REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA – COSÑIRHUA – TAPAY PROG. 0+000 AL 18+482"

TOMO I

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por el Bachiller:

ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

AREQUIPA – PERU
- 2014 -

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INDICE

CAP. I GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION……..…….6
1.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO…….…...……7
1.3 OBJETIVOS …….…….13
1.4 JUSTIFICACION…….…….14
1.5 ALCANCES……...14

CAP. II MARCO TEORICO

2.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO……...15
2.2 HIDROLOGIA Y DRENAJE…….……..18
2.3 GEOLOGIA……..……..……..19
2.4 ESTUDIO DE SUELOS……..……..……21
2.5 DISEÑO PAISAJISTA……..…….……23
2.6 CAMINOS DE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO…….24
2.7 TRANSITO…….……..……..24
2.8 DISEÑO GEOMÉTRICO…….……..…27
2.9 PARAMETROS Y ELEMETOS BASICOS DE DISEÑO…….……..…33
2.10 PAVIMENTOS……..……..…35
2.11 MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE…….……..…..37
2.12 PARTIDAS ESPECIFICAS DEL PAVIMENTO…….……..…37
2.13 MIRADORES TURISTICOS…….……..…38
2.14 PUENTES……..……...38
2.15 SEÑALIZACION DE LA CARRETERA……42
2.16 DEFINICIONES……...……42

CAP. III RECONOCIMIENTO DE RUTA

3.1 INTRODUCCION…….……..……..……45
3.2 ESTUDIO Y RECONOCIMIENTO DE RUTA…….…..……46
3.2.1 AREAS QUE INTEGRAN EL PROYECTO…….…..……46
3.2.2 CURSOS DE AGUA Y DRENAJE…….……48
3.2.3 CARTOGRAFIA: MAPAS Y CARTAS…….……48
3.3 DESCRIPCION FISICA DE LA ZONA…….…..……49
3.4 RECONOCIMIENTO Y TRAZO DE LA RUTA ELEGIDA EN CAMPO…….50
3.5 PERFIL LONGITUDINAL…….……..……57
3.6 SECCION TRANSVERSALES…….……..……..59
3.7 CLASIFICACION DE SUELOS…….……..…61

CAP. IV HIDROLOGIA Y DRENAJE

4.1 OBJETIVOS……63
4.2 DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO…….…..……63
4.3 ESTUDIO DE HIDROLOGIA…….……64

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.4 HIDROLOGIA ESTADISTICA……67
4.4.1 DISTRIBUCION LOG NORMAL……67
4.4.2 DISTRIBUCION GUMBEL……69
4.4.3 DISTRIBUCION LOG PERSON TIPO III……71
4.4.4 PRUEBAS DE BONDAD DEL AJUSTE: Kolmogorov – Smirnov……73
4.5 PERIODO DE RETORNO Y VIDA UTIL DE LAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE..…75
4.6 CAUDAL DE DISEÑO……77
4.7 OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS……80
4.7.1 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL……80
4.7.2 OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL……83

CAP V GEOLOGIA Y GEOTECNIA

5.1 INTRODUCION……86
5.1.1 GENERALIDADES……86
5.1.2 OBJETIVOS……87
5.1.3 DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO……88
5.2 METOLOGIA DE ESTUDIO……91
5.3 MARCO GEOLOGICO REGIONAL Y LOCAL……92
5.3.1 GEOLOGIA REGIONAL……92
5.3.2 GEOLOGIA LOCAL……96
5.4 GEODINAMICA TRAZO DE CARRETERA……100
5.5 DEFINICIONES……101

CAP VI MECANICA DE SUELOS

6.1 GENERALIDADES……104
6.2 OBJETIVOS……104
6.3 ESTUDIO DE SUELO DE FUNDACIONES……105
6.4 ESTUDIO DE SUELOS DE MATERIAL DE PRESTAMO……107
6.5 ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA……109
6.6 PERFILES ESTRATIGRAFICOS……110

CAP. VII DISEÑO GEOMETRICO

7.1 GENERALIDADES……120
7.2 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA VIA……120
7.3 CLASIFICACION Y VELOCIDAD DIRECTRIZ……124
7.4 ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMETRICO……125

CAP. VIII ESTUDIO DE TRANSITO PARA DISEÑO DE VIA

8.1 INTRODUCCION……133
8.2 OBJETIVOS Y ALCANCES……133
8.3 TRAFICO EXISTENTE……134
8.4 ENCUESTAS ORIGEN DESTINO……148
8.5 PROYECCIONES DEL TRAFICO……151

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAP. IX DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMETO

9.1 GENERALIDADES……..……153
9.2 ESAL DE DISEÑO……..…….155
9.3 BASE…….155
9.4 SUB BASE……156
9.5 PAVIMENTO FLEXIBLE……..……..156

CAP. X DISEÑO DE PUENTE HORIZONAL CURVO

10.1 GENERALIDADES……..……162
10.2 ANALISIS ESTRUCTURAL DEL PUENTE……..…….165
10.2.1. PREDIMENSIONAMIENTO…….....165
10.2.2. MODELO MATEMATICO DEL PUENTE……..……166
10.3 DISEÑO DE LA LOSA SUPERIOR……..……..….168
10.4 DISEÑO DE LOSA INFERIOR……..…….169
10.5 DISEÑO DE VIGA CAJON……..……..…….170
10.6 DISEÑO POR CORTE……..173
10.7 DETERMINACION DE LA REACCION MAXIMA EN EL ESTRIBO……176
10.8 DISEÑO DE ESTRIBO EN VOLADIZO…….178
10.9 DISEÑO DE MURO DE CONTACION (ALAS)……193

CAP. XI ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1 GENERALIDADES……199
11.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO……202
11.3 LINEA BASE AMBIENTAL……..……206
11.4 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES….……225
11.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL……..……230
11.6 PROGRAMA DE INVERSIONES…….253

CAP XII PRESUPUESTO

12.1 GENERALIDADES……254
12.2 COSTOS DIRECTOS…….256
12.3 RELACION DE INSUMOS……..……..258
12.4 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS……..260
12.5 COSTOS INDIRECTOS……..…..…..310
12.6 METRADOS……..…….316
12.7 PRESUPUESTO GENERAL……..…….349
12.8 PROGRAMACION DE OBRA……..350

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……..352
BIBLIOGRAFIA……..……354
FUENTES Y DATOS……..……..354
RELACION DE PLANOS(TOMO II, TOMO III Y TOMO IV)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTO

Expreso mi profundo y sincero agradecimiento a mis asesores: Ingeniera **July Neira Arenas, Ingeniero Juan Carlos Tejada** e **Ingeniero Agusto Ticona Baldarrago,** por su desinteresada colaboración y su asistencia permanente para el desarrollo del presente Proyecto Profesional; al brindarnos su tiempo y aportes basados en su bien lograda experiencia con gran esfuerzo, lo que nos impulsa a seguir su digno ejemplo.

Así mismo hacemos un especial reconocimiento y agradecimiento a cada uno de nuestros profesores que durante nuestros años de estudio nos enseñaron con esmero la esencia de esta hermosa profesión: la **Ingeniería Civil**.

No podemos obviar, nuestro especial reconocimiento y agradecimiento a nuestra Facultad de Ingeniería, a nuestros compañeros y amigos, que de una u otra manera nos apoyaron durante nuestros años de estudio, haciendo posible la culminación de nuestra carrera y durante el desarrollo del presente Proyecto Profesional para lograr la culminación del mismo.

A nuestra Alma Mater, la Universidad Católica de Santa María representada en la Facultad de Ingeniería, por acogernos en sus claustros hasta vernos formados profesionales.

EL AUTOR.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

A mis padres, **Emero V. Bellido Laurel y Carmen S. Arévalo Da silva**, en gratitud a su incansable apoyo, orientación y a su abnegado sacrificio que hizo posible realizar el anhelo de verme formado profesional.

A mis dos queridos hijos **Diego y Fabiola**, a mi esposa **Patricia**, a mis hermanos **Ricardo**, **Gabriela, Miguel, Yakeline**, **Carmen, Patricia, Isabel y Marcos**, **y Henrry,** por su compañía, apoyo y comprensión en todo momento, lo que hizo posible hacer realidad la finalización de mi carrera profesional y ver culminado mi más grande aspiración.

