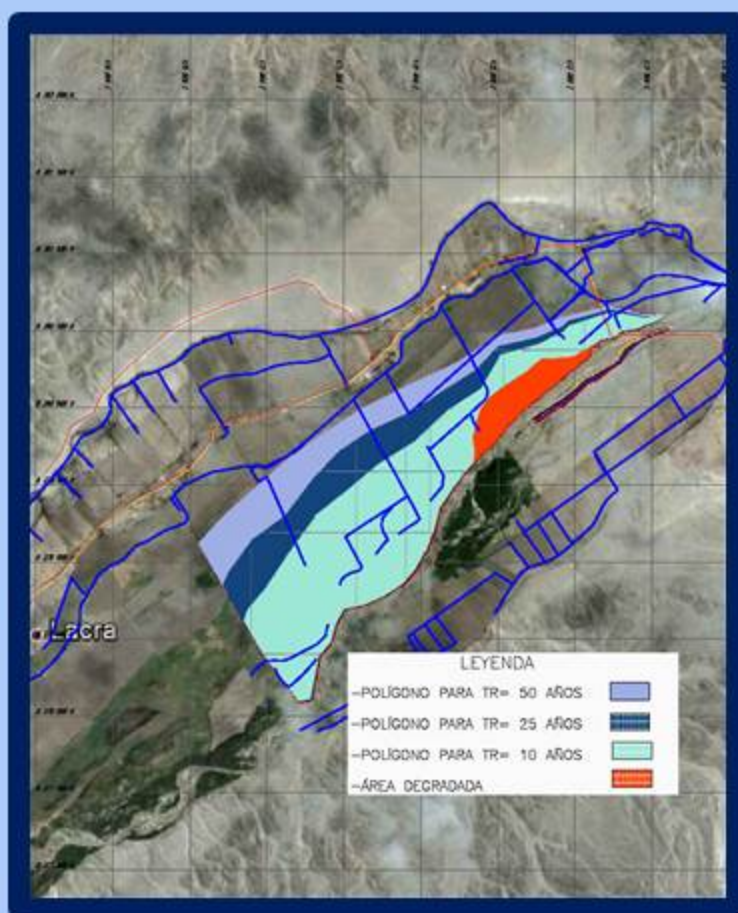


# PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA

*Dirección de Estudios*

*Expediente Técnico del PIP 128677*

*“Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Rio Grande, Distrito de Changuillo, Provincia Nazca – Región Ica”*



**petacc**

PROYECTO ESPECIAL TAMBO CCARACOCHA

Agosto-2013

Ica-Perú

## INDICE GENERAL

### I. GENERALIDADES

- 1.1 Introducción
- 1.2 Antecedentes
- 1.3 Objetivos
- 1.4 Metas Físicas
- 1.5 Justificación del Proyecto

### II. UBICACIÓN DEL PROYECTO

- 2.1 Ubicación Geográfica
- 2.2 Ubicación Política
- 2.3 Ubicación Dentro del Distrito de Riego
- 2.4 Vías de Comunicación

### III. ESTUDIO BASICOS DE INGENIERIA

- 3.1 Topografía
- 3.2 Hidrología
- 3.3 Geomorfología, Geología y Geotecnia
- 3.4 Canteras
- 3.5 Hidráulica Fluvial
- 3.6 Impacto Ambiental

### IV. INGENIERIA DEL PROYECTO

- 4.1 Planteamiento Hidráulico
- 4.2 Criterios de Diseño
- 4.3 Diseño Hidráulico y Calculo Estructural

### V. DESCRIPCION DE OBRA

- 5.1 Descripción de los Trabajos a Realizar en el Cauce del Río
- 5.2 Caminos de Acceso
- 5.3 Maquinaria Pesada Requerida (Mínima)

### VI. PRESUPUESTO DE OBRA

- 6.1 Metrados
- 6.2 Análisis de Costos Unitarios
- 6.3 Relación de Insumos
- 6.4 Costos Indirectos
- 6.5 Presupuesto de Obra
- 6.6 Formula Polinómica
- 6.7 Programación de Obra

### ANEXOS

- Anexo N° 01 Cálculos Justificatorios
- Anexo N° 02 Metrados
- Anexo N° 03 Análisis de Costos Unitarios
- Anexo N° 04 Relación de Insumos
- Anexo N° 05 Gastos Generales
- Anexo N° 06 Presupuesto de Obra
- Anexo N° 07 Especificaciones Técnicas

## **I. GENERALIDADES**

### **1.1 Introducción**

En el Perú el periodo natural de lluvias en la sierra ocurre entre diciembre y marzo que alimentan las cuencas altas de los ríos que desembocan en la costa; con la aparición de “El Niño” aparecen lluvias torrenciales en las cuencas bajas de ríos de la costa peruana, aparentando superposición de efectos en los ríos de la costa central, presentándose menores intensidades de lluvias que las del norte pero produciendo caudales superiores a los presentados sin “El Niño”.

En la década del 2000 se ejecutaron en Ica proyectos de Defensas ribereñas a través del Ministerio de Agricultura En el sector San Juan se ejecutaron diques enrocados en la margen derecha, dejando tramos vulnerables a las avenidas que han ocasionado desbordes, inundando tierras agrícolas, erosionándolas y causando pérdidas.

El reciente diagnóstico de las Defensas Ribereñas realizado a nivel regional (2012), ha identificado 27 zonas críticas que requieren la atención urgente dado el peligro que representa para la vida, infraestructura de servicios y terrenos de cultivo. Así tenemos en peligro latente a 753.00 familias, 2,200.00 ha de terrenos de cultivo

El presente Expediente Técnico formulado por el GORE ICA a través de su Unidad Ejecutora el Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC), está elaborado de acuerdo a las metas consideradas en el perfil técnico las cuales se refieren principalmente a la construcción de defensas ribereñas en el río Grande, sector de San Juan y Cabildo, para la protección de infraestructura de riego y áreas de cultivos.

La propuesta técnica es la construcción de diques con material propio del río y la protección con enrocado tipo escollera. Se ha considerado la reforestación para proteger y reforzar la estructura, en base de plántones como aromos, espinos, huarangos, molle, eucaliptos, etc.

### **1.2 Antecedentes**

En el Perú el periodo natural de lluvias en la sierra ocurre entre diciembre y marzo que alimentan las cuencas altas de los ríos que desembocan en la costa; con la aparición de “El Niño” aparecen lluvias torrenciales en las cuencas bajas de ríos de la costa peruana, aparentando superposición de efectos en los ríos de la costa central, presentándose menores intensidades de lluvias que las del norte pero produciendo caudales superiores a los presentados sin “El Niño”.

Los diversos valles de la Región Ica, han estado expuestos cíclicamente a eventos como el Fenómeno de "El Niño", los cuales han causado zozobra y pérdidas económicas cuantiosas tanto en la infraestructura de servicios como en la infraestructura social y propiedad privada, afectando la producción, productividad de los valles y el desarrollo económico y social de la Región Ica. En el ámbito de la Comisión de Regantes de Río Grande Bajo y Comité de Regantes de San Juan, se han encontrado dos sectores, San Juan y Cabildo, que presentan

una alta vulnerabilidad al as inundaciones y a procesos morfológicos de erosión y sedimentación.

En la década del 2000, el Ministerio de Agricultura (MINAG) ejecutó trabajos de defensas ribereñas en la margen derecha del Sector San Juan, dejando tramos vulnerables a las avenidas que han ocasionado desbordes las consiguientes inundaciones de tierras agrícolas y erosión de terrenos de cultivo causando pérdidas económicas para los agricultores de la zona. Asimismo se han originado quiebras en las zonas críticas del río, colmatación de cauces y destrucción de áreas de cultivo en aproximadamente 17.04 ha en el tramo de estudio (15.98 ha en San Juan y 1.60 ha en Cabildo) y dejando vulnerables 252.33 ha que riegan por un canal con toma memorística, siendo necesaria la prevención de mayores daños. Entonces, son 252.33 ha de terrenos de cultivos vulnerables a la erosión hídrica, 1.52 km de carreteras y 2.64 km de canal en tierra vulnerables a la erosión y/o colmatación.

La Dirección Regional Agraria de Ica, a través de su Unidad Formuladora elaboró el PIP menor Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Rio Grande, Distrito de Changuillo, Provincia de Nazca Región Ica", con código SNIP 128677 el cual fuera declarado viable el 13 de enero del 2010 y comunicada la viabilidad mediante Oficio N° 018-2010-GORE-ICA-GRPPAT/SGPICTI.

La Municipalidad Distrital de Changuillo, consciente de la problemática en los sectores San Juan y Cabildo y al no disponer de los recursos necesarios para ejecutar el proyecto, presentó la Carta N° 86-2012-MDCH/A solicitando al PETACC la ejecución del proyecto por lo cual mediante Oficio N° 461-2012-GORE-ICA-PETACC/GG, el Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC), en el marco de la Ordenanza Regional N° 0473-2011-GORE-ICA/PR y normativa vigente del SNIP, solicita a la OPI del GORE Ica el cambio de Unidad Ejecutora (Agricultura a PETACC) a la OPI del GORE Ica, la cual mediante Informe Técnico N° 48621, la OPI del GORE Ica, autoriza el cambio de Unidad Ejecutora Agricultura a Unidad Ejecutora PETACC.

Sin embargo, el documento en mención a perdido viabilidad al haber transcurrido más de tres (03) años sin continuar con el ciclo de proyectos siendo necesario volver a evaluarse de acuerdo a lo dispuesto por el Artículo 40.- Vigencia de los Estudios de Pre-Inversión, de la Directiva General del SNIP.

EL 09 de mayo del 2013, mediante Oficio N° 218 - 2013-GORE-ICA-PETACC/GG, se remite la Actualización de Perfil Técnico del PIP 128677 para su revisión, obteniendo una respuesta mediante Memorando N° 1158-2013-GRPPAT/SGPICTI, donde se adjunta el Informe Técnico N° 074-2013-SGPICTI-JMCM/ARR, teniendo como resultado de la evaluación la aprobación del perfil, declarándolo Viable.

### **1.3 Objetivo**

El objetivo central del proyecto es que las "Zonas de Cultivo e Infraestructura de Servicios en los Sectores de San Juan y Cabildo en Riesgo, accedan a Servicios Adecuados de Protección Frente a Inundaciones" con la "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Río Grande, Distrito de Changuillo, Provincia de Nasca – Región Ica".

Los objetivos específicos del proyecto son:

- a) Construcción de defensas ribereñas.
- b) Protección con enrocado pesado.
- c) Reforestación en la cara seca de dique.

#### 1.4 Metas Físicas

Las metas físicas consideradas en el presente Expediente Técnico se detallan a continuación:

SECTOR	MARGEN	DESCOLMATACION (ML)	ENCAUZAMIENTO (ML)	CONFORMACION DIQUE (ML)	ENROCADO (ML)
San Juan	D	820.00	820.00	820.00	820.00
Cabildo	D	750.00	750.00	750.00	515.00

#### 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 Grande se encuentra colmatado y erosionado en la margen derecha estando en riesgo 252.33 ha de terrenos de cultivo.
- b) Se observa que ha habido intervención con defensas ribereñas pero que no se ha continuado, lo cual ha incrementado la vulnerabilidad por exposición del sector de San Juan, estando la infraestructura existente en riesgo ante una próxima avenida o crecida de aguas temporales en el río Grande.
- c) 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.
- d) Las familias beneficiadas en estos sectores son 78, siendo los beneficiarios directos 273.00 habitantes

## **II. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1 Ubicación Geográfica**

La zona de proyecto se encuentra ubicada en el río Grande en una altitud media comprendida entre los 200.00 y 160.00 m.s.n.m. y entre las coordenadas UTM WGS84 469,540.691 E - 8'377,255.056 N y 472,803.048 - 8'380,254.368 N,

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 Pacífico.

### **2.2 Ubicación Política**

Departamento: Ica  
Provincia : Nasca  
Distrito : Changuillo  
Sector : San Juan y Cabildo

### **2.3 Ubicación Dentro del Distrito de Riego**

Distrito de Riego : Palpa - Nazca  
Sector de Riego : Río Grande Bajo  
Sub sector de riego : San Juan y Cabildo  
Organización Usuarios : Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Palpa

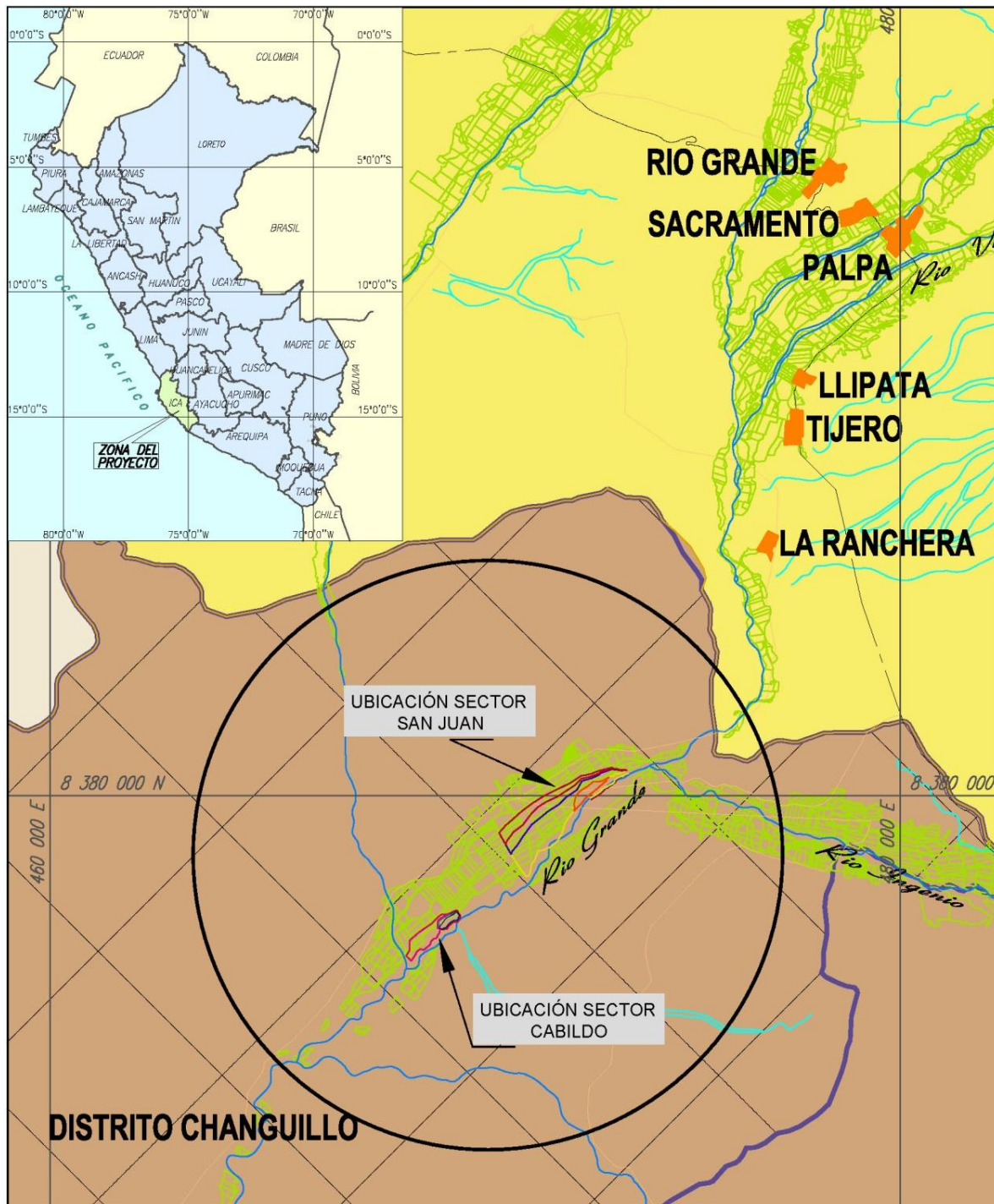
### **2.4 Vías de Comunicación**

El acceso al área del Proyecto, se realiza a través de la Carretera Panamericana Sur (sentido Ica – Nasca) la cual está asfaltada en todo su recorrido hasta el km 415.00, punto donde se desvía hacia la derecha mediante una carretera asfaltada de 5.00 km, de allí se continua 10.00 km mediante carretera afirmada hasta la zona del proyecto (Sector San Juan y cabildo)

El acceso a la cantera de rocas, puede realizarse por el cruce de El Ingenio siguiendo la carretera hacia dicho distrito hasta llegar al sector de Tulin, km 11.00, ingresando a la Izquierda se encuentra la cantera de rocas.

La distancia de la cantera hasta el lugar de trabajo es de aproximadamente:  
24 km a San Juan y 32 Km a Cabildo.

### Plano de Ubicación del Área en Estudio



Fuente: Elaboración propia

### III. ESTUDIO BASICOS DE INGENIERIA

#### 3.1 Topografía

Los estudios básicos de topografía, se realizaron en agosto del 2013 y se tuvo acceso a estudios topográficos del años 2009 y 2012 donde se pudo apreciar el proceso evolutivo de pérdida de terrenos de cultivo por erosión de las márgenes (riberas) los cuales sirvieron para estimar el potencial de pérdida de terrenos de cultivo para el presente proyecto.

Se ha efectuado el levantamiento topográfico del área definida, en una longitud de 1.00 km empelando el siguiente equipo:

- Estación Total TOPCON GPT-3005LW de serie 4J0693
- GPS MAGELLAN LX 4000
- Cinco (05) Prismas, cinco (05) radios y una (01) Wincha de 100.00 m.

El levantamiento topográfico, abarco el levantamiento de las variaciones y detalles del canal, bordos colindantes con las aéreas agrícolas, a ambas márgenes, los cuales han sido localizados con coordenadas UTM WGS84 y cotas absolutas. Del procesamiento de la información de campo se procedió a la elaboración de los siguientes 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 1:2500.
- 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. Las escalas de los Planos es 1:1000 y 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 1:100 y 1:200; horizontales 1:1000 y 1:2000
- d) Plano de Secciones Transversales.- Presenta las secciones transversales cada 20 metros y la escala de los planos es Vertical 1:500 y Horizontal 1:500

El río Grande en el tramo de estudio, presenta una pendiente promedio de 0.4%, encontrándose además entre los 177.00 m.s.n.m. al inicio en el sector Cabildo y aguas arriba a 201.00 m.s.n.m. en el sector San Juan.

El software empleado fue el AutoCAD Civil 3D versión 2012, Microsoft Office 2010. La información complementaria empleada fue la Carta Nacional 1:100,000 30N Nazca con equidistancia de curvas cada 50.00 m. con curvas suplementarias cada 25.00 m.

#### 3.2 Hidrología

##### 3.2.1 Hidrografía de la Cuenca de 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 km<sup>2</sup>); (2) río Palpa (557 km<sup>2</sup>); (3) río Viscas (854 km<sup>2</sup>); (4) río Ingenio (1,878 km<sup>2</sup>); y (5) río Nazca (4,130 km<sup>2</sup>). 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.

### **3.2.2 Hidrología del Río Grande**

El sistema hidrológico conformado por el río Grande y sus afluentes ONERN (1971), ha dado lugar a la formación y desarrollo de una serie de pequeños valles distinguibles del común de los valles costeros por el exiguo recurso hídrico con que cuentan y por encontrarse bastante alejados del litoral. Estos son, de Norte a Sur: (1) El valle del río Santa Cruz, con una extensión de 830 ha; (2) El valle del río Grande, con una extensión de 2,150 ha; (3) El valle de Palpa – Viscas, con una extensión de 1,610 ha; (4) El valle del río Ingenio, con una extensión de 2,270 ha; (5) El valle del río Nazca, regado por los ríos Aja y Tierras Blancas que con su confluencia dan origen al río Nazca, con una extensión de 3,680 ha; (6) El río Taruga, con una extensión de 780 ha; y (7) El valle del río Trancas, con una extensión de 1,600 ha, respectivamente.

De todos estos valles agrícolas, sólo a cuatro de ellos –los valles de los ríos Grande, Ingenio, Palpa – Viscas y Nazca- se les puede dar en forma apropiada tal denominación, ya que, en el resto, el recurso hídrico es tan escaso y de régimen hidrológico tan variable, que se originan largos periodos de sequía total con la consiguiente desaparición de toda actividad agrícola, fenómeno que en otros valles se manifiesta como años con problemas que causan serias limitaciones en la actividad agrícola, sin detenerla totalmente.

Existen dos factores predominantes que condicionan el bajo rendimiento hídrico de la cuenca del sistema hidrográfico del río Grande y que limitan consecuentemente la posibilidad de desarrollo de la actividad agrícola en la zona (ONERN, 1971).

Uno de ellos es la escasa precipitación que recibe su cuenca receptora, como consecuencia de un fenómeno meteorológico (ver ítem 2.6.1.1); y el otro, la característica morfológica tan peculiar de su red hidrográfica compuesta de una serie de pequeñas corrientes paralelas de gran recorrido. Este tipo de morfología de la cuenca da lugar a que el escurrimiento superficial ocurra en forma dispersa, produciendo, por lo tanto, fuertes pérdidas por infiltración. Ello ha permitido comprender la razón por la cual una cuenca imbrífera tan amplia -4,485 km<sup>2</sup>- pueda mantener la agricultura, y esto en una forma precaria, tan solo de una extensión de 12,920 ha.

Entonces –a 1971- ONERN reportaba que la situación se tornaba más grande debido al largo periodo de sequía por el que atravesaba la región Sur del país. Esto se hacía patente al analizar las estadísticas de las descargas del río Grande y sus afluentes, donde se podía observar un periodo realmente crítico que empezaba en el año 1958. La sequía había originado el colapso de la agricultura y la crisis económica de la región.

ONERN –a 1971- reportaba un volumen promedio anual de agua superficial utilizado por todos los valles que conforman el sistema del río grande fue de 32.57 MMC, cifra que fue obtenida del análisis de las descargas diarias de los ríos para el periodo 1947 – 1968 (22 años).

Además del agua superficial tomadas de las intermitentes descargas de los ríos, se extraía agua del subsuelo para el uso agrícola por medio de pozos tubulares y pozos a tajo abierto, reportándose un volumen promedio anual obtenido del acuífero de 74.30 MMC, cifra que se estimaba muy cercano al máximo explotable, lo que descartaba la posibilidad de una mayor explotación de éste.

El análisis hidrológico de las aguas superficiales efectuadas por ONERN (1971), en base a las descargas del río Grande y de sus afluentes, Santa Cruz, Palpa, Viscas, Ingenio, Aja, Tierras Blancas, Taruga, Chauchilla y Trancas, medidas por la entonces Administración de Aguas del río Grande en distintos puntos, cuya posición se elegía según las circunstancias, es decir, que en todo el sistema no existía un solo punto de control que pudiera denominársele propiamente como estación de aforos. El límite de la cuenca húmeda fue fijado por ONERN (1971) en la cota 2,500 m.s.n.m. y con ese criterio se calculó la extensión de la cuenca húmeda controlada por la red de estaciones, la que resultó ser de 4,245 km<sup>2</sup>. Esta área representa el 95% del total de área húmeda medida, ya que existía una superficie de 240 km<sup>2</sup> de cuenca húmeda sin control, perteneciente a las quebradas de Ayapana, afluente por la margen derecha del río Ingenio, y los de Urupaya y Socos, afluentes por la margen derecha del río Nazca; sólo en los casos en que el control del río Ingenio se efectuaba en el Puente Carretera Panamericana, las descargas de la quebrada Ayapana quedaban involucradas en la medición.

El volumen medio anual descargado por todos los tributarios del sistema durante el periodo 1932 – 1969 fue calculado en 645.43 MMC, equivalente a un módulo de 20.50 m<sup>3</sup>/s, y durante el periodo 1947 – 1969, en 451.91 MMC, equivalente a un módulo de 14.33 m<sup>3</sup>/s. Con estas cifras, ONERN (1971) estimó los rendimientos

medios anuales de la cuenca húmeda y para cada uno de los periodos nombrados, obteniéndose 152,000 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> para el periodo 1932 – 1969 y 106,500 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> para el periodo 1947 – 1969.

La máxima descarga diaria medida para un tributario fue de 210 m<sup>3</sup>/s y fue registrada el 16 de Marzo de 1955 en el río Grande. Si se tuviera en cuenta la descarga total de todo el sistema, la máxima diaria habría sido de 698 m<sup>3</sup>/s, registrada el día 14 de Febrero de 1943.

Todos los tributarios del sistema – reportaba ONERN – a 1971 – se secaban totalmente por un periodo de 8 meses en promedio, con excepción de los ríos Grande e Ingenio, que normalmente mantenían su caudal, aunque muy exiguo, ocasionado por el afloramiento de corrientes subterráneas. Era frecuente, en el caso de los afluentes más pobres, como son los ubicados al Sur del sistema, la ocurrencia de ciclos anuales completamente secos.

### 3.2.3 Caudales de Diseño

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).

#### a) Caudal Máximo por Métodos Probabilísticos

Para el cálculo de las máximas avenidas, trabajo con la serie de caudales existente desde el año 1981 hasta el año 2009. El procedimiento seguido fue el siguiente:

- Determinación de parámetros estadísticos.
- Determinación de caudales máximos para diferentes períodos de retorno utilizando diversas distribuciones probabilísticas.
- Empleo de test estadísticos de bondad de ajuste.

Los caudales calculados para diferentes períodos de retorno se muestran en el Cuadro.

#### Caudales para Diferentes Períodos de Retorno

T Años	k*	Q(m <sup>3</sup> /s.)
2	-0.16427204	224.77
5	0.71945742	365.47
10	1.30456321	458.63
18	1.78139564	534.55
20	1.86581074	547.99
25	2.04384594	576.34
50	2.5922881	663.66
100	3.13668064	750.34
450	4.31245267	937.55

\* Valores leídos de tablas

El caudal de diseño seleccionado será de 663.66 m<sup>3</sup>/s correspondiente a un período de retorno de 50 años.

#### b) Caudal Máximo por el Método de la SCC

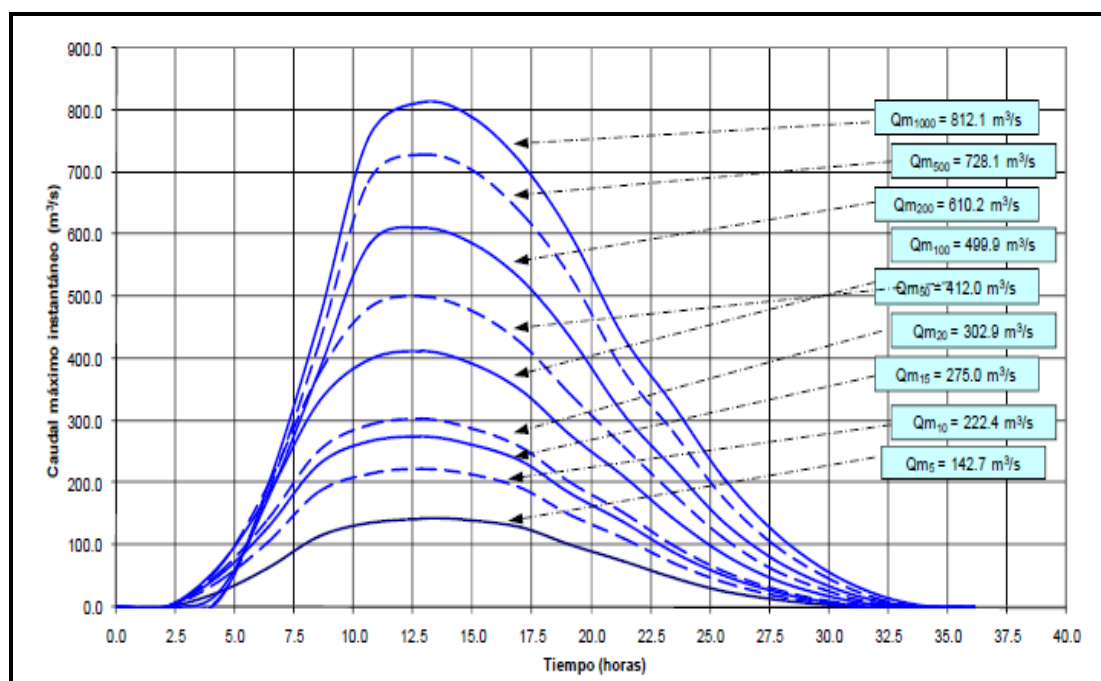
Para el cálculo de las avenidas máximas de diseño y obtención de los valores para el hidrograma respectivo, se utilizó el programa de ELECTORPERÚ (1986).

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.

### Hidrograma de Caudales Máximos Instantáneos (CN 84)



Fuente: Estudio Hidrológico del Río Grande (Ing. Walter Obando Licera)

De los resultados encontrados, observamos que el caudal de diseño definido por métodos probabilísticos ( $663.66 \text{ m}^3/\text{s}$ ), es mayor que el calculado por el método de la Soil Conservation Service ( $412.00 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Dado que no se ha verificado los puntos de aforó ni se ha efectuado un análisis hidrológico exhaustivo, consideraremos prudente trabajar con datos conservadores y que presenten registro de caudales.

### 3.3 Geomorfología, Geología , Estratigrafía y Canteras

En este numeral, describiremos los resultados del estudio geológico geotécnico elaborado para el proyecto "Afianzamiento Hídrico de la Cuenca de Río Grande Santa Cruz Palpa".

### 3.3.1 Geomorfología

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 IGEMMET en 1 995, el distrito de Changuillo se encuentra en la Unidad Lito-estratigráfica formación Guaneros que corresponde a las Etribaciones 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

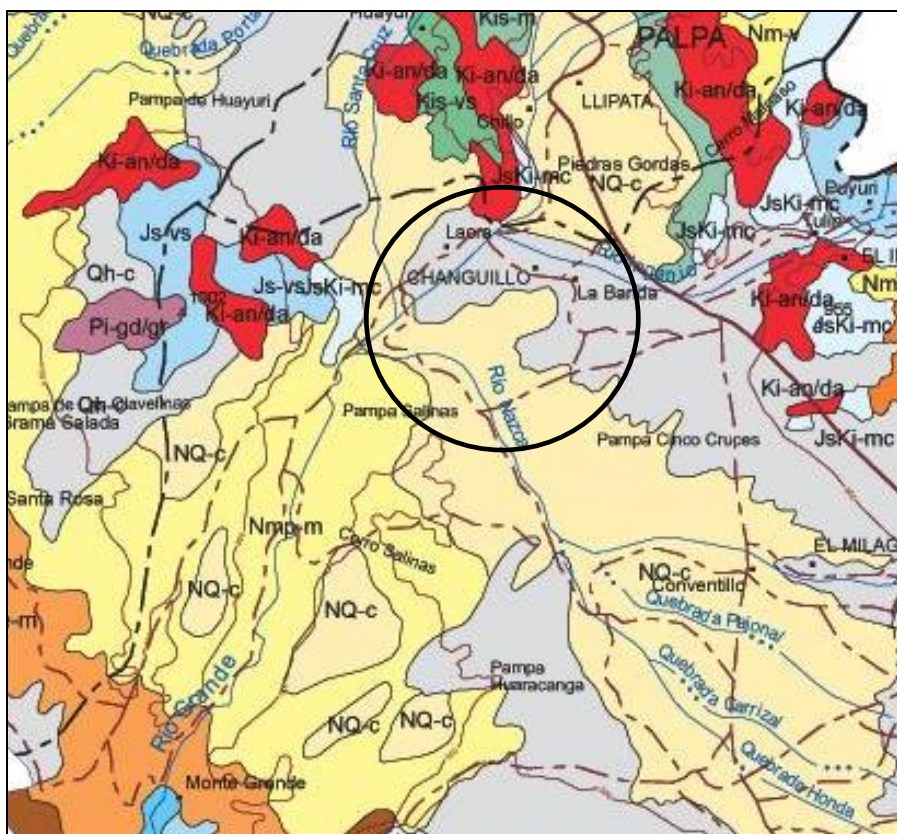
El distrito de Changuillo geológicamente se encuentre en el piedemonte de la cordillera occidental, ampliándose en forma de una planicie plana ligeramente inclinada, presentando colinas montañosas; generado por la actividad tectónica en la zona de subducción de la plaza e Nazca.

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, el distrito de Changuillo y 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.

## Mapa Geológico Regional



Fuente: Ingemmet

### b) Geología Estructural

el origen tectónico de la ciudad de Nazca en el aspecto de geología estructural, presenta bloques por fallas de corrimiento inverso, fallas de corrimiento normal inferido cuya característica presenta cambios de nivel.

### 3.3.3 Estratigrafía

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 Cantera de Roca

Definida como depósitos fluvio aluviales, que contienen arenas gravas arcilla y fragmentos de rocas sub angulares y herméticas semiconsolidadas y sin estratificación definida.

La quebradas del sector de Talín a 11.00 km de la panamericana sur, contienen rocas graníticas, se plantea seleccionar estas rocas acopiándolas en la zona, son rocas de buena calidad y en cantidad suficiente para obra.

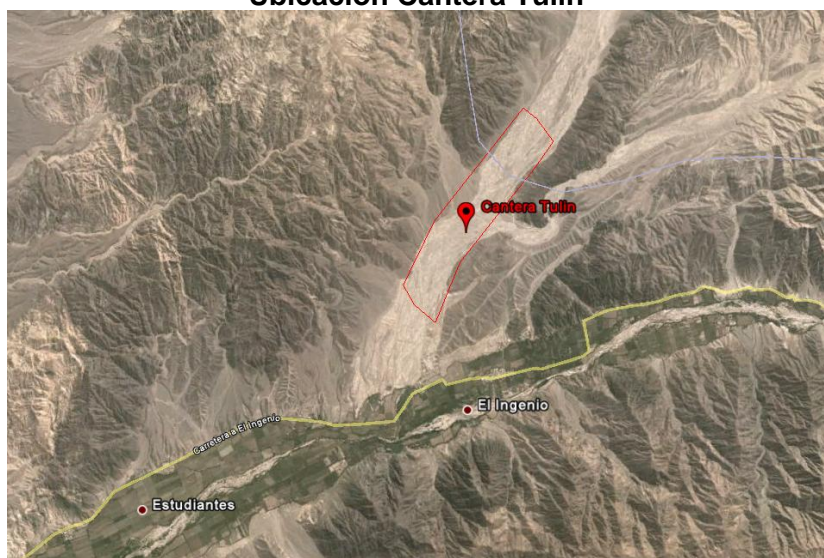
El potencial de la cantera contiene rocas en una cantidad aproximada de 50,000 m<sup>3</sup> lo suficiente para cumplir con el requerimiento programado. Se encuentra en una zona adecuada, en lo que respecta a la distancia para el traslado del material de roca a las diferentes partes donde se ha proyectado construir la obra.

La distancia de la cantera hasta el lugar de trabajo es de aproximadamente: 24 km a San Juan y 32 Km a Cabildo.

#### 3.4.2 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.

#### Ubicación Cantera Tulin



### **3.5 Hidráulica Fluvial**

Como consecuencia de los constantes desbordes en la época de avenida, se han producido la pérdida de las defensas vivas existentes. Actualmente se tienen plantas de espinos y huarangos que cumplen el objetivo de defensa viva.

#### **3.5.1 Ancho del cauce del río**

El ancho estable ha sido determinado en 100.00 m y es el resultado de promediar los resultados obtenidos con los métodos de Pettis, Simos y Henderson, Blench y Blebnch Altunin.

Corresponden a un caudal de 663.66 m<sup>3</sup>/s para un periodo de retorno de 50 años.

#### **3.5.2 Altura de las Defensas Ribereñas**

La altura total del dique será igual a la altura del tirante mas el bordo libre. El bordo libre calculado tiene un valor de 0.70 m por lo que la altura del dique será de 3.00 m.

#### **3.5.3 Pendiente Cauce Principal**

La pendiente promedio del cauce principal del río Grande en el sector de San Juan está por el orden de 0.69% y en el sector de Cabildo está por el orden de 0.57%.

#### **3.5.4 Transporte de Sedimentos**

##### **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 Grande, 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 Río Grande, 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 km<sup>2</sup> como máximo, pero usualmente mucho más pequeñas.

#### **b) Régimen Hidráulico**

El caudal líquido medio de torrentes como el río Grande 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 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 Grande 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/km<sup>2</sup> y cuencas como la del río Grande son descritas como áridas con una carga de suspensión promedio alrededor de 170 t/km<sup>2</sup>/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/km<sup>2</sup>/año.

#### **d) Transporte de Materiales en Suspensión**

Los materiales que normalmente acarrea el río Grande 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 a continuación:

### 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

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 Grande 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.

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 Grande 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.

### 3.6 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 entrópicos; 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 (EIA), 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 limitado 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.

Siguiendo con el procedimiento de elaboración de los EIA, la elaboración de la Evaluación Ambiental Preliminar, permitirá categorizar los proyectos de inversión de acuerdo al riesgo ambiental que presenten. En el presente proyecto, al ser una actualización de un proyecto declarado viable corresponde, de acuerdo a la Directiva General del SNIP y Directiva para la Concordancia entre el SEIA y el SNIP, elaborar la evaluación ambiental preliminar, la cual ha sido elaborada y propone categorizar al estudio de impacto ambiental del proyecto como "Declaración de Impacto Ambiental".

### **3.6.2 Identificación de Dimensiones Ambientales**

De acuerdo a lo dispuesto en el Anexo SNIP 05A, la identificación de las dimensiones ambientales que están siendo afectadas o pueden ser afectadas por el proyecto debe tener como base el diagnóstico ambiental realizado.

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, sísmica y condiciones referidas al ámbito donde se desarrollará el proyecto. En este sentido, se ha desarrollado la descripción de las siguientes variables: Topografía, geología y geomorfología, Hidrología, Climatología y Sismicidad, 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 (margen derecha) del río Grande en los sectores de San Juan y Cabildo. Estas pérdidas de terrenos de cultivo, al años 2012 se han estimado en 15.98 ha, con lo cual se demuestra la afectación en el medio físico.

### 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 km<sup>2</sup>. 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, Chincha, Pisco, Ica, Nazca, Caraveli y Abtao, entre otras.

#### a) Flora

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.

#### Flora Existente en el Ámbito del Proyecto

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMUN
Acacia Macracantha	MIMOSACEAE	Espino
Distichlis spicanta	POACEAE	Gramas Salada
Baccharis salicifolia	ASTERACEAE	Chilco
Chenopodium ambrosioides	CHENOPODIACEAE	Paico
Cynodon dactylon	POACEAE	Gramas Dulce
Datura stramonium	SOLANACEAE	Chamico
Phragmites australis	POACEAE	Carrizillo
Pluchea chingoyo	ASTERACEAE	"Toñuz"
Prosopis aff. Palida	MIMOSACEAE	Huarango
Ricinus communis	EUPHORBIACEAE	Higuerilla
Salix humboldtiana	SALICACEAE	Sauce
Schinus molle	ANACARDIACEAE	Molle
Tamarix aphylla	TAMARICACEAE	Tamarix
Tecoma aff. fulva	BIGNONIACEAE	Cahuato
Tessaria integrifolia	ASTERACEAE	Pájaro bobo
Trianthema portulacastrum	AIZOACEAE	Verdolaga

Fuente: Elaboración propia

## b) Fauna

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

### Fauna Existente en el Ámbito del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMUN
Columbina cruziana	Tortolita
Zenaida meloda	Cuculí
Pygochelidon cyanoleuca	Santa Rosita
Falco sparverius	Cernícalo
Mimus longicaudatus	Chaucato
Pyrocephalus rubinus	Turtupilin
Geositta peruviana	Arriero
Amazilia amazilia	Picaflor
Hirundo rustica	Golondrina Migratoria

Fuente: Elaboración propia

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

### 3.6.2.3 Medio Antrópico

Este medio, ha sido descrito ampliamente en Aspectos Socioeconómicos, donde se han estudiado y determinado población afectada y sus principales características como son: Índices demográficos, educación, salud, agua potable y alcantarillado, vivienda, energía eléctrica, población económicamente activa. Asimismo, se ha descrito las principales actividades económicas que se desarrollan en el distrito como son: agropecuaria, turística, comercial, financiera. También se ha definido aspectos relevantes como son: indicadores de pobreza, migraciones y los niveles de ingreso.

La actividad económica principalmente afectada es la agricultura por la pérdida de producción y productividad a perpetuidad de 15.98 ha de terrenos de cultivo.

### 3.6.3 Descripción de la Obra y Recursos a Emplear

#### a) Descripción de la obra

Al área de intervención del proyecto se busca mejorar las características hidráulicas de la infraestructura existente, con la conformación de un dique en la margen derecha del cauce conformado con material propio del río y protegido con enrocado tipo escollera en el sector San Juan y otro en el sector Cabildo. Además de direccionar el flujo por el cauce central, para contrarrestar la acción erosiva del agua del río, conformando una caja hidráulica de 60.00 metros de ancho que tendrá las características hidráulicas que permitan direccionar el flujo del río por su verdadero cauce e impidan nuevos desbordamientos.

La obra contempla la construcción de 1.335 km de defensas ribereñas longitudinales con la cara húmeda protegida por enrocado pesado en los sectores San Juan (820.00 m) y Cabildo (515.00 m), también una limpieza y descolmatación, conformación del dique de 1.570 km, de los cuales 820.00 m será en San Juan y 750.00m será en Cabildo construido con el material propio de río. El trabajo consiste en arrimar el material del cauce del Río y así poder construir los diques, cuyas características son las siguientes: La altura de enrocado es de 3.00 metros, el talud de la cara húmeda es H:V 2:1, el ancho de la corona es de 8.00 m, la base del enrocado es de 2.00 metros y la profundidad de la uña de fundación es de 2.00 metros. La roca será extraída de la cantera de Tulin ubicada a 24.00 kilómetros de San Juan y 32.00 kilómetros de Cabildo.

