todas las operaciones necesarias para la extracción y carguío en cantera y la colocación del enrocado de protección en los lugares, dimensiones y espesores definidos en los planos y aprobados por la Supervisión.

La roca para protección procederá de cantera indicada en planos, u otra cantera que el Contratista considere conveniente sin acarrear costos adicionales al proyecto, previa autorización de la Supervisión.

Los enrocados deberán contener fragmentos de roca con tamaños variables entre 0.60 y 1.20 m y con una granulometría tal que a través de una inspección conjunta entre la Supervisión y el Residente se observe una buena distribución de los tamaños a fin de obtener una superficie final del enrocado con mínimo de vacíos.

El enrocado se efectuará con maquinaria al sitio de colocación. El acomodo para lograr la superficie final del enrocado se efectuará cuando sea necesario manualmente, de manera que la superficie final del mismo cumpla con los niveles indicados en los planos de diseño.

La unidad de medida para el pago es el metro cúbico (m³) de enrocado colocado de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.

2.5 (05.00) GAVIONES

Las actividades que forman parte esta partida genérica están orientadas a los trabajos necesarios para el sembrío de plantas y generación de áreas verdes con fines ecológicos de reforestación.

2.5.1 (05.01) Extracción, Selección y Acopio de Piedra 6" a 8"

Esta partida consiste en la ejecución de los trabajos de extracción, selección y acopio de piedras con diámetros comprendidos entre 6" y 8" para su posterior colocación en los gaviones tipo caja y colchones antisocavantes.

Comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y herramientas necesarias requeridas acorde a las necesidades de los trabajos para efectuar los siguientes actividades:

a) Extracción de piedra.

Este trabajo consiste en el corte del material en la cantera (lecho de río) empleando un tractor sobre orugas cuya potencia este comprendida entre 300 y 330 HP, toda vez que el material se encuentra confinado.

b) Selección y Acopio de piedra.

Este trabajo consiste en la selección de piedra comprendida entre los diámetros de 6" a 8" empleando mano de obra no calificada (peones) y acopio respectivo para su posterior traslado.

La piedra será de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de grietas y sustancias extrañas adheridas e incrustaciones cuya posterior alteración pudiera afectar la estabilidad de la obra.

La partida Extracción, Selección y Acopio de Piedra 6" a 8", se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal. La valorización se ejecutará de acuerdo al precio unitario para la partida respectiva del presupuesto.

2.5.2 (05.02) Carguío y Transporte de Piedra 6" a 8"

Consiste en carguío y traslado de roca con diámetros comprendidos entre 6" y 8", seleccionado y acopiado, desde la cantera, hacia el sector de la obra. Se especifica el tiempo de un ciclo de ida y regreso de las unidades (volquetes), considerando en este tiempo las demoras (tiempos muertos) por operación de carguío y descarga.

Se empleará un cargador frontal cuya potencia mínima sea de 125 HP, según la programación y además un volquete de 12.00 m³ de capacidad que se considera como el Pool mínimo de maquinaria a usar.

La piedra será cargada por el cargador frontal, el cual acomodará el material en un volquete con el apoyo de un controlador y capataz; el volquete transportará las piedras al lado del dique y las descargará cerca de la cara húmeda para su posterior colocado en los gaviones tipo caja y tipo colchón. Se deberá tener especial cuidado en la ubicación de la piedra en la tolva de los volquetes, para lo cual previamente se le colocara una capa de tierra que amortigüe el impacto de la piedra al caer a la tolva. También se deberá tener cuidado en el tiempo que se demora en cargar un volquete.

Programar este carguío a fin de evitar paros innecesarios que perjudiquen en el costo de la obra; es importante llevar un control por unidad sobre el volumen transportado por día, con la finalidad de ver la fluctuación del costo y los cuadros de avance de la obra. El material será depositado en la explanada o cancha cerca de la plataforma, así como al pie de la estructura.

Esta partida se medirá y valorizará con la unidad de medida metro cúbico (m³) de acuerdo al Presupuesto.

2.5.3 (05.03) Armado y Colocado de Gaviones Tipo Caja de 5.00 x 1.00 x 1.00 m

2.5.4 (05.04) Armado y Colocado de Gaviones Tipo Caja de 5.00 x 1.50 x 1.00 m

a) Descripción

El gavión tipo caja, es un elemento de forma prismática rectangular, constituido por piedras confinadas exteriormente por una red de alambre de acero. El gavión tipo caja, está dividido en celdas mediante diafragmas intermedios.