A todos mis demás seres queridos, por su especial apoyo y sanos consejos que contribuyeron con paciencia a cristalizar esta meta; y de una manera muy especial a la memoria de **Adrián Bellido Dalens**, quien en vida fue mi abuelo.

A **Dios**, por brindarme la vida y todo cuanto tengo.

ARTURO BELLIDO.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Es conocida la importancia de contar con un eficiente Sistema de Carreteras en el País para lograr el desarrollo económico y social de la población. En países como el Perú, en el que se convive con una difícil topografía, al igual que la gran variedad de tipos de suelos y de climas extremos se requiere de un desarrollo tecnológico de los profesionales del medio que permitan la ejecución de estudios, proyectos y obras acordes a las diferentes situaciones que se presentan, por lo cual es necesario tener conocimiento amplio sobre las pautas y propiedades que se deben de considerar en la ejecución de proyectos de carreteras y diseños de Pavimentos.

Por tal razón se Presenta la tesis titulada: "**DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA – TAPAY Km. 0+000 al 18+482"**

En el presente trabajo se dan a conocer todas las características, propiedades físicas y químicas que deben de tener los diferentes materiales que constituyen la Construcción de una Carretera Pavimentada; así también se dará a conocer los procedimientos y técnicas a seguir para obtener un Pavimento de alta calidad el cual satisfaga las especificaciones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

técnicas y lograr la adecuada trabajabilidad y durabilidad; además, describir las diferentes operaciones que se deben de realizar haciendo un seguimiento en el proceso constructivo de la carretera, finalmente dar las pautas que se deben de seguir en la colocación de un Pavimento en la carretera y su compactación final para lograr una carretera sea durable y resistente a las diferentes condiciones climatológicas de nuestro medio .

También se dan a conocer todos los resultados de laboratorio y control tecnológico de la Pavimentación de la Carretera Puente Paclla – Cosñirhua – Tapay, el cual Constituye una muestra clara de las consideraciones y todas las experiencias que se han realizado en el estudio de la carretera Puente Paclla – Cosñirhua – Tapay

1.2 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

El estudio de la carretera Cabanaconde –Tapay, Tramo Paclla-Tapay, Provincia de Caylloma-Arequipa, básicamente se desarrolla en la margen derecha del valle del Colca; se inicia en el puente Paclla sobre el río colca y la ruta continua en ascenso y a media ladera hasta la localidad de Tapay en su recorrido atraviesa formaciones rocosas surcadas por pequeñas quebradas de fuerte pendiente, lugares donde se han proyectado muros de sostenimiento cunetas revestidas, alcantarillas y badenes. De todos los pobladores de los distritos de Tapay, perteneciente a la provincia de Caylloma. Este estudio vial, permitirá la integración al circuito turístico del Cañón del Colca.

El inicio del tramo, se encuentra en el Estribo derecho del puente Paclla con una altitud 2 358.00 m.s.n.m. Y finaliza en la plaza de armas de Tapay con una altitud de 3245.00 m.s.n.m. el trazo es sinuoso, con pendientes y con una sección a media ladera; en este sector el proyecto considera la sinuosidad del terreno, el trazo continua atravesando formaciones coluviales inestables, en ascenso mediante desarrollos en roca dura y fracturada; El tramo, atraviesa material coluvial, originado por el desprendimiento de fragmentos de roca sedimentaria; el trazo presenta desarrollos en tramos con fuerte pendiente con el fin de ascender hasta Tapay , el diseño de los desarrollos ha tomado en cuenta los sectores más estables así como la presencia de grandes cárcavas secas, que caracterizan este sector, el proyecto está considerando el uso de esta cárcavas como depósitos de material excedente (DME).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Teniendo en cuenta que la zona, se caracteriza por altos niveles de pluviosidad en épocas de lluvia se han proyectado, un puente, alcantarillas, badenes y cunetas en todo el tramo.

A continuación se efectúa la descripción de la zona donde se desarrolla el Estudio, señalando los aspectos más importantes.

1.2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

UBICACIÓN POLÍTICA

Políticamente el proyecto se ubica en el Distrito de Tapay, provincia de Caylloma, Región de Arequipa

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Geográficamente el proyecto se ubica en la Región sierra, siendo las Coordenadas ESFERICAS las siguientes:

PUENTE PACLLA:

Longitud: W 71° 59’ 58.51’’

Latitud : S 15° 36’ 06.59’’

Altitud : 2 358.00 m.s.n.m.

TAPAY:

Longitud: W 71° 56’ 16.51’’

Latitud : S 15° 34’ 47.09’’

Altitud : 3, 045.00 m.s.n.m.

1.2.2 ACCESIBILIDAD

El acceso a la zona del estudio se realiza

Acceso a Tapay

AREQUIPA – YURA –CHIVAY- CABANACONDE- PUENTE PACLLA- TAPAY

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Para acceder a la Localidad de Tapay, se recorre cuatro tramos diferenciados por su calificación dentro de la Red Vial Nacional, el último tramo corresponde a camino de herradura.

El primer tramo de 103 Kilómetros es una vía asfaltada que pertenece a la RUTA NACIONAL PE-R 28, y que corresponde a la Ciudad de Arequipa hasta Vizcachani (Desvío a Condoroma- Yauri).

El segundo tramo de 43 Kilómetros es una vía asfaltada que pertenece a la RUTA Nacional PE-R 111, y que se ubica entre la localidad de Vizcachani y la localidad de Chivay.

El tercer tramo de 122 Kilómetros es una carretera afirmada que pertenece a la RUTA DEPARTAMENTAL AR-121, y que se ubica entre la localidad de Chivay -Cabanaconde.

El cuarto tramo de 24.2 Kilómetros es una carretera vecinal (sin afirmar) que pertenece a la RUTA DEPARTAMENTAL AR-121, y que se ubica entre la localidad de Cabanaconde y Puente Paclla.

Acumula una distancia de Arequipa –Puente Paclla de 288 km aproximadamente.

El cuarto tramo es camino de herradura de aproximadamente 15k.m.

Existe una vía hasta Puente Paclla que es menos usada (por falta de mantenimiento) ruta Pedregal-Huambo –Chivay y que acumula una distancia de Arequipa –Puente Paclla de 330 km aproximadamente.

De acuerdo a las distancias y a la importancia de las carreteras de la Red Vial podemos concluir que la construcción de la CARRETERA: Puente Paclla-Cosñirhua-Tapay, resulta clave para la integración de los pueblos de la parte alta de la Provincia de Caylloma (margen derecha alta del valle colca).con la Capital de la Región Arequipa, lo que permitirá incrementar el comercio de estos pueblos con mejores mercados, con posibilidades de la ampliación del circuito turístico hacia Tapay.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.2.3 ALTITUD, CLIMA Y ZONA DE VIDA

1.2.3.1 ALTIDUD Y CLIMA

En el Área de Influencia del proyecto, según la clasificación Climática de Werren Thornthwaite, publicada en el Mapa de Clasificación climática del Perú publicada por el SENAMHI, presenta cuatro zonas climáticas, como se puede observar en el Mapa Climático respectivo que se presenta.

El trazo de la Culminación de la carretera Cabanaconde –Tapay, Tramo Paclla-Tapay, Provincia de Caylloma-Arequipa se desarrolla por sólo dos zonas climáticas. En los sectores iniciales, hasta la progresiva Km 3+500, y en las partes finales, del Km 10 +476 hasta el final del tramo en el Pueblo de Tapay, la zona climática corresponde a la categoría D(o,i,p) B´2 H2 (Ver nomenclatura en el Mapa citado), que identifica a una zona de clima semiárido, templado, con lluvias concentradas en el período de verano y con humedad relativa calificada como seca.

Por las limitaciones del régimen de precipitaciones, la agricultura se desarrolla en buena parte a través de sistemas de riego.

Se ha correlacionado la información de las estaciones pluviométricas de Huambo y Cabanaconde que están próximas y finalmente en el estudio se ha considerado la estación Huambo por tener datos actualizados.

El presente Estudio adquirió información meteorológica relevante de esta estación que permiten precisar los valores de los parámetros de Precipitación, Temperatura, Vientos y Humedad Relativa en los últimos años, los que se resumen a continuación.