#### b) Recursos a emplear

Para la fase de ejecución de obra, se emplearan 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

CAPATAZ  
OFICIAL  
PEON  
TOPOGRAFO

### MATERIALES

ACERO CORRUGADO  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  GRADO 60  
FILTRO GEOTEXTIL  
ESTACA DE MADERA  
PINTURA ESMALTE  
OTROS CONSUMIBLES P/TRAZO  
PLANTONES PARA REFORESTACION

### MAQUINARIA

ESTACION TOTAL  
RETROEXCAVADORA S/ORUGAS DE 115-165 HP  
TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP  
VOLQUETE 12 M3  
CAMION PLATAFORMA 6x4 300 HP 35 TON.

#### 3.6.4 Residuos Generados, Procesos de Tratamiento y Disposición Final

Durante las etapas que involucra la ejecución del proyecto no se utilizaran grandes cantidades de 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 laborara 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 proveyendo 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° 1.23, se muestra la matriz de identificación de impactos.

### 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.

#### Análisis del Valor Obtenido

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° 1.24, se muestra la matriz de importancia de impactos.



### 3.6.5.5 Elaboración 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° 1.25, 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.

**Cuadro N° 1.23**

**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

Cuadro N° 1.24

Matriz de Importancia de Impactos

FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS			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
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° 1.25**  
**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									
		Erosión				-39					-39	73						
		Contaminación	-19				-32			-31				116	116			
		PARCIAL	-19	-77			-32	-42	-31		-201	73		116	116			-174
	PAISAJE	Vista panorámica	-20	-38					56									
		Naturalidad	-20								-20							
		PARCIAL	-40	-38					56		-22							
SUB TOTAL		-59	-148	-66	14	-31				-290	73		116	116				
BIÓTICOS	FLORA	Hábitat																
		Cobertura vegetal									-34	54						
		PARCIAL									-72	54						
	FAUNA	Habitat																
		Interrelación Trófica										-37	42					
		PARCIAL									-37	42						
SUB TOTAL			-109							-109	96							
SOCIOECONÓMICOS	USO DEL TERRITORIO	Pérdida de suelo																
		Ocupación del suelo	-21	-36														
		PARCIAL	-21	-36														
	INFRAESTRUCTURA	Control de Inundaciones											74					
		Sistema Vial											-26	57				
		Sistema de Riego												63				
	PARCIAL												-26	194				
	HUMANOS	Molestias																
		Conflictos																
		Bienestar												63	66			66
		Seguridad												-20	76	64	124	188
	PARCIAL			-34	-33	-53	-28				-148	139	130	124	254			
	ECONOMICO	Empleo temporal																
		Empleo permanente																
		Bienes y servicios																
Producción														110				
PARCIAL													122	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

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.

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° 1.26, 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.

**Cuadro N° 1.26**  
**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 recubrirlos 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

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.

Mediante la reforestación del terreno con especies nativas de la zona, se realizara una reducción del impacto paisajístico, entre otras importantes funciones que se mencionan a continuación:

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:

- 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.

## **IV. INGENIERIA DEL PROYECTO**

### **4.1 Planteamiento Hidráulico**

El planteamiento hidráulico en el sector de San Juan y Cabildo es realizar encauzamiento con un enrocado para contrarrestar la erosiones y la socavaciones en estos tramos críticos en una longitud de 1335.00 m y hacer una limpieza, descolmatación y conformación de dique (un prisma construido de material propio de río debidamente compactado y una talud en función de Angulo apropiado de reposo) de 1570.00 m. El enrocado se ha considerado una uña de profundidad de 2.00 m.

La ocurrencia de las avenidas a causado daños graves a las infraestructuras de riego, captaciones, e inundaciones y erosionado a extensas áreas agrícolas aledañas al río, 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 dique con material propio de su cauce y posterior 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 enrocado 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.

Las obras propuestas se interrelacionan porque son durables, deberían ser conectadas, anteriormente se conformaron un dique con material arrimado de río que ya quedaron erosionados, la cual no se pudo interrelacionar o conectar con las obras durables del proyecto pero suceden fuertes avenidas y cambia el flujo del agua, pero es necesario hacer limpieza o descolmatar constantemente por que las avenidas de aguas traen gran cantidad de material de arrastre y por eso es necesario hacer un enrocado, para que quede permanente la obra y así poder interrelacionar las obras propuestas con las existentes que se encuentran colapsadas y erosionadas.

### **4.2 Criterios de Diseño**

#### **4.2.1 Caudal de diseño**

Según el estudio, dado lo irregular del evento se plantea la posibilidad de repetición del evento. Para fines del proyecto se ha considerado y planteado el caudal de 663.66 m<sup>3</sup>/s el cual fue calculado como la diferencia entre la cantidad demandada en la situación "Con Proyecto" y la cantidad optimizada ofrecida en la situación Sin Proyecto para un período 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 Condiciones Geológicas Geotécnicas**

Es importante conocer las condiciones geomorfológicas, geológicas y geotécnicas, ya que su conocimiento permitirá dimensionar con mayor seguridad la estructura; por lo que se recomienda la obtención de los siguientes datos como resultado de los estudios geológicos geotécnicas:

- a) Curva de graduación del material conformante del lecho del río.
- b) Coeficiente de permeabilidad.
- c) Cantidad de sedimentos que transporta el río.

#### **4.2.5 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.

### **4.3 Diseño Hidráulico y Cálculo Estructural**

#### **4.3.1 Diseño Hidráulico**

##### **a) Caudal de Diseño**

El caudal de diseño ha sido determinado en  $Q = 663.66.33 \text{ m}^3/\text{s}$ , el cual corresponde a un período de retorno de 50 años.

##### **b) Cálculo del Tirante Normal ( $Y_n$ )**

En el anexo respectivo se muestra los cálculos obtenidos para el tirante, donde se obtiene que  $Y_n = 2.37 \text{ m}$ .

##### **c) Cálculo de la profundidad de socavación ( $Y_s$ )**

En el anexo respectivo se muestra los cálculos obtenidos para el tirante, donde se obtiene según el cálculo  $1.99 \text{ m}$ , adoptando  $Y_s = 2.00 \text{ m}$ .



#### **d) Cálculo de la Sección Estable (B)**

El ancho estable de 100.00 m, con lo cual se está dando un valor mayor al ancho del Puente Río Grande que cruza la carretera Panamericana Sur, con lo cual no se perjudicará a terceros. En el Anexo respectivo se detallan diversos métodos de cálculo del cual se selecciona como valor el promedio de los diversos métodos (sin considerar en este promedio el método de Recomendación Práctica ni el método de Blench).

#### **e) Cálculo de la velocidad erosiva**

En el anexo respectivo se muestra el cálculo obtenido a través del método Manning-Strickler donde se obtiene un valor de  $V_e = 2.704$  m/s.

### **4.3.2 Diseño Estructural**

Se ha previsto la construcción de dique protegiendo su cara húmeda con roca en forma para prolongar la vida útil del mismo. Se colocará rocas angulosas sin fisuras. Se ha determinado el diámetro nominal de la roca, la altura del dique, la profundidad de la uña y finalmente se verificó la estabilidad del dique.

- a) Cálculo de altura del dique
- b) En las hojas de cálculo de diseño se obtiene un valor de 3.00 m para efectos de diseño del dique se asumirá un tirante de 2.37 m la misma que es igual al valor requerido, para dar mayor seguridad al dique.
- c) La sección transversal del terraplén será de forma trapezoidal corona de 6.00m y una altura de 3.00 m. De acuerdo a la geometría el talud del dique sería de 1.5:1 para la cara seca y para la cara húmeda el talud 1.5:1 y el enrocado un talud 2:1.
- d) Cálculo del diámetro nominal de enrocado
- e) Para el cálculo del diámetro de roca en las hojas de cálculos de diseño se ha obtenido valores de 0.46 m y 0.80 m pero para mayor seguridad se ha asumido un valor de 0.80 m.
- f) La profundidad de la uña y de acuerdo a trabajos realizados en la zona se ha asumido igual a la profundidad de socavación. Para nuestro caso se ha asumido una profundidad de 2.00 m en enrocado.
- g) 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 ver hojas de Cálculos de diseño. Donde se ve que el dique es estable a la presión del agua.

## V. DESCRIPCION DE OBRA

### 5.1 Descripción de los Trabajos a Realizar en el Cauce del Río

El proyecto, considera la construcción de diques perimetrales de encauzamiento en una longitud de 1.57 km, estando 1.335 km protegidos por entocado de los cuales 0.515 km corresponden al sector de Cabildo y 0.82 km corresponden al sector de San Juan. El dique longitudinal de encauzamiento esta protegido con enrocado pesado en su cara húmeda de las siguientes características: La altura de enrocado es de 3.00 metros, el talud de la cara húmeda es H:V 2:1, el ancho de la corona es de 8.00 m, la base del enrocado es de 2.00 metros y la profundidad de la uña de fundación es de 2.00 metros.

El trabajo consiste en arrimar el material del cauce del río y así poder construir un dique. En la margen derecha se van a construir los diques de la progresiva 0+000 a la progresiva 0+820 (San Juan) y 0+000 a la progresiva 0+750.00 (Cabildo), de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano con rocas de no menos de  $D=0.80$  m, de tal manera que las más grandes queden en parte inferior y las más pequeñas en la parte superior y que sus caras más planas queden expuestas. La uña o dentellón que se construirá en el pie del enrocado. Talud del dique 1.5:1. Además se emplearan plantones de carrizo o cañas, Huarango, etc. Alrededor la reforestación de la defensa ribereña con la finalidades reforzar las bases de la estructuras de la defensa ribereñas.

Con el empleo del bulldozer se procede a efectuar la acumulación del material de río en forma transversal al cuerpo del dique, teniendo cuidado que esta acumulación se efectúe del cauce del río hacia la cara húmeda y no de la cara seca o terrenos de cultivo hacia el dique, lo que propiciaría un mayor escurrimiento de aguas en épocas de avenidas originando asentamiento del terraplén con riesgo de ser erosionado. Se compactará en capas de 0.40 m y 04 pasadas de tractor.

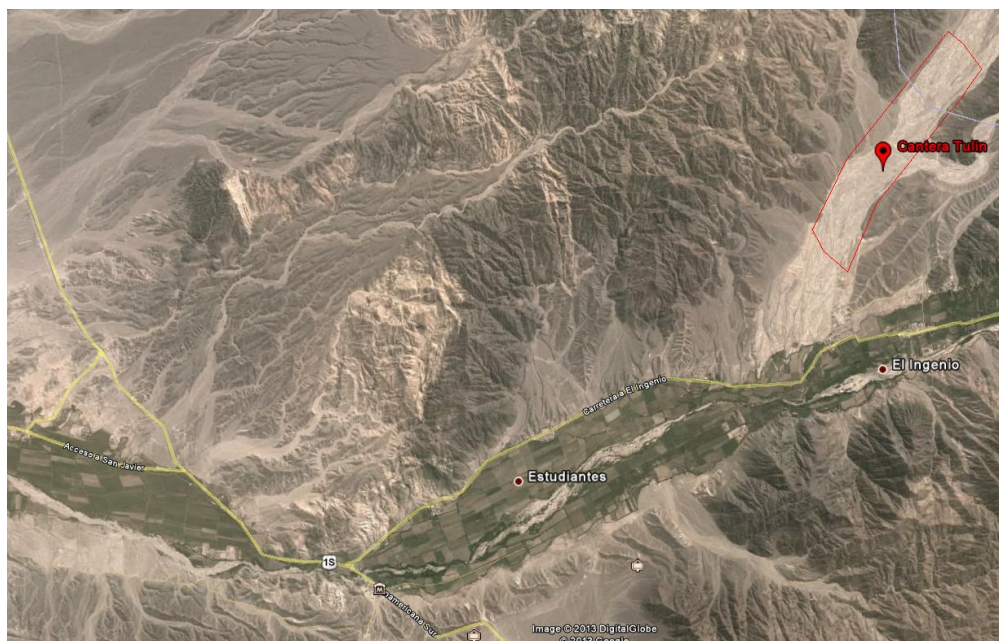
Una vez construido el dique se procederá con la excavación de la uña y el perfilado, continuando con la instalación del geotextil para luego proseguir con la colocación de la roca en la uña y posteriormente en el talud, terminando con la siembra de plantas.

### 5.2 Caminos de Acceso

El acceso al área del Proyecto, se realiza a través de la Carretera Panamericana Sur (sentido Ica – Nasca) la cual está asfaltada en todo su recorrido hasta el km 415.00 km lugar donde se desvía hacia la derecha mediante una carretera asfaltada en una longitud de 5.00 km, y de allí se continua con una carretera afirmada en una distancia de 10.00 km hasta la zona del proyecto.



El acceso a la cantera de rocas, puede realizarse por el cruce de Ingenio siguiendo la carretera hacia dicho distrito hasta llegar al sector de Tulin, km 11.00, Ingresando a la Izquierda se encuentra la antera de rocas. La distancia de la cantera hasta el lugar de trabajo es de aproximadamente: 24 km a San Juan y 32 Km a Cabildo.



### 5.3 Maquinaria Pesada Requerida (Mínima)

- 01 Tractor sobre orugas 300 - 350 HP. (Similar D-8)
- 05 Volquete de 12.00 m<sup>3</sup>.
- 02 Excavadora 115 - 165 HP. (Similar PC 220)

## **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 y preliminares, movimiento de tierras, enrocados, etc.; en base a los diseños y planos respectivos. El software empleado ha sido el AutoCAD 2012, Civil3D 2012, hoja de cálculo Excel 2010 y procesador de texto Word 2010.

La clasificación de los materiales se ha realizado sobre la base del levantamiento geológico y la información obtenida de la excavación y evaluación de las calicatas. Los volúmenes de excavaciones y rellenos para el canal, obras de arte, excavación de las cimentaciones, 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° 02, se adjuntan las hojas que contienen las planillas de metrado 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 de los materiales.

#### **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, han sido proporcionados por el PETACC a agosto del 2013.

#### Cálculo del Costo Hora Hombre

Remuneración Básica (RB)	52.10	44.10	39.40
Bonificación Unificada de Construcción (BUC)	16.67	13.23	11.82
Leyes y Beneficios Sociales sobre la RB	59.00	49.94	44.62
Leyes y Beneficios Sociales sobre el BUC	2.00	1.59	1.42
Overol (2 Und. Anuales)	0.40	0.40	0.40
Movilidad	7.20	7.20	7.20
<b>Costo Jornal por día (8 horas)</b>	<b>137.37</b>	<b>116.46</b>	<b>104.86</b>
<b>Costo por Hora</b>	<b>17.17</b>	<b>14.56</b>	<b>13.11</b>

Fuente: Ingeniero Jesús Ramos Salazar

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 la zona del estudio a Agosto 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 Agosto 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° 04, 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: Campamento, Cartel de Obras, señalización, equipo de comunicaciones, equipo de seguridad, letreros, gastos de licitación. El monto considerado asciende a S/. 16,462.31.

#### **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, movilidad, etc. El monto asciende a S/. 94,246.89.

El monto total por gastos generales asciende a S/. 110,709.20.

### **6.4.2 Utilidad**

El porcentaje de utilidad considerado es del 6.00 % dado que la obra tiene un riesgo bajo ya que los trabajos implican exclusivamente la utilización de maquinaria pesada. El monto de la utilidad asciende a S/. 66,425.52.

## **6.5 Presupuesto de Obra**

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

- a) Costo Directo
- b) Gastos Generales (10.00 %)
- c) Utilidad (6.00 %)
- d) Impuesto General a las Ventas (18.00 %)
- e) Total Presupuesto

### **6.5.1 Costo Directo**

Considera el presupuesto requerido para la construcción del PIP " Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Rio Grande, Distrito de Changuillo, Provincia de Nasca, Región Ica". El Costo directo calculado asciende a S/. 1'107,092.04 (Un millón Ciento Siete Mil Noventa y Dos con 04/100 nuevos soles).

## 6.5.2 Utilidad y Gastos Generales

### a) Utilidad

La Utilidad considerada es del 6.00 % del costo directo y asciende a S/. 66,425.52 (Sesenta y Seis Mil Cuatrocientos Veinticinco con 52/100 nuevos soles)

### b) Gastos Generales

Los gastos generales han sido estimados en el 10.00 % del costo directo y asciende a S/. 110,709.20. (Ciento Diez Mil Setecientos Nueve con 20/100 nuevos soles) y consideran los gastos generales fijos y los gastos generales variables según el siguiente detalle:

Gastos Generales Fijos	(1.50 %)	S/.	16,462.31
Gastos Generales Variables	(8.50 %)	S/.	94,246.89

## 6.5.3 Total Presupuesto

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/. 1'515,387.58 (Un Millon Quinientos Quince Mil Trescientos Ochenta y Siete con 58/100 nuevos soles).

Costo Directo	S/.	1'107,092.04
Gastos Generales (10.00 %)	S/.	110,709.20
Utilidad (6.00 %)	S/.	66,425.52
IGV (18 %)	S/.	231,160.82
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>S/.</b>	<b>1'515,387.58</b>

## 6.5.4 Gastos de Supervisión

Los gastos de Supervisión de obra es el 5% del costo total del presupuesto y asciende a S/. **75,769.38**

## 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. La fórmula elaborada, contiene tres (03) monomios y se muestra en el Cuadro N° 05.

### Fórmula Polinómica

Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA

Fecha Presupuesto 15/08/2013

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 110302 ICA - NAZCA - CHANGUILLO

$K = 0.120*(MOr / MOo) + 0.742*(EQr / EQo) + 0.138*(GGUr / GGUo)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.120	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.742	100.000	EQ	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
3	0.138	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.

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 Veintiún (121) días calendario.

En el Diagrama N° 01, se muestra la programación GANTT efectuada con el programa PROJECT 2007.

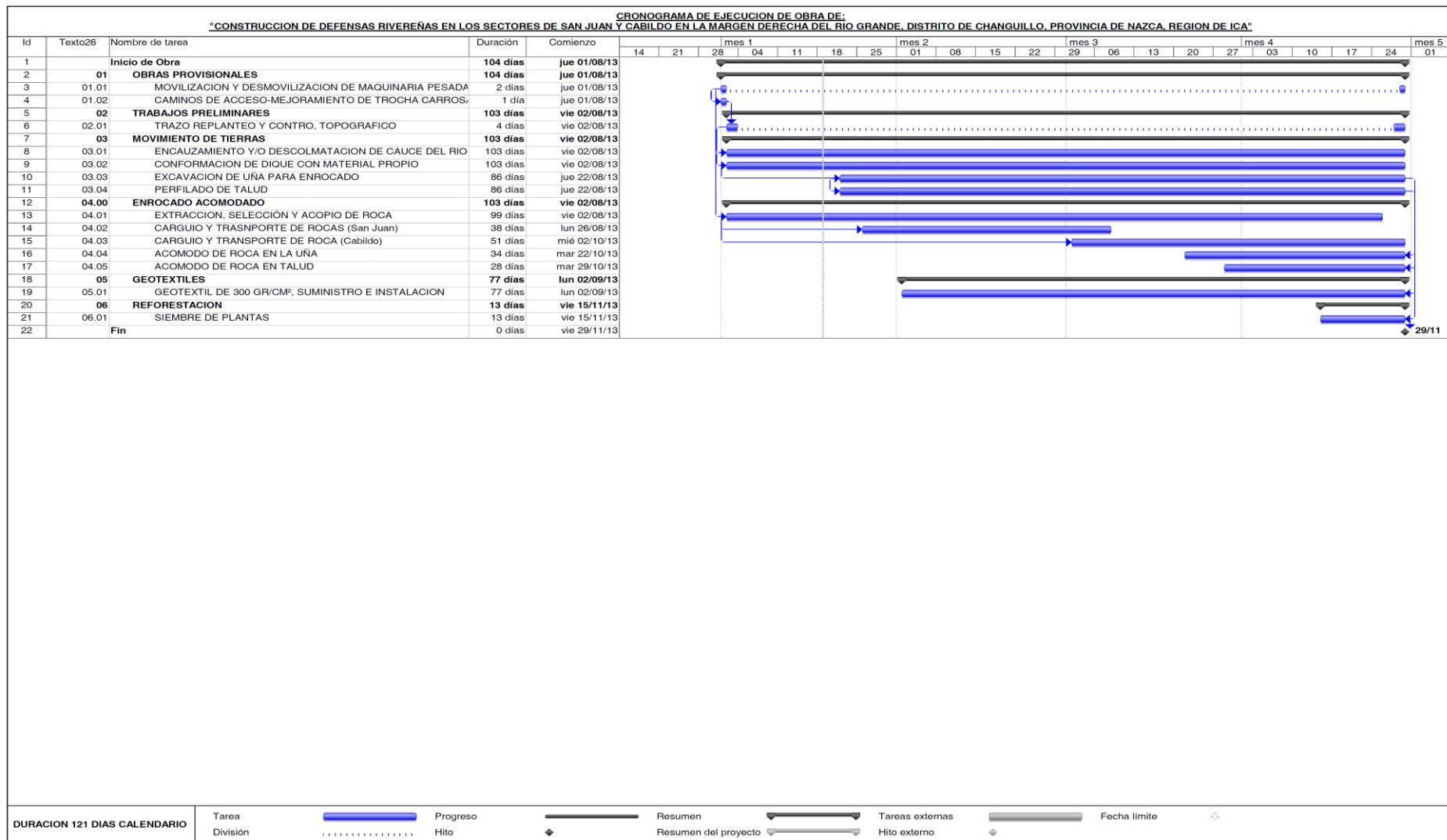
### **6.7.2 Cronograma Valorizado de Avance de Obra**

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 2007.

En el Cuadro N° 06, se muestra el cronograma valorizado de avance de obra.



### Diagrama N° 01 Programación Gantt



GOBIERNO REGIONAL DE ICA  
 PROYECTO ESPECIAL TAMBO CCARACOCHA

### CALENDARIO VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	Parcial	MES 01		MES 02		MES 03		MES 04	
			%	S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.
<b>01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	<b>17,884.74</b>		<b>14,044.74</b>						<b>3,840.00</b>
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	12,800.00	70.00%	8,960.00					30.00%	3,840.00
01.02	CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO - MEJORAMIENTO TROCHA CARROZABLE	5,084.74	100.00%	5,084.74						0.00
<b>02.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>2,658.18</b>		<b>797.45</b>		<b>797.45</b>		<b>797.45</b>		<b>265.82</b>
02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN CANALES	2,658.18	30.00%	797.45	30.00%	797.45	30.00%	797.45	10.00%	265.82
<b>03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>371,374.29</b>		<b>85,334.20</b>		<b>95,346.70</b>		<b>95,346.70</b>		<b>95,346.70</b>
03.01	ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACION DE CAUCE	140,927.48	25.00%	35,231.87	25.00%	35,231.87	25.00%	35,231.87	25.00%	35,231.87
03.02	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	180,384.31	25.00%	45,096.08	25.00%	45,096.08	25.00%	45,096.08	25.00%	45,096.08
03.03	EXCAVACION DE UÑA	29,877.30	10.00%	2,987.73	30.00%	8,963.19	30.00%	8,963.19	30.00%	8,963.19
03.04	PERFILADO DE TALUD	20,185.20	10.00%	2,018.52	30.00%	6,055.56	30.00%	6,055.56	30.00%	6,055.56
<b>04.00</b>	<b>ENROCADO ACOMODADO</b>	<b>607,689.97</b>		<b>92,625.76</b>		<b>162,530.20</b>		<b>165,491.27</b>		<b>187,042.73</b>
04.01	EXTRACCION, SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCA	149,492.35	50.00%	74,746.18	25.00%	37,373.09	25.00%	37,373.09		
04.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (San Juan D=24.00 km)	178,795.88	10.00%	17,879.59	70.00%	125,157.12	20.00%	35,759.18		
04.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS (Cabildo D=32.00 km)	142,443.86					50.00%	71,221.93	50.00%	71,221.93
04.04	ACOMODO DE ROCA EN LA UÑA	74,412.90					20.00%	14,882.58	80.00%	59,530.32
04.05	ACOMODO DE ROCA EN TALUD	62,544.98					10.00%	6,254.50	90.00%	56,290.48
<b>05.00</b>	<b>GEOTEXTILES</b>	<b>98,246.66</b>				<b>29,474.00</b>		<b>34,386.33</b>		<b>34,386.33</b>
05.01	GEOTEXTIL DE 300 GR/CM2, SUMINISTRO E INSTALACION	98,246.66			30.00%	29,474.00	35.00%	34,386.33	35.00%	34,386.33
<b>06.00</b>	<b>REFORESTACION</b>	<b>9,238.20</b>								<b>9,238.20</b>
06.01	SIEMBRE DE PLANTAS	9,238.20							100.00%	9,238.20
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>1,107,092.04</b>		<b>192,802.15</b>		<b>288,148.35</b>		<b>296,021.75</b>		<b>330,119.78</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10.00 %)</b>	<b>110,709.20</b>		<b>19,280.22</b>		<b>28,814.83</b>		<b>29,602.17</b>		<b>33,011.98</b>
	<b>UTILIDAD (6.00 %)</b>	<b>66,425.52</b>		<b>11,568.13</b>		<b>17,288.90</b>		<b>17,761.30</b>		<b>19,807.19</b>
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>1,284,226.77</b>		<b>223,650.50</b>		<b>334,252.08</b>		<b>343,385.22</b>		<b>382,938.96</b>
	<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18.00%)</b>	<b>231,160.82</b>		<b>40,257.09</b>		<b>60,165.37</b>		<b>61,809.34</b>		<b>68,929.01</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>1,515,387.58</b>		<b>263,907.60</b>		<b>394,417.46</b>		<b>405,194.56</b>		<b>451,867.96</b>

# **Anexo N° 01**

## **Cálculos Justificatorios**

CAUDALES MÁXIMOS ANUALES PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO  
 USANDO LAS DISTRIBUCIONES NORMAL, LOG NORMAL, LOG PEARSON III  
 Y GUMBEL PARA CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS

Serie completa de datos de aforos de caudales máximos anuales de RIO GRANDE

AÑO	Q (m <sup>3</sup> /s)			log Q
1981	187.00			2.27184161
1982	285.00			2.45484486
1983	341.00			2.53275438
1984	393.30			2.59472395
1985	239.00			2.3783979
1986	292.00			2.46538285
1987	174.00			2.24054925
1988	218.00			2.33845649
1989	365.00			2.56229286
1990	115.00			2.06069784
1991	344.00			2.53655844
1992	12.00			1.07918125
1993	218.00			2.33845649
1994	172.00			2.23552845
1995	24.50			1.38916608
1996	257.00			2.40993312
1997	78.50			1.89486966
1998	643.00			2.80821097
1999	730.00			2.86332286
2000	251.00			2.39967372
2001	364.00			2.56110138
2002	144.00			2.15836249
2003	145.50			2.16286299
2004	111.00			2.04532298
2005	123.00			2.08990511
2006	293.02			2.46689726
2007	261.00			2.41664051
2008	245.00			2.38916608

N	28			
media	250.92			2.29
desvest	159.22			0.37
coef. Asim	1.35			-1.68

CAUDALES MAXIMOS ANUALES PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO  
 USANDO LAS DISTRIBUCIONES NORMAL, LOG NORMAL, LOG PEARSON III  
 Y GUMBEL PARA CAUDALES MAXIMOS INSTANTANEOS

**PROYECTO: CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBERENAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN  
 Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE DISTRITO DE CHANGUILLO  
 PROVINCIA DE NASCA - REGION ICA**

**Cálculo de los caudales máximos instantáneos usando la distribución normal**

T (años)	P	w	z	Q (m3/s)
2	0.500	1.1774	0.0000	250.92
5	0.200	1.7941	0.8415	384.90
10	0.100	2.1460	1.2817	455.00
18	0.056	2.4043	1.5936	504.65
20	0.050	2.4477	1.6452	512.87
25	0.040	2.5373	1.7511	529.73
50	0.020	2.7971	2.0542	577.99
100	0.010	3.0349	2.3268	621.39
450	0.002	3.4955	2.8451	703.92

**METODO DE LOG - NORMAL**

$$Y = Y_m. + Z \text{ Desvi.}$$

T Años	P (1/T)	W	K = Z	Y Estimado	Q(m3/s.) Antilog(Y)
2	0.5000	1.1774	0.0000	2.2909	195.39
5	0.2000	1.7941	0.8415	2.6039	401.74
10	0.1000	2.1460	1.2817	2.7677	585.78
18	0.0556	2.4043	1.5936	2.8837	765.14
20	0.0500	2.4477	1.6452	2.9030	799.76
25	0.0400	2.5373	1.7511	2.9423	875.67
50	0.0200	2.7971	2.0542	3.0551	1135.29
100	0.0100	3.0349	2.3268	3.1565	1433.91
450	0.0022	3.4955	2.8451	3.3494	2235.39

**GUMBEL**

T Años	k*	Q(m3/s.)
2	-0.16427204	224.77
5	0.71945742	365.47
10	1.30456321	458.63
18	1.78139564	534.55
20	1.86581074	547.99
25	2.04384594	576.34
50	2.5922881	663.66
100	3.13668064	750.34
450	4.31245267	937.55

\* Valores leídos de tablas

**METODO DE LOG - PEARSON TIPO III**

T Años	P (1/T)	W	Z	KT	Y estimado	Q(m3/s)
2	0.5000	1.1774	0.0000	0.257556	2.386713822	243.62
5	0.2000	1.7941	0.8415	0.804963	2.590363619	389.37
10	0.1000	2.1460	1.2817	0.977051	2.654384729	451.22
18	0.0556	2.4043	1.5936	1.061194	2.685687886	484.94
20	0.0500	2.4477	1.6452	1.072505	2.689895989	489.66
25	0.0400	2.5373	1.7511	1.093559	2.697728741	498.57
50	0.0200	2.7971	2.0542	1.139514	2.714824962	518.59
75	0.0133	2.9385	2.2168	1.156546	2.721161565	526.21
100	0.0100	3.0349	2.3268	1.165500	2.724492621	530.26
450	0.0022	3.4955	2.8451	1.186566	2.732329777	539.92

**MEJOR AJUSTE**

**- SMIRNOV**

DISTRIBUCION	D	Chi2
NORMAL	0.143831	2.36
LOG NORMAL	0.158989	10.93
GUMBEL (Mínimo)	0.202430	3.07
<b>GUMBEL (Máximo)</b>	<b>0.094420</b>	0.57
LOG PEARSON III	0.118471	4.14

< 12.59 Puede ser Normal  
 < 14.1 puede ser log normal

**PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS**

METODO	Q Máx
NORMAL	455.00
LOG NORMAL	585.78
<b>GUMBEL</b>	<b>458.63</b>
LOG PEARSON III	451.22

Conclusión: Se toma el menor valor de ajuste que lo proporciona la distribución Gumbel  
 Por lo que el caudal de diseño según esta distribución es 458,63 m3/s

**PERIODO DE RETORNO 25 AÑOS**

METODO	Q Máx
NORMAL	529.73
LOG NORMAL	875.67
<b>GUMBEL</b>	<b>576.34</b>
LOG PEARSON III	498.57

Conclusión: Se toma el menor valor de ajuste que lo proporciona la distribución Gumbel  
 Por lo que el caudal de diseño según esta distribución es 576,34 m3/s

**PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS**

METODO	Q Máx
NORMAL	577.99
LOG NORMAL	1135.29
<b>GUMBEL</b>	<b>663.66</b>
LOG PEARSON III	518.59

Conclusión: Se toma el menor valor de ajuste que lo proporciona la distribución Gumbel  
 Por lo que el caudal de diseño según esta distribución es 663,66 m3/s

CALCULOS BASICOS DE INGENIERIA APLICADOS A DEFENSAS RIBEREÑAS

OBRA: DEFENSA RIBEREÑA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE SECTORES SAN JUAN CABILDO

INFORMACION BASICA PAG. ANTERIOR	
Q(m <sup>3</sup> /s) = 663.66	Hoja N° 01
Q(m <sup>3</sup> /s) = 600.00	Hoja N° 02
S = 0.0073	Pendiente (Manning)

INGRESAR EL CAUDAL Y PENDIENTE	
Q(m <sup>3</sup> /s) = 663.66	Caudal
S* = 0.0040	Pendiente Tramo (Manning)

CAUDAL INSTANTANEO - Metodo de Fuller	
USAR SOLO CON LA MEDIA DE LOS CAUDALES DIARIOS DE CADA AÑO	
$Q_{INST} = Q_{MAX.MED} (1 + 2.66/A)^{0.3}$	1
$Q_{INST} = Q_{MAX.MED} (1 + 0.8 \text{ Lg T})$	2
SELECCIONAR FORMULA >>>> (1) ó (2)	1.00
Q(m <sup>3</sup> /s) = 663.66	Caudal
A = 10,250.00	Area de la Cuenca en Km2
Q <sub>INST</sub> = 663.71	Caudal Instantaneo
Q(m <sup>3</sup> /s) = 663.71	Caudal de Diseño

SECCION ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE ( B )

RECOMENDACION PRACTICA	
Q (M <sup>3</sup> /S)	ANCHO ESTABLE ( B2 )
3000	200
2400	190
1500	120
1000	100
500	70
663.71	B2 = 100.00

( \* ) Aplicable caudales mayores 100 m<sup>3</sup>/s

METODO DE PETITS	
$B = 4.44 Q^{0.5}$	
Q <sub>M3/S</sub> = 663.66	Caudal de Diseño (m3/s)
B = Ancho Estable del Cauce (m)	
B = 114.39	m.

METODO DE SIMONS Y HENDERSON	
$B = K_1 Q^{1/2}$	
CONDICIONES DE FONDO DE RIO	K <sub>1</sub>
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 <sub>1</sub> =	2.90
Q <sub>M3/S</sub> = 663.71	Caudal de Diseño (m3/s)
B = Ancho Estable del Cauce (m)	
B = 74.71	m.







**CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)**

Seleccionado	Vm =	2.704	mts/seg
	B =	100.00	mts
	$\mu =$	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 = 663.71	Caudal (m3/s)
t = 2.37	Tirante hidraulico (m)
B = 100.00	Ancho del Cauce (m)
$\mu = 0.99$	Coefficiente Contraccion (Tabla)
a = 1.60	
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
$\beta =$	Coefficiente por Tiempo de Retorno

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

Suelos Cohesivos (1)		Suelos No Cohesivos (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) =			20.000		
	x =		0.410	1/(x +1) =	0.709

Valores del Coeficiente $\beta$		
Periodo de Retorno (Años)	Probabilidad de Retorno (%)	Coeficiente $\beta$
	0.00	0.77
2.00	50.00	0.82
5.00	20.00	0.86
10.00	10.00	0.90
20.00	5.00	0.94
50.00	2.00	0.97
100.00	1.00	1.00
300.00	0.33	1.03
500.00	0.20	1.05
1,000.00	0.10	1.07
<b>SELECCIONAR &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>	<b><math>\beta =</math></b>	<b>0.97</b>
ts = Tirante de socavacion		
ts = 2.86 m		
<b>PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs) EN TRAMOS RECTOS</b>		
Hs = ts - t		
ts = 2.86 Tirante de socavacion (m)		
t = 2.37 Tirante hidraulico con avenida de diseño (m)		
Hs1 = Profundidad de socavacion		
<b>Hs = 0.49 m.</b>		
<b>PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (<math>t_{MAX}</math>) ALTUNIN</b>		
<b>METODO DE ALTUNIN</b>		
$t_{MAX} = e dr$		
B = 100.00 Ancho del cauce del Rio		
R = Radio de curva del Cauce del Rio		
<b>INGRESE &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>	<b>&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; R =</b>	<b>500</b>
R/B = 5.00 Valor de Ingreso a tabla		
Valores Coeficiente "e"		
R/B =	5.00	El proposito de esta prueba es determinar un radio de curvatura maximo en el tramo de la obra, sin incrementar la profundidad de socavacion calculada anteriormente
R/B	e	
Infinito	1.27	
6.00	1.48	
5.00	1.84	
4.00	2.20	
3.00	2.57	
2.00	3.00	
e = 1.84		
dr = t = 2.37 Tirante de diseño		
$t_{MAX} = 4.35$ m		
$H_s = t_{MAX} - t$		
$H_s =$ Profundidad de socavacion en curva		
<b><math>H_s = 1.99</math> m</b>		
<b>PROFUNDIDAD DE CIMENTACION DE LA UNA</b>		
Hs1 = 0.49 m		
Hs2 = 1.99 m		
Promedio = 1.24 m		
<b>SELECCIONE &gt;&gt;&gt;&gt; &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>	<b><math>H_{URA} =</math></b>	<b>0.60</b>

Justificar:

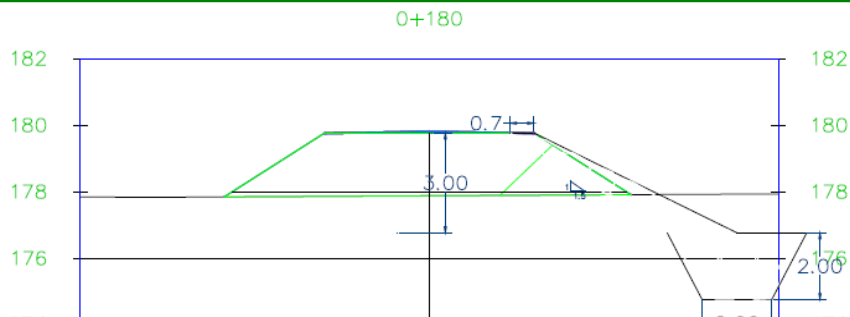
**CALCULO DE LA ALTURA DEL DIQUE (Hd)**

CALCULO DE BORDO LIBRE DE LA DEFENSA (BI <sub>1</sub> )		
<b>He = V<sup>2</sup>/2g</b>		
V <sub>m</sub> = Velocidad del Caudal de Diseño (m/s)		
g = Aceleración de la Gravedad		
He = 0.37	Energía Cinética (m)	
<b>BI = ϕ He</b>		
Caudal máximo m <sup>3</sup> /s	ϕ	
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
ϕ =		<b>1.20</b>
<b>BI<sub>1</sub> = 0.45</b>		
<b>Recomendaciones Prácticas:</b>		
m <sup>3</sup> /s	BI	
> 200	0.60	
200 a 500	0.80	
500 a 2000	1.00	
<b>BI<sub>2</sub> = 0.90</b>		
Bordo libre Calculado	<b>BI<sub>1</sub> = 0.45</b>	
Bordo libre Recomen. Práctica	<b>BI<sub>2</sub> = 0.90</b>	
<b>Selección</b>	<b>BI = 0.70</b>	
CALCULO DE ALTURA DEL DIQUE		
<b>H<sub>D</sub> = t + BI</b>		
t = 2.37	Tirante de diseño (m)	
BI = 0.70	Bordo libre	
<b>Hd = 3.07</b>	<b>m.</b>	
<b>Hd =</b>	<b>3.00</b>	<b>mt</b>



**DIMENSIONAMIENTO DEL DIQUE O DEFENSA**

**Nombre:** DEFENSA RIBERENA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE SECTORES SAN JUAN CABILDO



**INFORMACION ANTERIOR**

Q= 663.71	Caudal de diseño (m <sup>3</sup> /s)
V= 2.70	Velocidad del agua (m/s)
H <sub>1</sub> = 3.00	Altura del dique (m)
H <sub>2</sub> = 2.36	Tirante de agua (m)
H <sub>3</sub> = 0.60	Profundidad de la uña (m)
H <sub>4</sub> = 0.70	Bordo libre (m)
H <sub>T</sub> = 3.60	Altura total del dique (m)
Z <sub>1</sub> = 2.00	Talud humedo del dique
Z <sub>2</sub> = 1.00	Talud seco del dique
A <sub>1</sub> = 3.00	Ancho de corona del dique (m)
E <sub>s</sub> = 1.50	Espesor del revestimiento (m)
W <sub>a</sub> = 1.00	Peso especifico del agua (Tn/m <sup>3</sup> )
W <sub>R</sub> = 1.80	Peso especifico promedio del material del dique (Tn/m <sup>3</sup> )
f= 45.00	Angulo de fricción interna del material del dique (Ver tablas)

**PESOS ESPECIFICOS Y ANGULOS DE FRICCION DE SUELOS**

CLASE DE TERRENO	PESO ESPECIFICO (Tn/m <sup>3</sup> )	ANGULO DE FRICCION
Tierra de terraplen seca	1.40	37
Tierra de terraplen humeda	1.60	45
Tierra de terraplen empapada	1.80	30
Arena seca	1.60	33
Arena humeda	1.80	40
Arena empapada	2.00	25
Legamo diluvial seco	1.50	43
Legamo diluvial humedo	1.90	20
Arcilla seca	1.60	45
Arcilla humeda	2.00	22
Gravilla seca	1.83	37
Gravilla humeda	1.86	25
Grava de cantos vivos	1.80	45
Grava de cantos rodados	1.80	30