Esta partida considera el armado de los gaviones tipo caja colocado de la piedra que formará parte del mismo y sellado del mismo con su respectiva tapa.

b) Alcance de los Trabajos

Comprende el costo de la mano de obra, suministro del gavión, implementos, herramientas, transporte y todo lo necesario para su correcto armado y colocación a fin de conformar en conjunto la estructura de protección y encauzamiento prevista, de acuerdo con la disposición y dimensiones indicadas en el proyecto.

c) Materiales

Red Metálica

Las características indispensables que deberá tener el tipo de red a utilizar, son las siguientes:

- No ser fácil de destejer o desmallar
- Poseer elevada resistencia mecánica y contra fenómenos de corrosión
- Facilidad de colocación

La red será de malla hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzando dos hilos por tres medios giros. De esta manera se impedirá que la malla se desteja por rotura accidental de los alambres que la conforman.

El alambre usado en la fabricación de las mallas y para las operaciones de amarre y atirantamiento durante la colocación en obra, deberá tener un recubrimiento anticorrosivo, cuyo espesor y adherencia garantice la durabilidad del revestimiento. El Contratista, proveerá una cantidad suficiente de alambre de amarre y atirantamiento para la construcción de la obra.

La cantidad estimada de alambre de amarre es de 8.00% para gaviones de 1.00 m de altura y se admite una tolerancia en el largo del gavión de +3.00% y en el ancho de +5.00%. Los gaviones tipo caja, cumplirán en resumen con las siguientes características:

CARACTERISTICAS	
Abertura de la malla	8 x 10 cm
Diámetro del alambre de la malla	2.70 mm
Diámetro del alambre de borde	3.40 mm
Recubrimiento del alambre	Anticorrosivo (Norma ASTM A 975-97)

Piedra

El tamaño de la piedra deberá ser lo más regular posible y tal que sus medidas estén comprendidas entre la mayor dimensión de la abertura de la malla y 2 veces dicho valor. Podrá aceptarse como máximo el 5% del volumen de la celda del colchón, piedras de menor tamaño que el indicado. El tamaño de piedra estará entre 12 y 16 cm.

Antes de su colocación en obra, la piedra deberá ser aprobada por el Supervisor.

d) Forma de Pago

Las obras con gaviones tipo caja, se medirán por Unidad (Und) de gavión ejecutado, de acuerdo a las medidas de los planos y a los requisitos de las presentes especificaciones.

2.5.5 (05.05) Gavión Tipo Colchón de 5m x2m x 0.30m

a) Descripción

El gavión tipo colchón antisocavante, es un elemento de forma prismática rectangular, constituido por piedras confinadas exteriormente por una red de alambre de acero. El colchón antisocavante, está dividido en celdas mediante diafragmas intermedios. Todos los bordes libres del colchón, deberán estar reforzados con alambre de mayor diámetro al empleado para la red.

Este colchón, se coloca sobre un geotextil que es una tela permeable filtrante construida con fibras sintéticas que se empleará como filtro.

b) Alcance de los Trabajos

Comprende el costo de la mano de obra, suministro del gavión, geotextil, materiales, implementos, herramientas, transporte y todo lo necesario para su correcto armado y colocación a fin de conformar en conjunto la estructura de protección y encauzamiento prevista, de acuerdo con la disposición y dimensiones indicadas en el proyecto.

c) Materiales

i) Red Metálica

Las características indispensables que deberá tener el tipo de red a utilizar, son las siguientes:

- No ser fácil de destejer o desmallar
- Poseer elevada resistencia mecánica y contra fenómenos de corrosión
- Facilidad de colocación

La red será de malla hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzando dos hilos por tres medios giros. De esta manera se impedirá que la malla se desteje por rotura accidental de los alambres que la conforman.

La abertura de la malla será tal que contenga piedras comprendidas entre 3 - 6". El alambre usado en la fabricación de las mallas y para las operaciones de amarre y atirantamiento durante la colocación en obra, deberá tener un recubrimiento anticorrosivo, cuyo espesor y adherencia garantice la durabilidad del revestimiento. Los colchones antisocavantes deberán cumplir los requerimientos establecidos en la Norma ASTM A 975 – 97. El diámetro del alambre de la malla y del alambre de amarre y atirantamiento será como mínimo de 2,20 mm. El alambre de amarre y atirantamiento se proveerá en cantidad suficiente para asegurar la correcta sujeción entre colchones, el cierre de las mallas y la colocación del número adecuado de tensores. La cantidad estimada de alambre de amarre es de 8% del peso del Colchón. Los gaviones antisocavantes tipo colchón, cumplirán en resumen con las siguientes características:

CARACTERISTICAS	
Abertura de la malla	6 x 8 y/o 8 x 10
Diámetro del alambre de la malla	Mínimo 2.20 mm (G)
Diámetro del alambre de borde	Mínimo 2.70 mm (G)
Recubrimiento del alambre	Anticorrosivo (Norma ASTM A 975-97)

ii) Geotextil 200 gr/m²

El geotextil seleccionado será del tipo no tejido, de polipropileno, de peso nominal 200 gr/m², que cumpla con las normas AASHTO y con los requerimientos mínimos que se indican en el cuadro siguiente:

Propiedad	Método de Ensayo	Unidad	Valor
Resistencia a la tracción	ASTM-D-4632	N	8,50
Elongación a la tracción	ASTM-D-4632	%	> 65
Resistencia al estallido	ASTM-D-3786	kpa	2 200
Resistencia a la perforación	ASTM-D-4833	N	420
Resistencia al desgarre trapezoidal	ASTM-D-4533	N	290
Resistencia a los rayos Ultra Violetas	ASTM-D-4355	% SR/hr	70/500
Abertura aparente de poros (AOS)	ASTM-D-4751	mm	212
Permitividad	ASTM-D-4491	SEC ⁻¹	2,60
Flujo de Agua	ASTM-D-4491	L/sec/m ²	140
Permeabilidad	ASTM-D-4401	cm/sec	0,40
Espesor Nominal	ASTM-D-5199	mm	1,40

i. Geotextil

El geotextil deberá mantenerse seco y enrollado de tal forma que sea protegido durante la carga y almacenamiento. En ningún momento el geotextil deberá ser expuesto a los rayos ultravioletas por un periodo mayor a 14 días. Si son almacenados a la intemperie, deberán ser elevados y protegidos con una cubierta a prueba de agua.

Antes de la colocación del geotextil, la superficie deberá estar preparada, nivelada y aprobada por la Supervisión. El geotextil deberá ser colocado suelto o no excesivamente tenso. Para colocarlo en íntimo contacto con el suelo, debe tenerse cuidado de no dejar espacios vacíos entre el geotextil y el suelo subyacente o adyacente.

El geotextil deberá ser traslapado como mínimo 45 cm excepto en el caso de que sea colocado bajo el agua, donde el traslape mínimo será de 90 cm. El geotextil ubicado aguas arriba deberá ser traslapado sobre el geotextil ubicado aguas abajo.

ii. Gavión Tipo Colchón

Antes de proceder a la ejecución de obras con los Colchones Antisocavantes, el Contratista deberá obtener la autorización de la Supervisión. Cualquier modificación en las dimensiones o en la disposición de los colchones a utilizar, deberá contar con la aprobación de la Supervisión. No podrán aprobarse aquellas modificaciones que afecten la forma o la funcionalidad de la estructura.

La base donde los colchones serán colocados deberá ser nivelada hasta obtener un terreno con la pendiente prevista.

El armado y colocación de los colchones se realizará respetando las especificaciones del fabricante. Cada unidad será desdoblada sobre una superficie rígida y plana, levantando los paneles de lado y colocando los diafragmas en su posición vertical. Luego se amarrarán las cuatro aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales.

Antes de proceder al relleno, deberá amarrarse cada colchón a los adyacentes a lo largo de las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales. El amarre se efectuará utilizando el alambre provisto junto con los colchones y se realizará de forma continua atravesando todas las mallas con una y dos vueltas, en forma alternada.

Después de completar el relleno de los colchones, se procederá a cerrarlo colocando la tapa, la que deberá ser cosida firmemente a los bordes de las paredes verticales. Se deberá cuidar que el relleno del colchón sea suficiente, de manera tal que la tapa quede tensada confinando la piedra.

iii) Piedra

La piedra será de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de grietas y sustancias extrañas adheridas e incrustaciones cuya posterior alteración pudiera afectar la estabilidad de la obra.

El tamaño de la piedra deberá ser lo más regular posible y tal que sus medidas estén comprendidas entre la mayor dimensión de la abertura de la malla y 2 veces dicho valor.

Para el caso específico de los Colchones Reno del Proyecto, se recomienda que tenga por lo menos dos capas de piedra en el relleno de los mismos. Podrá aceptarse como máximo el 5% del volumen de la celda del colchón, piedras de menor tamaño que el indicado. El tamaño de piedra estará entre 3" y 6".

Antes de su colocación en obra, la piedra deberá ser aprobada por el Supervisor.

d) Forma de Pago

Las obras con colchones antisocavantes, se medirán por Unidad (Und) de colchón ejecutado, de acuerdo a las medidas de los planos y a los requisitos de las presentes especificaciones.

2.6 (06.00) REFORESTACION

Las actividades que forman parte esta partida genérica están orientadas a los trabajos necesarios para el sembrío de plantas y generación de áreas verdes con fines ecológicos de reforestación.

2.6.1 (06.01) Siembra de plantas

Consiste en la preparación y provisión de los plantones que serán empleados como defensas vivas a lo largo del dique enrocado.

En la parte posterior de cada dique se sembraran plantones de raíces profundas como el huarango, huacan o cualquier otra especie aprobada por el Supervisor de obra. La distancia promedio entre plantones, será de 2.00 m en promedio.

Esta partida se medirá y valorizará con la unidad de medida unidad de plantón (Und.) colocado y aprobado por la Supervisión.

Anexo N° 09

Planos