La estación de Tapay a registró en el período 2004-2006 precipitaciones pluviales anuales de 71.6 mm a 111.6 mm, concentradas fundamentalmente entre diciembre y marzo. La humedad relativa en los meses de verano fluctuó entre 61% y 69%, bajando el resto del año hasta situarse entre los 28% y 36% en el mes de junio, que tiende a ser el más seco. Las temperaturas medias mensuales se situaron entre los 17.2 °C y los 20.4 °C, en el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

período, sin grandes cambios a lo largo del año; cabe indicar que la máxima mensual en el año 2006 fue de 27.2 °C y la mínima de 8.7 °C.

También se ha recabado información sobre velocidades y dirección predominante de los vientos, parámetro que reviste particular relevancia para las consideraciones del proceso de construcción de la vía en el tramo Puente Paclla- Tapay, por existir sectores de material coluvial en pendientes muy pronunciadas, sujetas a erosión eólica que representan riesgos para esta tarea, que deben ser confrontados debidamente. Existe toma de información de vientos para las: 07 Horas, 13 Horas y las 19 Horas.

La frecuencia e intensidad de los vientos se concentran en la toma de las 13 Horas, y con dirección SE, habiendo alcanzando velocidades medias de hasta 6.5 m/seg en los registros disponibles del 2004 al 2006. Sin embargo, se debe señalar que en por lo menos un mes de cada uno de estos años, se registraron vientos de entre 7 y 9 m/seg y con direcciones W, E y S.

1.2.3.2 ZONAS DE VIDA

El área por donde se ha diseñado el trazo definitivo de la carretera se tiene distintas formaciones Ecológicas de acuerdo al sistema de Zonas de Vidas elaborado por el Dr. L. R. Holdridge y el mapa ecológico del Perú (INRENA, 1995); estas zonas se denominan de acuerdo a los siguientes criterios:

- Distribución geográfica, extensión superficial y altitud.
- Características climáticas de la zona de vida.
- Situación geográfica y edafológica.
- Descripción de los usos agrícolas, pecuarios y forestales.

1.2.4 Descripción de la Zona en Estudio

De acuerdo al reconocimiento de la ruta del estudio, todo el tramo presenta una topografía de accidentada a muy accidentada en un 75% en sus laterales, solamente los últimos kilómetros antes de Tapay presenta una topografía plano-ondulado. En resumen, la topografía existente a lo largo del tramo en Estudio es de accidentada a muy accidentada

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Del Km. 0+000 al Km. 1+500 el terreno tiene una topografía accidentada con secciones de taludes medianos y la planimetría está compuesta de curvas de desarrollo en forma continua esto a consecuencia de no contar con terrenos laterales donde se pueda alargar el trazo entre curvas de vuelta.

Del Km. 1+500 al Km. 3+750 la topografía del terreno es sumamente accidentada con la presencia de gran numero de cárcavas, se escoge esta área del terreno en vista de ser un paso obligado y tener una topografía con menor problema que otros sectores, el descenso es continuo con pendientes del 6% en promedio.

Del Km. 3+750 al Km. 4+300 la franja de estudio pasa por una ladera con depósitos de material suelto a flanco de ladera de topografía accidentada, este sector geológicamente es considerado como zona crítica donde el paso de la futura carretera deberá estar complementado con obras de contención.

Del Km. 4+300 al Km. 6+100 la franja de estudio está ubicado en un flanco de ladera con una topografía accidentada y con material suelto en su superficie a consecuencia de depósitos de material rodado por acción del viento y del agua, en este sector se encuentran las dos primeras curvas de vuelta, la pendiente del perfil por este lugar llega a un máximo del 7.5 %.

Del Km. 6+100 al Km. 7+460 la topografía es accidentada con terrenos a flanco de ladera donde predominan taludes altos con cortes en roca

Del Km. 7+460 al Km. 8+700 la topografía es semi accidentada, con un alineamiento sinuoso, el perfil longitudinal tiene pendientes de 2% hasta el 7%, las secciones transversales tienen laderas empinadas.

Del Km. 8+700 al Km. 10+476 la topografía es plana-ondulada, se presenta como una zona donde el perfil longitudinal se desarrolla con pendientes moderadas, la planta está compuesta de tangentes largas con curvas horizontales de radio adecuado y la sección transversal se desarrolla en laderas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Del Km. 10+476 al Km. 15+140 la franja de estudio está ubicada en un flanco de ladera con características de accidentado y con material suelto en su superficie a consecuencia de depósitos de material rodado por acción del viento y del agua, en este sector se encuentra las dos primeras curvas de vuelta, la pendiente del perfil por este lugar llega a un máximo del 7.5 %.

Del Km. 15+140 al Km. 18+482 la topografía es semi accidentada, con un alineamiento sinuoso, el perfil longitudinal tiene pendientes de 2% hasta el 7%, las secciones transversales tienen laderas empinadas.

1.3 OBJETIVOS

Llevar a cabo el Diseño Geométrico de la Carretera a nivel Pavimentado entre Cabanaconde –Tapay, Tramo Puente Paclla – Cosñirhua - Tapay, segunda etapa (La primera etapa la constituye la construcción del Puente Paclla), Provincia de Caylloma-Arequipa.

En el presente Estudio caracterizado por lluvias moderadas, con bajos niveles de precipitación, las quebradas existentes son activas en época de lluvia y por lo mismo registran caudal y arrastre de material, por lo que se ha proyectado un Puente.

La estructura del Puente es de concreto armado y presenta una curvatura en planta de tal manera que coincida el nivel de la rasante de la vía con el de la losa del puente; permitiendo que la carretera tenga un adecuado funcionamiento.

CUADRO 1-3

UBICACIÓN		LONGITUD	OBSERVACIONES
INCIO (Km)	FINAL (Km)	(m)	
KM 14+637.93	KM 14+654.34	12.41	CONCRETO ARMADO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.4 JUSTIFICACION

Aplicar los conocimientos adquiridos en la Universidad para el diseño de una Carretera Pavimentada que permita establecer un sistema vial integrado y confiable, con mayor transitabilidad, seguridad, mejorando el intercambio comercial entre los pueblos y el acceso a los servicios de salud, educación de las poblaciones beneficiadas, además potenciar el Circuito Turístico ya existente entre los distritos vecinos.

1.5 ALCANCES

En la presente investigación se realizara el diseño Geométrico y Estudio para la Construcción de la Carretera Pavimentada Puente Paclla – Cosñirhua – Tapay. De acuerdo al Manual para el Diseño de Caminos de Bajo Volumen de Transito DG – 2000 – MTC, el Método AASHTO 2002 y el Manual de Diseño de Puente del MTC.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Muestra las distancias horizontales y las diferentes cotas y elevaciones de los elementos representados en el plano mediante curvas de nivel, a escalas convenientes para la interpretación de los planos para una adecuada representación del camino y de las diversas estructuras que la componen.

Teniendo el levantamiento topográfico se procedió a realizar el trazo correspondiente utilizando el método del **Trazado Indirecto**.

2.1.1 TRAZO POR MÉTODO INDIRECTO

En el Perú se ha denominado "trazado indirecto" al procedimiento de realizar levantamientos topográficos precisos, en una franja amplia del terreno; y el trazo del eje se realiza en el gabinete sobre los planos de topografía, ó los modelos digitales producto del levantamiento.

Definida la ruta y sus puntos obligados de paso, se hacen levantamientos topográficos de precisión en una franja del camino, que cubra las mejores posibilidades de colocar el trazo y analizar sus variantes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se puede automotizar la medición, los registros, la elaboración de planos y el computo del movimiento de tierras; mediante la organización de bases de datos y la digitalización de los planos del diseño. El proyecto se realiza en el gabinete, pudiéndose estudiar con facilidad las alternativas de trazo y variantes.

El replanteo del trazo y su monumentación puede realizarse en cualquier oportunidad posterior, e incluso solo al iniciarse las obras, para lo cual, durante la etapa del levantamiento topográfico monumentan convenientemente las referencias terrestres.

2.1.2 TRAZO POR MÉTODO DIRECTO

Definida la ruta, fijado el punto de partida y los puntos obligados de paso, que definen tramos de la ruta, se ejecuta un estacado preliminar señalando la ruta y se calcula el nivel del terreno en cada estaca.

Se realiza el levantamiento topográfico de la sección transversal del estacado que deberá cubrir un área suficientemente amplia para diseñar el camino, sus diversas estructuras y obras de arte y para acondicionar el derecho de vía. Los datos de cada sección transversal deberán ser suficientes para permitir la representación de las curvas de nivel en la franja que ocupara el camino.