DIMENSIONAR		
<b>ANCHO DE BASE DEL DIQUE (m)</b>		
$A_2 = A1 + Z1H1 + Z2H1$		
$A_2 = 12.00$	Ancho de la Base del dique (m)	
<b>ANCHO INFERIOR DE LA UNA (m)</b>		
$A_3 = 1.5H3$		
$A_3 = 0.90$	Ancho inferior de la uña (m)	
<b>ANCHO SUPERIOR DE LA UNA (m)</b>		
1.00	Con un talud (1), con dos taludes (2), sin taludes (3)	
$A_5 = Z1H3 + A3$		
$A_5 = 2.10$	Ancho superior de la uña (m)	
<b>FUERZA DE EMPUJE DEL AGUA</b>		
$F_1 = W(h)(h)/2$	Presión del agua (Tn por metro de dique)	
$W_a = 1.000$	Peso específico del agua (Tn/m3)	
$h = 3.000$	Distancia en metros de la superficie del agua al fondo (m)	
$F_1 = 4.50$	Presión del agua (Tn por metro de dique)	
<b>PESO DEL DIQUE POR METRO</b>		
$W_1 = A_s W_R$		
$W_R = 1.80$	Peso específico del dique (Tn/m3)	
$A_s = 22.50$	Volumen de la sección transversal de un metro de ancho (m3)	
$W_1 = 40.50$	Peso del cuerpo del dique por metro	
<b>SUBPRESIÓN</b>		
$U = W_a A_2 H1/2$	Tn por metro de presa	
$W_a = 1.00$	Peso específico del agua (Tn/m3)	
$A_2 = 12.00$	Ancho de la Base del dique (m)	
$H_1 = 3.00$	Altura del dique (m)	
$U = 18.00$	Fuerza ejercida por la subpresión	
<b>TENDENCIA DEL DIQUE AL VOLTEO</b>		
$Mws >= 1.5 (Mwa + MU)$		
$Mws = A_2 W1/2$	Momento del peso del cuerpo del dique	
$A_2 = 12.00$	Ancho de la Base del dique (m)	
$W_1 = 40.50$	Peso del cuerpo del dique por metro	
$Mws = 243.00$	Momento del peso del cuerpo del dique	
$Mwa = H1F1/3$	Momento de presión del agua sobre el dique	
$H_1 = 3.00$	Altura del dique (m)	
$F_1 = 4.50$	Presión del agua (Tn por metro de dique)	
$Mwa = 4.50$	Momento de presión del agua sobre el dique	
$MU = 2 U A_2/3$	Momento de la fuerza ejercida por la subpresión	
$U = 18.00$	Fuerza ejercida por la subpresión	
$A_2 = 12.00$	Ancho de la Base del dique (m)	
$MU = 144.00$	Momento de la fuerza ejercida por la subpresión	
$Mv = (Mwa + MU)$	Momento de volteo que ejercen la presión del agua y la subpresión	
$Mwa = 4.500$	Momento de presión del agua sobre el dique	
$MU = 144.000$	Momento de la fuerza ejercida por la subpresión	
$Mv = 148.500$	Momento de volteo que ejercen la presión del agua y la subpresión	
$Mws/Mv >= 1.50$	Momento resistente entre momento de volteo debe ser $>= 1.5$	
$Mws = 243.000$	Momento del peso del cuerpo del dique	
$Mv = 148.500$	Momento de volteo que ejercen la presión del agua y la subpresión	
$Mws/Mv >= 1.64$	Es mayor a 1.5	<b>ES ESTABLE</b>
<b>TENDENCIA DEL DIQUE AL DESLIZAMIENTO</b>		
$Fr >= 2F1$		
$Fr = W1 - U$	Fuerza resistente que se opone al deslizamiento	
$W_1 = 40.50$	Peso del cuerpo del dique por metro	
$U = 18.00$	Fuerza ejercida por la subpresión	
$Fr = 22.50$	Fuerza resistente que se opone al deslizamiento	
$F_1 = 4.50$	Presión del agua (Tn por metro de dique)	
$Fr/F1 >= 2.00$	Fuerza resistente entre presión del agua que ejerce al dique debe ser $>= 2$	
$Fr = 22.50$	Fuerza resistente que se opone al deslizamiento	
$F_1 = 4.50$	Presión del agua (Tn por metro de dique)	
$Fr/F1 >= 5.00$	Es mayor a 2	<b>ES ESTABLE</b>

# **Anexo N° 02**

## **Metrados**



## RESUMEN PLANILLA DE METRADOS

Obra : "Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Río Grande, Distrito de Changuillo, Provincia de Nasca, Region Ica"  
 Sector : San Juan y Cabildo  
 Propietario : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC)



Item	Descripción	Unid.	Largo	Ancho	Altura	Parcial	TOTAL
<b>01.00</b>	<b><u>OBRAS PROVISIONALES</u></b>						
01.01	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada	Glb.					1.00
01.02	Mejoramiento de Camino de Accesos	Km.					2.00
<b>02.00</b>	<b><u>TRABAJOS PRELIMINARES</u></b>						
02.01	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo	Km.					1.570
<b>03.00</b>	<b><u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u></b>						
03.01	Encauzamiento y/o Descolmatación de cauce	m3					33,958.43
03.02	Conformación de Dique con Material Propio	m3					42,846.63
03.03	Excavación de Uña para Enrocado	m3					8,010.00
03.04	Perfilado de Talud	m2					7,209.00
<b>04.00</b>	<b><u>ENROCADO ACOMODADO</u></b>						
04.01	Extracción, Selección y Acopio de Roca	m3					13,383.38
04.02	Carguio y Transporte de Roca ( San Juan D = 24.00 Km)	m3					8,220.50
04.03	Carguio y Transporte de Roca ( Cabildo D = 32.00 Km)	m3					5,162.88
04.04	Acomodado de roca en la Uña	m3					8,010.00
04.05	Acomodado de roca en Talud	m3					5,373.38
<b>05.00</b>	<b><u>GEOTEXTILES</u></b>						
05.01	Geotextil de 300 gr/cm <sup>2</sup> , Suministro e Instalación	m2					10,212.75
<b>06.00</b>	<b><u>REFORESTACION</u></b>						
06.01	Siembra de Plantas	Unid					1,335.00

**PLANILLA DE METRADOS**

PROYECTO : Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Río Grande.  
 PROPIETARIO : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha-PETACC FECHA : Agosto - 2013  
 METRADO : Sector de San Juan DISTRITO : Changuillo PROVINCIA : Nasca



Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada



Mejoramiento de Camino de Accesos



Trazo, Replanteo y Control de Trabajo

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Area	Long./H	Nº Veces	Parcial	TOTAL
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>						
01.01.00	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada	Glb.			0.50	0.50	0.50
01.02.00	Mejoramiento de Camino de Accesos	Km.			0.80	0.80	0.80
<b>02.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>						
02.01.00	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo	Km.		0.820	1.000	0.820	0.820

**PLANILLA DE METRADOS**

**PROYECTO** : Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Río Grande.  
**PROPIETARIO** : Proyecto Especial Tambo Ccaracochoa-PETACC **FECHA** : Agosto -2013  
**METRADO** : Sector de San Juan **DISTRITO** : Changuillo **PROVINCIA** : Nasca



Encauzamiento y/o Descolmatación de cauce



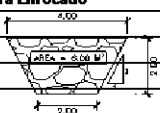
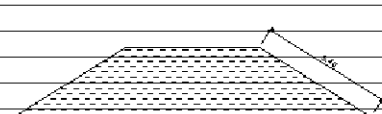
Conformación de Dique con Material Propio



Excavación de Uña para Enrocado



Perfilado de Talud

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Area	Long./H	Nº Veces	Parcial	TOTAL
<b>03.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
<b>03.01.00</b>	<b>Encauzamiento y/o Descolmatación de cauce</b> (Ver planilla de explanaciones)	m <sup>2</sup>			17228.50	17228.50	<b>17228.50</b>
	San Juan						
<b>03.02.00</b>	<b>Conformación de Dique con Material Propio</b> (Ver planilla de explanaciones)	m <sup>2</sup>			21872.60	21872.60	<b>21872.60</b>
	San Juan						
<b>03.03.00</b>	<b>Excavación de Uña para Enrocado</b>	m <sup>2</sup>					<b>4920.00</b>
	San Juan		6.00	820.00	1.00	4920.00	
							
<b>03.04.00</b>	<b>Perfilado de Talud</b>	m <sup>2</sup>					<b>4428.00</b>
			5.40	820.00	1.00	4428.00	
							

**PLANILLA DE METRADOS**

**PROYECTO** : Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Río Grande.  
**PROPIETARIO** : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha-PETACC **FECHA** : Agosto - 2013  
**METRADO** : Sector de San Juan **DISTRITO** : Changuillo **PROVINCIA** : Nasca



Extracción, Selección y Acopio de Roca



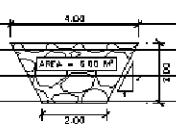
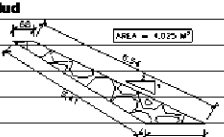
Carguio y Transporte de Roca



Acomodado de roca en la Uña



Acomodado de roca en Talud

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Area	Long./H	Nº Veces	Parcial	TOTAL
<b>04.00.00</b>	<b>ENROCADO ACOMODADO</b>						
<b>04.01.00</b>	<b>Extracción, Selección y Acopio de Roca</b>	m <sup>2</sup>					<b>8220.50</b>
	(Uña)		6.00	820.00	1.00	4920.00	
	(Talud)		4.025	820.00	1.00	3300.50	
<b>04.02.00</b>	<b>Carguio y Transporte de Roca</b>	m <sup>2</sup>					<b>8220.50</b>
	(Uña)		6.00	820.00	1.00	4920.00	
	(Talud)		4.025	820.00	1.00	3300.50	
<b>04.03.00</b>	<b>Acom odado de roca en la Uña</b>	m <sup>2</sup>					<b>4920.00</b>
			6.00	820.00	1.00	4920.00	
<b>04.04.00</b>	<b>Acom odado de roca en Talud</b>	m <sup>2</sup>					<b>3300.50</b>
			4.025	820.00	1.00	3300.50	

**PLANILLA DE METRADOS**

PROYECTO : Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Río Grande.  
 PROPIETARIO : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha-PETACC FECHA : Agosto - 2013  
 METRADO : Sector de San Juan DISTRITO : Changuillo PROVINCIA : Nasca



**Geotextil de 200 gr/cm<sup>2</sup>. Suministro e Instalacion**



**Siembra de Plantas**

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Area	Long./H	Nº Veces	Parcial	TOTAL
<b>05.00.00</b>	<b>GEOTEXILES</b>						
05.01.00	Geotextil de 300 gr/cm <sup>2</sup> , Suministro e Instalacion	m <sup>2</sup>	7.65	820.00	1.00	6273.00	6273.00
<b>06.00.00</b>	<b>REFORESTACION</b>						
06.01.00	Siembra de Plantas	Unid:		820.00	1.00	820.00	820.00

**PLANILLA DE METRADOS**

**PROYECTO** : Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Río Grande.  
**PROPIETARIO** : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha-PETACC **FECHA** : Agosto - 2013  
**METRADO** : Sector de Cabildo **DISTRITO** : Changuillo **PROVINCIA** : Nasca



**Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada**



**Mejoramiento de Camino de Accesos**



**Trazo, Replanteo y Control de Trabajo**

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Area	Long./H	Nº Veces	Parcial	TOTAL
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>						
01.01.00	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada	Gib.			0.50	0.50	0.50
01.02.00	Mejoramiento de Camino de Accesos	Km.			1.20	1.20	1.20
<b>02.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>						
02.01.00	Trazo, Replanteo y Control de Trabajo	Km.		0.750	1.000	0.750	0.750

**PLANILLA DE METRADOS**

**PROYECTO** : Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Río Grande.  
**PROPIETARIO** : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha-PETA CC **FECHA** : Agosto - 2013  
**METRADO** : Sector de Cabildo **DISTRITO** : Changuillo **PROVINCIA** : Nasca



Encauzamiento y/o Descolmatación de cauce



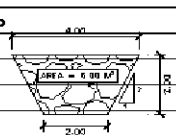
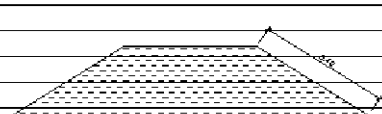
Conformación de Dique con Material Propio



Excavación de Uña para Enrocado



Perfilado de Talud

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Area	Long./H	Nº Veces	Parcial	TOTAL
<b>03.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
<b>03.01.00</b>	<b>Encauzamiento y/o Descolmatación de cauce</b>	m <sup>3</sup>				16729.93	<b>16729.93</b>
	(Ver planilla de explanaciones)				16729.93		
<b>03.02.00</b>	<b>Conformación de Dique con Material Propio</b>	m <sup>3</sup>				20974.03	<b>20974.03</b>
	(Ver planilla de explanaciones)				20974.03		
<b>03.03.00</b>	<b>Excavación de Uña para Enrocado</b>	m <sup>3</sup>					<b>3090.00</b>
			6.00	515.00	1.00	3090.00	
<b>03.04.00</b>	<b>Perfilado de Talud</b>	m <sup>2</sup>					<b>2781.00</b>
			5.40	515.00	1.00	2781.00	

**PLANILLA DE METRADOS**

**PROYECTO** : Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Río Grande.  
**PROPIETARIO** : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha-PETACC **FECHA** : Agosto -2013  
**METRA DO** : Sector de Cabildo **DISTRITO** : Changuillo **PROVINCIA** : Nasca



Extracción, Selección y Acopio de Roca



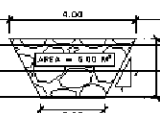
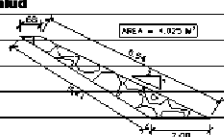
Carguio y Transporte de Roca



Acomodado de roca en la Uña



Acomodado de roca en Talud

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Area	Long./H	Nº Veces	Parcial	TOTAL
04.00.00	<b>ENROCADO ACOMODADO</b>						
04.01.00	<b>Extracción, Selección y Acopio de Roca</b>	m <sup>2</sup>					<b>5162.88</b>
	(Uña)		6.00	515.00	1.00	3090.00	
	(Talud)		4.025	515.00	1.00	2072.88	
04.02.00	<b>Carguio y Transporte de Roca</b>	m <sup>2</sup>					<b>5162.88</b>
	(Uña)		6.00	515.00	1.00	3090.00	
	(Talud)		4.025	515.00	1.00	2072.88	
04.03.00	<b>Acomodado de roca en la Uña</b>	m <sup>2</sup>					<b>3090.00</b>
			6.00	515.00	1.00	3090.00	
04.04.00	<b>Acomodado de roca en Talud</b>	m <sup>2</sup>					<b>2072.88</b>
			4.025	515.00	1.00	2072.88	



**PLANILLA DE METRADOS**

PROYECTO : Construcción de Defensas Ribereñas en los Sectores de San Juan y Cabildo en la Margen Derecha del Rio Grande.  
 PROPIETARIO : Proyecto Especial Tambo Ccaracocha-PETACC FECHA : Agosto - 2013  
 METRADO : Sector de Cabildo DISTRITO : Changuillo PROVINCIA : Nasca



Geotextil de 300 gr/cm<sup>2</sup>, Suministro e Instalacion



Siembra de Plantas

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Area	Long./H	Nº Veces	Parcial	TOTAL
<b>05.00.00</b>	<b>GEOTEXTILES</b>						
05.01.00	Geotextil de 300 gr/cm <sup>2</sup> , Suministro e Instalacion	m <sup>2</sup>	7.65	515.00	1.00	3939.75	3939.75
<b>06.00.00</b>	<b>REFORESTACION</b>						
06.01.00	Siembra de Plantas	Unid:		515.00	1.00	515.00	515.00

## PLANILLA DE MOVIMINETO DE TIERRAS

OBRA : CONTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LA MARGEN  
 DERECHA DEL RIO GRANDE

SECTOR : SAN JUAN

FECHA : AGOSTO 2,013

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		11.24	16.65		
0+020	20	21.26	22.35	325.00	390.00
0+040	20	10.15	32.39	314.10	547.40
0+060	20	10.11	29.26	202.60	616.50
0+080	20	14.44	37.62	245.50	668.80
0+100	20	13.02	35.42	274.60	730.40
0+120	20	11.89	33.27	249.10	686.90
0+140	20	17.51	34.23	294.00	675.00
0+160	20	15.52	36.00	330.30	702.30
0+180	20	14.32	34.91	298.40	709.10
0+200	20	13.31	32.04	276.30	669.50
0+220	20	16.46	31.76	297.70	638.00
0+240	20	17.56	32.21	340.20	639.70
0+260	20	19.28	33.35	368.40	655.60
0+280	20	23.29	28.45	425.70	618.00
0+300	20	20.54	26.49	438.30	549.40
0+320	20	26.77	28.33	473.10	548.20
0+340	20	28.13	25.25	549.00	535.80
0+360	20	27.00	27.42	551.30	526.70
0+380	20	25.75	25.30	527.50	527.20
0+400	20	22.39	19.13	481.40	444.30
0+420	20	17.69	17.83	400.80	369.60
0+440	20	21.32	19.74	390.10	375.70
0+460	20	26.14	20.08	474.60	398.20
0+480	20	27.57	19.46	537.10	395.40
0+500	20	26.92	22.93	544.90	423.90
0+520	20	24.08	27.00	510.00	499.30
0+540	20	18.55	21.00	426.30	480.00
0+560	20	17.58	15.49	361.30	364.90
0+580	20	16.44	17.18	340.20	326.70
0+600	20	28.36	15.57	448.00	327.50
0+620	20	42.46	17.46	708.20	330.30
0+640	20	33.95	24.73	764.10	421.90
0+660	20	26.52	34.27	604.70	590.00
0+680	20	23.94	35.09	504.60	693.60
0+700	20	23.43	35.43	473.70	705.20
0+720	20	21.30	31.44	447.30	668.70
0+740	20	21.70	27.33	430.00	587.70
0+760	20	22.44	22.85	441.40	501.80
0+780	20	20.88	21.21	433.20	440.60
0+800	20	17.27	22.19	381.50	434.00
0+820	20	17.13	23.69	344.00	458.80
<b>TOTAL</b>				<b>17228.50</b>	<b>21872.60</b>

## PLANILLA DE MOVIMINETO DE TIERRAS

OBRA : CONTRUCCIONDE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LA MARGEN  
 DERECHA DEL RIO GRANDE  
 SECTOR : CABILDO  
 Fecha : AGOSTO 2,013

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		3.12	40.81		
0+020	20	7.56	33.88	106.80	746.90
0+040	20	13.17	31.98	207.30	658.60
0+060	20	13.56	31.87	267.30	638.50
0+080	20	7.53	30.88	210.90	627.50
0+100	20	2.49	31.43	100.20	623.10
0+120	20	4.48	30.08	69.70	615.10
0+140	20	12.00	33.81	164.80	638.90
0+160	20	15.62	39.02	276.20	728.30
0+180	20	10.34	33.64	259.60	726.60
0+200	20	6.11	38.43	164.50	720.70
0+220	20	11.70	37.83	178.10	762.60
0+240	20	28.37	39.56	400.70	773.90
0+260	20	42.37	24.18	707.40	637.40
0+280	20	39.19	20.25	815.60	444.30
0+300	20	27.48	26.04	666.70	462.90
0+320	20	19.67	28.00	471.50	540.40
0+340	20	19.99	26.33	396.60	543.30
0+360	20	31.58	23.11	515.70	494.40
0+380	20	32.86	23.46	644.40	465.70
0+400	20	29.94	24.16	628.00	476.20
0+420	20	36.86	22.79	668.00	469.50
0+440	20	39.61	21.85	764.70	446.40
0+460	20	41.03	21.25	806.40	431.00
0+480	20	46.12	20.29	871.50	415.40
0+500	20	51.85	20.20	979.70	404.90
0+515	15	53.25	19.19	788.25	295.43
0+520	5	54.30	18.77	268.88	94.90
0+540	20	50.84	20.93	1051.40	397.00
0+560	20	33.85	24.17	846.90	451.00
0+580	20	19.64	26.90	534.90	510.70
0+600	20	7.93	29.05	275.70	559.50
0+620	20	2.00	29.69	99.30	587.40
0+640	20	3.95	29.45	59.50	591.40
0+660	20	5.46	31.12	94.10	605.70
0+680	20	13.47	27.78	189.30	589.00
0+700	20	15.78	24.82	292.50	526.00
0+720	20	17.81	25.78	335.90	506.00
0+740	20	19.05	25.55	368.60	513.30
0+750	10	17.43	25.29	182.40	254.20
<b>TOTAL</b>				<b>16729.93</b>	<b>20974.03</b>

# **Anexo N° 03**

## **Análisis de Costos Unitarios**

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0506009	CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA					Fecha presupuesto	15/08/2013
Subpresupuesto	001	CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA						
Partida	01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			12,800.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301220012	CAMION PLATAFORMA 6x4 300 HP 35 TON.	hm	8.0000	64.0000	200.00	12,800.00	12,800.00	
Partida	01.02	CAMINOS DE ACCESO - MEJORAMIENTO DE TROCHA CARROZABLE						
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.2000	EQ. 1.2000	Costo unitario directo por : km			2,542.37	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	0.2500	1.6667	14.56	24.27		
0101010005	PEON	hh	2.0000	13.3333	13.11	174.80	199.07	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	199.07	9.95		
03011800020002	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	6.6667	350.00	2,333.35	2,343.30	
Partida	02.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO						
Rendimiento	km/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : km			1,693.11	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	3.0000	48.0000	13.11	629.28		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	16.0000	17.17	274.72	904.00	
	<b>Materiales</b>							
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		29.0000	3.28	95.12		
0231040002	ESTACA DE MADERA	p2		55.0000	5.60	308.00		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.5050	38.00	19.19		
0245040003	OTROS CONSUMIBLES P/TRAZO	est		1.0000	120.00	120.00	542.31	
	<b>Equipos</b>							
0301000020	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	16.0000	12.60	201.60		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	904.00	45.20	246.80	
Partida	03.01	ENCAUZAMIENTO Y/O DESCOLMATACION DE CAUCE DEL RIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 755.0000	EQ. 755.0000	Costo unitario directo por : m3			4.15	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0106	14.56	0.15		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0212	13.11	0.28	0.43	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.43	0.01		
03011800020002	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0106	350.00	3.71	3.72	

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0506009	CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA					Fecha presupuesto	15/08/2013
Subpresupuesto	001	CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA						
Partida	03.02	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 750.0000	EQ. 750.0000	Costo unitario directo por : m3			4.21	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0107	14.56	0.16		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0213	13.11	0.28		
						<b>0.44</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.44	0.02		
03011800020002	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0107	350.00	3.75		
						<b>3.77</b>		
Partida	03.03	EXCAVACION DE UÑA PARA ENROCADO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m3			3.73	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	14.56	0.19		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	13.11	0.35		
						<b>0.54</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.54	0.03		
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS DE 115-165 HP .75-1.4Y	hm	1.0000	0.0133	237.28	3.16		
						<b>3.19</b>		
Partida	03.04	PERFILADO DE TALUD						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2			2.80	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	14.56	0.15		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0200	13.11	0.26		
						<b>0.41</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.41	0.02		
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS DE 115-165 HP .75-1.4Y	hm	1.0000	0.0100	237.28	2.37		
						<b>2.39</b>		
Partida	04.01	EXTRACCION, SELECCION Y ACOPIO ROCA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m3			11.17	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	14.56	0.58		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	13.11	1.05		
						<b>1.63</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.63	0.05		
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS DE 115-165 HP .75-1.4Y	hm	1.0000	0.0400	237.28	9.49		
						<b>9.54</b>		

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0506009	CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA					Fecha presupuesto	15/08/2013
Subpresupuesto	001	CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA						
Partida	04.02	<b>CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA (San Juan)</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 285.0000	EQ. 285.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>21.75</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0281	14.56	0.41		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0561	13.11	0.74		
						<b>1.15</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.15	0.03		
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS DE 115-165 HP .75-1.4Y	hm	0.5000	0.0140	237.28	3.32		
03012000010007	VOLQUETE 12 M3	hm	5.0000	0.1404	122.88	17.25		
						<b>20.60</b>		
Partida	04.03	<b>CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA (Cabildo)</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 225.0000	EQ. 225.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>27.59</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0356	14.56	0.52		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0711	13.11	0.93		
						<b>1.45</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.45	0.07		
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS DE 115-165 HP .75-1.4Y	hm	0.5000	0.0178	237.28	4.22		
03012000010007	VOLQUETE 12 M3	hm	5.0000	0.1778	122.88	21.85		
						<b>26.14</b>		
Partida	04.04	<b>ACOMODADO DE ROCA EN UÑA</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>9.29</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0333	14.56	0.48		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0667	13.11	0.87		
						<b>1.35</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.35	0.04		
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS DE 115-165 HP .75-1.4Y	hm	1.0000	0.0333	237.28	7.90		
						<b>7.94</b>		
Partida	04.05	<b>ACOMODADO DE ROCA EN TALUD</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 192.0000	EQ. 192.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>11.64</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0417	14.56	0.61		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0833	13.11	1.09		
						<b>1.70</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.70	0.05		
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS DE 115-165 HP .75-1.4Y	hm	1.0000	0.0417	237.28	9.89		
						<b>9.94</b>		

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0506009 CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA  
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA Fecha presupuesto 15/08/2013

Partida	05.01	GEOTEXTIL DE 300 gr/cm2, Suministro e Instalación						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 85.8000	EQ. 85.8000			Costo unitario directo por : m2		9.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0093	18.89	0.18		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1865	14.56	2.72		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0932	13.11	1.22		
								<b>4.12</b>
	<b>Materiales</b>							
0210020003	FILTRO GEOTEXTIL	m2		1.0500	5.12	5.38		
								<b>5.38</b>
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.12	0.12		
								<b>0.12</b>
Partida	06.01	SIEMBRA DE PLANTAS						
Rendimiento	und/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000			Costo unitario directo por : und		6.92
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0400	14.56	0.58		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	13.11	3.15		
								<b>3.73</b>
	<b>Materiales</b>							
0291010006	PLANTONES PARA REFORESTACION	und		1.0000	3.00	3.00		
								<b>3.00</b>
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.73	0.19		
								<b>0.19</b>



# **Anexo N° 04**

## **Relación de Insumos**

**Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo**

Obra	0506009	CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA				
Subpresupuesto	001	CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA				
Fecha	01/08/2013					
Lugar	110302	ICA - NAZCA - CHANGUILLO				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	94.9786	18.89	1,794.15	
0101010004	OFICIAL	hh	4,399.3811	14.56	64,054.99	
0101010005	PEON	hh	6,245.6363	13.11	81,880.29	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	25.1200	17.17	431.31	
					<b>148,160.74</b>	
<b>MATERIALES</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kq	45.5300	3.28	149.34	
0210020003	FILTRO GEOTEXTIL	m2	10,723.3875	5.12	54,903.74	
0231040002	ESTACA DE MADERA	p2	86.3500	5.60	483.56	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.7929	38.00	30.13	
0245040003	OTROS CONSUMIBLES P/TRAZO	est	1.5700	120.00	188.40	
0291010006	PLANTONES PARA REFORESTACION	und	1,335.0000	3.00	4,005.00	
					<b>59,760.17</b>	
<b>EQUIPOS</b>						
0301000020	ESTACION TOTAL	hm	25.1200	12.60	316.51	
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS DE 115-165 HP .75-1.4Y	hm	1,411.7433	237.28	334,978.45	
03011800020002	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	831.7517	350.00	291,113.10	
03012000010007	VOLQUETE 12 M3	hm	2,072.1183	122.88	254,621.90	
0301220012	CAMION PLATAFORMA 6x4 300 HP 35 TON.	hm	64.0000	200.00	12,800.00	
					<b>893,829.96</b>	
				<b>Total</b>	<b>S/.</b>	<b>1,101,750.87</b>

# **Anexo N° 05**

## **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	2.00	5,000.00	10,000.00
Cartel de Obra de 5.40 x 3.60 m	1.00	800.00	800.00
Señalización	1.00	300.00	300.00
Equipo de comunicaciones	1.00	200.00	200.00
<b>TOTAL 1.1</b>			<b>11,300.00</b>

**1.2 Gastos de Licitación**

CONCEPTO	Total
Compra de documentos	100.00
Elaboración de la propuesta	800.00
Garantía de Seriedad de Oferta	1,212.31
<b>TOTAL 1.2</b>	<b>2,112.31</b>

**1.3 Implementación del Plan de Contingencias**

CONCEPTO	Und	Costo	Total
<u>Plan de Contingencias</u>			
Material de auxilio médico	1.00	400.00	400.00
Extintores PSQ de 30 lb	1.00	250.00	250.00
<b>TOTAL 1.3</b>			<b>650.00</b>

**1.4 Equipamiento y Moviliario de Campamento**

CONCEPTO	Mes	Costo Mensual	Total
Utiles de Oficina, enseres, equipamiento diverso	4.00	200.00	800.00
Mobiliaria de oficina	4.00	400.00	1,600.00
<b>TOTAL 1.4</b>			<b>2,400.00</b>

**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	4.00	9,000.00	36,000.00
1 Jeje del proyecto (Obras Civiles)	4.00	7,500.00	30,000.00
1 Coordinador Oficina Principal y Obra	4.00	5,000.00	20,000.00
1 Ingeniero Proyectista	4.00	4,500.00	18,000.00
1 Contador	4.00	2,500.00	10,000.00
1 Secretaria	4.00	1,200.00	4,800.00
1 Chofer	4.00	1,800.00	7,200.00
Sub Total :			<b>140,625.00</b>
Leyes Sociales: (53%)			74,531.25
<b>TOTAL 1.1</b>			<b>215,156.25</b>

1.2 Alquiler de Oficina, Limpieza y Mantenimiento

CONCEPTO	Mes	Costo Mensual	Total
Alquiler de Oficina	4.00	900.00	3,600.00
Luz	4.00	375.00	1,500.00
Teléfono-Télex	4.00	600.00	2,400.00
Agua	4.00	120.00	480.00
Arbitrios	4.00	75.00	300.00
Limpieza y mantenimiento	4.00	200.00	800.00
<b>TOTAL 1.2</b>			<b>9,080.00</b>

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

CONCEPTO	Mes	Costo Mensual	Total
Utiles de Oficina	4.00	300.00	1,200.00
Mobiliaria de Oficina	4.00	350.00	1,400.00
Amortización de Equipos de Oficina	4.00	220.00	880.00
Copias y Documentos	4.00	200.00	800.00
<b>TOTAL 1.3</b>			<b>4,280.00</b>

1.4 Gastos Varios

CONCEPTO	Mes	Costo Mensual	Total
Gastos de Representación, patentes y otros	4.00	450.00	1,800.00
<b>TOTAL 1.4</b>			<b>1,800.00</b>

**TOTAL GASTOS OFICINA MATRIZ** 230,316.25  
**GASTOS AL PROYECTO (3.00%)** 6,909.49

**2.0 Gastos Financieros**

2.1 Fianzas

CONCEPTO	Total
Por fiel cumplimiento	1,767.95
Por adelanto en efectivo	3,535.90
Por adelanto de materiales (No habra adelanto por materiales)	0.00
<b>TOTAL 2.1</b>	<b>5,303.86</b>

**TOTAL GASTOS FINANCIEROS** 5,303.86

**3.0 Personal Técnico Administrativo y Auxiliar**

3.1 Sueldos del Personal Directivo y Administrativo

CARGO	H-mes	Haber Básico	Total
1 Ingeniero Residente	4.50	5,000.00	22,500.00
1 Ingeniero Asistente	4.00	2,800.00	11,200.00
1 Administrador	4.00	2,000.00	8,000.00
Sub Total :			<b>41,700.00</b>
Leyes Sociales: 53 %			<b>22,101.00</b>
<b>TOTAL 3.1</b>			<b>63,801.00</b>

3.2 Sueldos del Personal Auxiliar

<b>CARGO</b>	<b>H-mes</b>	<b>Haber Básico</b>	<b>Total</b>
1 Guardian	4.00	1,000.00	4,000.00
Sub Total :			<b>4,000.00</b>
Leyes Sociales: 53 %			<b>2,120.00</b>
<b>TOTAL 3.2</b>			<b>6,120.00</b>

**4.0 Gastos Varios**

4.1 Amortización de Instrumentos de Ingeniería

<b>CONCEPTO</b>	<b>Mes</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Total</b>
Computadoras	5.00	80.00	400.00
Impresoras	5.00	30.00	150.00
<b>TOTAL 4.1</b>			<b>550.00</b>

4.2 Equipos y Materiales no Considerado en los Costos Directos

<b>CONCEPTO</b>	<b>H-Mes</b>	<b>P.U.</b>	<b>Total</b>
1 Movilidad (Camioneta Pick up)	4.00	2,890.64	11,562.54
<b>TOTAL 4.3</b>			<b>11,562.54</b>

# **Anexo N° 06**

## **Presupuesto de Obra**

**Presupuesto**

Presupuesto 0506009 CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA  
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL SECTOR DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA DE NASCA, REGION ICA  
 Cliente PROYECTO ESPECIAL TAMBO CCARACOCHA Costo al 15/08/2013  
 Lugar ICA - NAZCA - CHANGUILLO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>17,884.74</b>
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	gib	1.00	12,800.00	12,800.00
01.02	CAMINOS DE ACCESO - MEJORAMIENTO DE TROCHA CARROZABLE	km	2.00	2,542.37	5,084.74
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2,658.18</b>
02.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	km	1.57	1,693.11	2,658.18
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>371,374.29</b>
03.01	ENCAUZAMIENTO Y/O DESCOLMATACION DE CAUCE DEL RIO	m3	33,958.43	4.15	140,927.48
03.02	CONFORMACION DE DIQUE CON MATERIAL PROPIO	m3	42,846.63	4.21	180,384.31
03.03	EXCAVACION DE UÑA PARA ENROCADO	m3	8,010.00	3.73	29,877.30
03.04	PERFILADO DE TALUD	m2	7,209.00	2.80	20,185.20
04	<b>ENROCADO ACOMODADO</b>				<b>607,689.97</b>
04.01	EXTRACCION, SELECCION Y ACOPIO ROCA	m3	13,383.38	11.17	149,492.35
04.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA (San Juan)	m3	8,220.50	21.75	178,795.88
04.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA (Cabildo)	m3	5,162.88	27.59	142,443.86
04.04	ACOMODADO DE ROCA EN UÑA	m3	8,010.00	9.29	74,412.90
04.05	ACOMODADO DE ROCA EN TALUD	m3	5,373.28	11.64	62,544.98
05	<b>GEOTEXILES</b>				<b>98,246.66</b>
05.01	GEOTEXTIL DE 300 gr/cm2, Suministro e Instalación	m2	10,212.75	9.62	98,246.66
06	<b>REFORESTACION</b>				<b>9,238.20</b>
06.01	SIEMBRA DE PLANTAS	und	1,335.00	6.92	9,238.20
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,107,092.04</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				<b>110,709.20</b>
	<b>UTILIDAD (6%)</b>				<b>66,425.52</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,284,226.76</b>
	<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV 18%)</b>				<b>231,160.82</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>1,515,387.58</b>

SON : UN MILLON QUINIENTOS QUINCE MIL TRESCIENTOS OCHENTISIETE Y 58/100 NUEVOS SOLES



# **Anexo N° 07**

## **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 en los Sectores de San Juan y Cabildo en la margen derecha del Rio Grande, Distrito de Changuillo, Provincia de Nasca, 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 del Cartel 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 dos (02) campamento a pie de obra. Estos campamentos abarcarán un área de 80.0 m<sup>2</sup>, siendo cada campamento de 40.00 m<sup>2</sup> 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 otro en la zona de obra)

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**

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 01 tractores (300 - 330 HP) y dos excavadoras sobre orugas (115 - 165 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.

#### **2.1.2 (01.02) 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 (de enrocado o semi-compactado), el ángulo de deflexión y dimensiones del enrocado. 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 del Río**

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 de 60.00 m y a hasta la rasante de diseño proyectada, el encauzamiento consistirá en la acumulación de material en las riberas hasta una distancia considerada de acuerdo a las secciones proyectadas en los planos y aprobada por la supervisión.

Los rellenos compactados se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) 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 1.5: 1 en la cara seca y de 1.5: 1 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, 02 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<sup>3</sup>) 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 2.00 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 (m<sup>3</sup>) 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 115 y 165 HP (Similar la excavadora Komatsu PC 220), la cual refinara el talud del dique en una relación de 1.5:1. 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 debera 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 ( $m^2$ ), 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 el acomodo de la roca seleccionada para Uña y Talud del Dique.

##### 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.

En el proceso de extracción de rocas de las canteras seleccionadas, se emplearan métodos y medios de almacenaje, transporte y utilización de la maquinaria apropiada, por lo que se requiere de una excavadora tipo Komatsu PC220 o similar, la cual está condicionado a la aprobación expresa del Supervisor.

**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 ( $m^3$ ) según costo unitario base del presupuesto de obra.

##### 2.4.2 (04.02) (04.03) Carguío y Transporte de Roca

Consiste en carguío y traslado de roca con diámetros comprendidos entre 0.60 m 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 115 y 165 HP (Similar la excavadora Komatsu PC 220), según la programación y además de 05 volquetes de 12.00 m<sup>3</sup> 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 dos peones; 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 (m<sup>3</sup>) de acuerdo al Presupuesto.

#### **2.4.3 (04.04) 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 (m<sup>3</sup>) de enrocado colocado de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.

#### **2.4.4 (04.05) 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 (m<sup>3</sup>) de enrocado colocado de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.

#### **2.5 (05.00) GEOTEXTILES**

Las actividades que forman parte esta partida están orientadas a los trabajos de colocación del geotextil que se empleara como filtro en la construcción del enrocado.

##### **2.5.1 (05.01) Geotextil de 300gr/cm2, Suministro e Instalación**

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

El geotextil seleccionado será de tipo no tejido, de polipropileno, de peso nominal 300 gr/cm<sup>2</sup> y que cumpla con las normas AASHTO. Su colocación evitara el lavado de los finos del relleno, impidiendo que se originen vacios que comprometan la estabilidad del mismo.

La unidad de medida a considerar en esta partida está dada en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), la misma que será comprobada por el Ing. Residente y aprobado por la Supervisión.

## **2.6 (06.00) REFORESTACION**

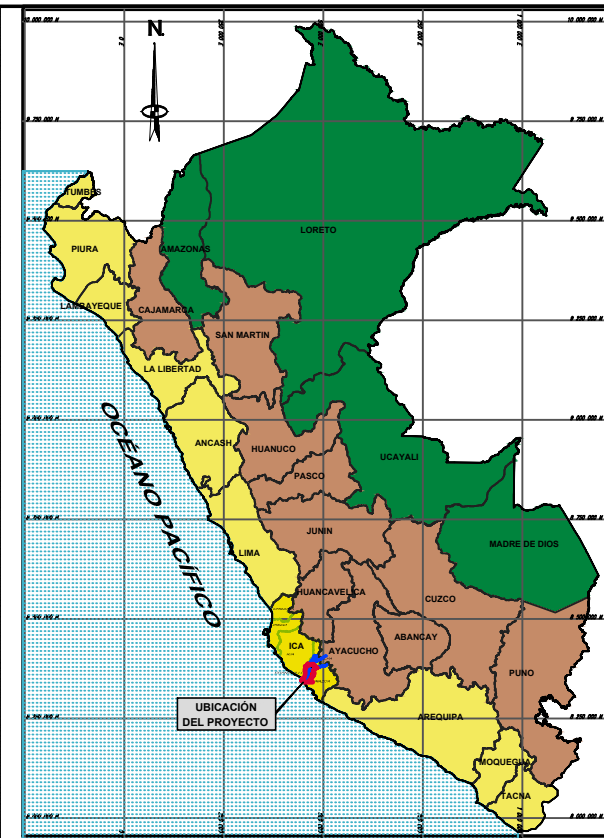
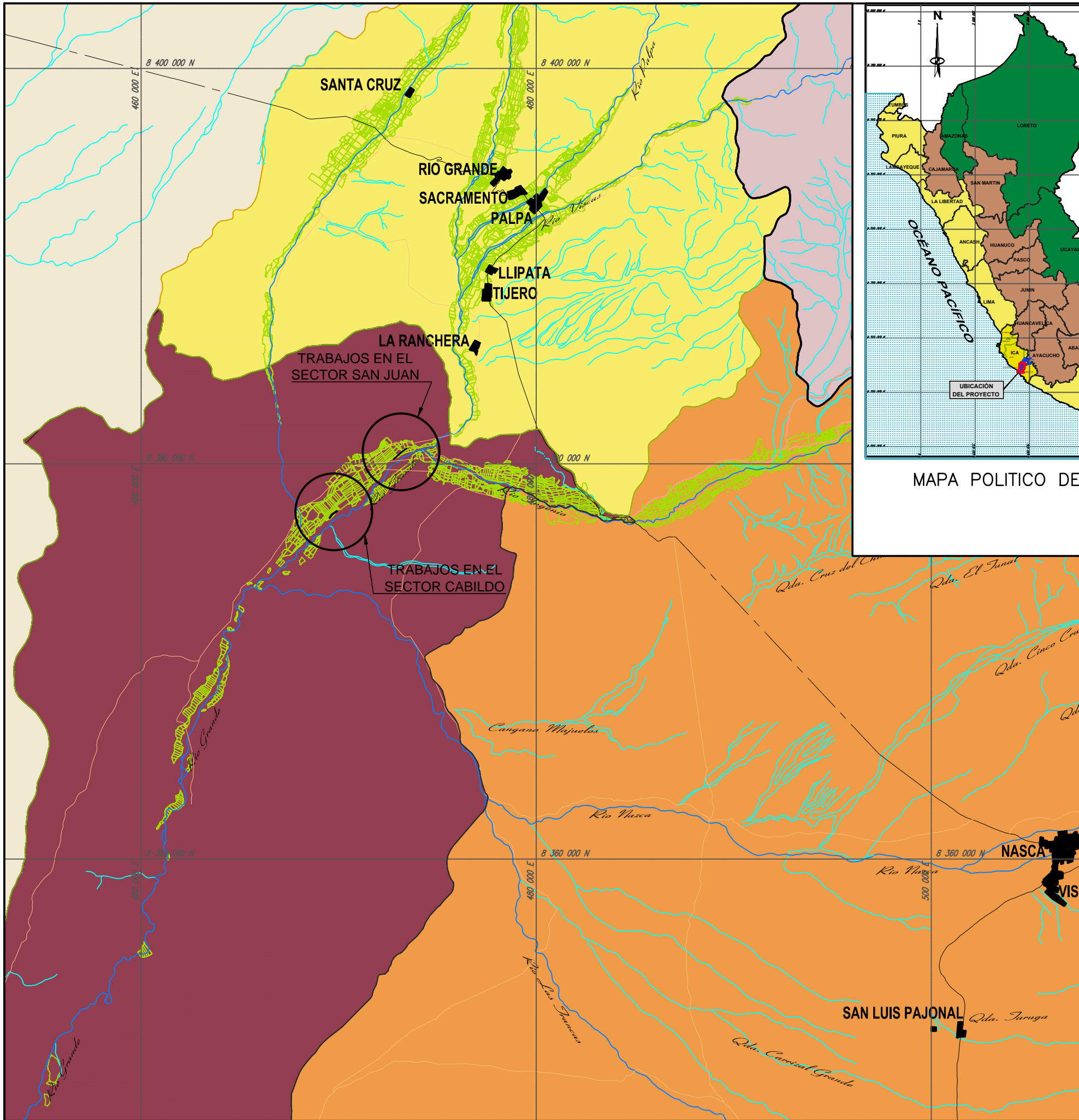
Las actividades que forman parte esta partida genérica están orientadas a los trabajos necesarios para el sembrío de plantas y generación de áreas verdes con fines ecológicos de reforestación.