En el gabinete se reconstruye la planta de la franja del camino, el perfil longitudinal del eje y las secciones transversales.

Se fijan entonces en el terreno las referencias topográficas permanentes que permitirán replantear el alineamiento del eje del camino y el estacado del proyecto en los casos en que el estacado desaparezca por cualquier causa; estas referencias o monumentos se construyen en lugares estables no sujetos a cambios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.1.3 TRAZO DE LINEA DE GRADIENTE

Después del reconocimiento de la ruta e identificación de puntos críticos de la franja de levantamiento topográfico con la finalidad de adecuar una pendiente correcta al trazo de la carretera.

Cabe mencionar que el Cañón del Río presenta una topografía agreste y de paso obligado y ante la falta de terrenos apropiados para la materialización de pendientes adecuadas, hacen que el Perfil Longitudinal y la Planta se encuentran limitados a cierto kilometraje lo que las hace sumamente sinuoso y de pendientes fuertes con promedio del 8%.

2.1.4 NIVELACION Y COLOCACION DE BM'S

Para el control altimétrico del trazo se colocaran hitos debidamente monumentados para Bench Marck (BM) a cada 500 metros, las operaciones y cálculos finales serán con tres decimales. Establecemos que el error de cierre máximo permisible igual a 12 mm por la raíz cuadrada de la distancia acumulada de avance en unidades de kilómetro.

2.1.5 REPLANTEO

El replanteo es prácticamente materializar en el terreno el diseño del trazo indirecto debidamente comprobado replanteando los puntos de alineamiento geométrico, mediante el método inverso al trabajo del diseño del trazo indirecto, es decir, alimentado datos de la Computadora a la Estación Total, para que mediante coordenadas diseñadas se replanteo los puntos topográficos en el campo llámese PI's, PC's, PT's, progresivas, ubicación de obras de arte, etc.

Para el control de los levantamientos topográficos en general consideramos colocar hitos para la poligonal de precisión o de apoyo a todo lo largo del tramo en estudio, aprovechando además los hitos de los BMs y PIs porque para su control, ubicación y posición se ha tenido que realizarlo mediante coordenadas UTM y partir de ellas se puede replantear cualquier zona de terreno en el momento que se requiera.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2 HIDROLOGIA Y DRENAJE

El sistema de drenaje de un camino tiene esencialmente dos finalidades:

a) Preservar la estabilidad de la superficie y del cuerpo de la plataforma del camino eliminando el exceso de agua superficial y la subsuperficial con las adecuadas obras de drenaje.

b) Restituir las características de los sistemas de drenaje y/o de conducción de aguas, natural del terreno o artificial construida previamente, que serían dañadas o modificadas por la construcción del camino; y que sin un debido cuidado en el proyecto, resultarían causando daños, algunos posiblemente irreparables, en el medio ambiente.

Desde estos puntos de vista y de una manera práctica, debe considerarse:

a) En la etapa del planeamiento

Debe aplicarse los siguientes criterios para la localización del eje del camino:

1. Evitar en lo posible localizar el camino en territorios, húmedos o pantanosos; zonas de huaycos mayores; zonas con torrentes de aguas intermitentes; zonas con corrientes de aguas subterráneas y las zonas inestables y/o con taludes pronunciadas.
2. Evitar en lo posible la cercanía a reservorios y cursos de aguas existentes, naturales o artificiales, especialmente si son posible causa de erosiones de la plataforma del camino.

b) En la etapa de diseño del sistema de drenaje

1. Mantener al máximo en los taludes, la vegetación natural existente.
2. No afectar o reconstruir, perfeccionándolo, el drenaje natural del territorio (cursos de agua).
3. Canalizar las aguas superficiales provenientes de lluvias sobre la plataforma del camino hacia cursos de agua existentes fuera de este, evitando que tenga velocidad erosiva.
4. Bajar la napa freática de aguas subterráneas a niveles que no afecten el camino.
5. Proteger el camino contra la erosión de las aguas.

La aplicación de estos criterios, lleva al diseño de soluciones de ingeniería, que por su naturaleza se agrupan en la forma siguiente:

2.2.1 Drenaje Superficial

2.2.2 Drenaje Subterráneo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.2.1 DRENAJE SUPERFICIAL

Finalidad del Drenaje Superficial

El drenaje superficial tiene como finalidad alejar las aguas del camino, para evitar el impacto negativo de las mismas sobre su estabilidad, durabilidad y transitabilidad.

El adecuado drenaje es esencial para evitar la destrucción total o parcial de un camino y reducir los impactos indeseables al ambiente debido a la modificación de la escorrentía a lo largo de este.

El drenaje superficial comprende:

- La recolección de las aguas procedentes de la plataforma y sus taludes.
- La evacuación de las aguas recolectadas hacia cauces naturales
- La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por el camino.

2.2.2 DRENAJE SUBTERRANEO

El drenaje subterráneo se proyectará para controlar y/o limitar la humedad de la plataforma de la carretera y de los diversos elementos del pavimento de una carretera. Sus funciones serán alguna o varias de las siguientes:

- Interceptar y desviar corrientes subsuperficiales y/o subterráneas antes de que lleguen al lecho de la carretera.
- Hacer descender el nivel freático.
- Sanear las capas del pavimento.

2.3 GEOLOGIA

Los caminos pavimentados de bajo volumen de tránsito, se estructuran como caminos de bajo costo. Consecuentemente tienen alineamientos de diseño que evitan excesivos movimientos de tierra; considerando estructuras y obras de arte, por lo general diseñadas para periodos de vida útil, de corto, mediano y largo plazo.

Con estos requerimientos básicos, los estudios de geología incluirán un diagnóstico que comprenda consultas a los pobladores, a la autoridad vial competente y a su personal técnico, asimismo un reconocimiento e inspección de campo siguiendo el trazo probable del eje del camino, para detectar o certificar la presencia o total ausencia de problemas geológicos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

activos en la ruta y/o en el tramo vial materia de estudio, que pudieran en algún caso afectar en algo las características del proyecto. Como problemas de inestabilidad de taludes, fallas localizadas por las que se filtra el agua de lluvias hacia el subsuelo, presencia de afloramientos de aguas subterráneas, erosiones por acción de los ríos, inclinación de los árboles en las laderas, zonas de caídas de rocas sobre el camino existente, el sentido de las formaciones rocosas que podrían desestabilizarse y otros problemas de naturaleza geodinámica que ocasionen fallas en la plataforma y taludes del camino.

El estudio determinará las características geológicas del terreno a lo largo del trazo definitivo y de las fuentes de materiales (canteras), definiendo las unidades estratigráficas considerando las características geológicas tanto de rocas como de suelos y el grado de sensibilidad o la pérdida de estabilidad en relación a la obra a construir.

Asimismo, se determinará la geomorfología regional y área definiendo los aspectos principales de interés geotécnico:

a. Topografía (plana, ondulada, montañosa).

b. Unidades geomorfológicos areales y locales (terraza fluvial, conoide aluvional, terraza marina, duna, pantano, quebradas, taludes, ladera).

c. Material componentes del talud de corte (Clasificación de Materiales).

d. Materiales constituyentes del suelo (grava, arena, arcilla...) diferenciándolos entre transportados y no transportados.

e. Litología dominante de materiales transportados.

El estudio geológico debe ser de extensión y alcance local y será desarrollada fundamentalmente sobre la base del reconocimiento de campo y complementada con documentos de consulta, como información técnica general publicada por el INGEMET a nivel regional, mapas geológicos, topográficos o de restitución fotogramétrica.

2.3.1 ESTABILIDAD DE TALUDES

Sobre la base de un recorrido minucioso de la carretera, el proyectista realizará una evaluación general de la estabilidad de los taludes existentes e identificará los taludes críticos o susceptibles de inestabilidad. Asimismo definirá la inclinación de los taludes expresada como la relación H : V, siendo H la distancia horizontal y V la altura vertical del talud. Para

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

el efecto, se determinarán en lo posible, los parámetros obtenidos de ensayos y cálculos o se tomará en cuenta la experiencia del comportamiento de los taludes de corte in situ y/o ejecutados en rocas o suelos de naturaleza y características geológicas, geotécnicas similares que se mantienen estables ante condiciones ambientales semejantes.

2.4 ESTUDIO DE SUELOS

Comprende básicamente una investigación de campo a lo largo del prisma vial definido por el eje de la carretera y establecido por el proyecto, mediante la realización de prospecciones de exploración (calicatas) donde se observan las características del terreno de fundación, para luego obtener muestras representativas y en cantidades suficientes para ser sometidas a ensayos de laboratorio. Finalmente con los datos obtenidos en ambas fases se realizaran las labores de gabinete, para consignar luego en forma gráfica y escrita los resultados del Estudio.

2.4.1 SUELO DE FUNDACION

En la medida en que el trazo del proyecto avanza, se irán realizando los estudios de la calidad de la subrasante sobre la que se asentará la pavimentación.

Se denomina Suelo de Fundación a la capa del suelo bajo la estructura del pavimento, preparada y compactada como fundación para el para el pavimento. Se trata del terreno natural o la última capa del relleno de la plataforma, sobre la que se asienta el pavimento.

La caracterización de los suelos para esta capa de fundación se basará en los siguientes aspectos:

2.4.2 CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

Se deberá efectuar un estudio de canteras - fuentes de materiales para rellenos, subbase, base, pavimentos asfálticos, obras de concreto hidráulico etc. Para el caso de canteras que cuenten con estudios previos, se efectuarán solamente ensayos que confirmen la calidad y potencia de las mismas.

Las Canteras serán evaluadas y seleccionadas por su calidad y cantidad (potencia), así como por su menor distancia a la obra. Las prospecciones que se realizarán en las canteras se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

efectuarán en base a calicatas, de las que se obtendrán las muestras necesarias para los análisis y ensayos de laboratorio.

El número mínimo de calicatas será de 5 por cantera ubicadas de tal forma que cubra toda el área de explotación y cuya profundidad no será menor de la profundidad mínima de explotación. Las muestras representativas de los materiales de cada calicata serán sometidas a la totalidad de los ensayos de calidad, a fin de determinar sus características y aptitudes para los diversos usos que sean necesarios (rellenos, sub-base, base, pavimentos asfálticos, obras de concreto hidráulico, etc.), de acuerdo al uso propuesto y Especificaciones Técnicas recomendadas en el presente manual.

La exploración de las canteras o fuentes de materiales debe cubrir un área que asegure un volumen de material útil explotable del orden de 1.5 veces las necesidades del proyecto.

Estos trabajos se efectuarán a criterio, experiencia y responsabilidad del Proyectista, los resultados y conclusiones que presente deben ser los representativos y con una confiabilidad aceptada, de tal manera que los materiales procedentes de las canteras seleccionadas por el Proyectista cumplan estrictamente las Especificaciones Técnicas para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito (EG-CBT 2005) y las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG-2000).

El informe geotécnico de canteras – fuentes de materiales deben incluir, al menos, la siguiente información:

- Ubicación y Potencia de la cantera.
- Condiciones de explotación, tales como nivel freático, accesos, pendientes, taludes.
- Características principales de los materiales que puedan obtenerse.
- Características y propiedades de los materiales para definir su aptitud como agregados para rellenos, su-base, base, pavimentos asfálticos, obras de concreto hidráulico, etc.
- Rendimientos por tipo de uso, limitaciones o condicionantes constructivas que puedan restringir su uso (por ejemplo, condiciones de humedad, sobre tamaño, etc.)
- Propiedad y disponibilidad de uso de la cantera o fuente de materiales.
- Ubicación de las fuentes de agua y su calidad para ser usada en la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.5 DISEÑO PAISAJISTA

El desarrollo del proyecto de una carretera en la etapa del diseño y más aún en su realización práctica sobre el terreno, ha de basarse ante todo, en su adaptación al terreno y al paisaje.

La presencia de la carretera no debe dar la impresión de un cuerpo extraño en el paisaje ni aparecer como un producto artificial más o menos logrado; sino que la unión de la calzada con el terreno por medio del derecho de vía, los taludes y otros elementos ya indicados debe producir un efecto de naturalidad.

Se ha establecido que a través de la colaboración de los ingenieros viales y los arquitectos paisajistas, las carteras deben ser proyectadas y construidas en armonía con el paisaje.

El criterio moderno en el diseño de carreteras se considera que en un proyecto integral, el diseño geométrico, el diseño estructural y el diseño estético deben mezclarse; en consecuencia, para variedad e interés de un trazado, el diseño paisajista de una carretera debe tener un triple propósito.

Promover la seguridad en el tráfico, despertando el interés y la atención del conductor mediante variaciones en alineamientos, perfiles y secciones transversales para conservar árboles y otras características del paisaje.

Moderar la monotonía del pavimento y la uniformidad del ancho del ancho de la plataforma con el diseño de las vías.

Simplificar e implementar la efectividad de las operaciones de mantenimiento y rebajar el costo de conservación.

A los efectos que podemos destacar del paisaje los siguientes elementos:

- El clima
- El cielo.
- La topografía
- La roca madre.
- El suelo
- El agua
- La fauna
- La flora
- Los usos del suelo
- Las construcciones humanas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Luego de esta pequeña introducción cabe resaltar que la carretera que se desea diseñar mantenga la armonía con el medio ambiente por lo que la carretera en una forma tentativa quedara a nivel de Afirmado y por no llegarse a cumplir con el circuito turístico este se diseñara como un camino de bajo volumen de transito, y esperando a futuro se llegue a concretizarse junto con el Proyecto completo del Circuito Turístico para obtener una mayor demanda de la misma y que justifica hacerla a nivel de pavimentación. Por lo pronto citaremos a continuación lo que comprende un camino de bajo volumen de transito

2.6 CAMINOS PAVIMENTADOS DE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO

Para el estudio se aplicó como guía el Manual para el diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito del Ministerio de transporte y comunicaciones, aprobado por resolución ministerial Nº 305-2008-MTC/02, del 04 de Abril del año 2008

Son aquellos que tienen demandas proyectadas hasta 350 vehículos/día que corresponderán al Sistema Nacional de Carreteras

En el proyecto la superficie de rodadura seria una capa de Carpeta Asfáltica de 2".

Se distinguen 02 tipos de Pavimentos, flexibles y rígidos, su espesor y su paliación estará en función del Índice medio Diario (IMDA) según el catalogo de revestimiento granular.

2.7 TRANSITO

En el funcionamiento estructural de las capas de la estructura del pavimento influye el tipo de suelo de la subrasante, el número total de los vehículos pesados por día o durante el periodo de diseño, incluido las cargas por eje y la presión de los neumáticos.

La demanda o volumen de tráfico (IMDA), requiere ser expresado en términos de Ejes Equivalentes acumulados para el periodo de diseño. Un eje equivalente (EE) equivale al efecto de deterioro causado sobre el pavimento, por un eje simple de dos ruedas cargado con 8.2 ton de peso, con neumáticos con presión de 80 lb. /pulg2. El tránsito para diseño de pavimentos ha sido clasificado en rangos de Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El Volumen existente en el tramo, IMDA considera el promedio diario anual del total de vehículos (ligeros y pesados) en ambos sentidos.

Este volumen de demanda tiene una composición de distintos tipos de vehículos según los diversos tramos viales.

El carril de diseño del pavimento de un camino de dos carriles, considerará solo el 50% del IMDA.

Para la obtención de la demanda de tránsito que circula en cada sub tramo en estudio, se requerirá como mínimo la siguiente información:

a. Identificación de "sub tramos homogéneos" de la demanda, en la ruta del estudio.
b. Conteos de tránsito en cada sub tramo (incluyendo un sábado o un domingo) por un período consecutivo de 7 días (5 día de semana+Sábado+Domingo), como mínimo, de una semana que haya sido de circulación normal. Los conteos serán volumétricos y clasificados por tipo de vehículo.
c. El Estudio podrá ser complementado con información, de variaciones mensuales, proveniente de estaciones de conteo permanente del MTC, cercanas al tramo en estudio, que permita el cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDA).
d. Con los datos obtenidos, se definirá el Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes (EE) para el periodo de diseño del pavimento.
e. Para el cálculo de los EE, se puede tomar el criterio simplificado de la metodología AASHTO, aplicando las siguientes relaciones para vehículos pesados, buses y camiones:

CUADRO 2.7.1: CALCULO DEL EJE EQUIVALENTE

Clase de Vehículo	Eje de Equivalencia ($EE_{8.2tn}$)
Bus (de 2 o 3 ejes)	1.850
Camión Ligero (2 ejes)	1.150
Camión Mediano (2 ejes)	2.750
Camión Pesado (3 ejes)	2.000
Camión Articulado (>3 ejes)	4.350
Auto o Vehículo Ligero	0.0001

FUENTE: Manual para el diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Transito

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

También se considerará un factor de ajuste por presión de neumáticos, de tal manera de computar el efecto adicional de deterioro que producen las altas presiones de los neumáticos en el deterioro del Pavimento.