### **2.6.1 (06.01) Siembra de plantas**

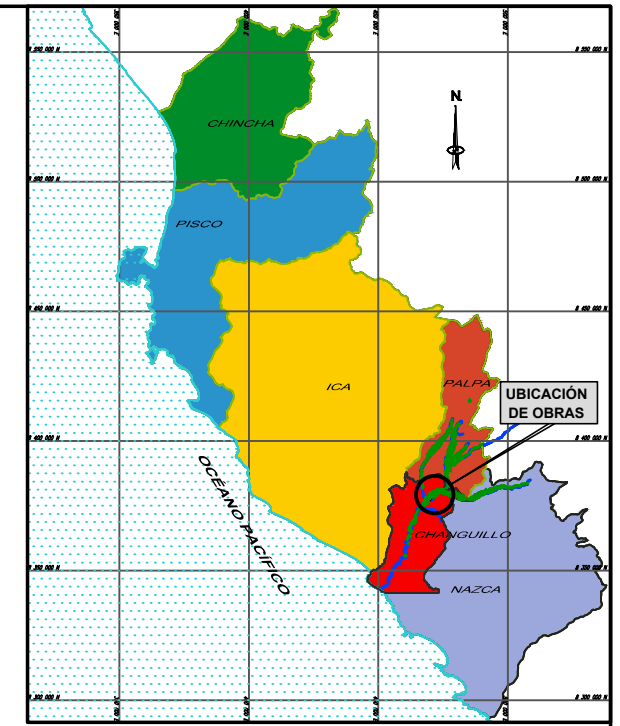
Consiste en la preparación y provisión de los plántones que serán empleados como defensas vivas a lo largo del dique enrocado.

En la parte posterior de cada dique se sembraran plántones de raíces profundas como el huarango, espino, huacan o cualquier otra especie aprobada por el Supervisor de obra. La distancia promedio entre plántones, será de 1.00 m en promedio.

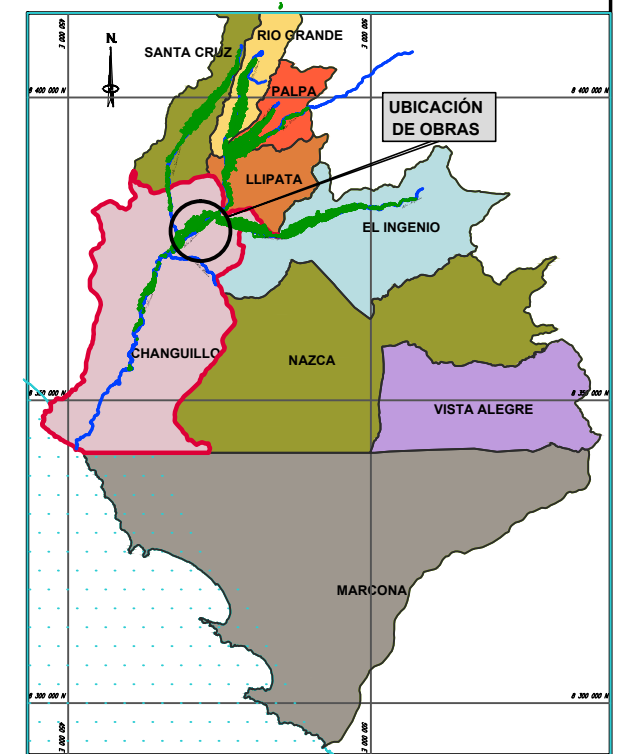
Esta partida se medirá y valorizará con la unidad de medida unidad de plántón (Und.) colocado y aprobado por la Supervisión.



MAPA POLITICO DEL PERU



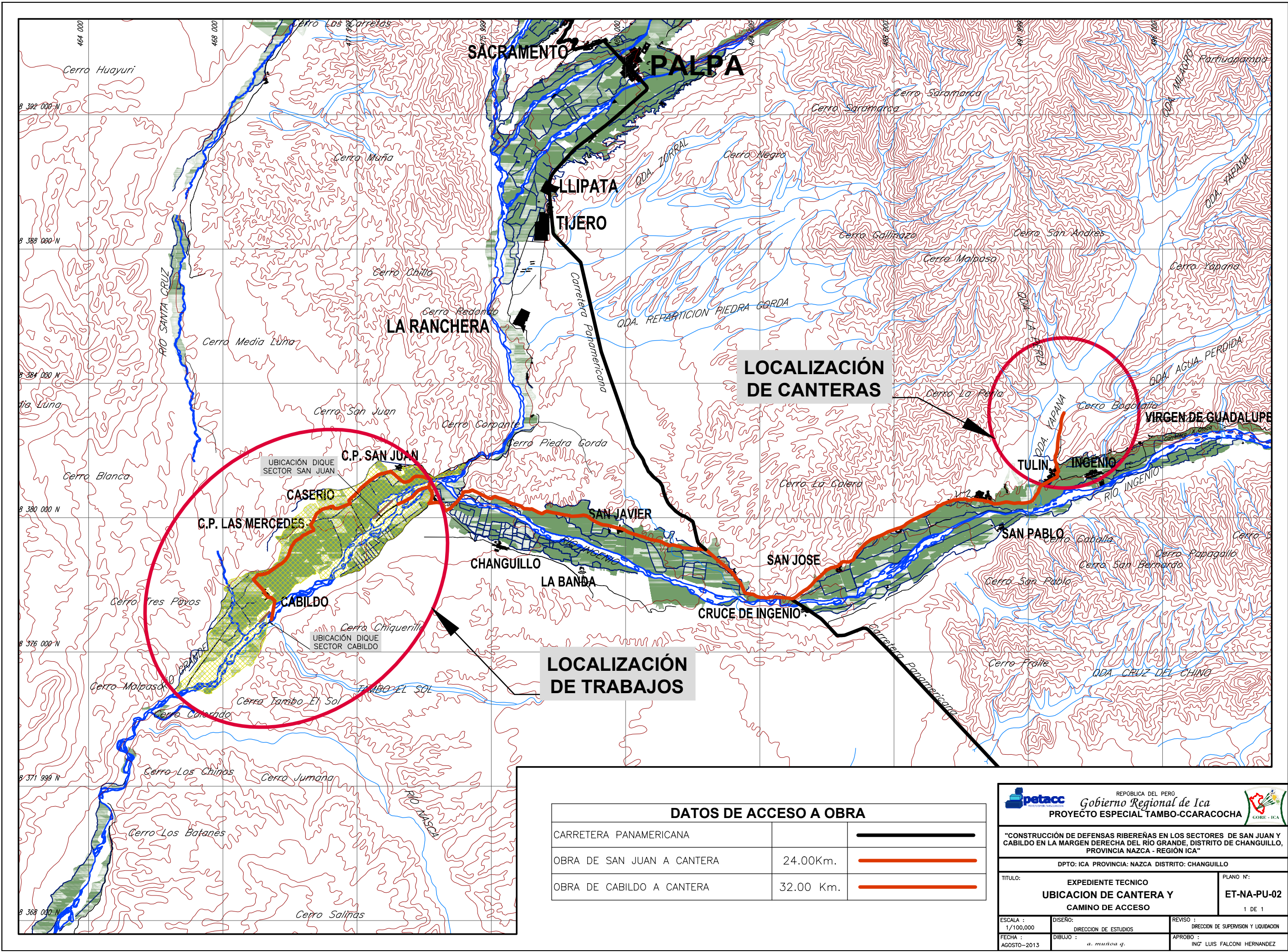
MAPA PROVINCIA DE ICA



MAPA PROVINCIA DE NASCA

		REPÚBLICA DEL PERÚ <b>Gobierno Regional de Ica</b> PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA		
"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"				
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO				
TITULO: EXPEDIENTE TECNICO SECTOR SAN JUAN Y CABILDO <b>PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL</b> PROGRESIVA 0+000 @ 0+820		PLANO N°: <b>ET-NA-PU-01</b> 1 DE 1		
ESCALA : INDICADA	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION		
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : a. muñoa q.	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ		





**LOCALIZACIÓN DE TRABAJOS**

**LOCALIZACIÓN DE CANTERAS**

DATOS DE ACCESO A OBRA		
CARRETERA PANAMERICANA		
OBRA DE SAN JUAN A CANTERA	24.00Km.	
OBRA DE CABILDO A CANTERA	32.00 Km.	

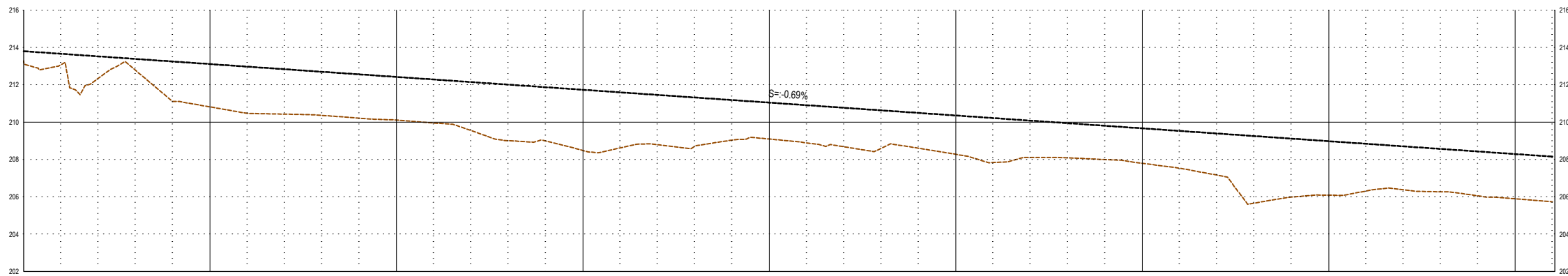
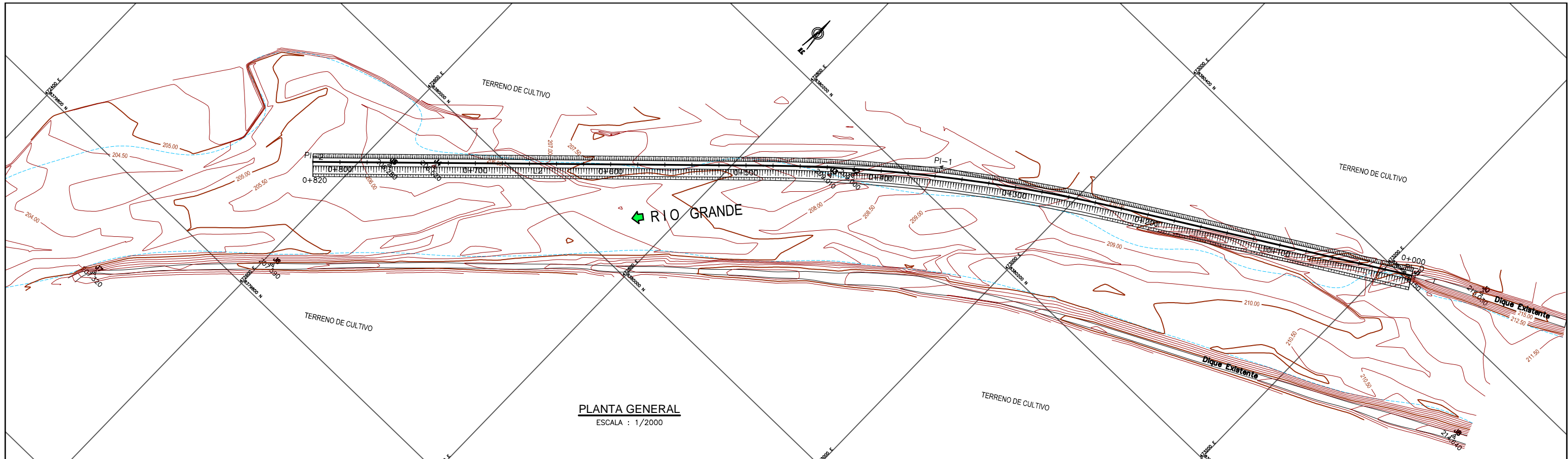
REPÚBLICA DEL PERÚ  
**Gobierno Regional de Ica**  
 PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA

"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO, PROVINCIA NAZCA - REGIÓN ICA"

DPTO: ICA PROVINCIA: NAZCA DISTRITO: CHANGUILLO

TÍTULO:	EXPEDIENTE TECNICO <b>UBICACION DE CANTERA Y CAMINO DE ACCESO</b>	PLANO N°:	ET-NA-PU-02
ESCALA :	1/100,000	REVISO :	DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION
FECHA :	AGOSTO-2013	DISEÑO:	DIRECCION DE ESTUDIOS
		DIBUJO :	a. muiña q.
		APROBO :	ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ

1 DE 1

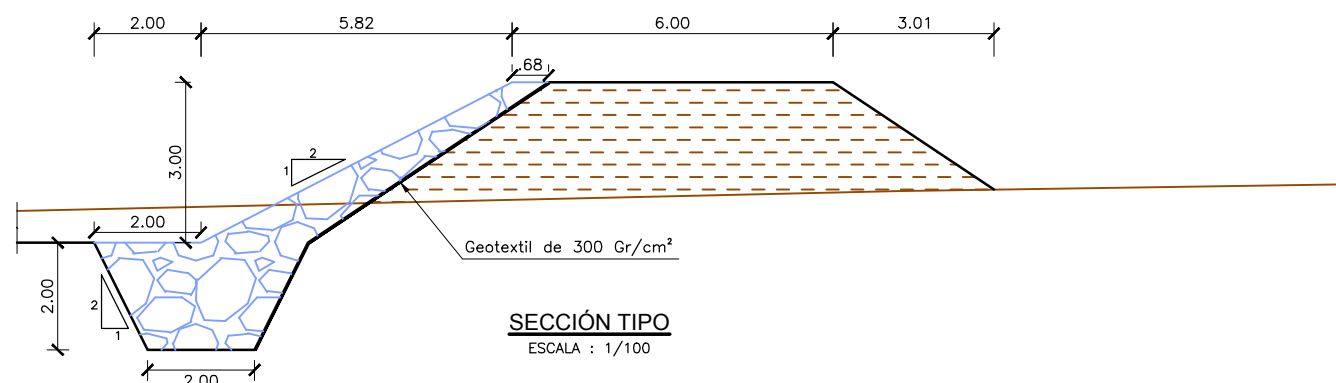


ELEMENTOS DE CURVA									
N°	RADIO	Δ	TANG.	EXT.	LC.	PI	PT	NORTE	ESTE
PI-0	--	--	--	--	0+000.00	--	--	8380404.912	473217.970
PI-1	1200.00	12°31'59"	131.773	7.213	262.494	0+356.49	0+224.71	8380221.303	472912.403
PI-1	--	--	--	--	0+820.00	--	--	8379901.318	472975.610

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO #	VÉRTICE	ESTE	NORTE
1	J0	473264.0476	8380431.6580
2	J1	473219.7442	8380405.1620
3	J2	472869.0000	8380171.0000
4	J3	472857.2448	8380159.6540
149	J4	472642.5107	8379961.0500
150	J5	472618.3451	8379938.9930
358	J6	472606.7657	8379826.0130
387	J7	472516.3192	8379730.3780
525	J8	473322.8387	8380341.1440

PENDIENTE	S = -0.69%																																											
COTA TERRENO	213.800	213.287	213.077	212.944	212.760	211.112	210.916	210.469	210.277	210.361	210.212	210.108	209.955	209.549	209.006	208.988	208.477	208.617	208.792	208.706	208.055	208.092	208.887	208.678	208.599	208.600	208.273	207.853	208.108	208.083	207.995	207.793	207.531	207.161	206.688	206.979	206.084	206.307	206.262	206.048	206.880	206.730		
COTA RASANTE	213.800	213.662	213.524	213.386	213.248	213.111	212.973	212.835	212.698	212.560	212.422	212.284	212.146	212.009	211.871	211.733	211.595	211.457	211.320	211.182	211.044	210.906	210.768	210.630	210.492	210.354	210.216	210.078	209.940	209.802	209.664	209.526	209.388	209.250	209.112	208.974	208.836	208.698	208.560	208.422	208.284	208.146	208.008	207.870
KILOMETRAJE	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820		

**PERFIL LONGITUDINAL**  
ESCALA : H=1/2000  
V=1/200



REPÚBLICA DEL PERÚ

**Gobierno Regional de Ica**

**PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA**

**"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILLO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGION ICA"**

DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO

TITULO: **EXPEDIENTE TECNICO SECTOR SAN JUAN**

**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL**

**PROGRESIVA 0+000 @ 0+820**

PLANO N°:

**ET-NA-SJ-PL-01**

1 DE 1

ESCALA : INDICADA

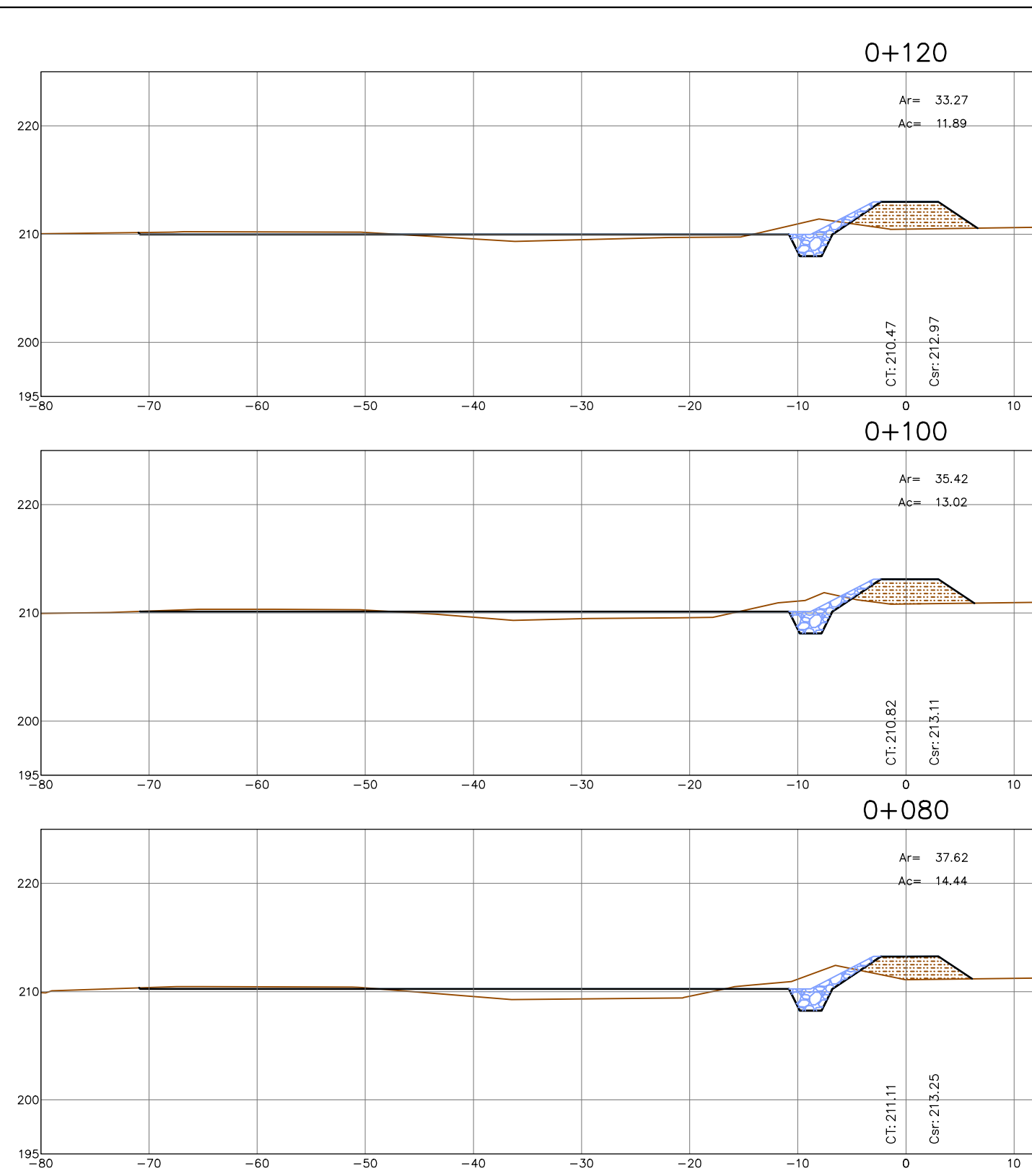
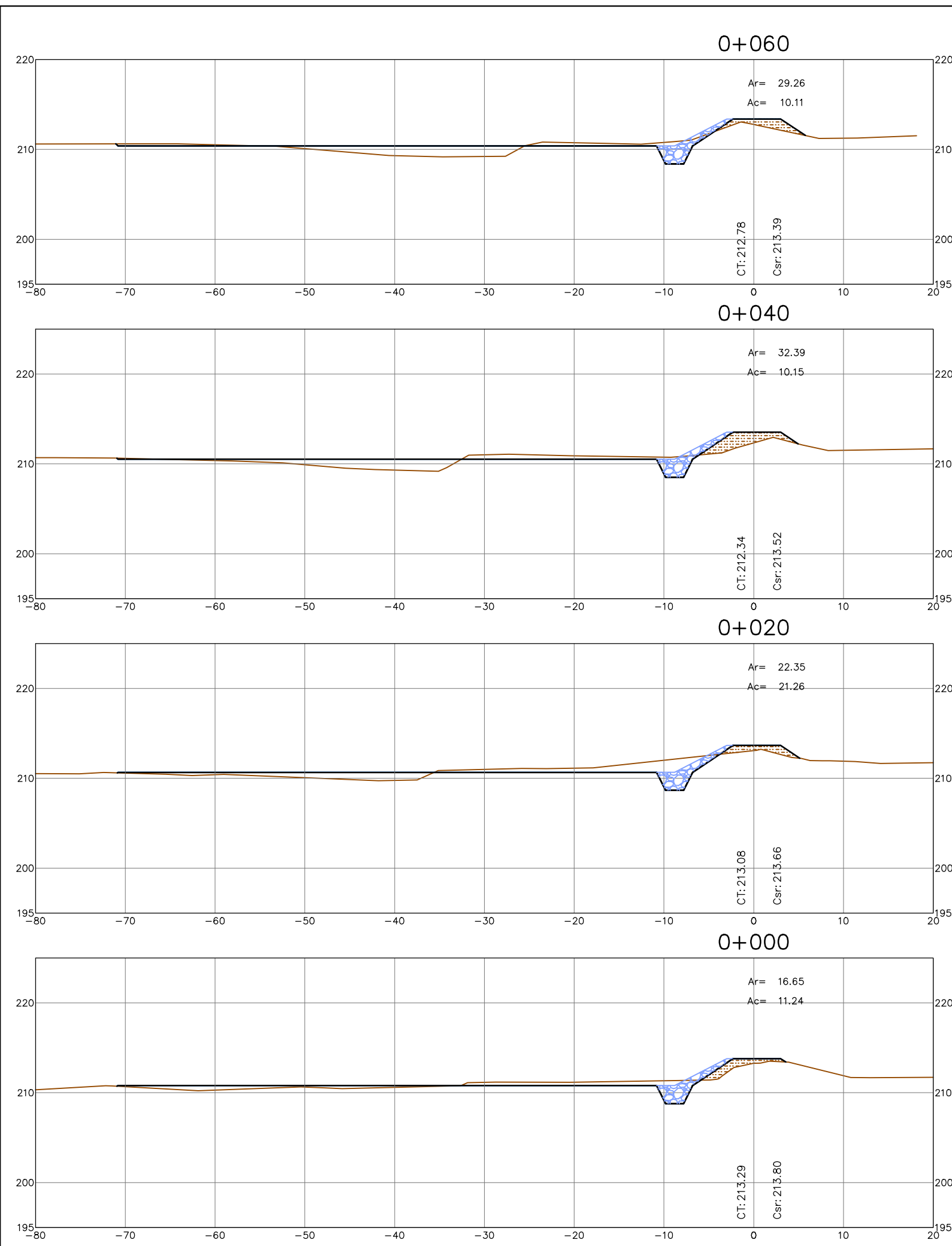
FECHA : AGOSTO-2013

DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS

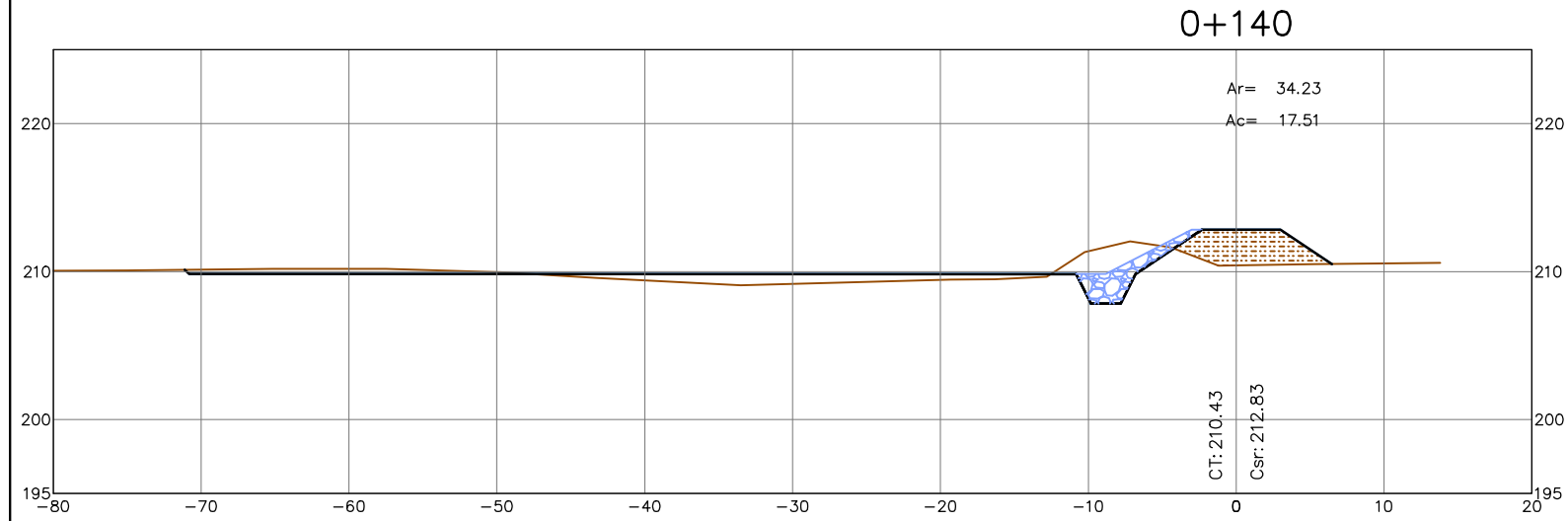
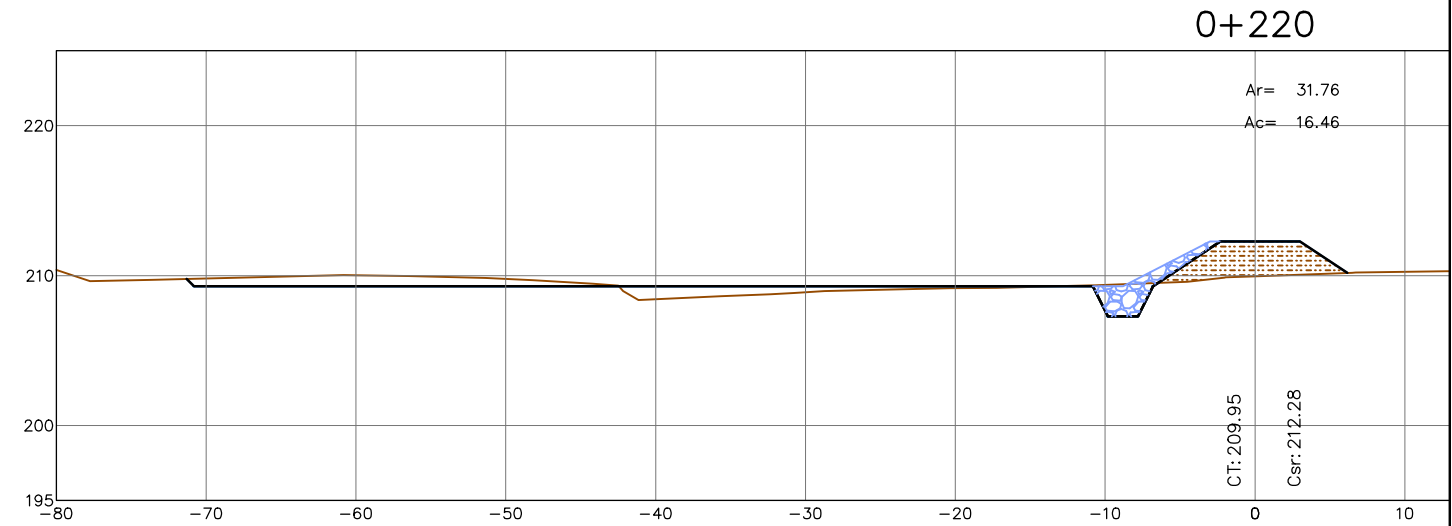
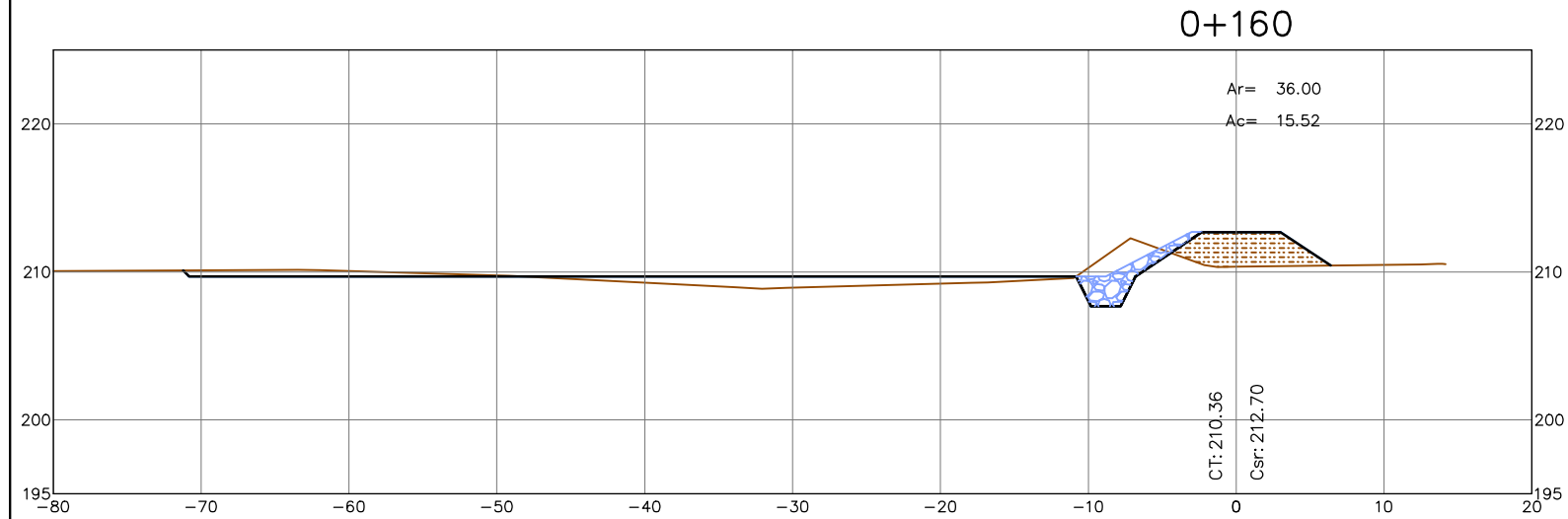
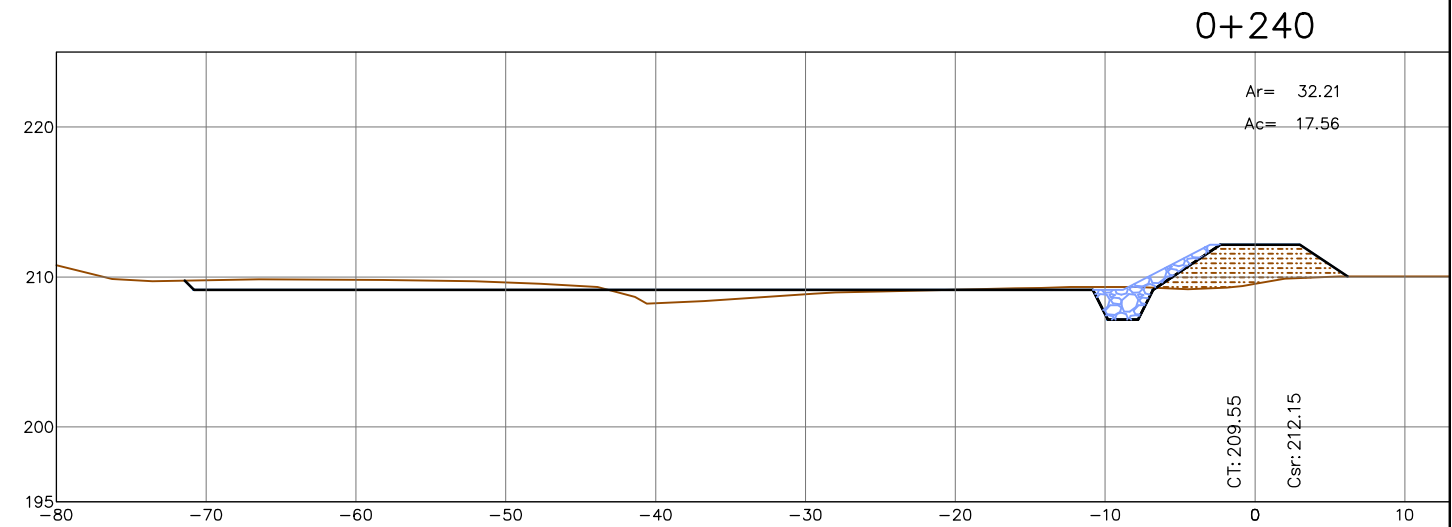
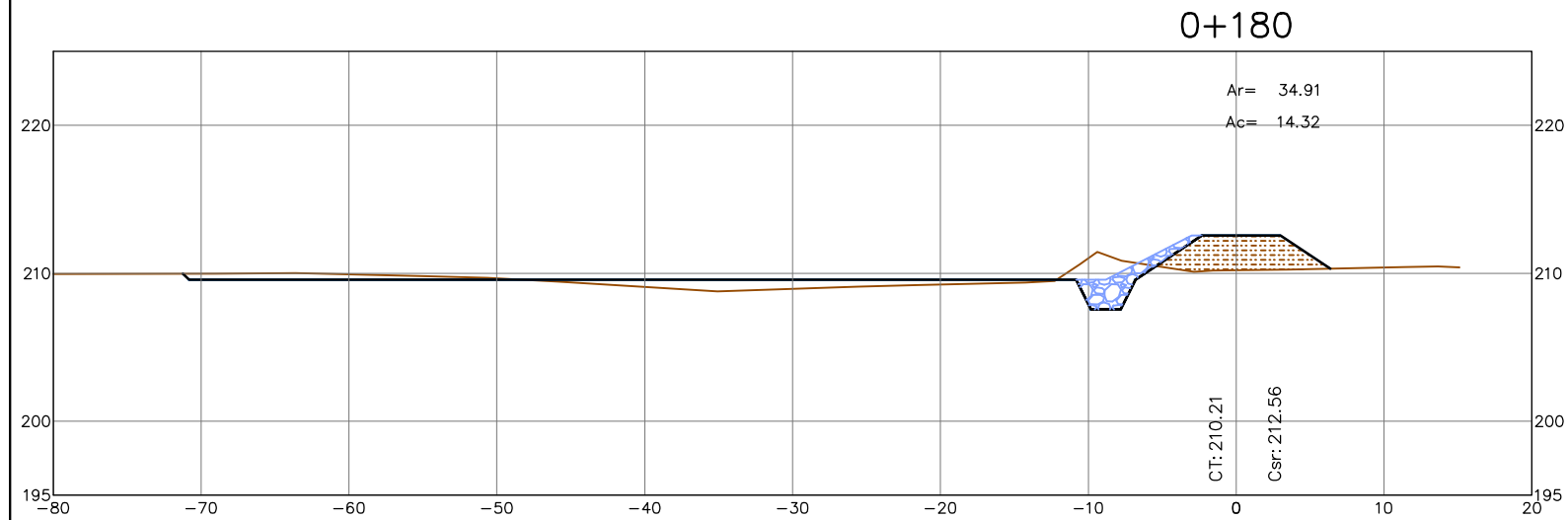
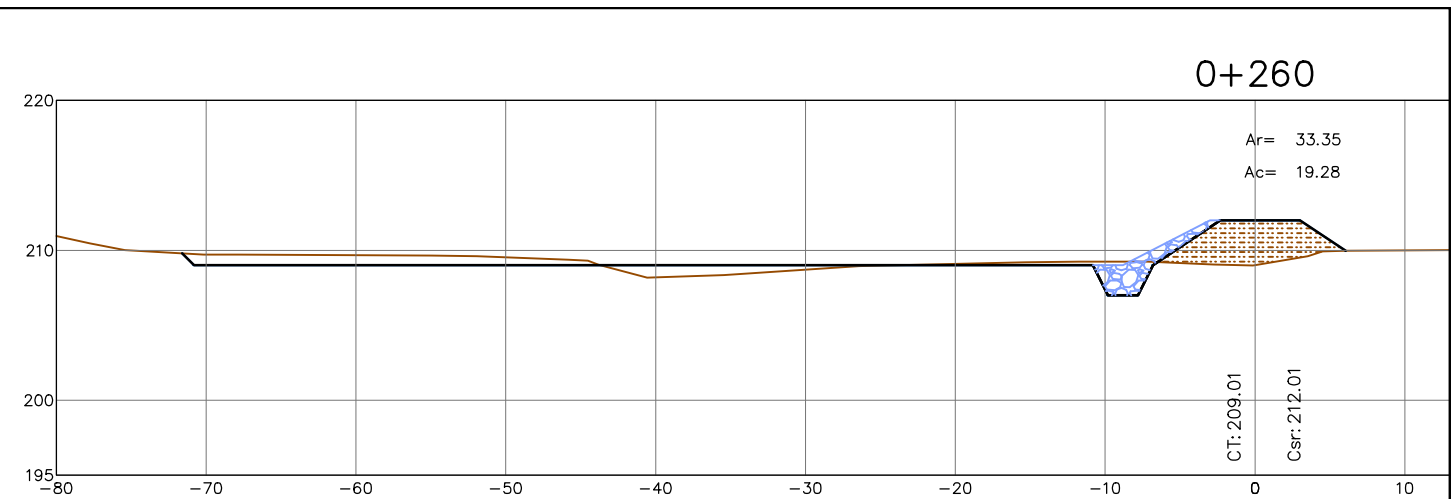
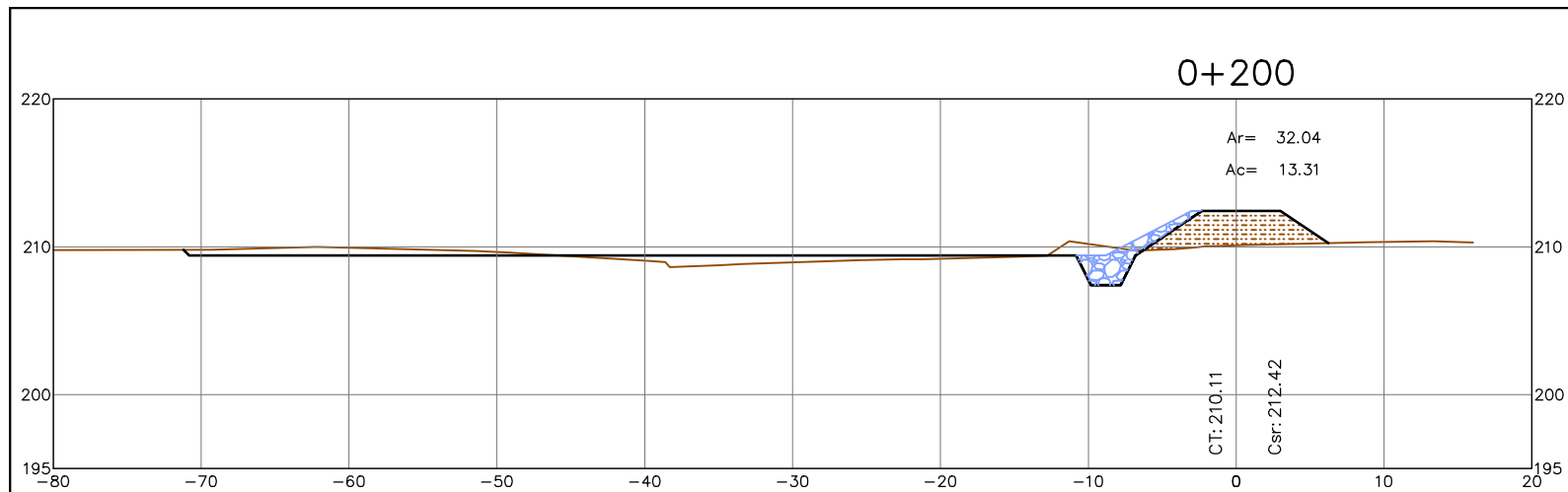
DIBUJO : *a. muiña q.*

REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION

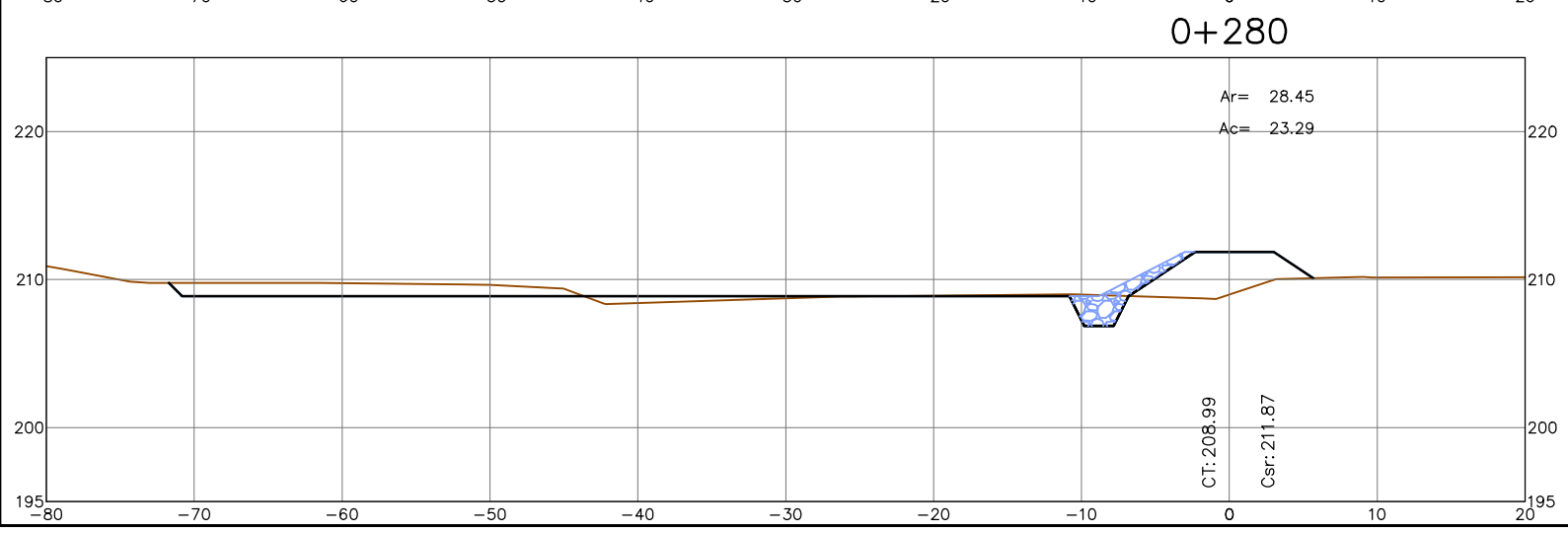
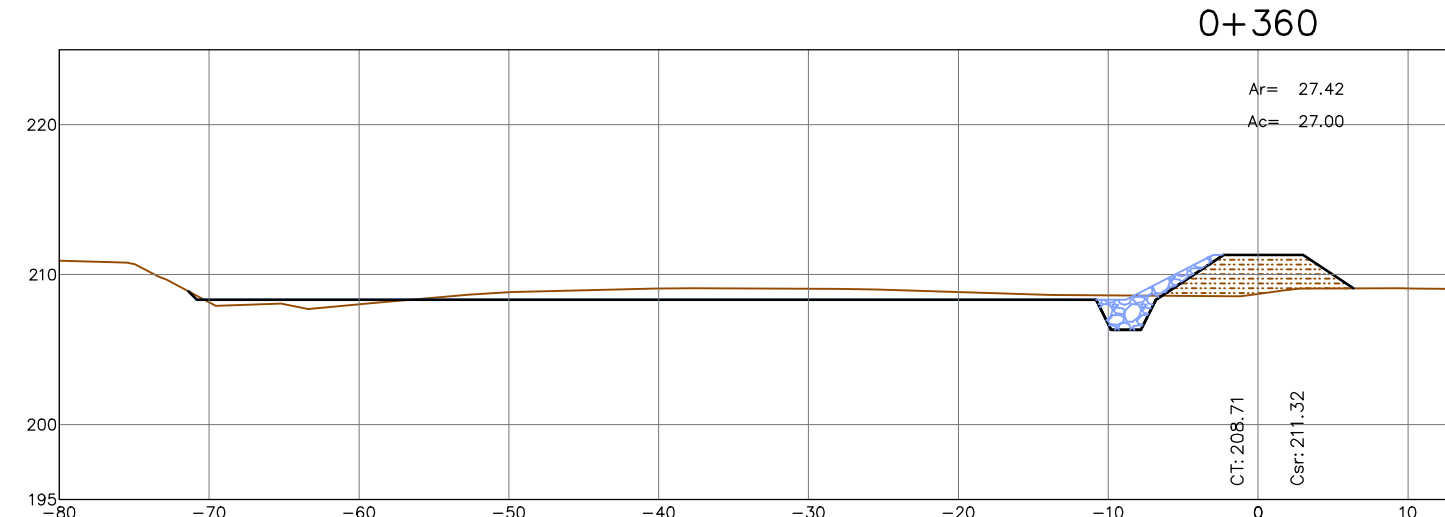
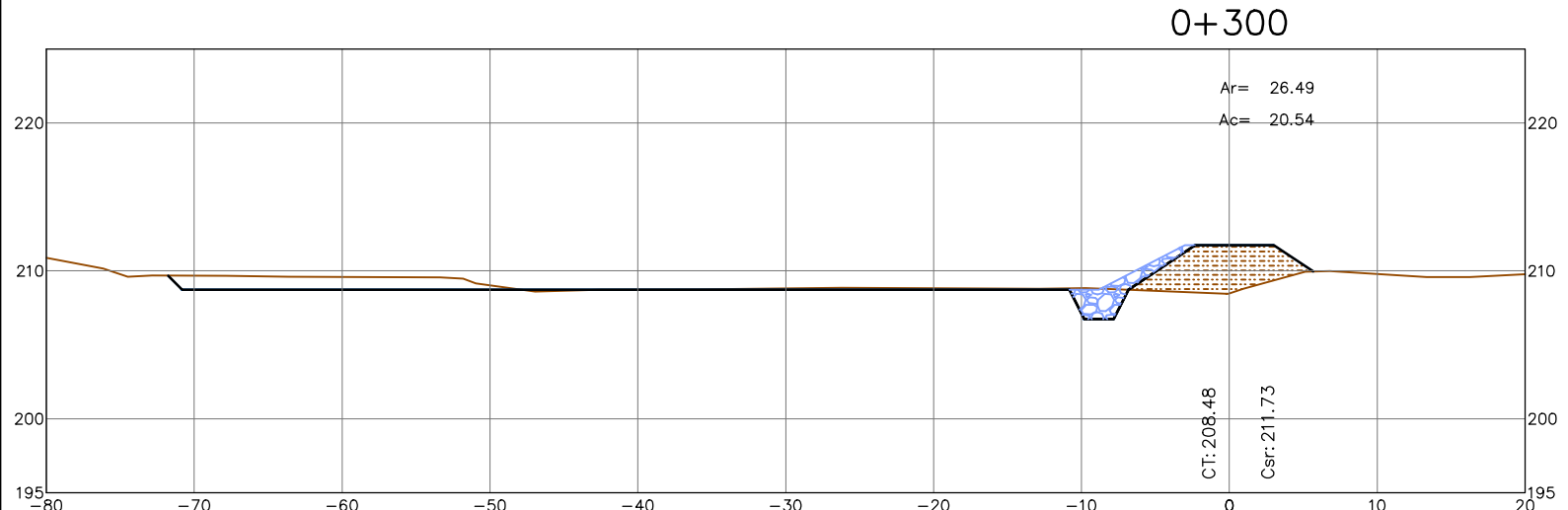
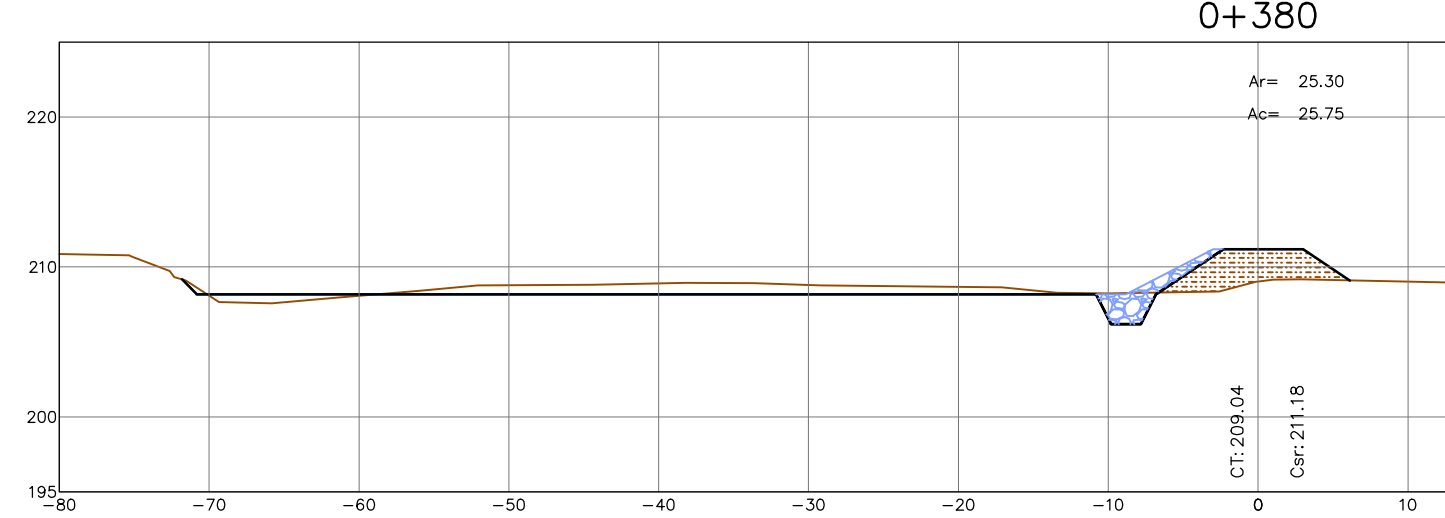
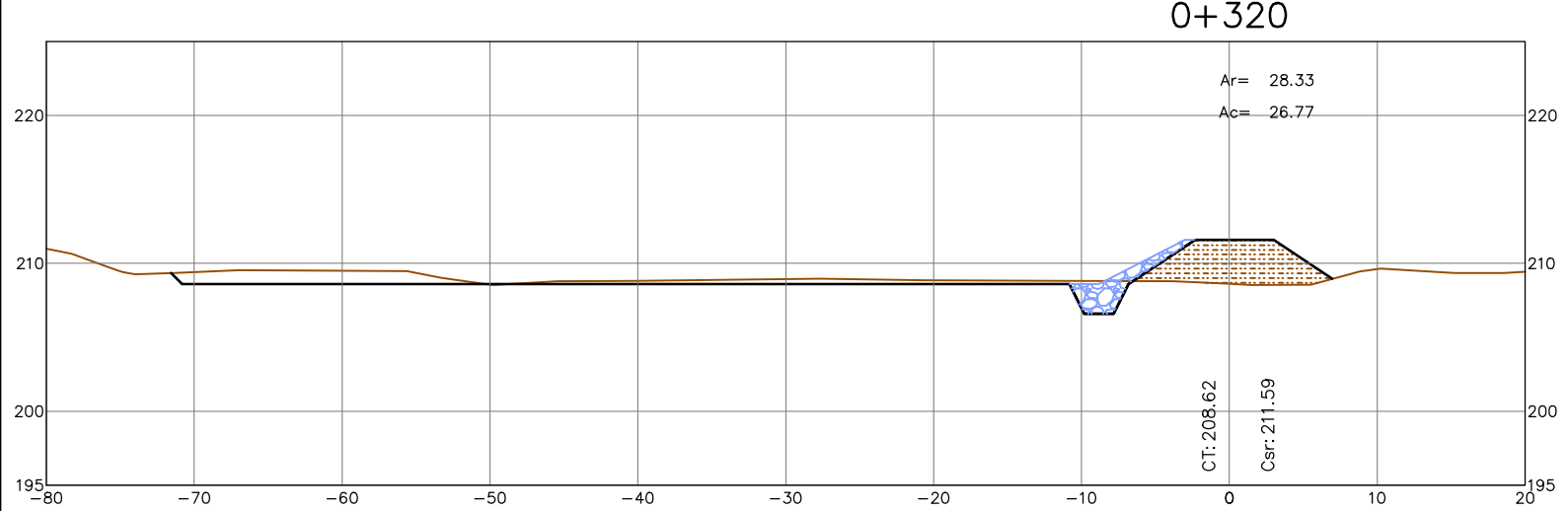
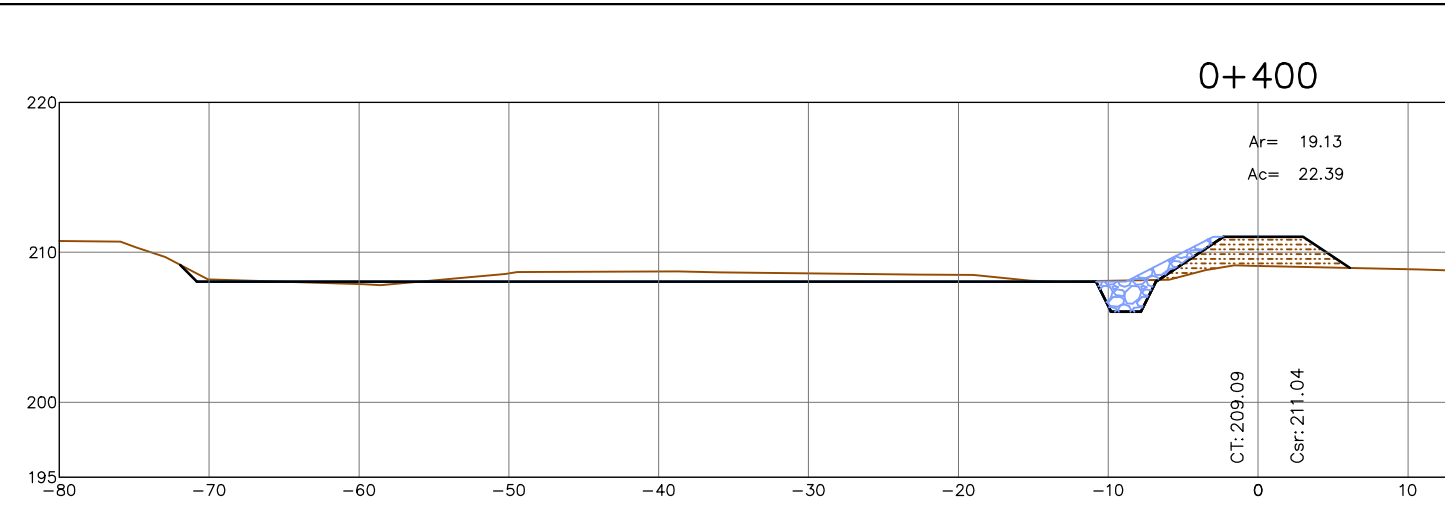
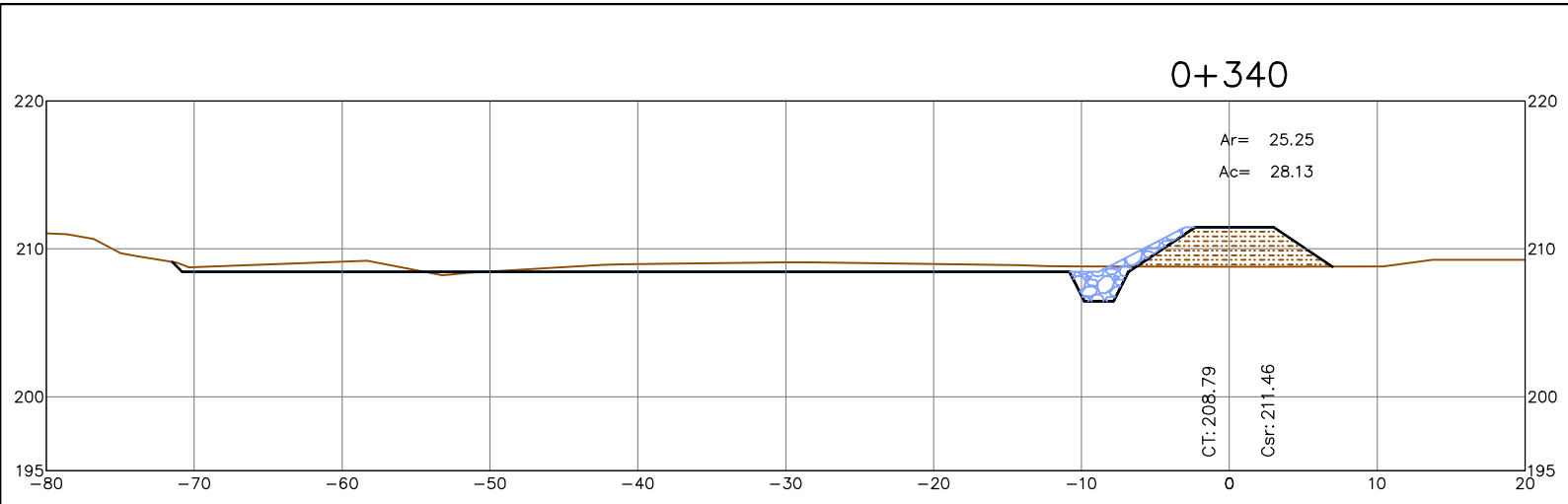
APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ



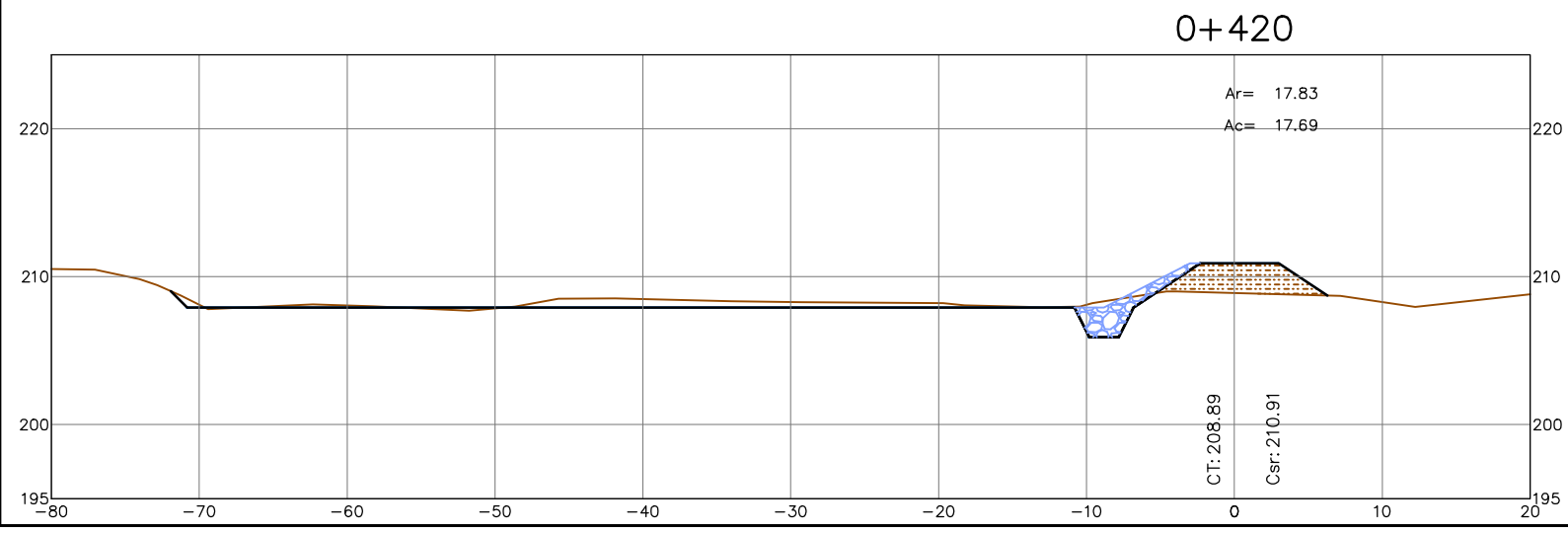
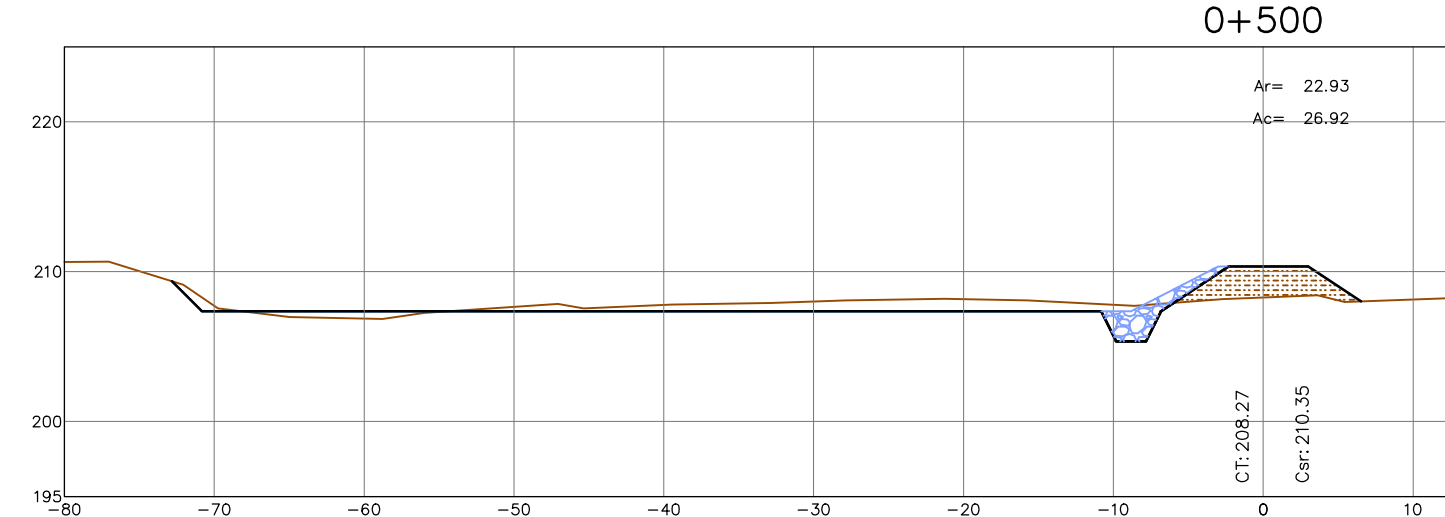
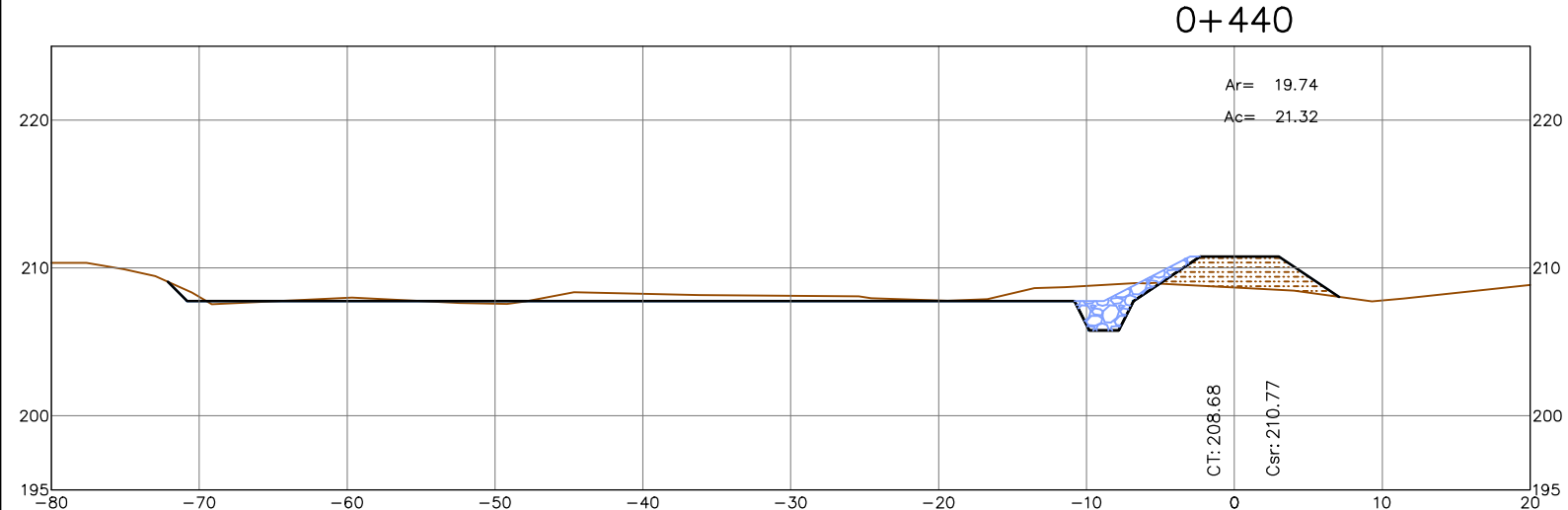
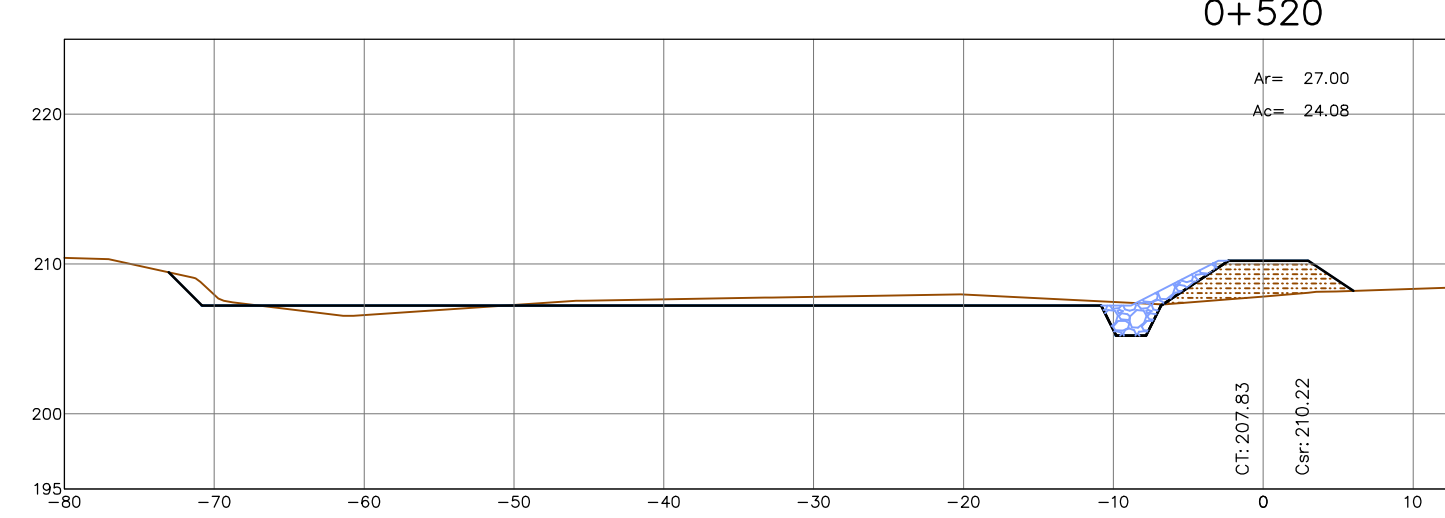
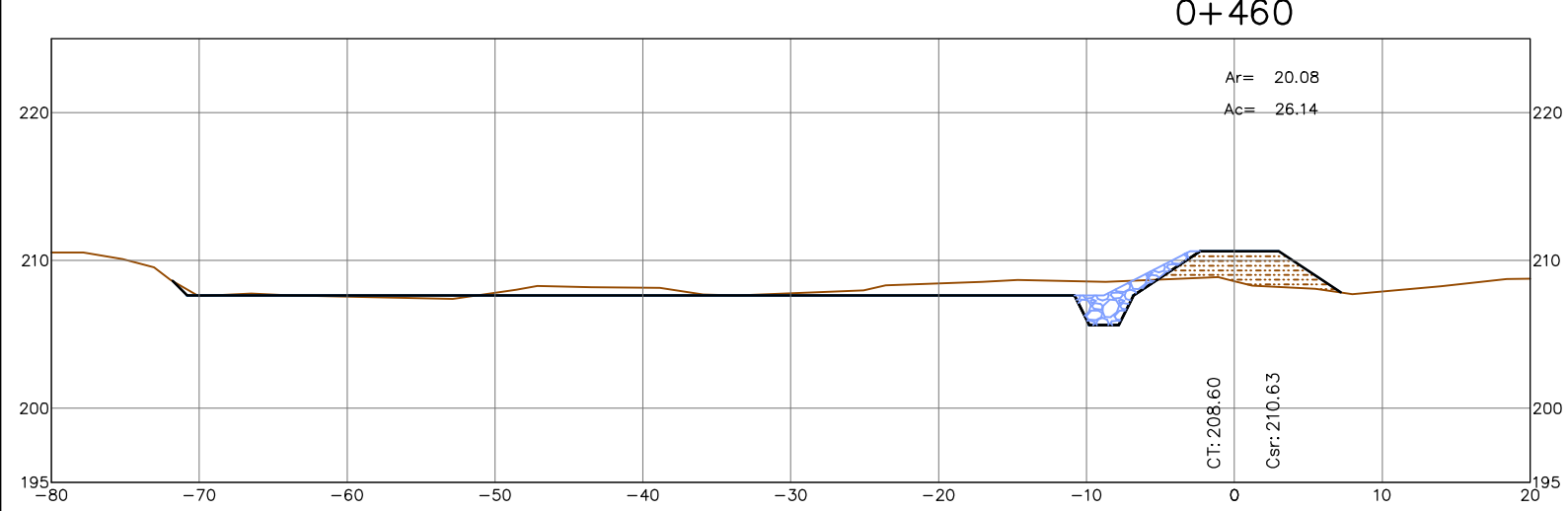
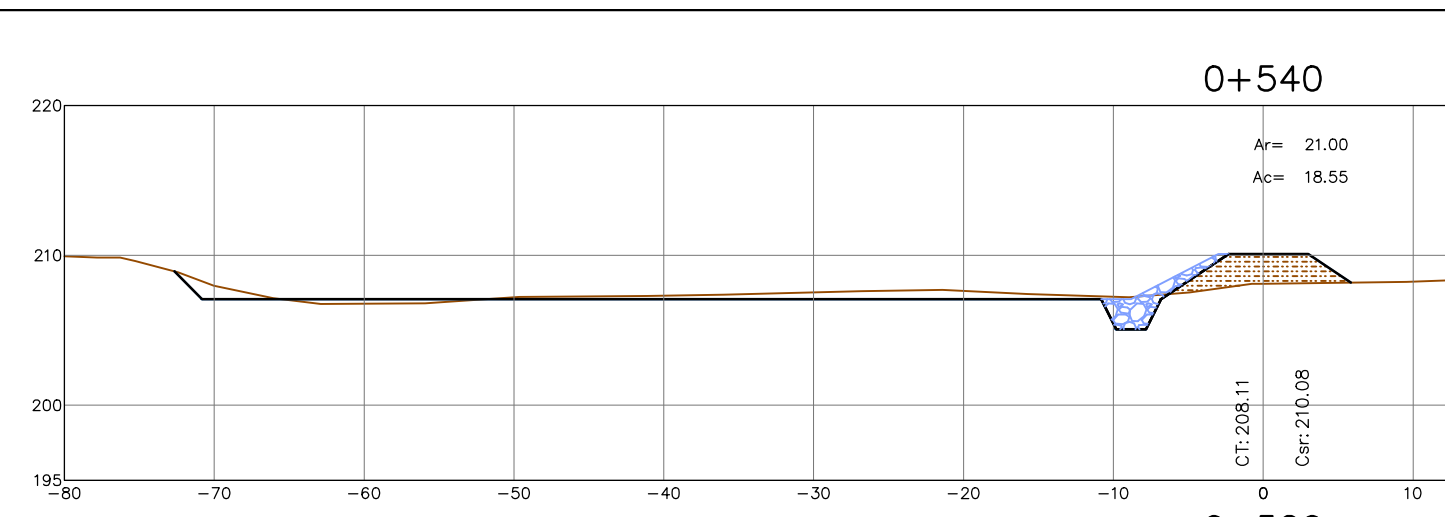
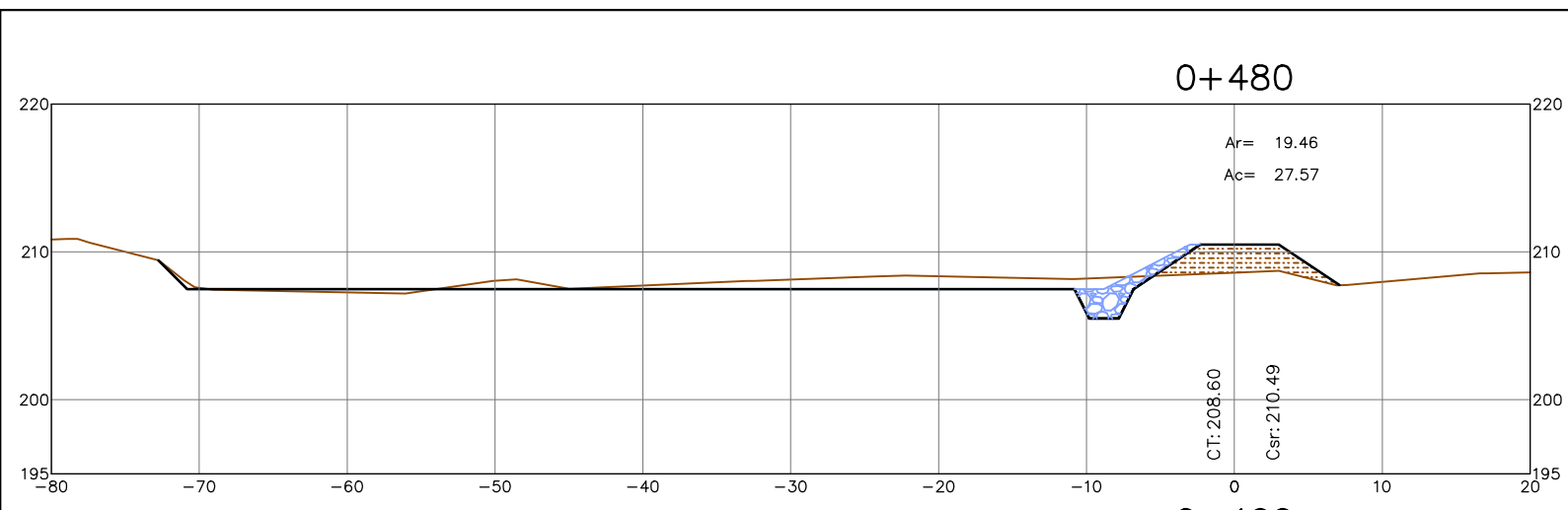
		REPÚBLICA DEL PERÚ <b>Gobierno Regional de Ica</b> PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA		
"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"				
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO				
TITULO: <b>EXPEDIENTE TECNICO SECTOR SAN JUAN</b> <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> <b>PROGRESIVA 0+000 @ 0+120</b>		PLANO N°: <b>ET-NA-SJ-ST-01</b> 1 DE 6		
ESCALA : 1/250	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION		
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : <i>a. muñoz g.</i>	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ		



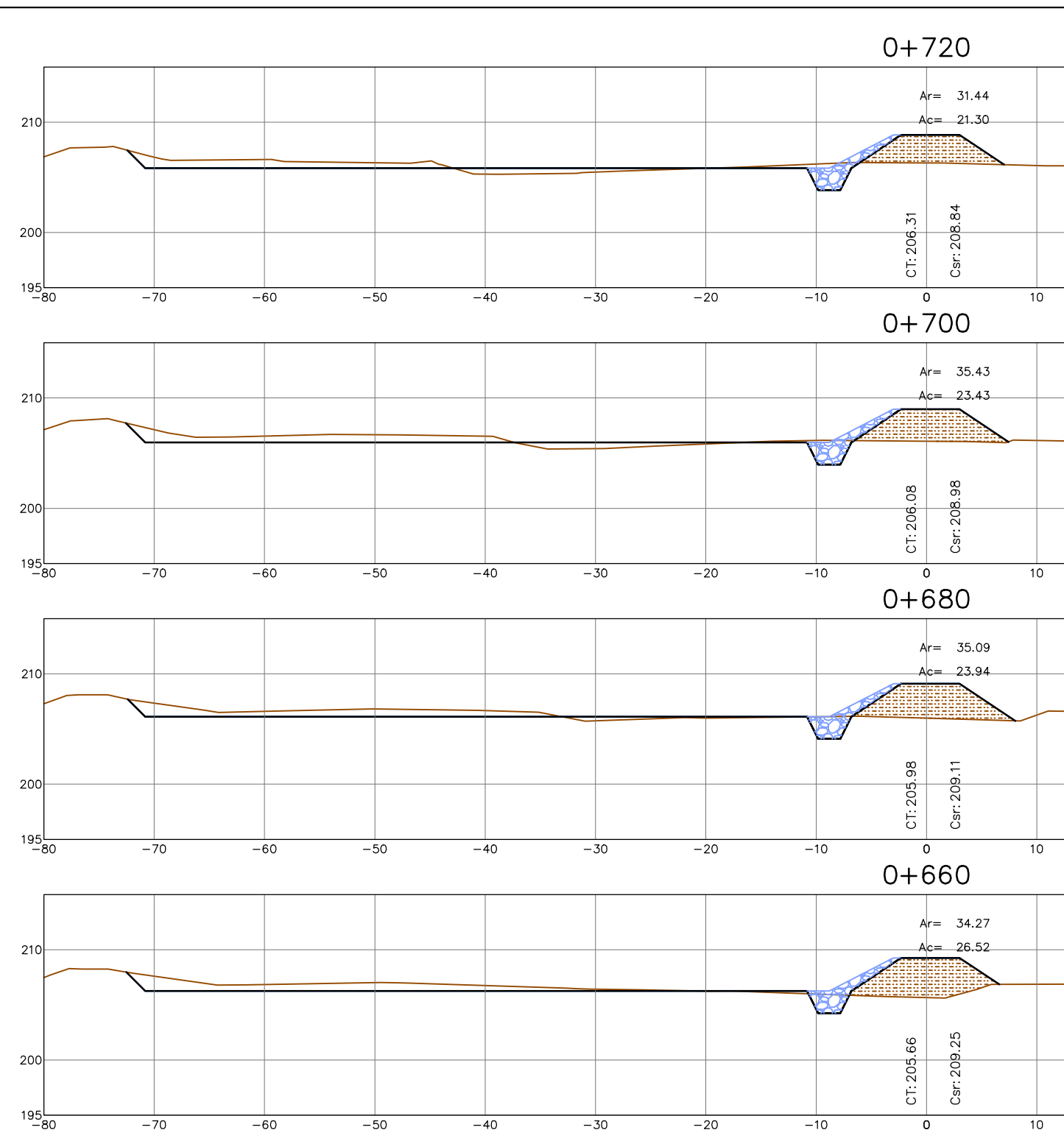
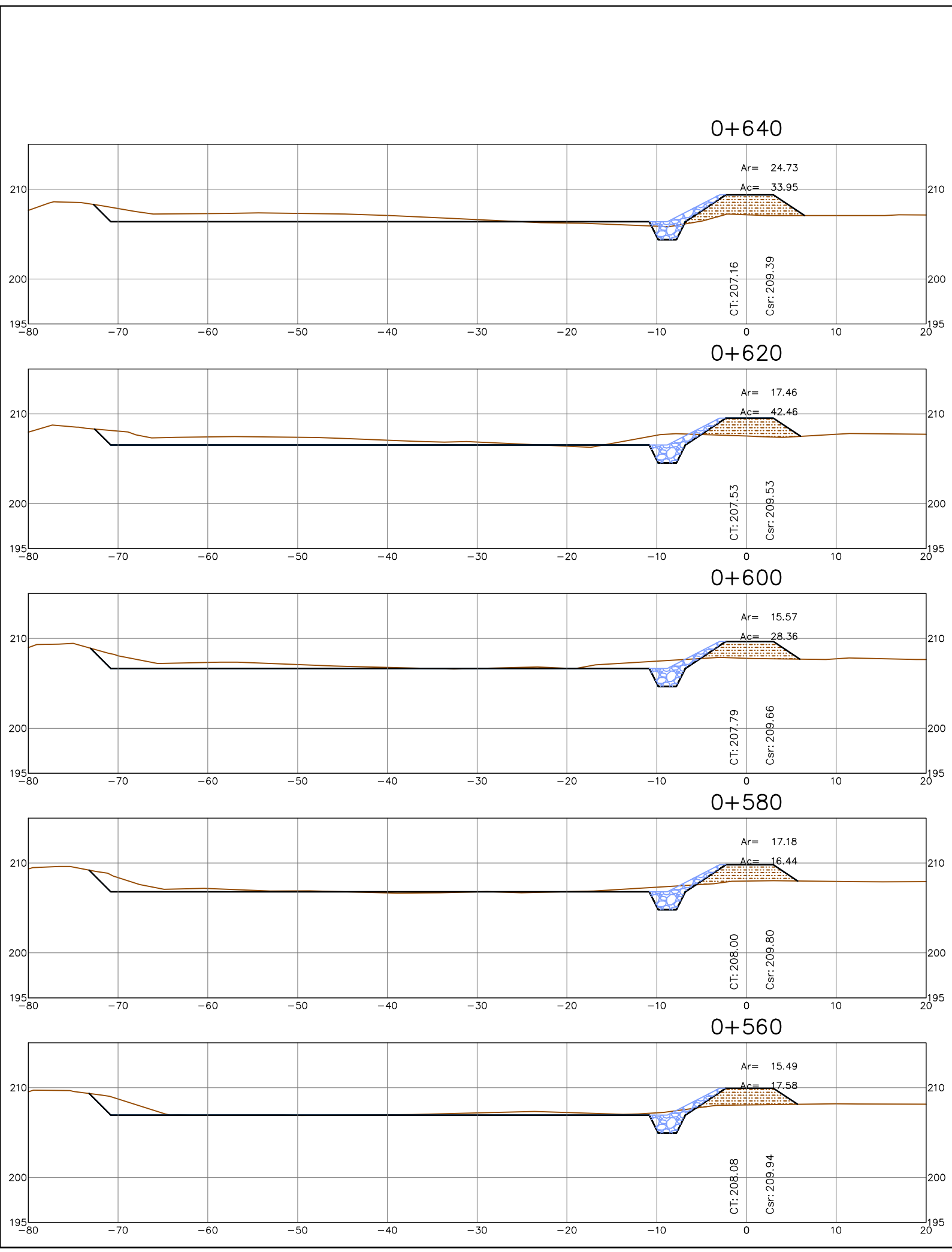
REPÚBLICA DEL PERÚ <b>Gobierno Regional de Ica</b> <b>PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA</b>		
<b>"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"</b>		
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO		
TÍTULO: <b>EXPEDIENTE TECNICO SECTOR SAN JUAN</b> <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> <b>PROGRESIVA 0+140 @ 0+260</b>	PLANO N°: <b>ET-NA-SJ-ST-01</b> 2 DE 6	
ESCALA : 1/250	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : <i>a. munoz g.</i>	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ



		REPÚBLICA DEL PERÚ <b>Gobierno Regional de Ica</b> PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA		
"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGENA DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"				
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO				
TITULO: EXPEDIENTE TECNICO SECTOR SAN JUAN <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> PROGRESIVA 0+280 @ 0+400		PLANO N°: <b>ET-NA-SJ-ST-01</b> 3 DE 6		
ESCALA : 1/250	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION		
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : <i>a. muñoz g.</i>	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ		



REPÚBLICA DEL PERÚ <b>Gobierno Regional de Ica</b> PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA		
"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"		
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO		
TÍTULO: <b>EXPEDIENTE TECNICO SECTOR SAN JUAN</b> <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> <b>PROGRESIVA 0+420 @ 0+540</b>		PLANO N°: <b>ET-NA-SJ-ST-01</b> 4 DE 6
ESCALA : 1/250	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : <i>a. munoz g.</i>	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ

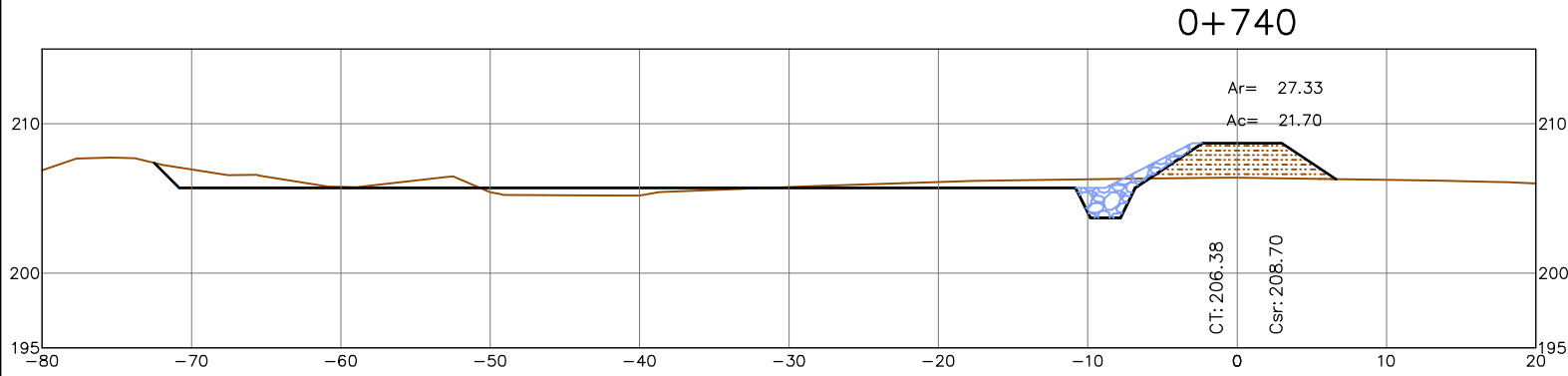
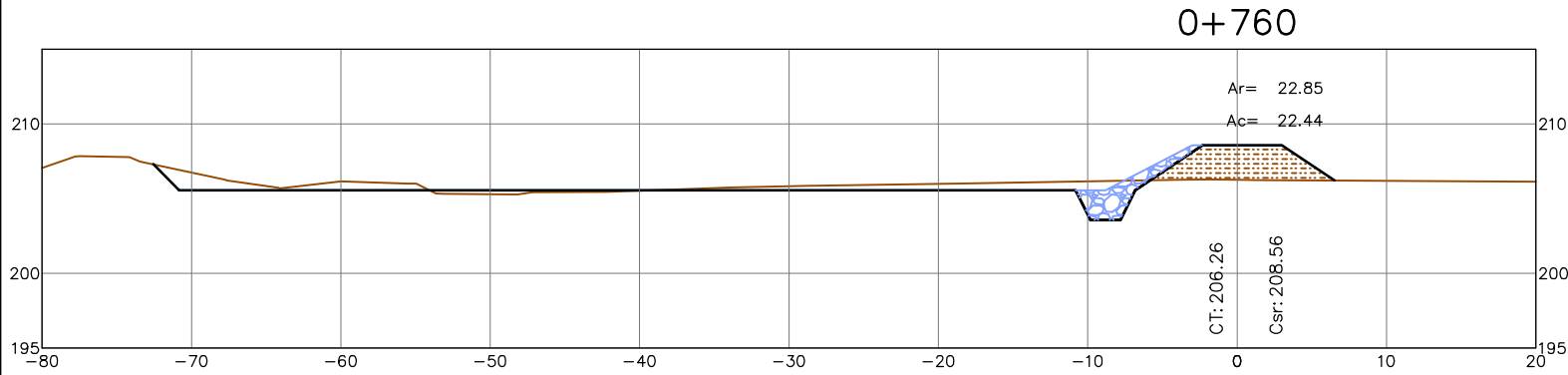
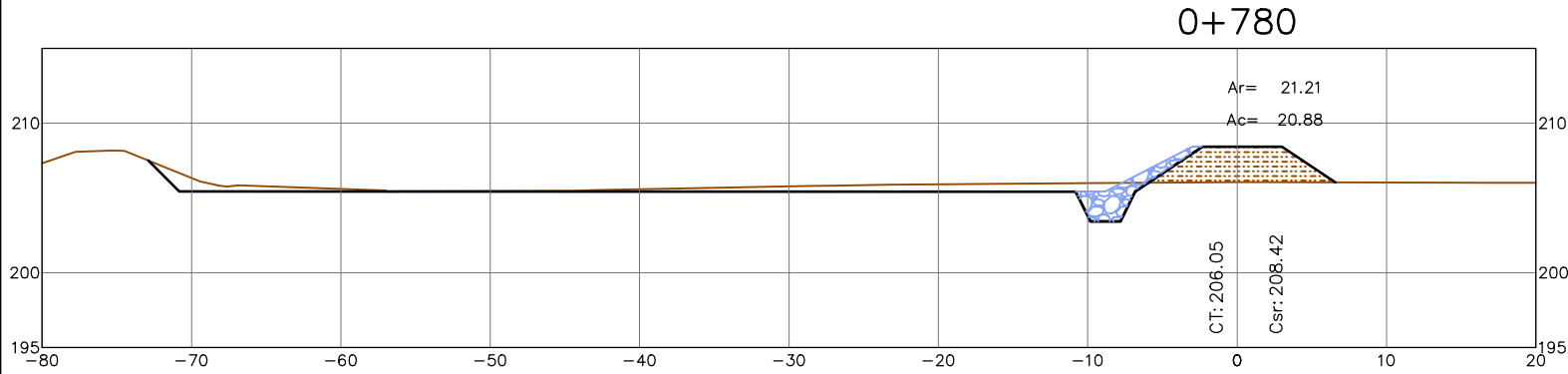
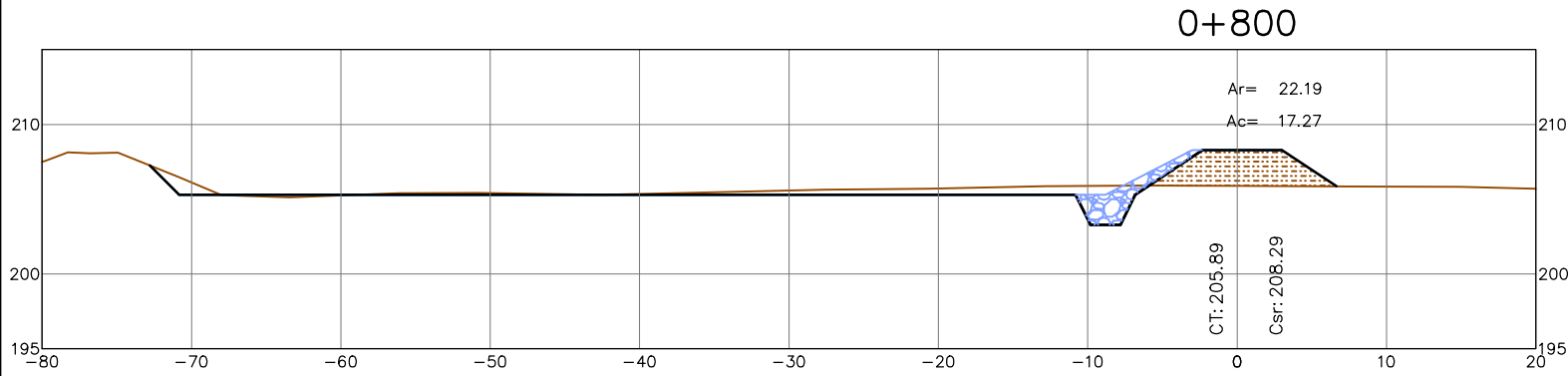
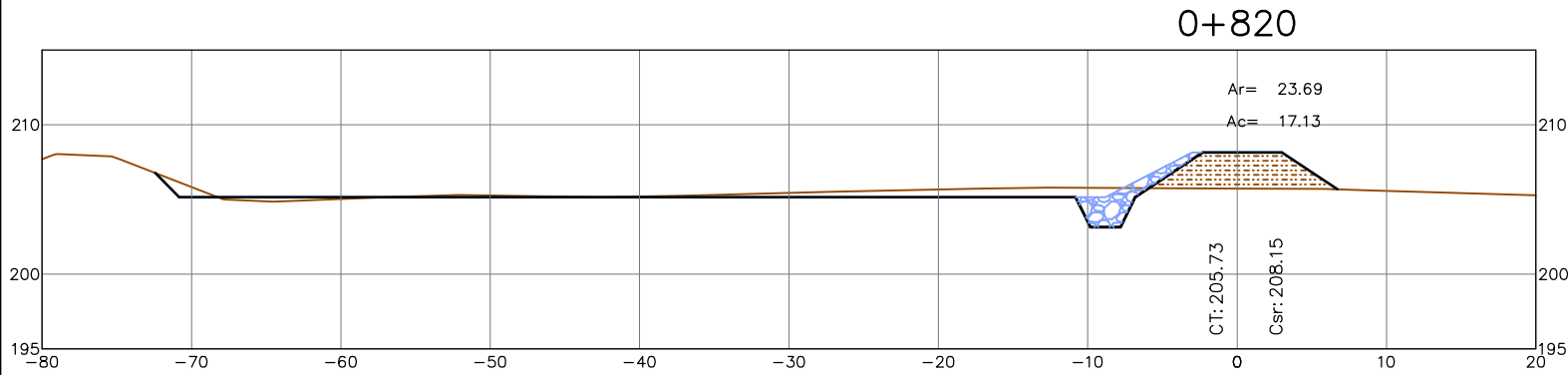


		REPÚBLICA DEL PERÚ <b>Gobierno Regional de Ica</b> <b>PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA</b>		
<b>"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"</b>				
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO				
TITULO: <b>EXPEDIENTE TECNICO SECTOR SAN JUAN</b> <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> <b>PROGRESIVA 0+560 @ 0+720</b>		PLANO N°: <b>ET-NA-SJ-ST-01</b> 5 DE 6		
ESCALA : 1/250	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION		
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : <i>a. muñoz g.</i>	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ		

**PLANILLA DE MOVIMINETO DE TIERRAS**

OBRA : **CONTRUCCIONDE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE**

SECTOR : **SAN JUAN**  
 Fecha : **AGOSTO 2,013**



Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		11.24	16.65		
0+020	20	21.26	22.35	325.00	390.00
0+040	20	10.15	32.39	314.10	547.40
0+060	20	10.11	29.26	202.60	616.50
0+080	20	14.44	37.62	245.50	668.80
0+100	20	13.02	35.42	274.60	730.40
0+120	20	11.89	33.27	249.10	686.90
0+140	20	17.51	34.23	294.00	675.00
0+160	20	15.52	36.00	330.30	702.30
0+180	20	14.32	34.91	298.40	709.10
0+200	20	13.31	32.04	276.30	669.50
0+220	20	16.46	31.76	297.70	638.00
0+240	20	17.56	32.21	340.20	639.70
0+260	20	19.28	33.35	368.40	655.60
0+280	20	23.29	28.45	425.70	618.00
0+300	20	20.54	26.49	438.30	549.40
0+320	20	26.77	28.33	473.10	548.20
0+340	20	28.13	25.25	549.00	535.80
0+360	20	27.00	27.42	551.30	526.70
0+380	20	25.75	25.30	527.50	527.20
0+400	20	22.39	19.13	481.40	444.30
0+420	20	17.69	17.83	400.80	369.60
0+440	20	21.32	19.74	390.10	375.70
0+460	20	26.14	20.08	474.60	398.20
0+480	20	27.57	19.46	537.10	395.40
0+500	20	26.92	22.93	544.90	423.90
0+520	20	24.08	27.00	510.00	499.30
0+540	20	18.55	21.00	426.30	480.00
0+560	20	17.58	15.49	361.30	364.90
0+580	20	16.44	17.18	340.20	326.70
0+600	20	28.36	15.57	448.00	327.50
0+620	20	42.46	17.46	708.20	330.30
0+640	20	33.95	24.73	764.10	421.90
0+660	20	26.52	34.27	604.70	590.00
0+680	20	23.94	35.09	504.60	693.60
0+700	20	23.43	35.43	473.70	705.20
0+720	20	21.30	31.44	447.30	668.70
0+740	20	21.70	27.33	430.00	587.70
0+760	20	22.44	22.85	441.40	501.80
0+780	20	20.88	21.21	433.20	440.60
0+800	20	17.27	22.19	381.50	434.00
0+820	20	17.13	23.69	344.00	458.80
<b>TOTAL</b>				<b>17228.50</b>	<b>21872.60</b>


 REPÚBLICA DEL PERÚ  
**Gobierno Regional de Ica**  
 PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCCHA

"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"

DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO

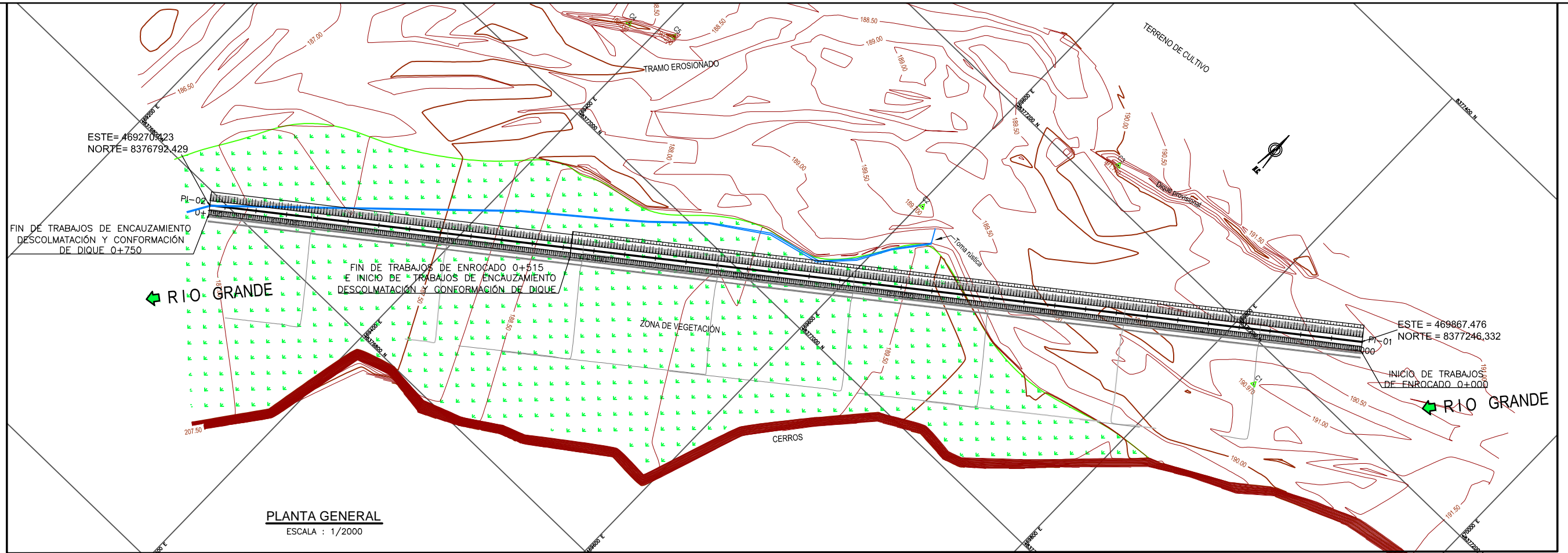
TITULO: **EXPEDIENTE TECNICO SECTOR SAN JUAN SECCIONES TRANSVERSALES PROGRESIVA 0+740 @ 0+820**

ESCALA : 1/250  
 DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS  
 FECHA : AGOSTO-2013

REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION  
 APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ

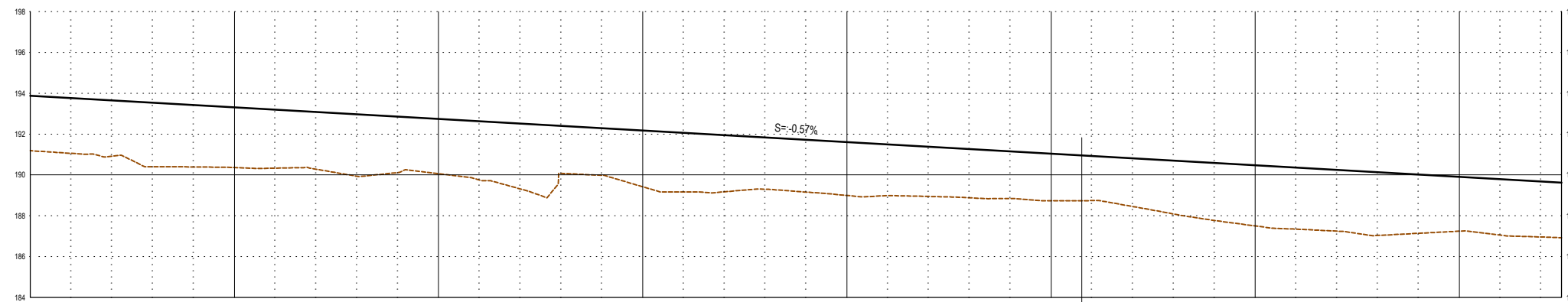
PLANO N°: **ET-NA-SJ-ST-01**  
 6 DE 6



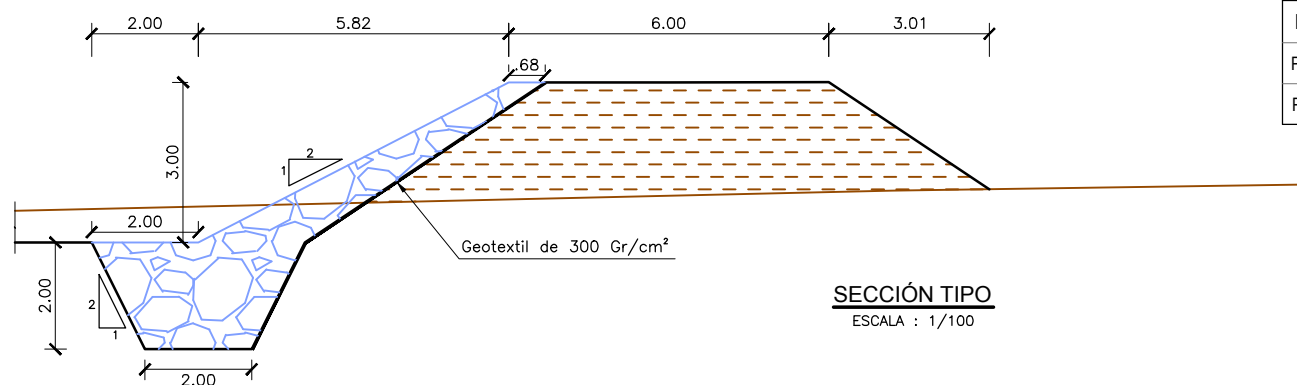


**PERFIL LONGITUDINAL**

ESCALA : H=1/2000  
V=1/200



PENDIENTE			S=-0.57%																																				
COTA TERRENO	191.188	191.057	190.918	190.786	190.651	190.517	190.386	190.254	190.124	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000	190.000				
COTA RASANTE	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188	191.188		
KILOMETRAJE	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760



ELEMENTOS DE CURVA										
Nº	RADIO	Δ	TANG.	EXT.	LC.	PI	PC	PT	NORTE	ESTE
PI-0	--	--	--	--	--	0+000.00	--	--	8377246.332	469867.476
PI-1	--	--	--	--	--	0+780.00	--	--	8376792.429	469270.423

CUADRO DE COORDENADAS		
VÉRTICE	ESTE	NORTE
C1	469836.0000	8377178.0000
C2	469602.2100	8377111.7800
C3	469674.8300	8377219.0300
C4	469383.6500	8377065.2100
C5	469410.2000	8377079.0800

REPÚBLICA DEL PERÚ

**petacc** *Gobierno Regional de Ica*

**PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA**

---

**"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"**

DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO

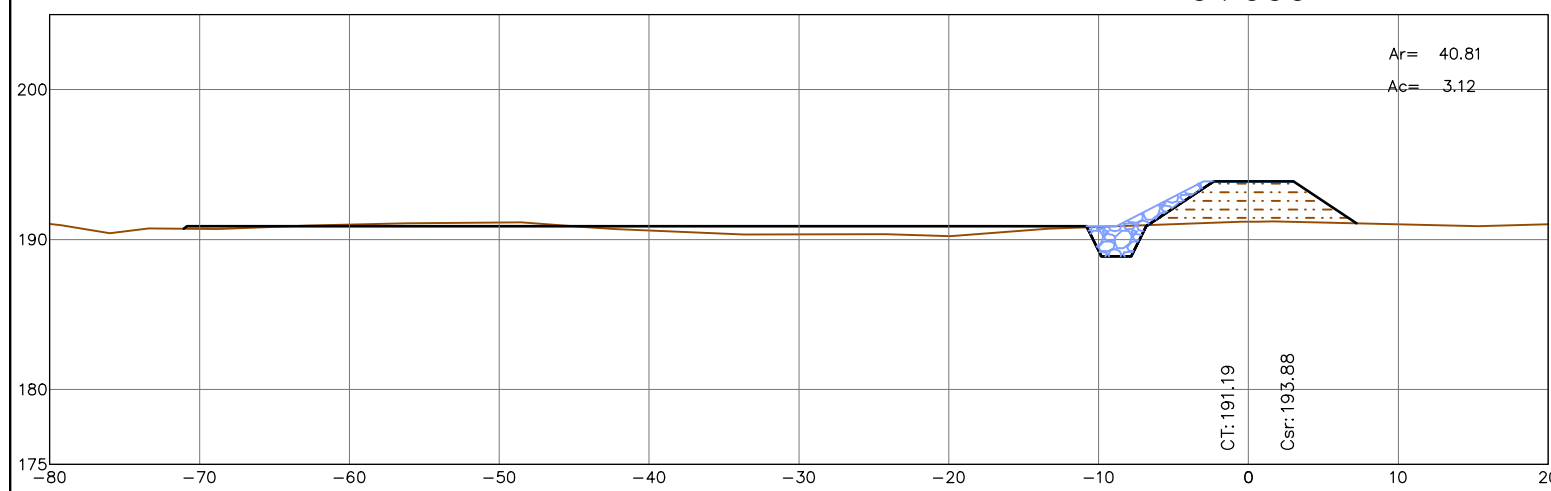
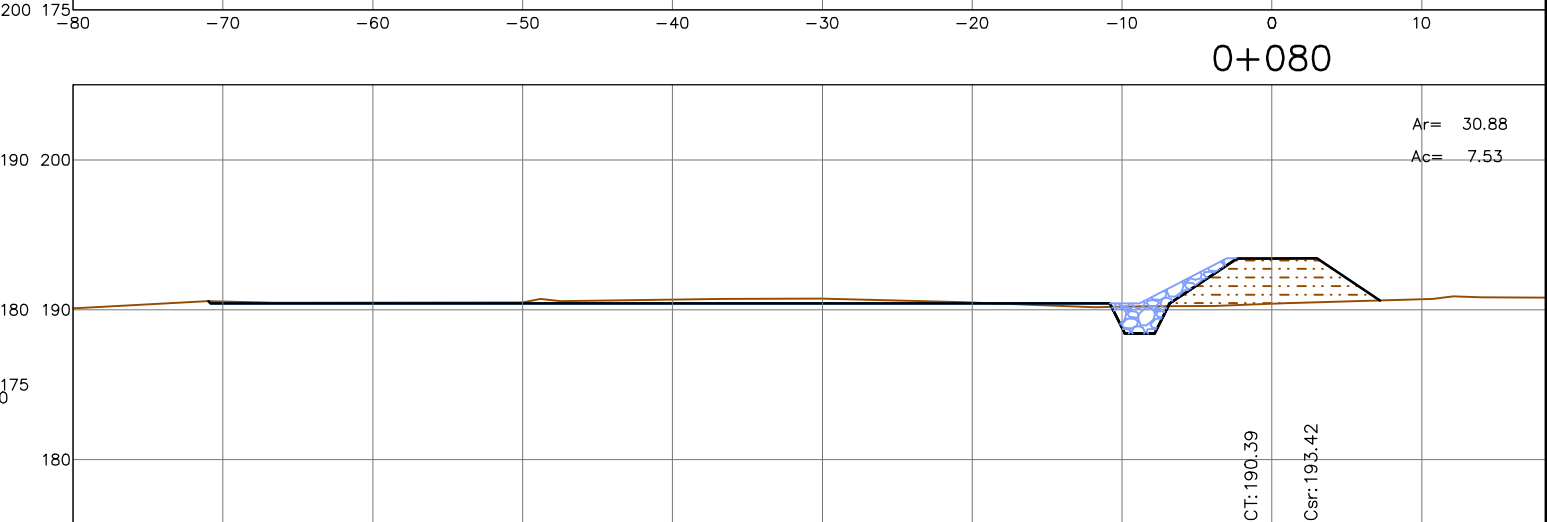
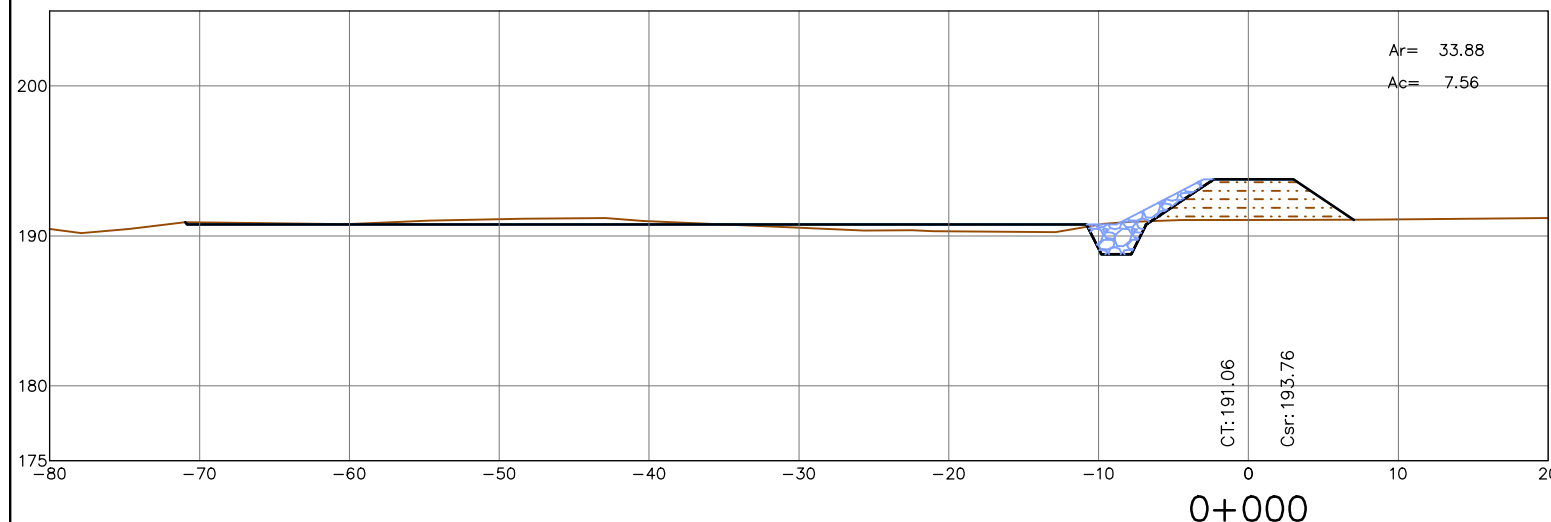
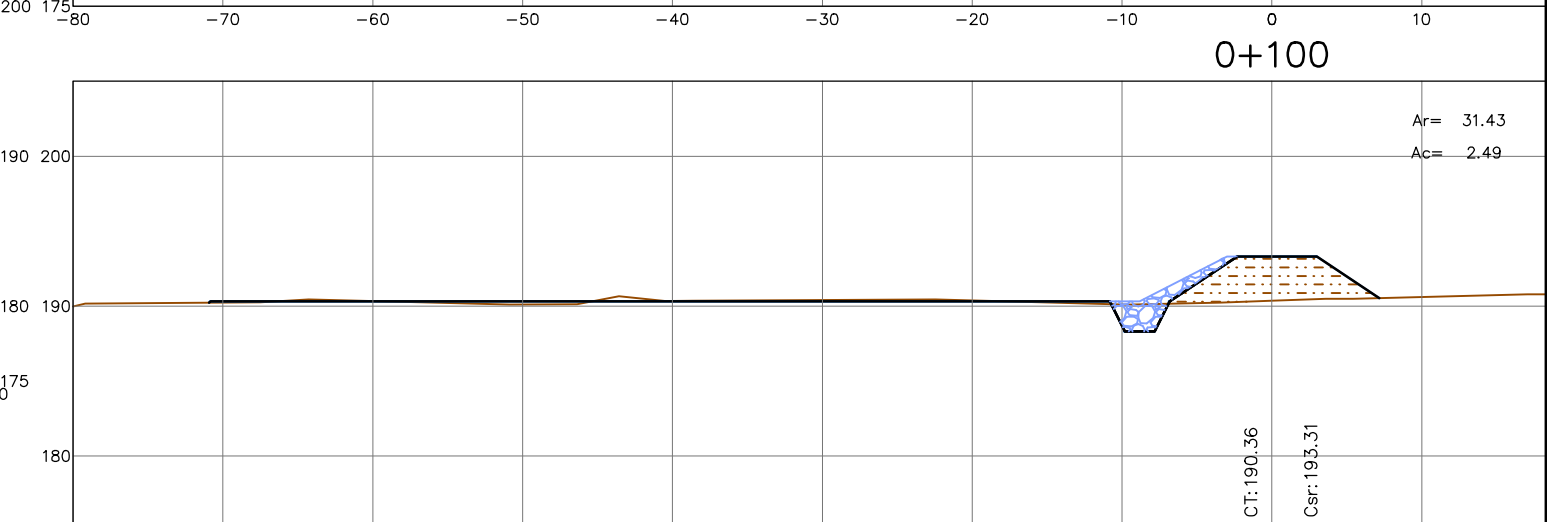
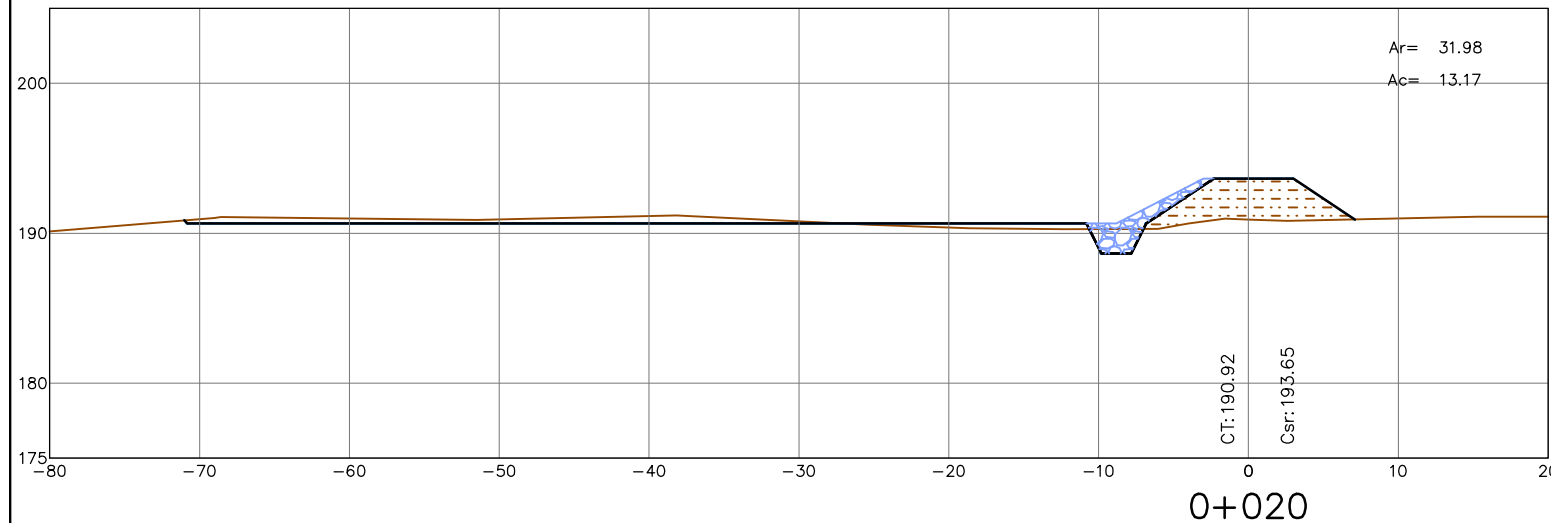
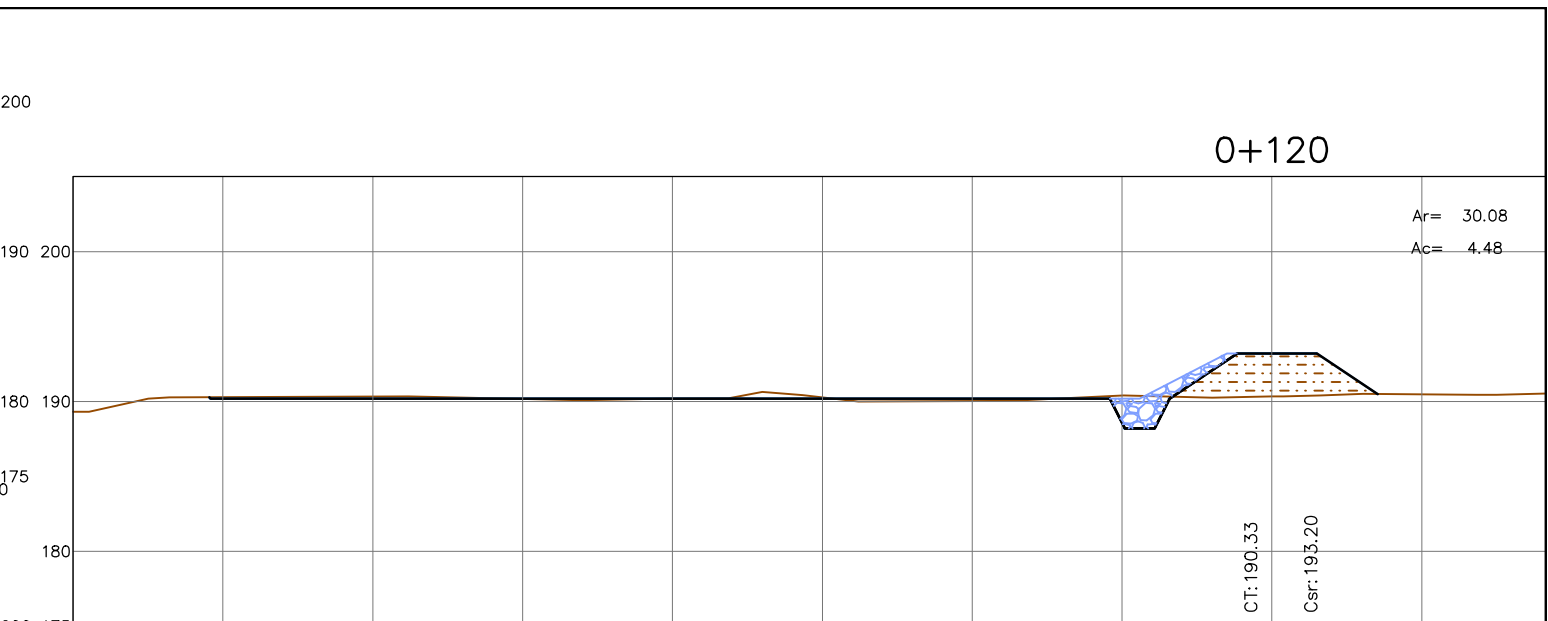
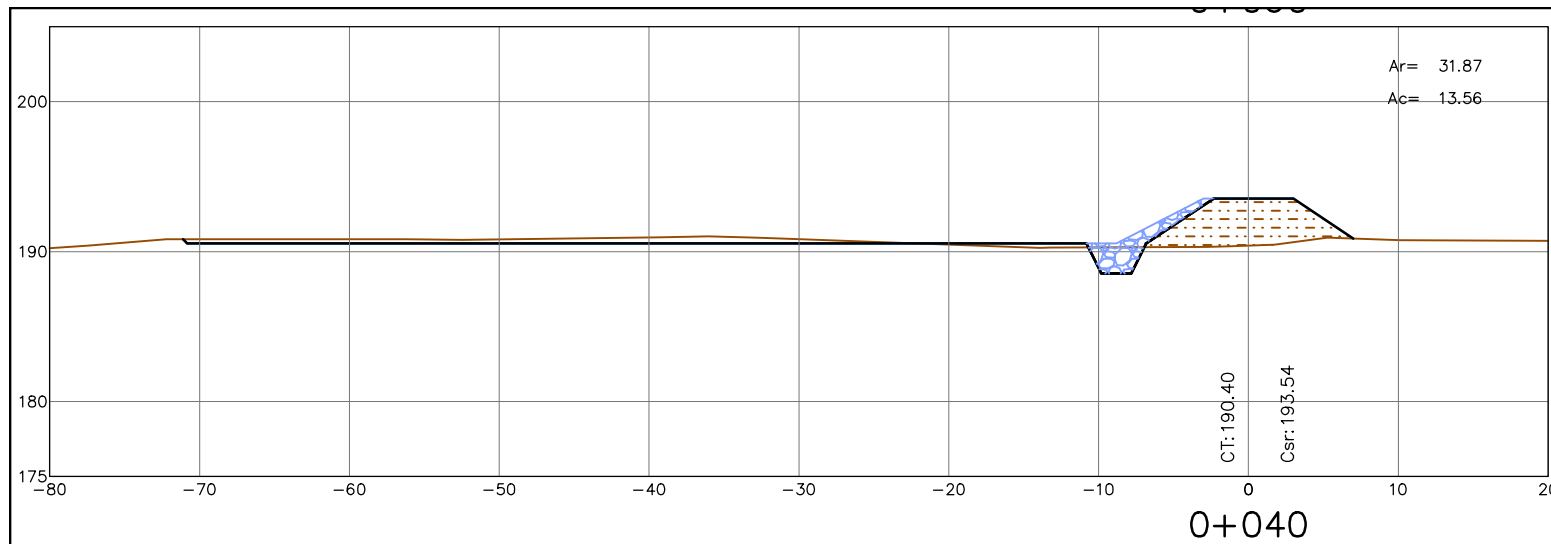
TÍTULO: **EXPEDIENTE TECNICO SECTOR CABILDO**  
**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL**  
**PROGRESIVA 0+000 @ 0+515 - 0+750**