La determinación del EE por tipo de vehículo pesado, camiones y buses, resulta de la suma de EE por tipo de eje, para cada vehículo específico por ejemplo:

CUADRO 2.7.2: FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA LEGAL POR EJE Y VEHICULO

FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA LEGAL POR EJE Y VEHICULO								
SIMBOLO	DIGRAMA	DESCRIPCION	EJE DELANTERO	EJE POSTERIOR				TOTAL
				1er EJE	2do EJE	3er EJE	4to EJE	
C2		Carga (Tn)	7	11				18
		F. E.E.	1.266	3.238				4.504
C3		Carga (Tn)	7	18				25
		F. E.E.	1.266	2.019				3.285
2S1		Carga (Tn)	7	11	11			29
		F. E.E.	1.266	3.238	3.238			7.742
B2		Carga (Tn)	7	11				18
		F. E.E.	1.266	3.238				4.504
B3		Carga (Tn)	7	18				25
		F. E.E.	1.266	2.019				3.285

FUENTE: Manual para el diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Transito

f. En caso de no contar con información censal de pesos por eje o que la muestra no contemple los vehículos pesados proyectados, se recomienda la siguiente relación de EE por tipo de vehículo pesado, los mismos que corresponden a promedios estadísticos de registros en la Carretera Panamericana Norte, y que a manera referencial pueden utilizarse para el cálculo del Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes (EE):

CUADRO 2.7.3: RELACION DE EE POR TIPO DE VEHICULO PESADO

Clase de Vehículo	Eje de Equivalencia ($EE_{8.2tn}$)
Bus (de 2 o 3 ejes)	1.850
Camión Ligero (2 ejes)	1.150
Camión Mediano (2 ejes)	2.750
Camión Pesado (3 ejes)	2.000
Camión Articulado (>3 ejes)	4.350
Auto o Vehículo Ligero	0.0001

FUENTE: Manual para el diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Transito

g. Para el cálculo del Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn, se usará la siguiente expresión por tipo de vehículo; el resultado final será la sumatoria de los tipos de vehículos considerados:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

EEdía-carril = EE x Factor Direccional x Factor Carril

EE = Nº de vehículos según tipo x Factor vehículo x Factor de Presión de llantas

Donde:

Nrep de EE 8.2t = Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn

EEdía-carril = Ejes Equivalentes por día para el carril de diseño

365 = Número de días del año

t = tasa de proyección del tráfico, en centésimas

EE = Ejes Equivalentes

Factor Direccional = 0.5, corresponde a caminos de dos direcciones por calzada (recomendable).

Factor Carril = 1, corresponde a un carril por dirección o sentido

Factor de Presión de llantas = en función al censo.

2.8 DISEÑO GEOMETRICO

Es la técnica que consiste en situar el trazado de una carretera en el terreno. Los condicionantes para situar una carretera sobre la superficie son muchos, entre ellos la topografía del terreno, la geología, el medio ambiente, la hidrología o factores sociales y urbanísticos.

2.8.1 DISTANCIA DE VISIBILIDAD

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia adelante del camino, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar. En diseño se consideran tres distancias de visibilidad:

a) Visibilidad de parada.

b) Visibilidad de adelantamiento.

c) Visibilidad para cruzar una carretera o camino.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.8.2 ALINEAMIENTO HORIZONTAL

2.8.2.1 CONCIDERACIONES PARA EL ALINEAMIENTO HORIZONTAL

El alineamiento horizontal deberá permitir la circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible.

El alineamiento carretero se hará tan directo como sea conveniente adecuándose a las condiciones del relieve y minimizando dentro de lo razonable el número de cambios de dirección, el trazado en planta de un tramo carretero está compuesto de la adecuada sucesión de rectas (tangentes), curvas circulares y curvas de transición.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz. La velocidad directriz, a su vez controla la distancia de visibilidad.

Los radios mínimos, calculados bajo el criterio de seguridad ante el deslizamiento transversal del vehículo están dados en función a la velocidad directriz, a la fricción transversal, al peralte máximo aceptable y al vehículo de diseño.

En el alineamiento horizontal desarrollado para una velocidad directriz determinada, debe evitarse, el empleo de curvas con radio mínimo. En general se deberá tratar de usar curvas de radio amplio, reservándose el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

Deberá buscarse un alineamiento horizontal homogéneo, en el cual tangentes y curvas se suceden armónicamente. Se restringirá en lo posible el empleo de tangentes excesivamente larga, con el fin de evitar el encandilamiento nocturno prolongado, y la fatiga de los conductores durante el día.

Al término de tangentes largas, donde es muy probable que las velocidades de aproximación de los vehículos sean mayores que la velocidad directriz, las curvas horizontales tendrán radios de curvatura razonablemente amplios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Deberá evitarse pasar bruscamente de una zona de curvas de grandes radios a otra de radios marcadamente menores. Deberá pasarse en forma gradual, intercalando entre una zona y otra, curvas de radio de valor decreciente, antes de alcanzar el radio mínimo.

Los cambios repentinos en la velocidad de diseño a lo largo de una carretera deberán ser evitados. En lo posible estos cambios se efectuarán en decrementos o incrementos de 15 Km /h.

No se requiere curva horizontal para pequeños ángulos de deflexión. En el Cuadro Nº 2.8.2.1 se muestran los ángulos de inflexión máximos para los cuales no es requerida la curva horizontal.

CUADRO Nº 2.8.2.1 – ANGULOS DE DEFLEXION MAXIMOS PARA LOS QUE NO SE REQUIERE CURVA HORIZONAL

Velocidad Directriz Km./h	Deflexión Máxima aceptable sin curva circular
30	2º 30’
40	2º 15’
50	1º 50’
60	1º 30’
70	1º 20’
80	1º 10’

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras pavimentadas de bajo volumen de transito

Se evitará, en lo posible, los desarrollos artificiales. Cuando las condiciones del relieve del terreno hagan indispensable su empleo, el proyectista hará una justificación de ello. Las ramas de los desarrollos tendrán la máxima longitud posible y la máxima pendiente admisible, evitando la superposición de varias de ellas sobre la misma ladera. Al proyectar una sección de carretera en desarrollo, será, probablemente, necesario reducir la velocidad directriz. Los radios mínimos de giro en curvas de volteo serán evaluados según el tipo de vehículo de diseño a utilizarse en concordancia al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001.

Las curvas horizontales permitirán, cuando menos, la visibilidad igual a la distancia de parada según se muestra en el Cuadro Nº 2.8.2.2.

Deben evitarse los alineamientos reversos abruptos. Estos cambios de dirección en el alineamiento hacen que sea difícil para los conductores mantenerse en su carril.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

También es difícil peraltar adecuadamente las curvas. La distancia entre dos curvas reversas deberá ser por lo menos la necesaria para el desarrollo de las transiciones de peralte.

No son deseables dos curvas sucesivas del mismo sentido, cuando entre ellas existe un tramo corto, en tangente. En lo posible se sustituirán por una sola curva, ó se intercalará una transición en espiral dotada de peralte.

El alineamiento en planta deberá satisfacer, las condiciones necesarias de visibilidad de adelantamiento, en tramos suficientemente largos y con una frecuencia razonable a fin de dar oportunidad a que un vehículo adelante a otro.

2.8.2.2 CURVAS HORIZONTALES

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción, para una velocidad directriz determinada. En el cuadro 2.8.2.2 se muestran los radios mínimos y los peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz.

En el alineamiento horizontal de un tramo carretero diseñado para una velocidad directriz un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo. En general deberá tratarse de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro Nº 2.8.2.2

RADIOS MINIMOS Y PERALTES MAXIMOS

Velocidad directriz	Peralte máximo e	Valor límite de fricción	Total	Radio calculado	Radio redondeado
km/h	%	fmax	e/100+fmax	(m)	(m)
15	4.0	0.4	0.44	4.0	4
20	4.0	0.35	0.39	8.1	8
30	4.0	0.28	0.32	22.1	22
40	4.0	0.23	0.27	46.7	47
50	4.0	0.19	0.23	85.6	86
60	4.0	0.17	0.21	135.0	135
70	4.0	0.15	0.19	203.1	203
80	4.0	0.14	0.18	280.0	280
90	4.0	0.13	0.17	375.2	375
15	6.0	0.4	0.46	3.9	4
20	6.0	0.35	0.41	7.7	8
30	6.0	0.28	0.34	20.8	21
40	6.0	0.23	0.29	43.4	43
50	6.0	0.19	0.25	78.7	79
60	6.0	0.17	0.23	123.2	123
70	6.0	0.15	0.21	183.7	184
80	6.0	0.14	0.2	252.0	252
90	6.0	0.13	0.19	335.7	336
15	8.0	0.4	0.48	3.7	4
20	8.0	0.35	0.43	7.3	7
30	8.0	0.28	0.36	19.7	20
40	8.0	0.23	0.31	40.6	41
50	8.0	0.19	0.27	72.9	73
60	8.0	0.17	0.25	113.4	113
70	8.0	0.15	0.23	167.8	168
80	8.0	0.14	0.22	229.1	229
90	8.0	0.13	0.21	303.7	304
15	10.0	0.4	0.5	3.5	4
20	10.0	0.35	0.45	7.0	7
30	10.0	0.28	0.38	18.6	19
40	10.0	0.23	0.33	38.2	38
50	10.0	0.19	0.29	67.9	68
60	10.0	0.17	0.27	105.0	105
70	10.0	0.15	0.25	154.3	154
80	10.0	0.14	0.24	210.0	210
90	10.0	0.13	0.23	277.3	277
15	12.0	0.4	0.52	3.4	3
20	12.0	0.35	0.47	6.7	7
30	12.0	0.28	0.4	17.7	18
40	12.0	0.23	0.35	36.0	36
50	12.0	0.19	0.31	63.5	64
60	12.0	0.17	0.29	97.7	98
70	12.0	0.15	0.27	142.9	143
80	12.0	0.14	0.26	193.8	194
90	12.0	0.13	0.25	255.1	255

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras pavimentadas de bajo volumen de transito

2.8.3 ALINEAMIENTO VERTICAL

2.8.3.1 CONCIDERACIONES PARA EL ALINEAMIENTO VERTICAL

En el diseño vertical, el perfil longitudinal conforma la rasante que está constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos a los cuales dichas rectas son tangentes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Para fines de estudio, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, siendo positivas aquellas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten conformar una transición entre pendientes de distinta magnitud, eliminando el quiebre brusco de la rasante. El diseño de estas curvas asegurará distancias de visibilidad adecuadas.

El sistema de cotas del proyecto se referirá en lo posible al nivel medio del mar, para lo cual se enlazarán los puntos de referencia del estudio con los B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

A efectos de definir el perfil longitudinal, se considerarán como muy importantes las características funcionales de seguridad y comodidad que se deriven de la visibilidad disponible, de la deseable ausencia de pérdidas de trazado y de una transición gradual continúan entre tramos con pendientes diferentes.

Para la definición del perfil longitudinal se adoptarán, salvo casos suficientemente justificados, los siguientes criterios:

• El eje que define el perfil coincidirá con el eje central de la calzada.

• Salvo casos especiales en terreno llano, la rasante estará por encima del terreno a fin de favorecer el drenaje.

• En terrenos ondulados, por razones de economía, la rasante se acomodará a las inflexiones del terreno, de acuerdo con los criterios de seguridad, visibilidad y estética.

• En terrenos montañosos y en terrenos escarpados, también se acomodará la rasante al relieve del terreno, evitando los tramos en contra pendiente, cuando debe vencerse un desnivel considerable, ya que ello conduciría a un alargamiento innecesario del recorrido de la carretera.

• Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas que presente variaciones graduales entre los alineamientos, de modo compatible con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

• Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán emplearse en el trazado cuando resulte indispensable. El modo y oportunidad de la aplicación de las pendientes determinarán la calidad y apariencia de la carretera.

• Rasantes de lomo quebrado (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta), deberán ser evitadas siempre que sea posible. En casos de curvas convexas, se generan largos sectores con visibilidad restringida y cuando son cóncavas, la visibilidad del conjunto resulta antiestética y se generan confusiones en la apreciación de las distancias y curvaturas.

2.9 PARAMETROS Y ELEMENTOS BASICOS DEL DISEÑO

El diseño de un camino responde a una necesidad justificada social y económicamente. Ambos conceptos se correlacionan para establecer las características técnicas y físicas que debe tener el camino que se proyecta, para que los resultados buscados sean óptimos, en una solución técnica y económica en el beneficio de la comunidad que requiere del servicio, normalmente en situación de limitaciones muy estrechas de recursos locales y nacionales.

2.9.1 PARÁMETROS BÁSICOS PARA EL DISEÑO

Para alcanzar el objetivo buscado, deben evaluarse y seleccionarse los siguientes parámetros que definirán las características del proyecto. Según se explica a continuación en el siguiente orden:

- Estudio de la Demanda
- La velocidad de diseño en relación al costo del camino
- La sección transversal de diseño
- El tipo de superficie de rodadura.

2.9.2 ELEMENTOS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO

Los elementos que definen la geometría del camino son:

a) La velocidad de diseño seleccionada.

b) La distancia de visibilidades necesarias.

c) La estabilidad de la plataforma del camino, de las superficies de rodadura, de los puentes, de las obras de arte y de los taludes; y.

d) La preservación del medio ambiente

e) Vehículo de Diseño

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En la aplicación de los requerimientos geométricos que imponen los elementos mencionados, se tiene como resultante el diseño final de un proyecto de camino o carretera estable y protegida contra las inclemencias del clima y del tránsito.

Para este efecto, este Manual incluye la manera en que debe resolverse los aspectos de: diseño de la plataforma del camino; estabilidad del camino y de los taludes inestables; preservación del ambiente; seguridad vial; y diseño propiamente, incluyendo los estudios básicos necesarios, tales como: topografía, geología, suelos, canteras e hidrología, que permiten dar un sustento al proyecto.

Para el buen diseño de Camino Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito se consideran claves las siguientes prácticas:

• Limitar al mínimo indispensable el ancho del camino para restringir el área alterada.
• Evitar la alteración de los patrones naturales de drenaje.
• Proporcionar drenaje superficial adecuado.
• Proporcionar adecuado drenaje de las capas del pavimento.
• Evitar terrenos escarpados con taludes de más de 60%.
• Evitar problemas tales como zonas inundadas o inestables.
• Mantener una distancia de separación adecuada con los riachuelos; y optimizar el número de cruces de cursos de agua.
• Minimizar el número de contactos entre el camino y las corrientes de agua.
• Diseñar los cruces de quebradas y ríos con la suficiente capacidad, con protección de las márgenes contra la erosión, y permitiendo, de ser el caso, el paso de peces en todas las etapas de su vida.
• Evitar la constricción del ancho activo de los riachuelos, ríos y cursos de agua (ancho con el caudal máximo).
• Conseguir una superficie de rodadura del camino estable y con materiales físicamente sanos.
• Instalar obras de subdrenaje donde se necesite, identificando los lugares activos durante la estación de lluvias.
• Reducir la erosión colocando cubiertas vegetales o físicas sobre el terreno en cortes, terraplenes, salidas de drenajes y cualquier zona expuesta a corrientes de agua.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

• Usar ángulos de talud estables en cortes y rellenos.

• Usar medidas de estabilización de taludes, de estructuras y de obras de drenaje conforme se necesiten y sea económicamente seleccionada.

• Aplicar técnicas especiales al cruzar terrenos agrícolas, zonas ribereñas, y cuando se tienen que controlar las quebradas.

• Proporcionar un mantenimiento debidamente planeado y programado.

• Cerrar o poner fuera de servicio a los caminos cuando no se usen o cuando ya no se necesiten.