PLANO N°:  
**ET-NA-SC-PL-01**

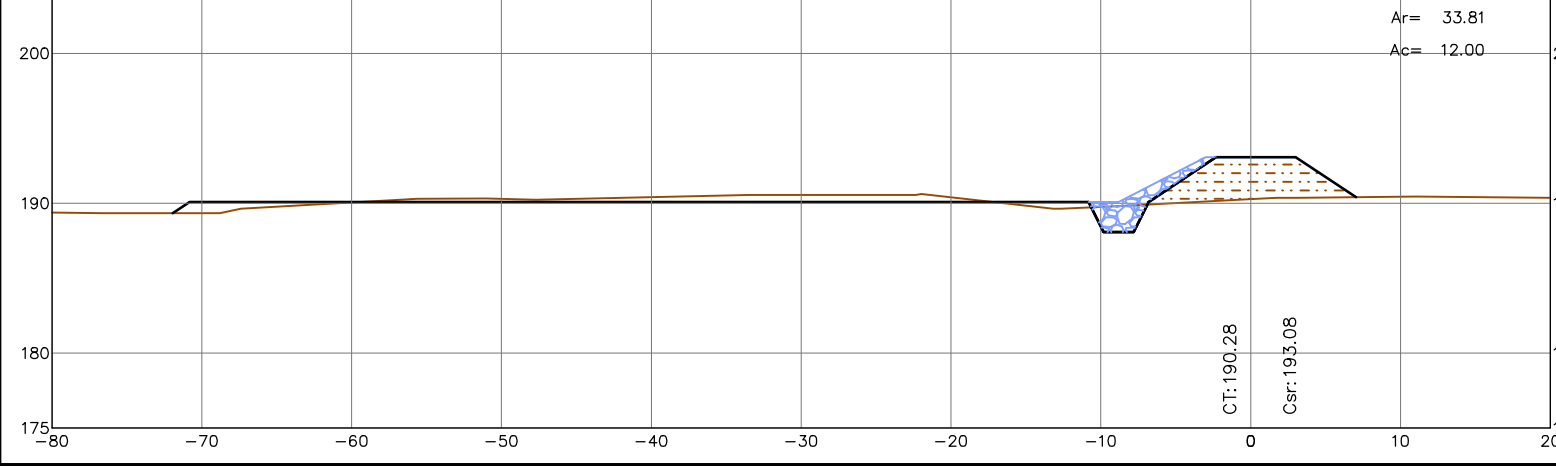
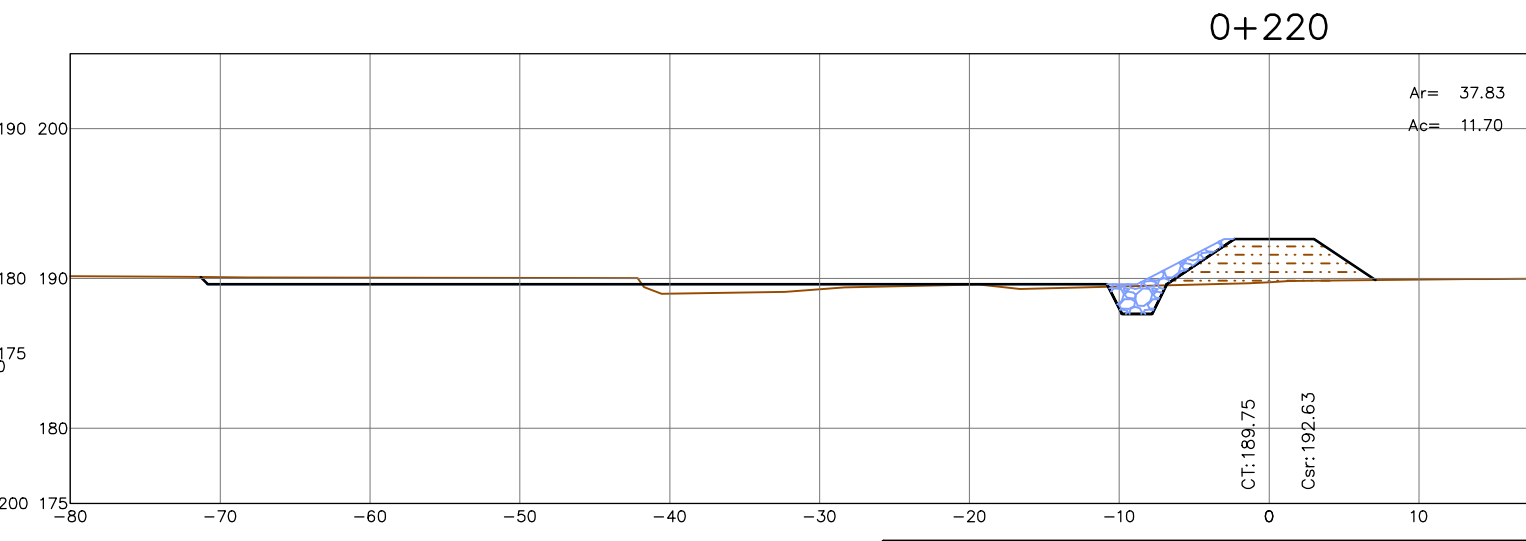
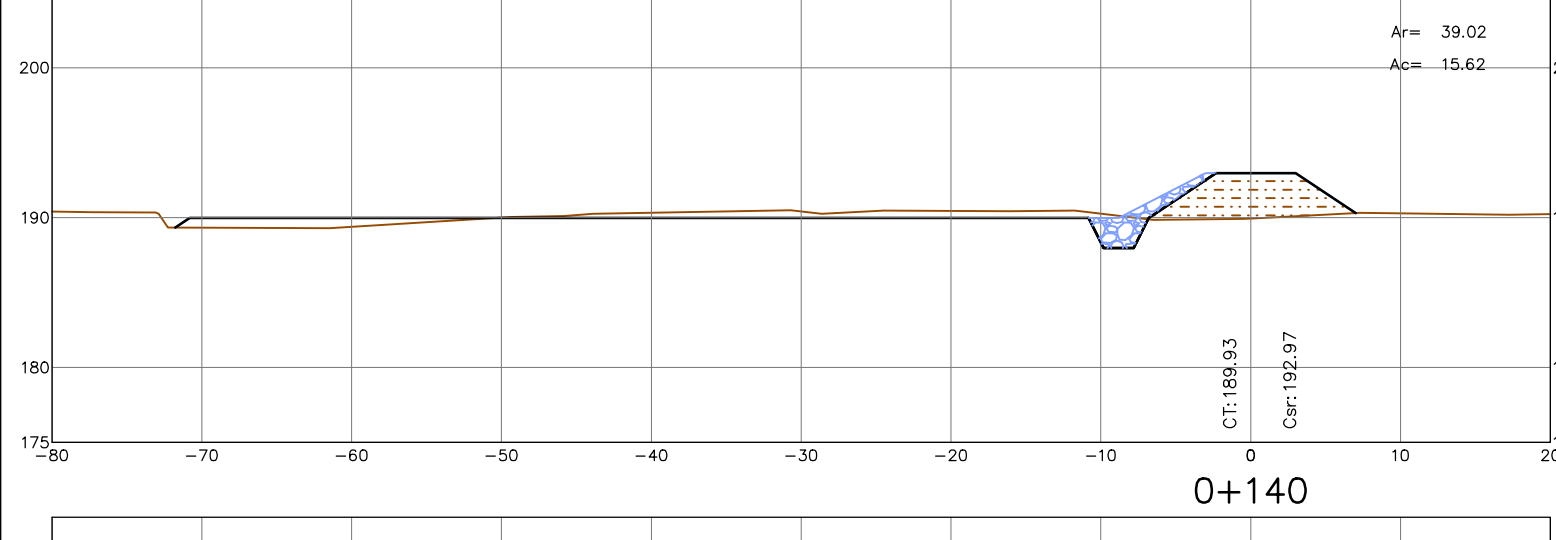
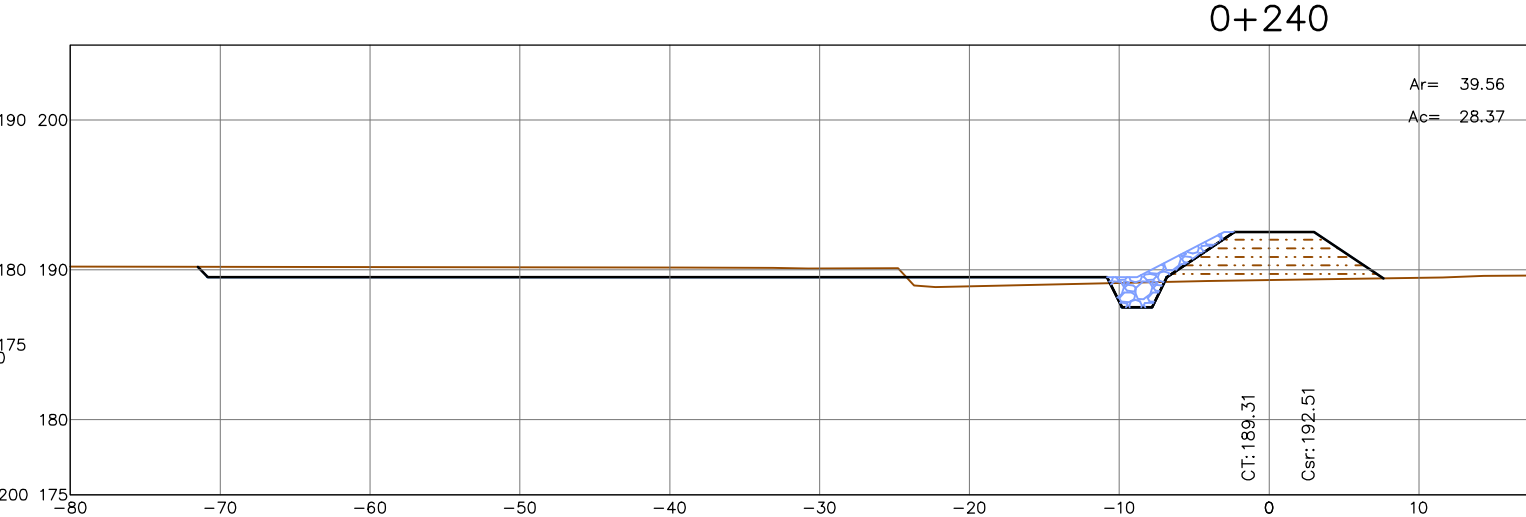
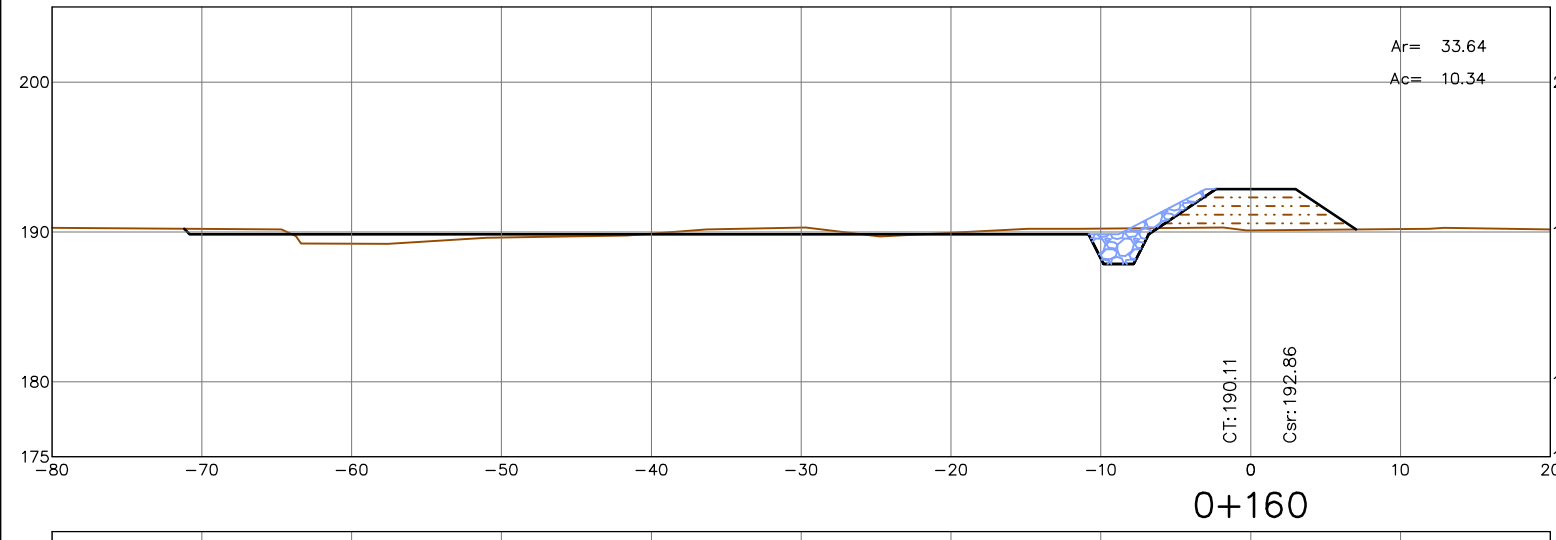
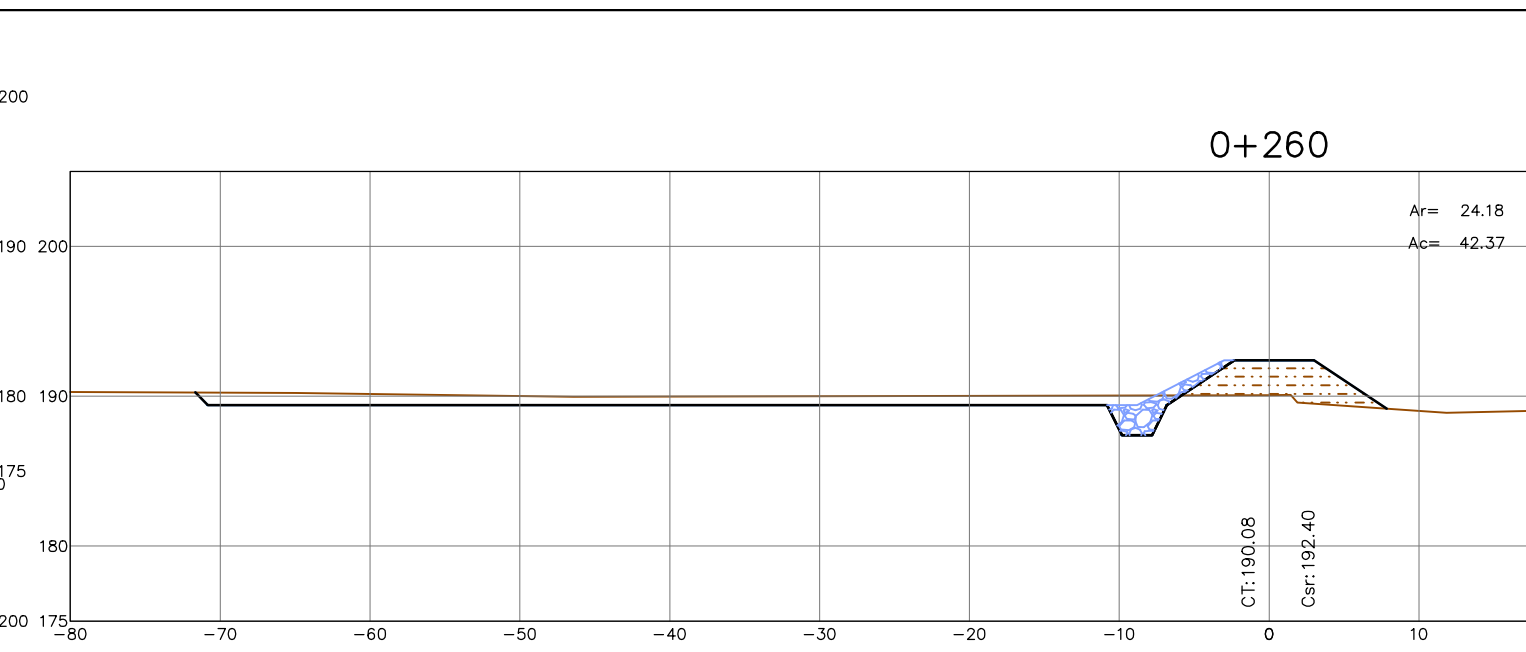
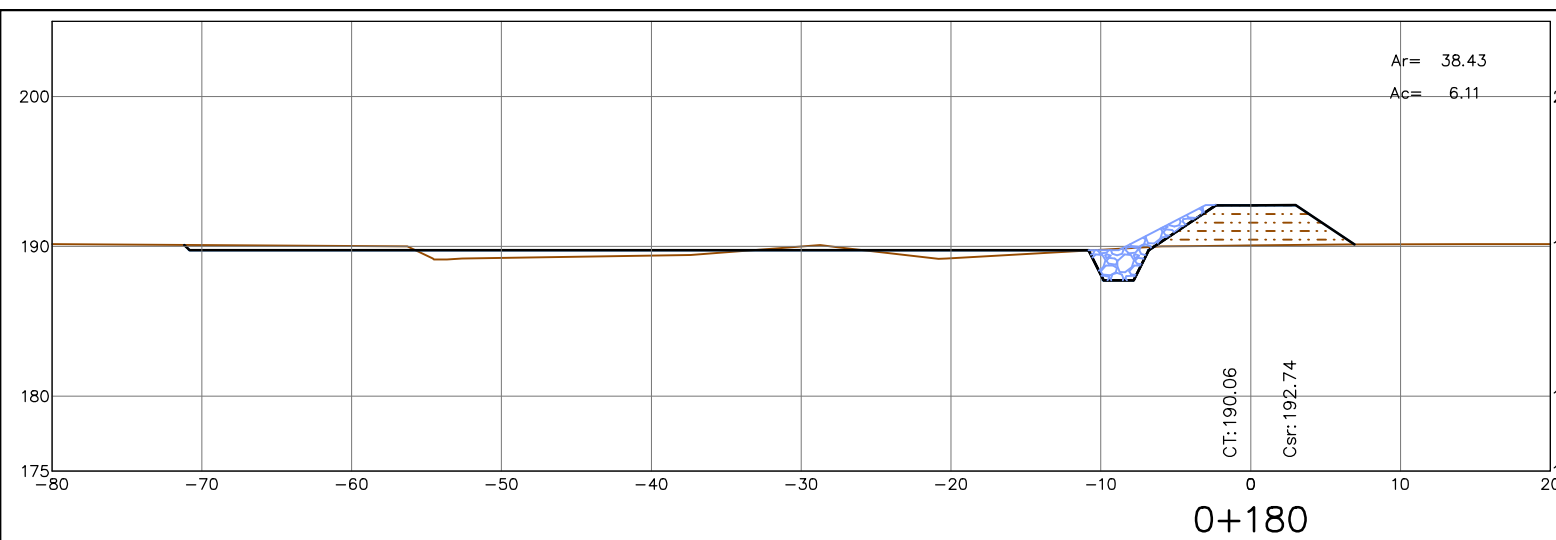
1 DE 1



---

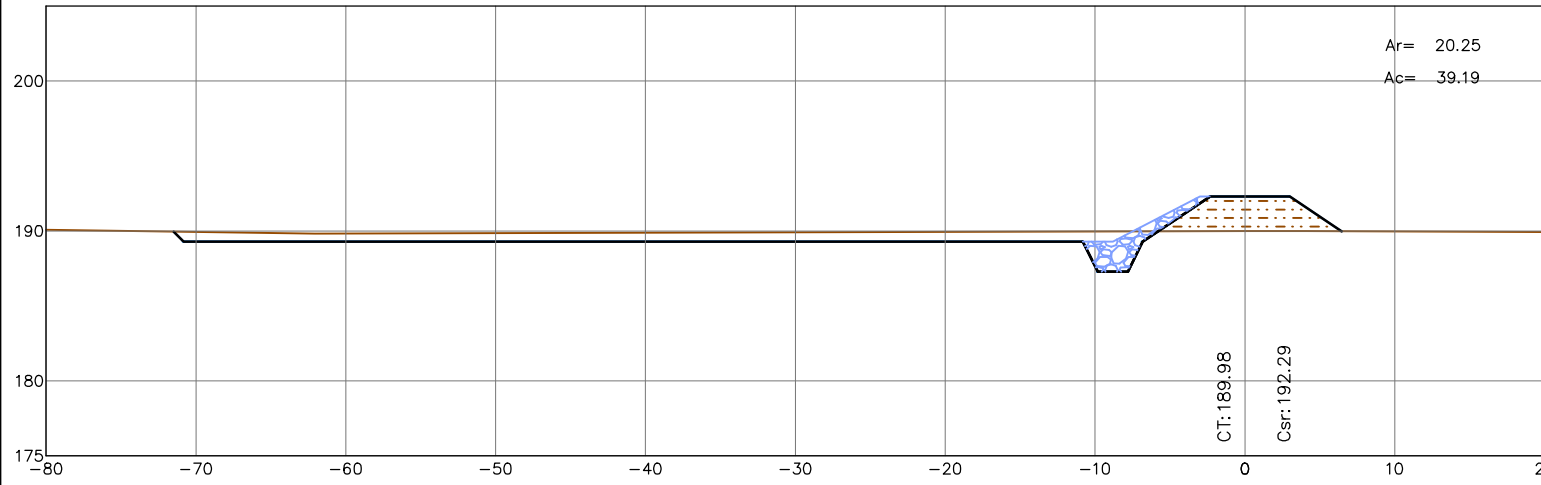
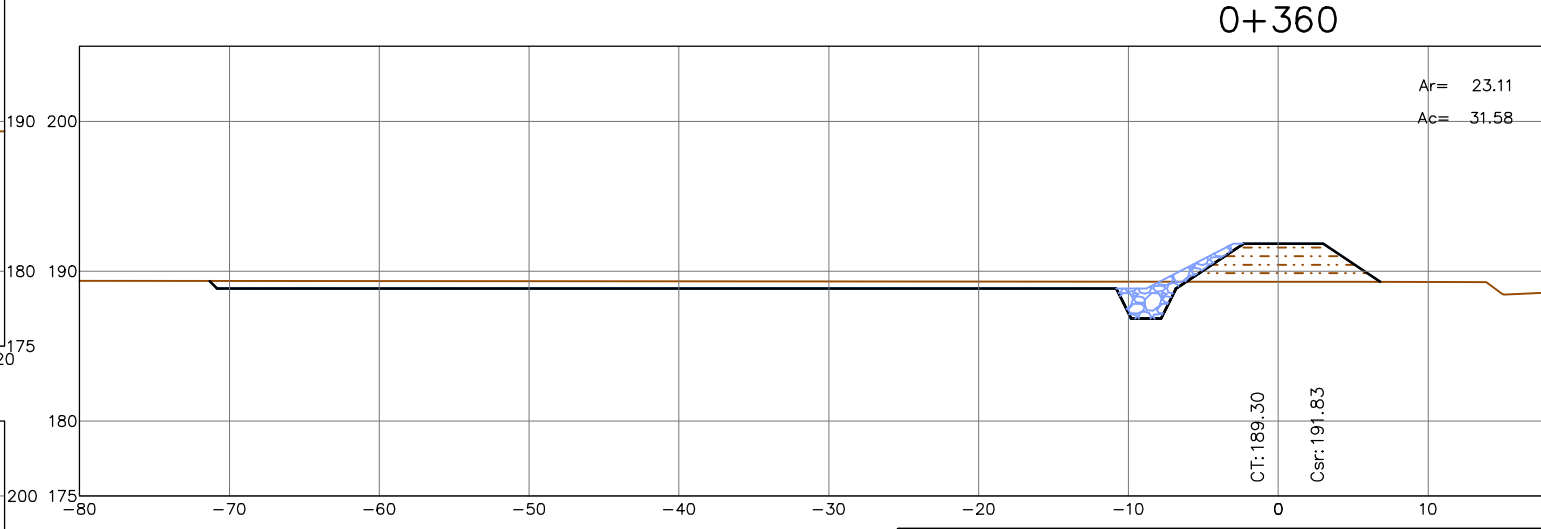
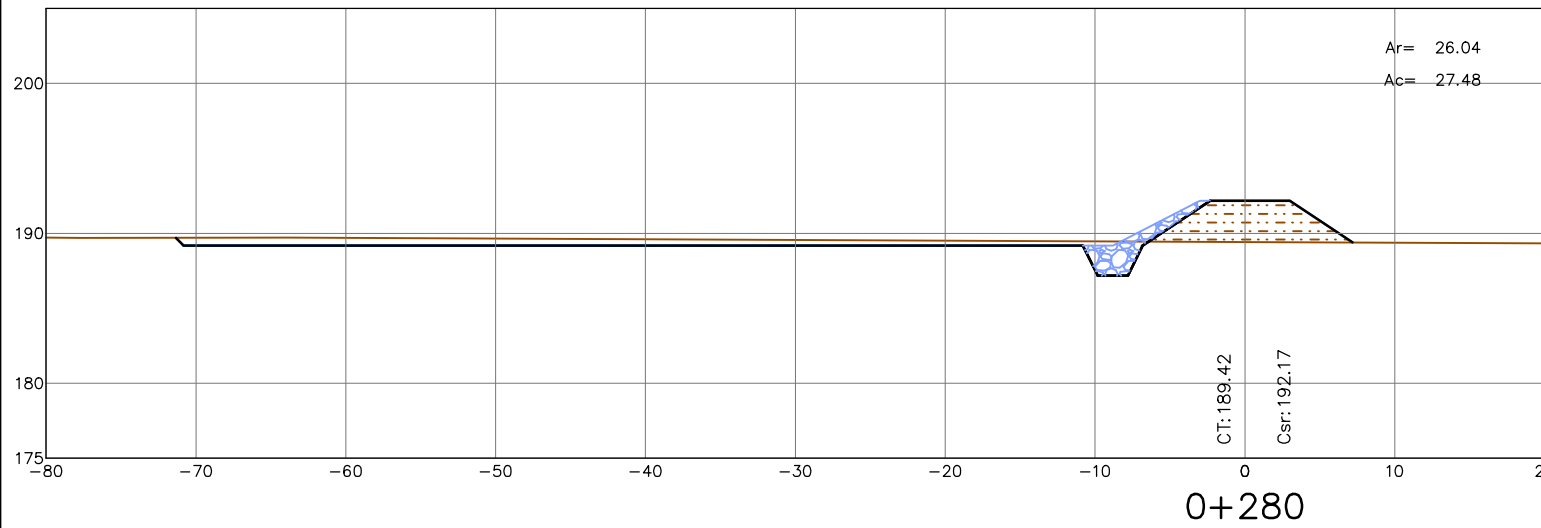
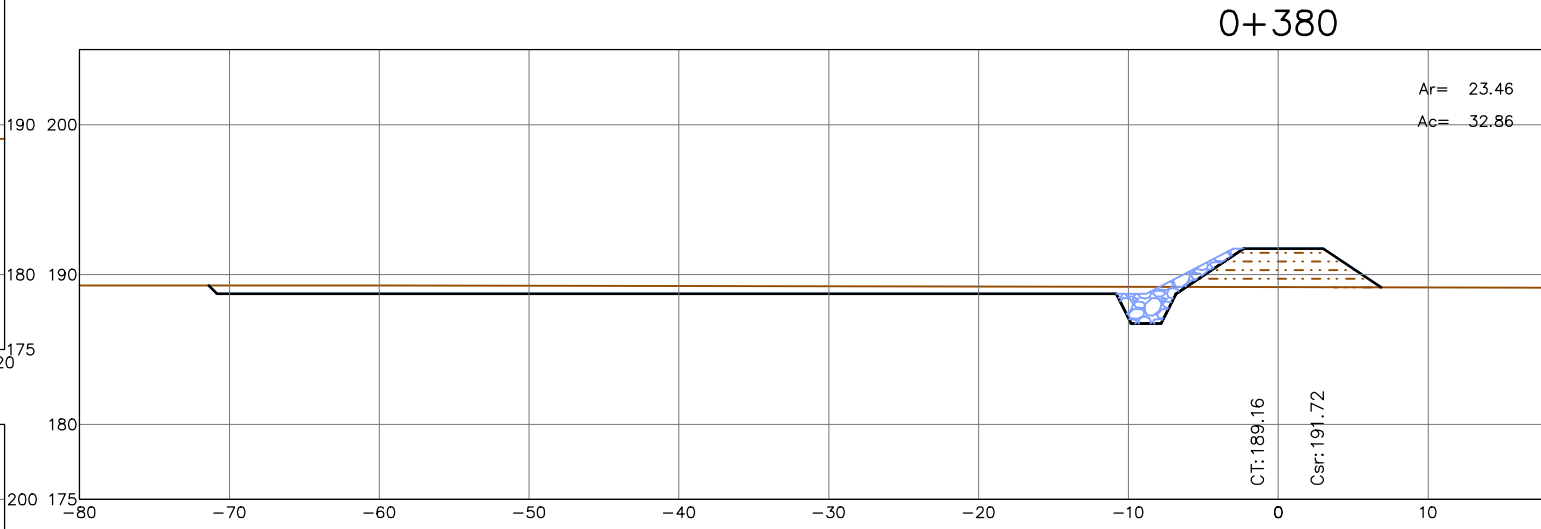
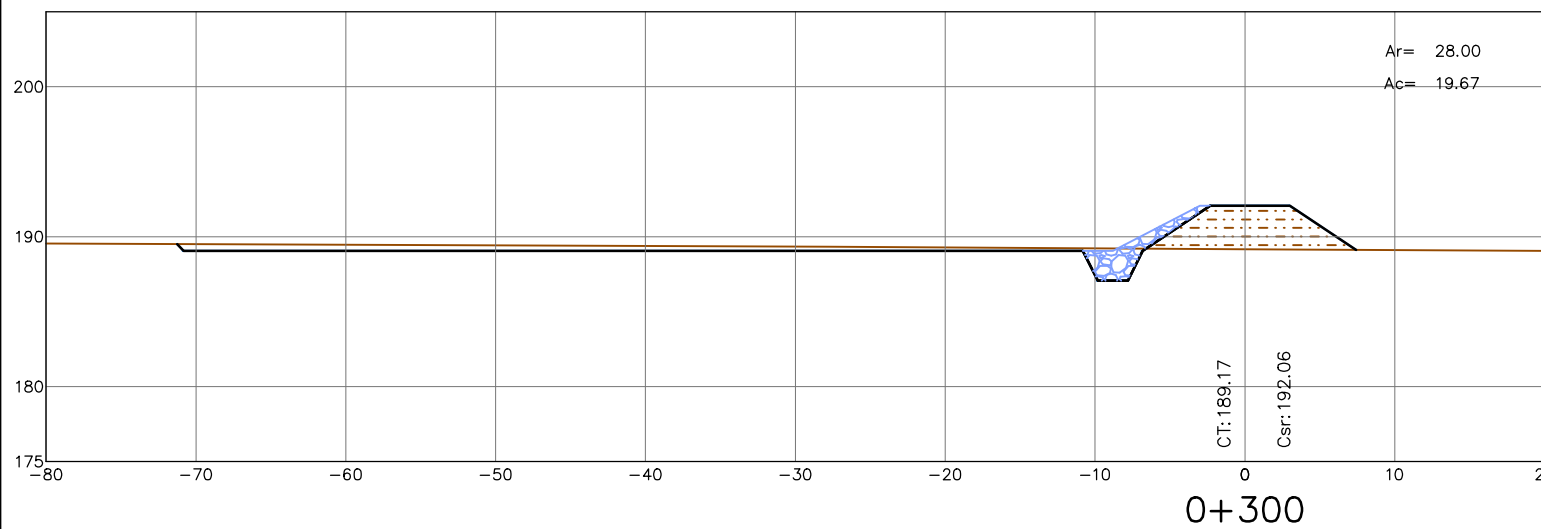
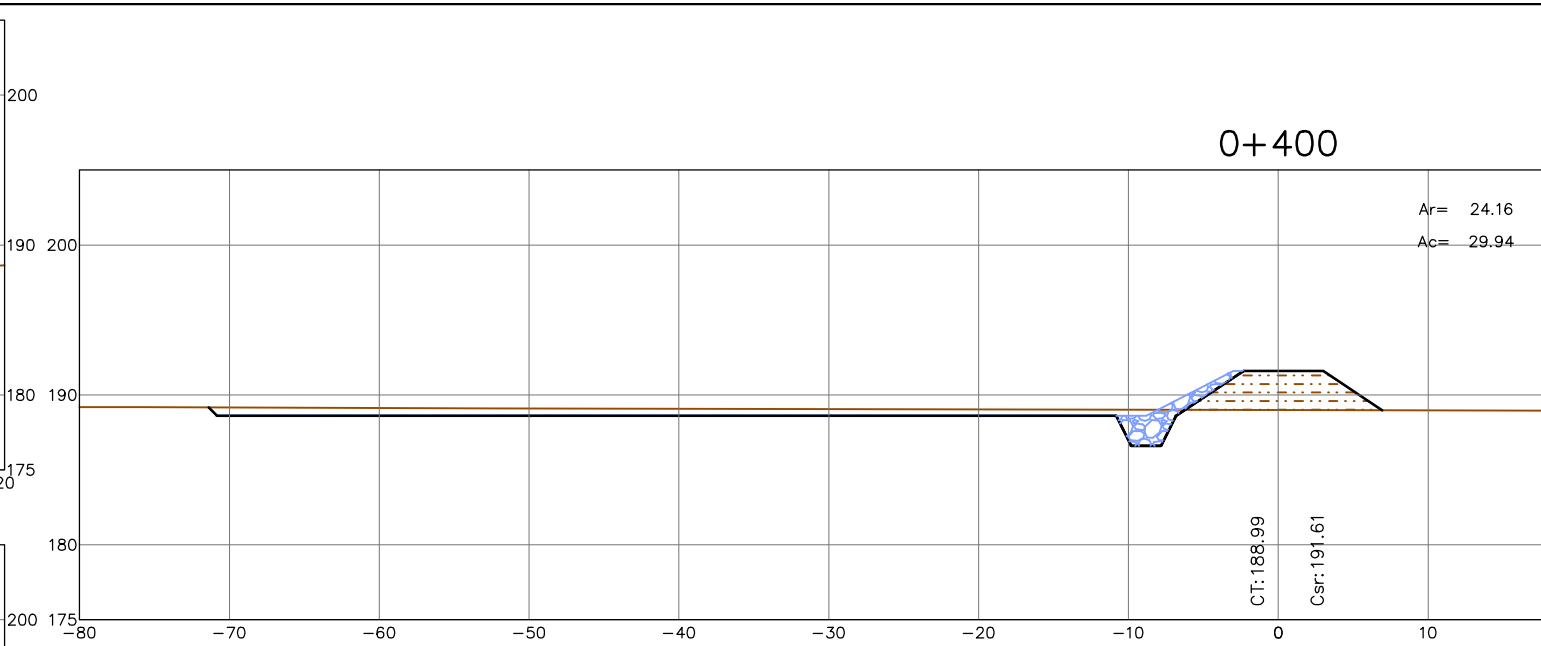
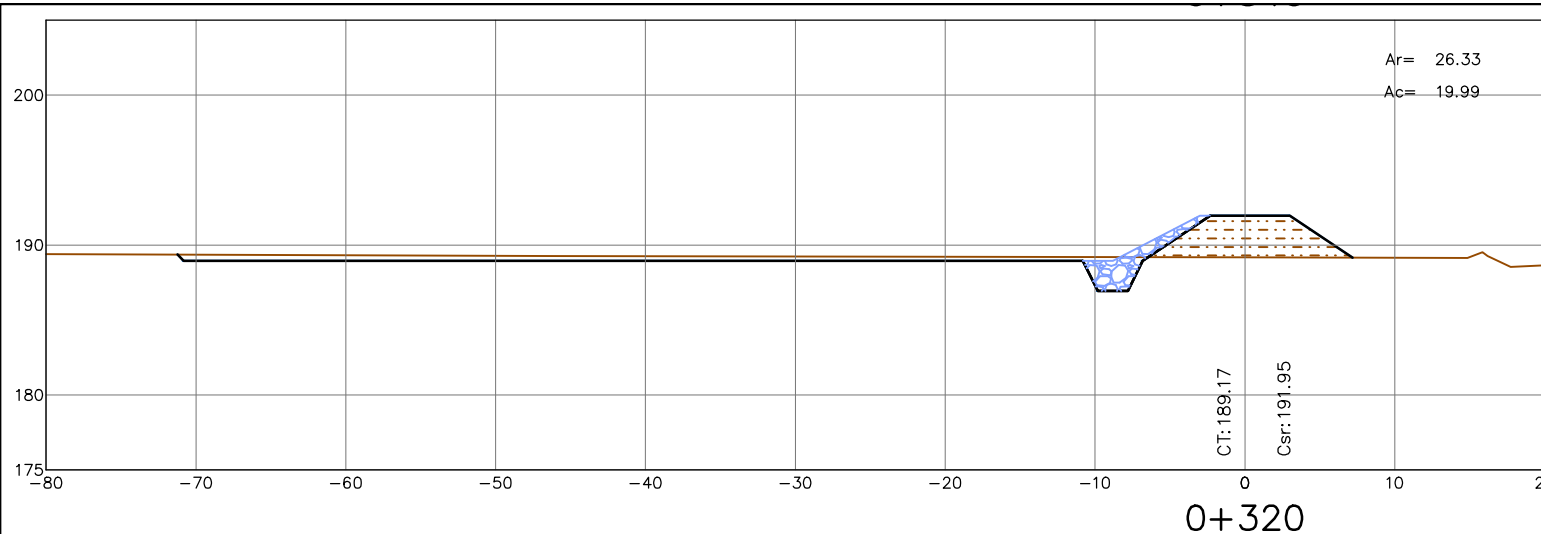
ESCALA : INDICADA	DISEÑO : DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : <i>a. muñoa q.</i>	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ



		REPÚBLICA DEL PERÚ <b>Gobierno Regional de Ica</b> PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA		
"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"				
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO				
TÍTULO: EXPEDIENTE TECNICO SECTOR CABILDO <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> PROGRESIVA 0+000 @ 0+120			PLANO N°: <b>ET-NA-SC-ST-01</b> 1 DE 6	
ESCALA : 1/250	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION		
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : a. muñoz q.	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ		



 REPÚBLICA DEL PERÚ <b>Gobierno Regional de Ica</b> PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA		
"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"		
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO		
TÍTULO: <b>EXPEDIENTE TECNICO SECTOR CABILDO</b> <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> <b>PROGRESIVA 0+140 @ 0+260</b>		PLANO N°: <b>ET-NA-SC-ST-01</b> 2 DE 6
ESCALA : 1/250	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : a. muñoz g.	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ



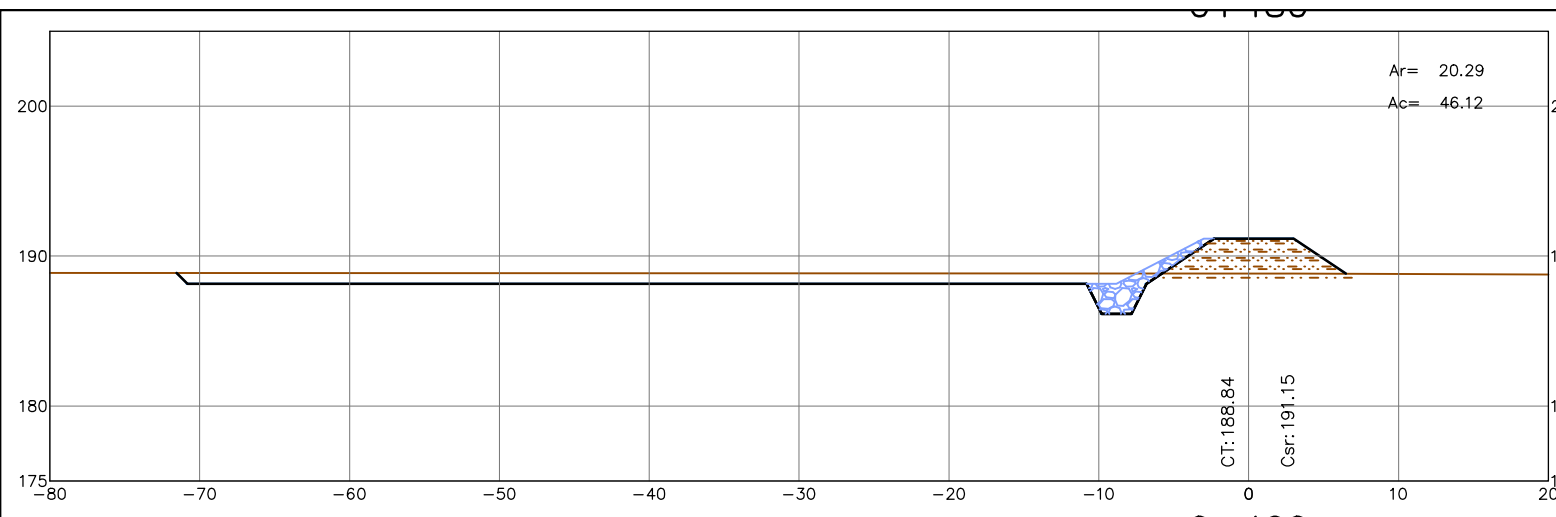
REPÚBLICA DEL PERÚ  
petacc Gobierno Regional de Ica  
PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA  
GORE - ICA

"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA - REGIÓN ICA"

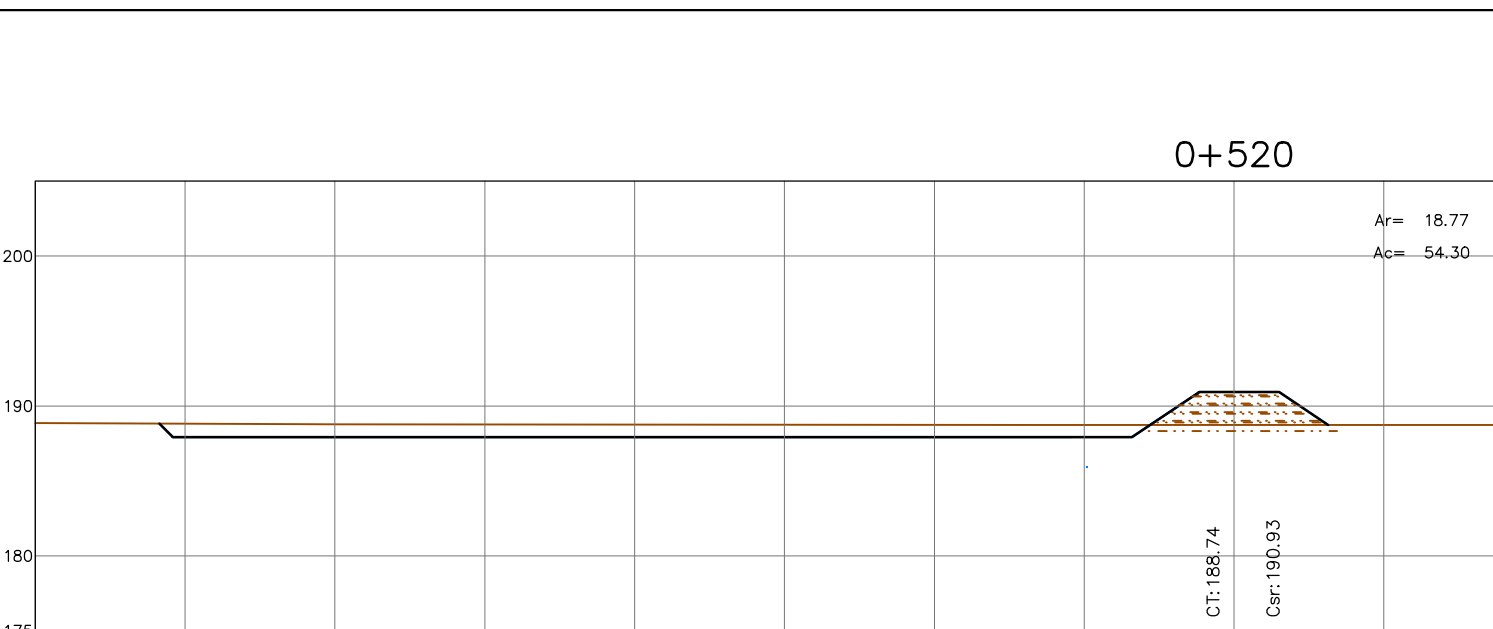
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO

TITULO: EXPEDIENTE TECNICO SECTOR CABILDO PLANO N°: ET-NA-SC-ST-01  
SECCIONES TRANSVERSALES 3 DE 6  
PROGRESIVA 0+280 @ 0+400

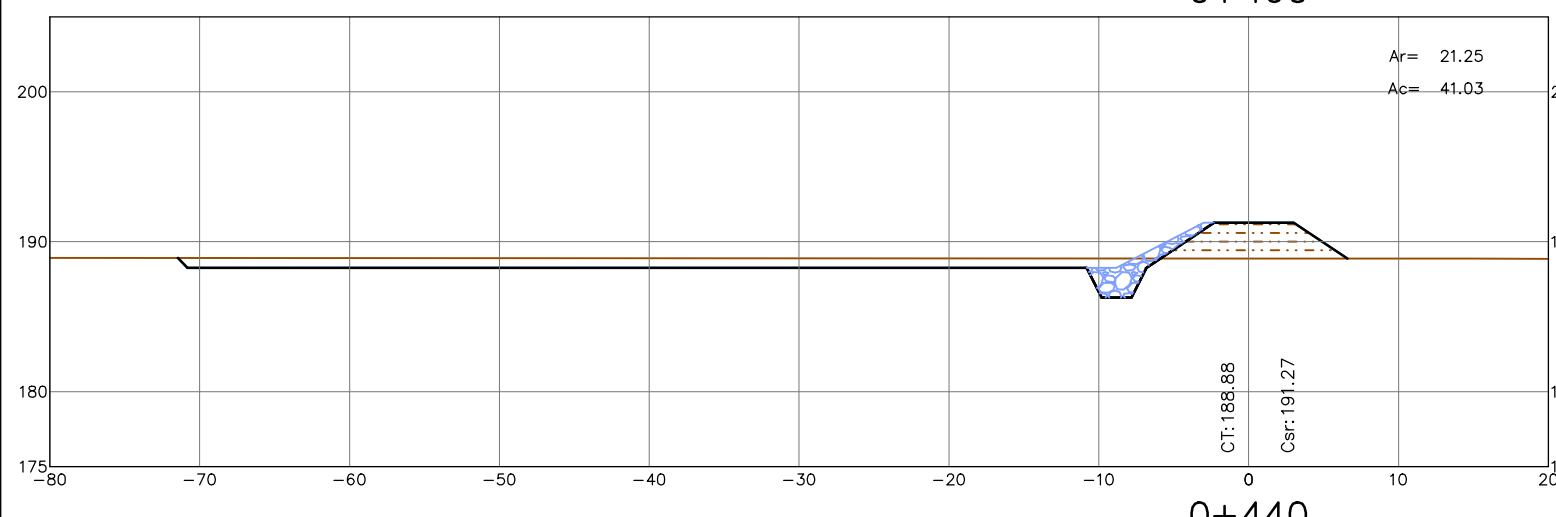
ESCALA : 1/250 DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION  
FECHA : AGOSTO-2013 DIBUJO : a. muñoz g. APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ



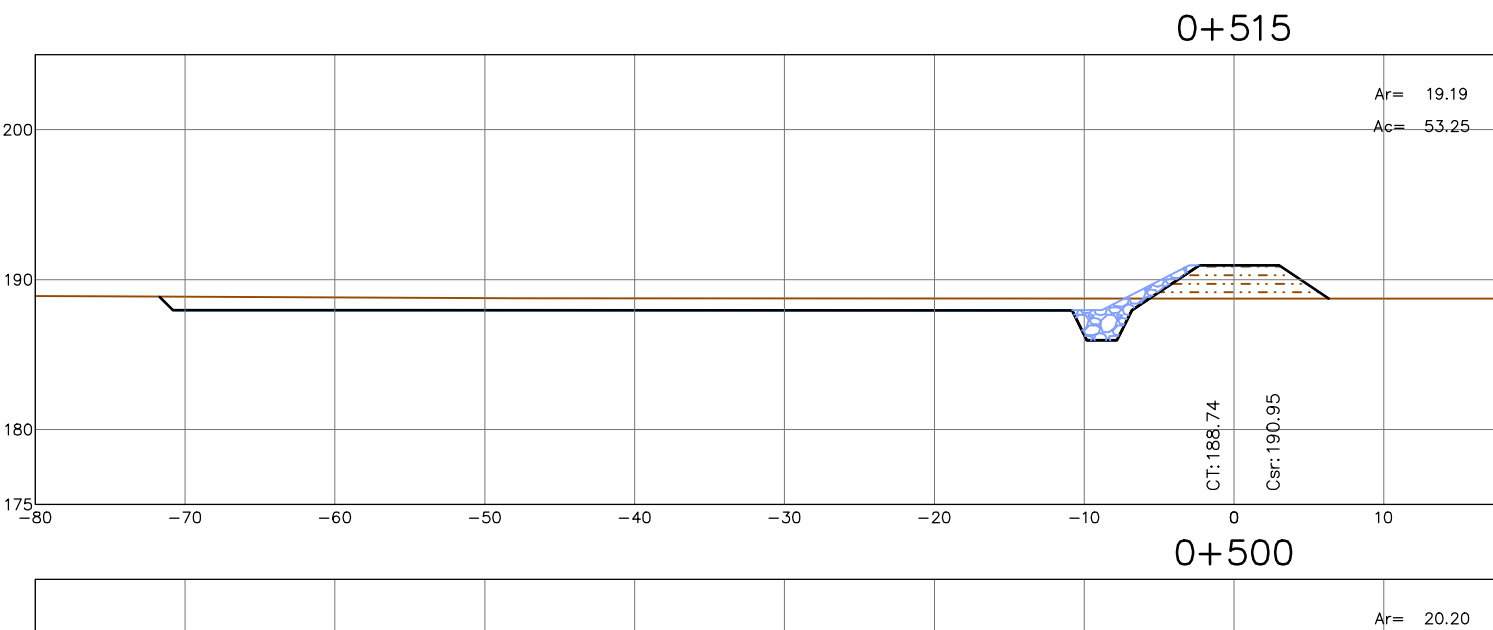
0+460



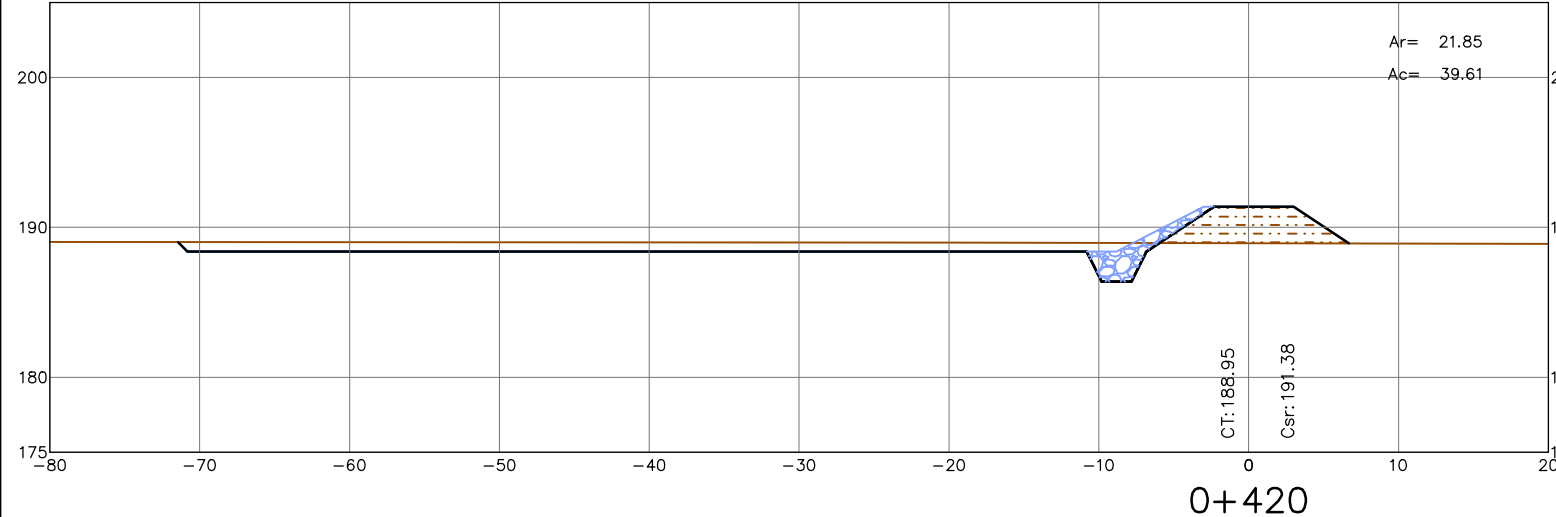
0+520



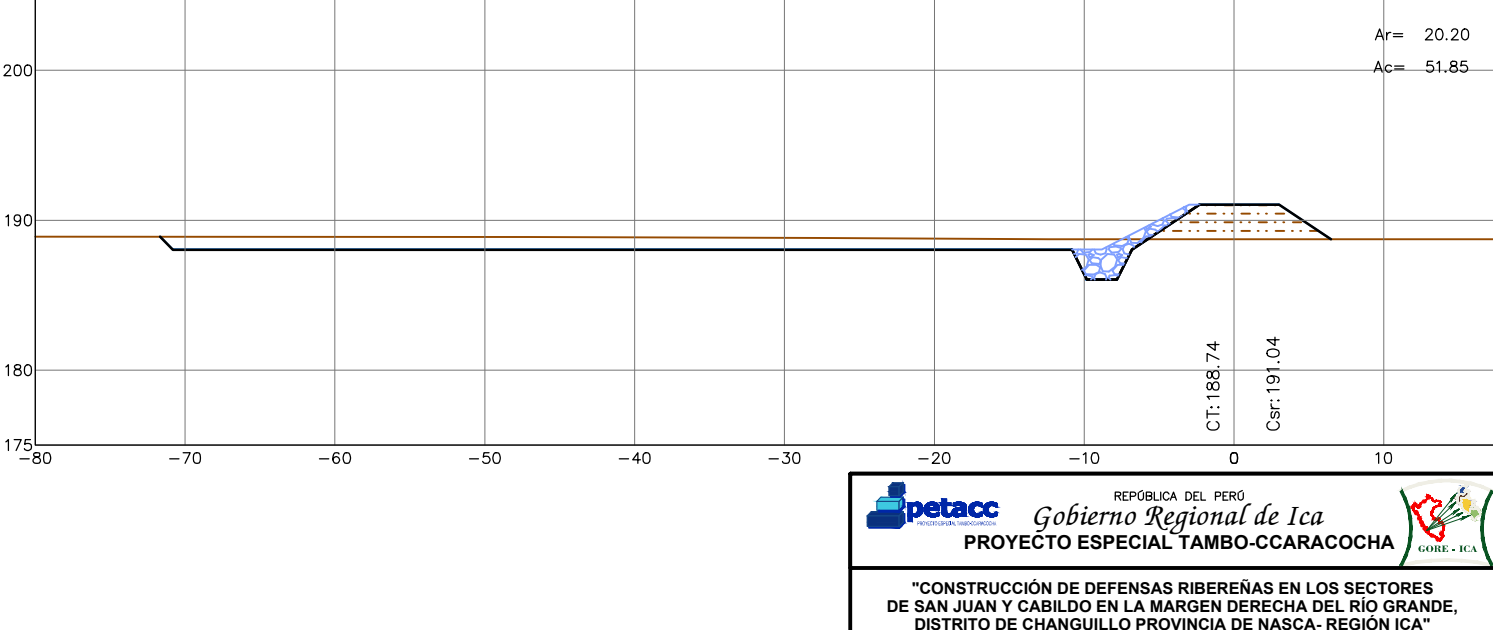
0+440



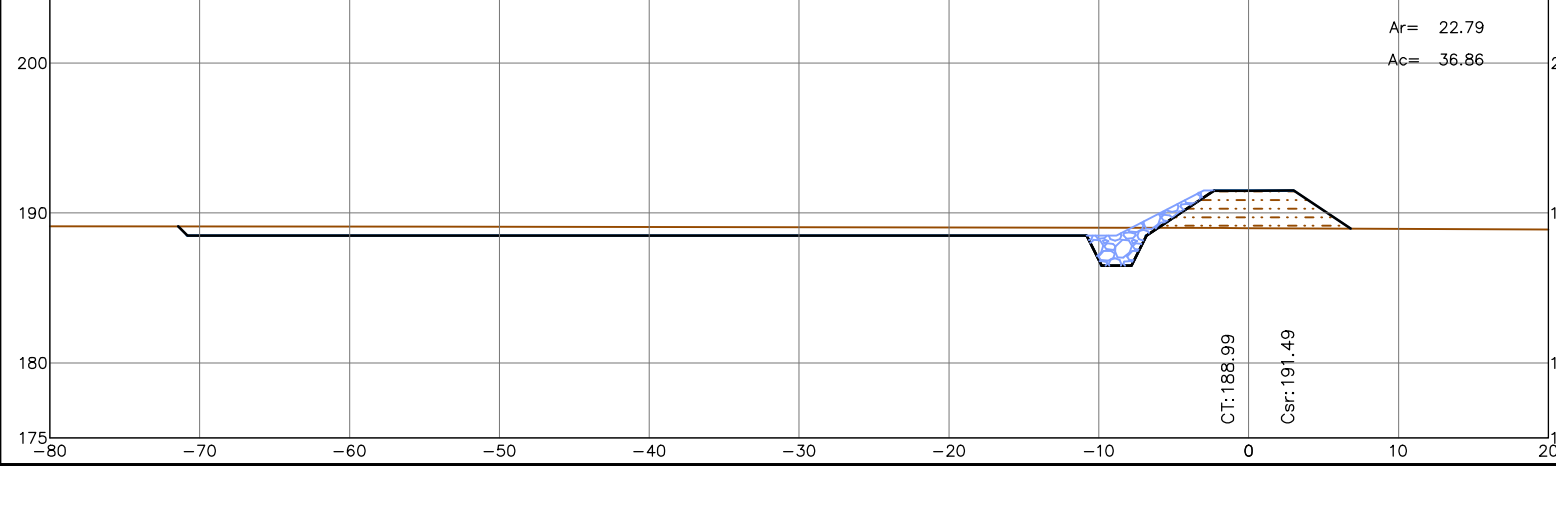
0+515



0+420

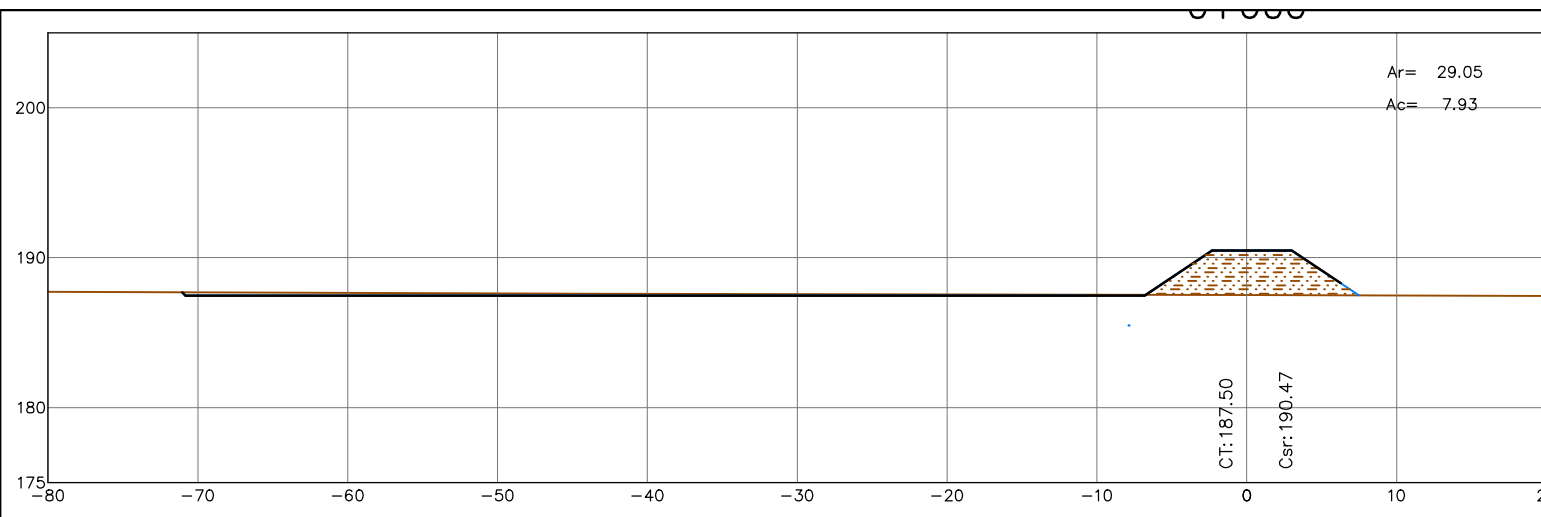


0+500

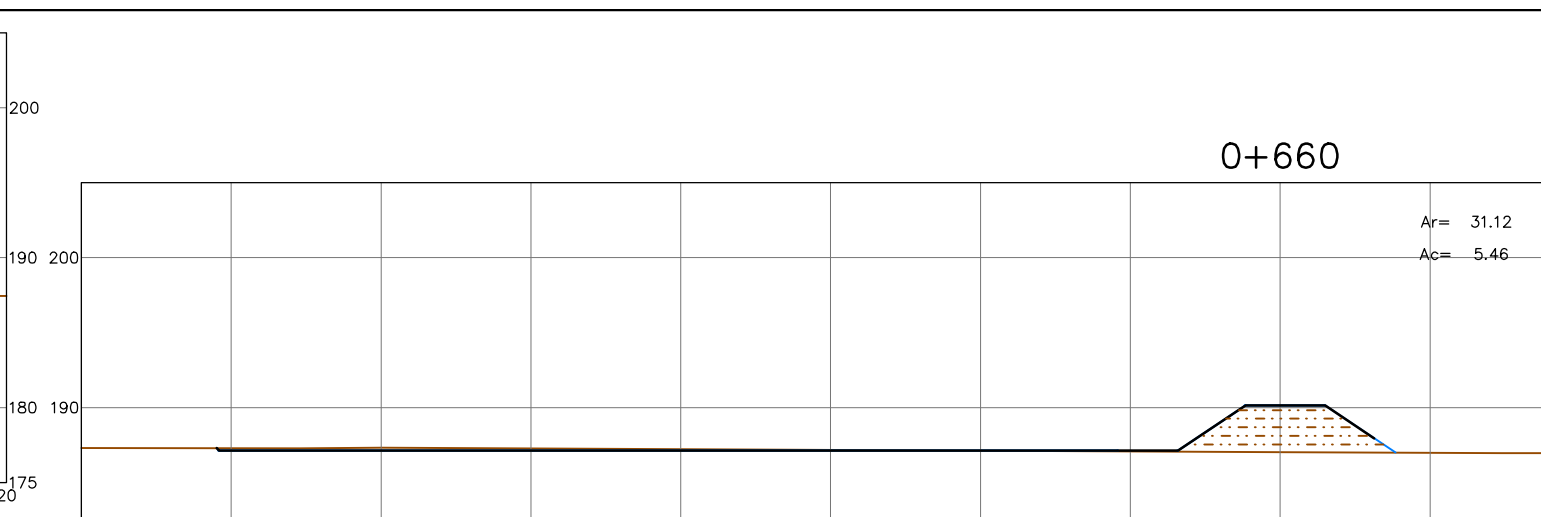


0+400

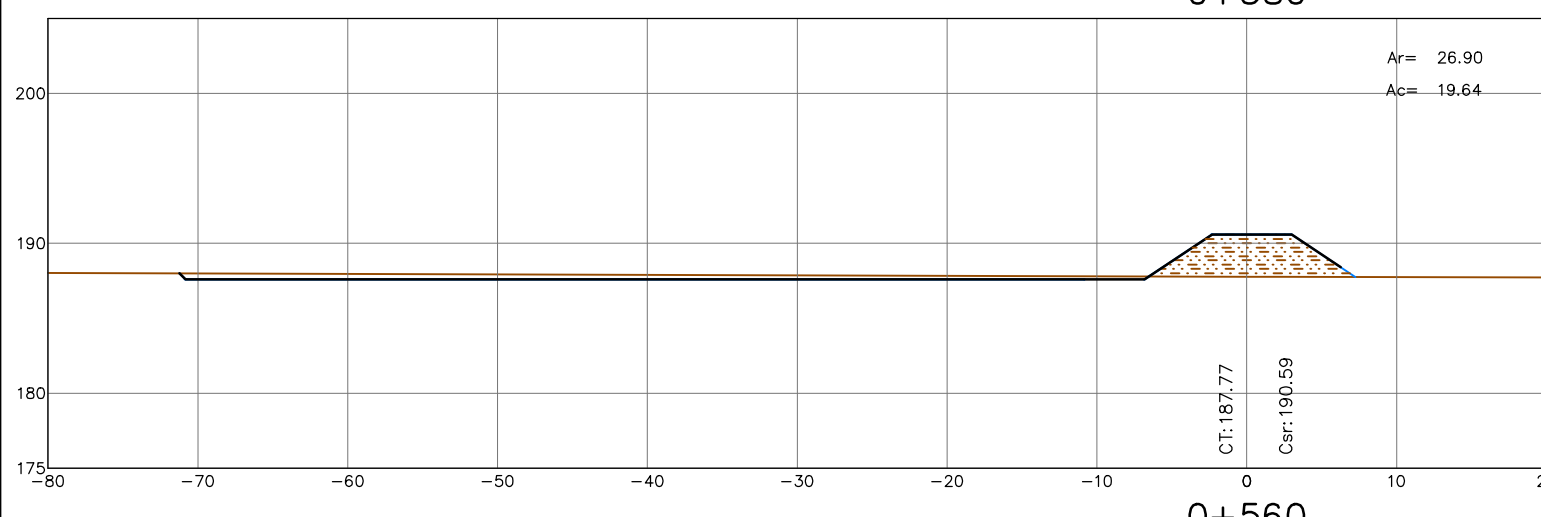
		REPÚBLICA DEL PERÚ <b>Gobierno Regional de Ica</b> PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA		
"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"				
DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO				
TÍTULO: <b>EXPEDIENTE TECNICO SECTOR CABILDO</b> <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> <b>PROGRESIVA 0+420 @ 0+520</b>			PLANO N°: <b>ET-NA-SC-ST-01</b> 4 DE 6	
ESCALA : 1/250	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION		
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : a. muñoz g.	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ		



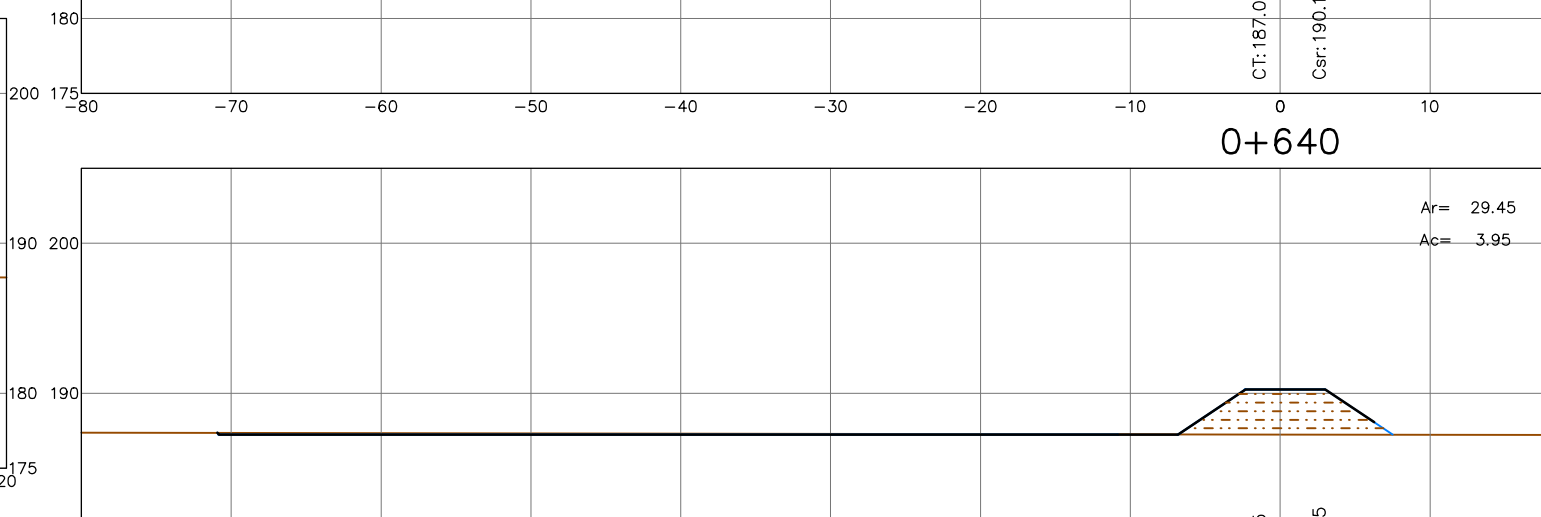
0+580



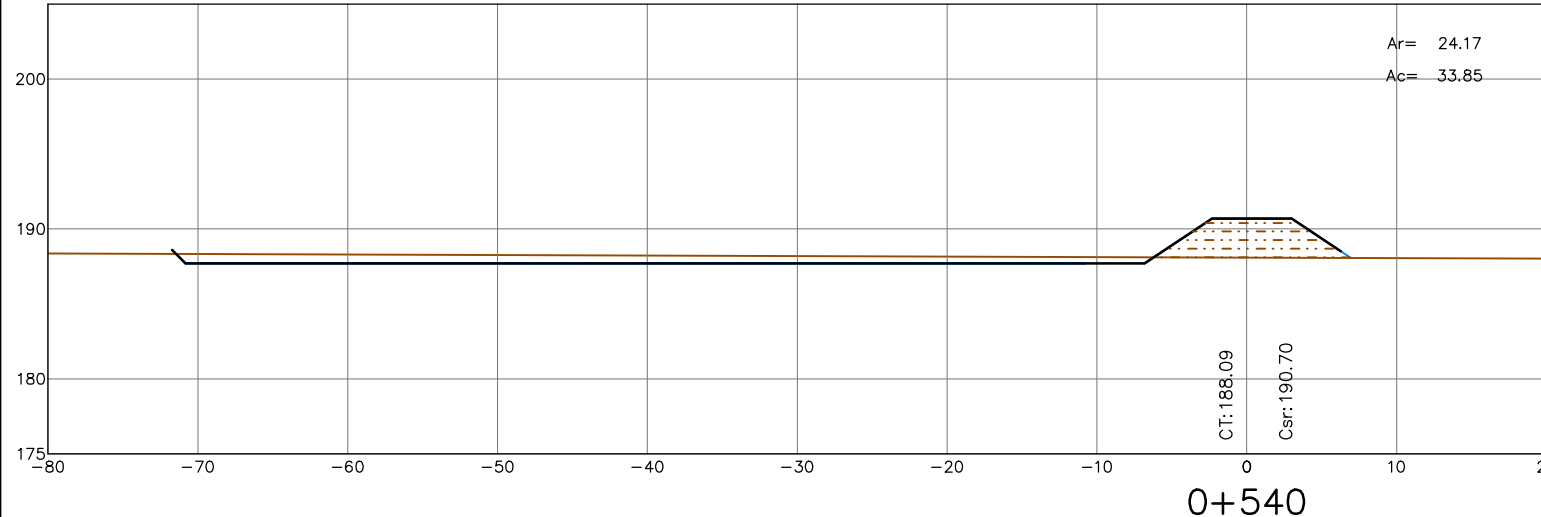
0+660



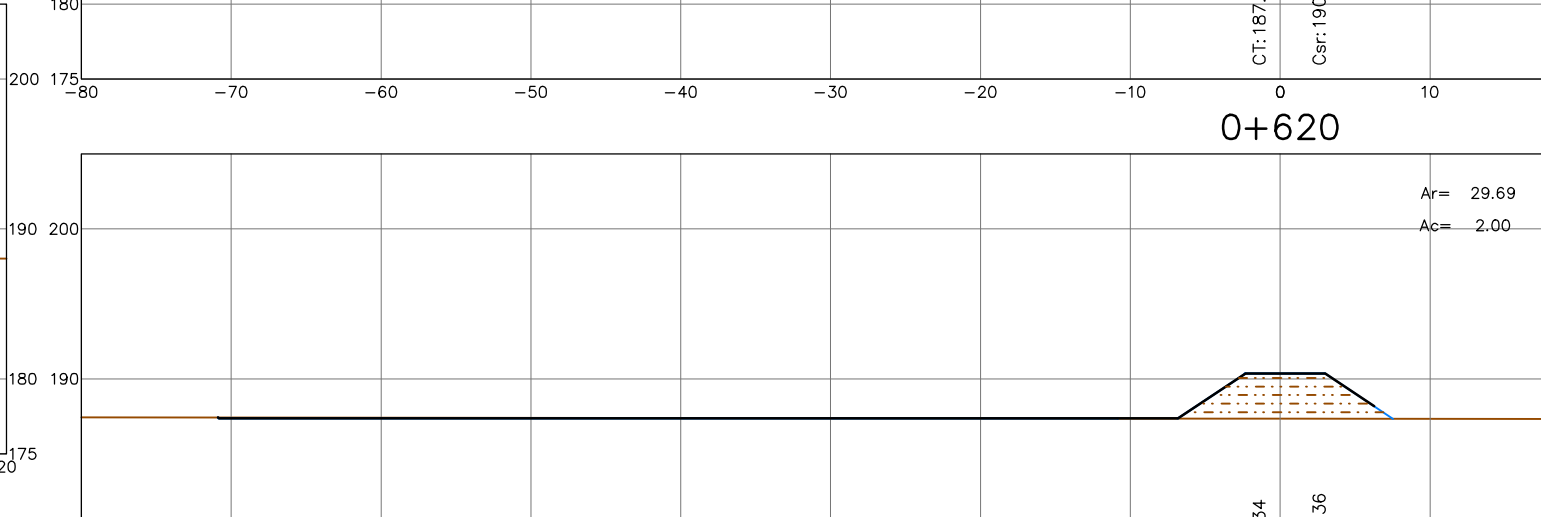
0+560



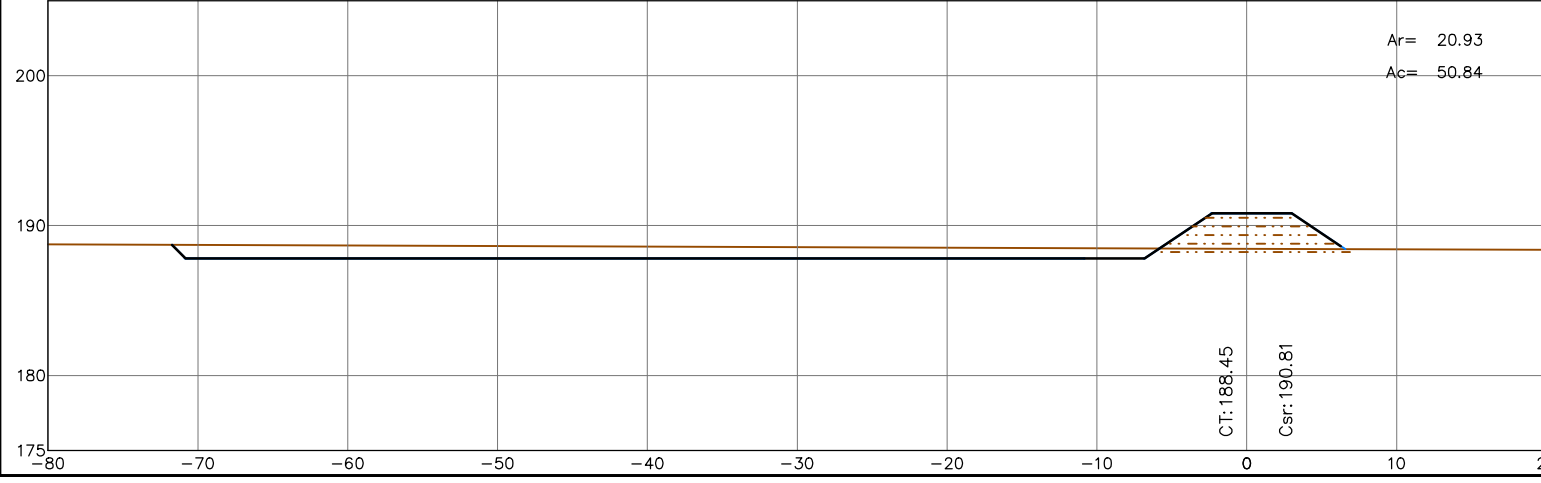
0+640





0+540



0+620

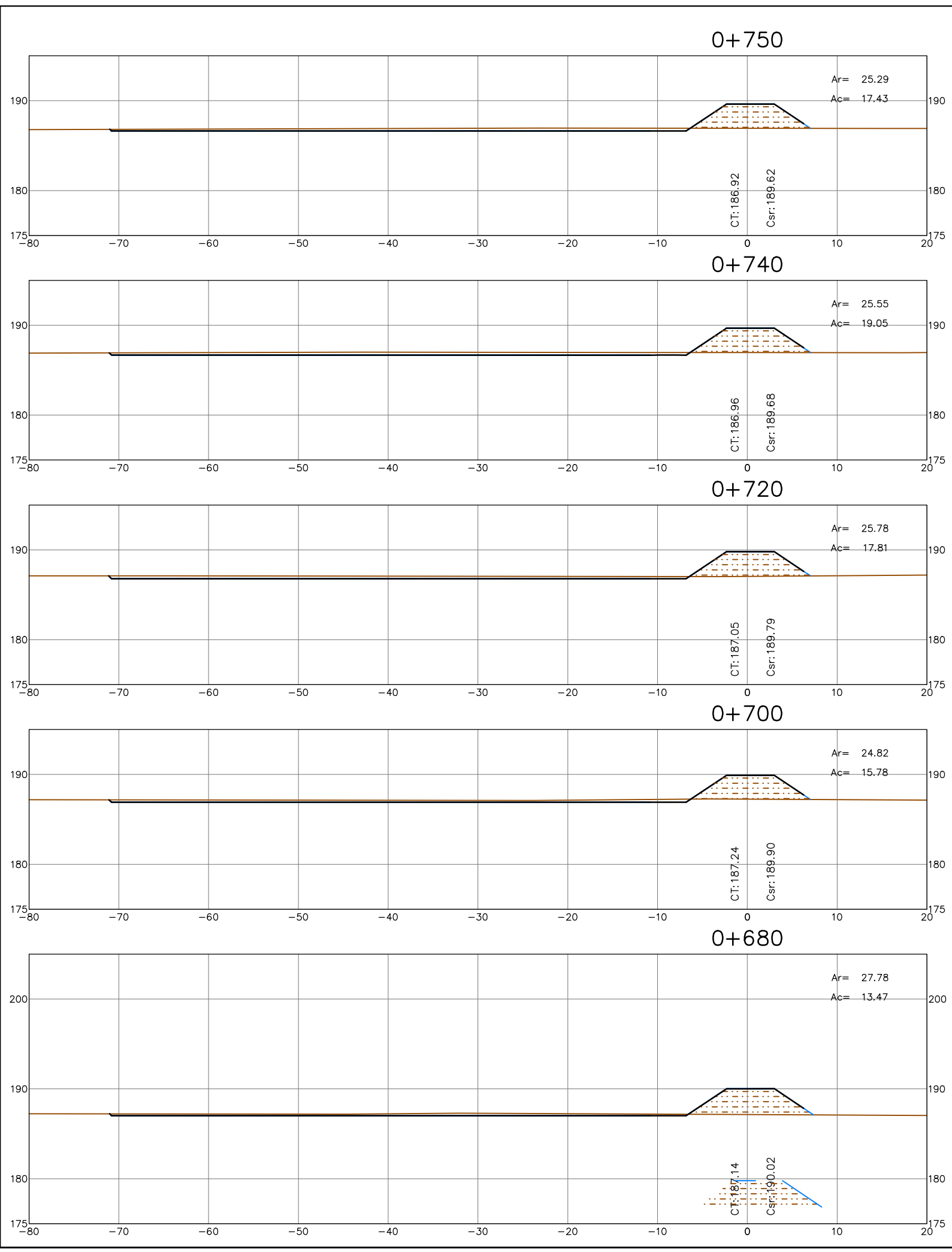


0+520


 REPÚBLICA DEL PERÚ  
**Gobierno Regional de Ica**  
 PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA  


"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"  
 DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO



TÍTULO: EXPEDIENTE TECNICO SECTOR CABILDO		PLANO N°:
SECCIONES TRANSVERSALES		ET-NA-SC-ST-01
PROGRESIVA 0+540 @ 0+660		5 DE 6
ESCALA : 1/250	DISEÑO: DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO : DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION
FECHA : AGOSTO-2013	DIBUJO : a. muñoz g.	APROBO : ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ



**PLANILLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

OBRA : **CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO GRANDE**  
 SECTOR : **CABILDO**  
 Fecha : **AGOSTO 2,013**

Estaca	Distancia	Area		Volumen	
		Corte	Relleno	Corte	Relleno
0+000		3.12	40.81		
0+020	20	7.56	33.88	106.80	746.90
0+040	20	13.17	31.98	207.30	658.60
0+060	20	13.56	31.87	267.30	638.50
0+080	20	7.53	30.88	210.90	627.50
0+100	20	2.49	31.43	100.20	623.10
0+120	20	4.48	30.08	69.70	615.10
0+140	20	12.00	33.81	164.80	638.90
0+160	20	15.62	39.02	276.20	728.30
0+180	20	10.34	33.64	259.60	726.60
0+200	20	6.11	38.43	164.50	720.70
0+220	20	11.70	37.83	178.10	762.60
0+240	20	28.37	39.56	400.70	773.90
0+260	20	42.37	24.18	707.40	637.40
0+280	20	39.19	20.25	815.60	444.30
0+300	20	27.48	26.04	666.70	462.90
0+320	20	19.67	28.00	471.50	540.40
0+340	20	19.99	26.33	396.60	543.30
0+360	20	31.58	23.11	515.70	494.40
0+380	20	32.86	23.46	644.40	465.70
0+400	20	29.94	24.16	628.00	476.20
0+420	20	36.86	22.79	668.00	469.50
0+440	20	39.61	21.85	764.70	446.40
0+460	20	41.03	21.25	806.40	431.00
0+480	20	46.12	20.29	871.50	415.40
0+500	20	51.85	20.20	979.70	404.90
0+515	15	53.25	19.19	788.25	295.43
0+520	5	54.30	18.77	268.88	94.90
0+540	20	50.84	20.93	1051.40	397.00
0+560	20	33.85	24.17	846.90	451.00
0+580	20	19.64	26.90	534.90	510.70
0+600	20	7.93	29.05	275.70	559.50
0+620	20	2.00	29.69	99.30	587.40
0+640	20	3.95	29.45	59.50	591.40
0+660	20	5.46	31.12	94.10	605.70
0+680	20	13.47	27.78	189.30	589.00
0+700	20	15.78	24.82	292.50	526.00
0+720	20	17.81	25.78	335.90	506.00
0+740	20	19.05	25.55	368.60	513.30
0+750	10	17.43	25.29	182.40	254.20
<b>TOTAL</b>				<b>16729.93</b>	<b>20974.03</b>


 REPÚBLICA DEL PERÚ  
**Gobierno Regional de Ica**  
 PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA  


"CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN LOS SECTORES DE SAN JUAN Y CABILDO EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GRANDE, DISTRITO DE CHANGUILLO PROVINCIA DE NASCA- REGIÓN ICA"  
 DPTO: ICA PROVINCIA: NASCA DISTRITO: CHANGUILLO

TITULO:	EXPEDIENTE TECNICO SECTOR CABILDO	PLANO N°:	ET-NA-SC-ST-01
	<b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>		6 DE 6
	PROGRESIVA 0+680 @ 0+750		

ESCALA :	1/250	DISEÑO :	DIRECCION DE ESTUDIOS	REVISO :	DIRECCION DE SUPERVISION Y LIQUIDACION
FECHA :	AGOSTO-2013	DIBUJO :	a. muñoz g.	APROBO :	ING° LUIS FALCONI HERNANDEZ