2.10 PAVIMENTOS

2.10.1 TIPOS DE PAVIMENTO

Los caminos por sus capas superiores y superficie de rodadura pueden ser clasificados como sigue:

2.10.1.1 CON SUPERFICIE DE RODADURA NO PAVIMENTADA

Forma parte de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito

2.10.1.2 CON SUPERFICIE DE RODADURA PAVIMENTADA

a. Pavimentos flexibles:

a.1 con capas granulares (sub base y base drenantes) y una superficie bituminosa de espesor variable menor a 25 mm, como son los tratamientos superficiales bicapa y tricapa.

a. 2 con capas granulares (sub base y base drenantes) y una capa bituminosa de espesor variable mayor a 25 mm, como son las carpetas asfálticas en frío y en caliente.

b. Pavimentos semi rígidos:

Conformados con solo capas asfálticas (full depth) o por adoquines de concreto sobre una capa granular. Para Caminos de Bajo Volumen de Tránsito no se justifica este tipo de pavimentos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

c. Pavimentos rígidos:

Conformado por losa de concreto hidráulico de cemento Pórtland sobre una capa granular. Para Caminos de Bajo Volumen de Tránsito no se justifica los pavimentos rígidos de concreto hidráulico.

Los caminos de bajo volumen de tránsito con pavimentos flexibles con tendrán superficie asfáltica y capas granulares.

soluciones estructurales con materiales tradicionales cuyas propiedades mecánicas y comportamiento son conocidos y están considerados en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000; También forman parte las estabilizaciones y mejoramientos de suelos de la subrasante.

Para la Estabilización química de los suelos se utilizará la Norma MTC E 1109-2004 Norma Técnica de Estabilizadores químicos.

2.10.2 PAVIMENTOS FLEXIBLES

Los pavimentos flexibles están constituidos por una serie de capas denominadas de arriba abajo, superficie de rodadura o capa asfáltica, base granular y sub base granular asentada sobre una subrasante nivelada y compactada mínimo al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

Para el diseño estructural y dimensionamiento del pavimento se aplicaran metodologías de diseño con reconocimiento internacional, una de las cuales será la “AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES” básicamente en lo referente al CHAPTER 4 LOW-VOLUME ROAD DESIGN (año 1 993). Para el presente Manual el diseño se fundamenta en los siguientes parámetros básicos:

- Demanda del tránsito medida en número de Ejes Equivalentes para el periodo de diseño de pavimentos.
- Tipo de subrasante sobre el cual se asienta el pavimento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estos parámetros permiten definir la capacidad estructural requerida, en términos del Número Estructural, del paquete del pavimento.
Finalmente se dan las características de los componentes de la estructura del pavimento, los mismos que corresponden a capas de materiales seleccionados.

Cada una de las capas proporciona una capacidad en base a su aporte estructural que está en función de la calidad del material utilizado.

2.11 MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

La capa de subrasante mejorada puede ser una modificación de la subrasante existente (sustitución del material inadecuado o estabilización con cemento, cal ó aditivos químicos) o podrá ser una nueva capa construida sobre la subrasante existente. La alternativa a elegir será determinada de acuerdo al análisis técnicoeconómico comparativo.

En general, se recomienda que cuando se presenten subrasantes clasificadas como muy pobre y pobre (CBR < 6%), se proceda a eliminar el material inadecuado y a colocar un material granular de reemplazo con CBR mayor a 10% e IP menor a 10; con lo cual se permite el uso de una amplia gama de materiales naturales locales de bajo costo, que cumplan la condición. La función principal de esta capa mejorada será dar resistencia a la estructura del pavimento.

2.12 PARTIDAS ESPECIFICAS DEL PAVIMENTO

Las siguientes partidas específicas:

1. Mejoramiento de Suelos de la capa de subrasante.
2. Subrasante granular
3. Base granular
4. Imprimación asfáltica
5. Tratamientos Superficiales.
6. Pavimentos de Concreto Asfálticos con mezclas densas y abiertas en frío y en caliente.

Se ejecutarán de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo 3 Subbases y Bases y Capítulo 4 Pavimento Asfáltico, de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras (EG-2000) y sus actualizaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.13 MIRADORES TURISTICOS

En zonas con paisajes turísticos, se preverán áreas destinadas para descanso y que sirvan además como observatorios del paisaje, teniendo en cuenta no generar un incremento desproporcionado del costo de la obra.

Las áreas destinadas, deberán tener una dimensión mínima de 3 x 25 m; su frecuencia será adecuadamente establecida por el Proyectista.

El mirador contará con una superficie apropiada para su empleo.

2.14 PUENTES

2.14.1 Concepto

Entenderemos por puente a aquella estructura diseñada y construida con el propósito de cruzar sobre un obstáculo natural como un río o sobre uno artificial como otra vía de comunicación, permitiendo así el transito.

2.14.2 Clasificación

A. Por sus Dimensiones

- Pontón: De pequeñas dimensiones, hasta los 5 metros.
- Acueducto: De forma cilíndrica, permiten el paso de un curso pequeño de agua (riachuelo), o de una vía de circulación de poca importancia.
- Viaducto: Cruza a gran altura una brecha, o se encuentra compuesta por un buen número de vanos sucesivos.
- Pasarela: reservada para el transito de peatones.

B. Por su Uso

- Puentes de Carreteras
- Puentes de Ferrocarril
- Puentes de Transporte Rápido.

C. Por su Material Principal

- Puentes de Concreto Armado
- Puentes de Concreto Pretensado
- Puentes de Acero

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

D. Por su Sección Transversal

- Puentes Losa de Sección Maciza
- Puentes Losa con Vigas (vigas T)
- Puentes de Sección Cajón
- Puentes de Sección Compuesta: Losa de Concreto y vigas de acero.

E. Por su Disposición en Planta

- Puentes Rectos
- Puentes Curvos: La diferencia entre las rectos y Curvos es el ángulo de esviaje, formado por el eje longitudinal de la obra y las líneas de apoyo transversal.

F. Por su Sistema Estructural.

- Puentes Tipo Viga: Las cargas se transmiten a la subestructura, por medio de los apoyos, a través de las vigas, en forma de cargas verticales. Estos pueden ser:
- De tramos simplemente apoyados
- De vigas continuas.
- Puentes Tipo Pórtico: La unión entre la superestructura, los pilares y estribos es rígida.
- Puentes en Arco: Se caracterizan por incluir en sus reacciones en los apoyos, una componente horizontal denominada "empuje". Esta forma es indicada solo cuando se disponga de adecuadas condiciones de cimentación.

2.14.3 Partes de un Puente

A. Superestructura:

Esta se encuentra compuesta por:

- El Tablero: Conformado por la losa de concreto. Es el elemento sobre el cual se aplica directamente las cargas móviles de los vehículos, siendo sus efectos transmitidos a la estructura portante.
- La Estructura Portante: Es el elemento resistente sobre el cual aplica el efecto de las cargas móviles, el tablero. Es a través de este componente que se transmiten las cargas a la subestructura.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

B. Subestructura

Compuesta por elementos sobre los cuales se aplican cargas procedentes de la superestructura, para ser transmitidas a la cimentación. Está conformado por:

- Estribos: Son los apoyos extremos del puente, transmiten las cargas del apoyo a la cimentación, sirviendo además para sostener el relleno.
- Pilares: Son los apoyos intermedios, reciben las reacciones de dos tramos de puente transmitiéndolas a la cimentación.

C. Cimentación

Existen básicamente dos tipos:

- Superficial: Mediante zapatas se transmiten las cargas al terreno. Se emplea este tipo de cimentación cuando mediante excavación sea posible llegar a niveles con suficiente capacidad portante.
- Profundas: Cuando el estrato resistente se encuentra a niveles muy alejados de la superficie, se emplea este tipo de cimentaci6n. Pueden ser:
  1.- Pilotes
  2.- Cajones de Cimentación
  3.- Compuestas (Pilotes y cajones)

Estas a su vez se pueden subdividir, de acuerdo a la calidad de sus materiales, disposición, dimensiones, forma, etc.

D. Elementos Auxiliares

Son aquellos empleados para llevar a cabo la conexión entre los componentes del puente. En el caso de la conexión entre la superestructura y la subestructura se denominan dispositivos de apoyo. Estas pueden ser fijas o móviles.

2.14.4 Elección del Puente

Una de las primeras dificultades que se presenta, es la elección del tipo de puente a emplear en la solución del problema planteado. Deberemos buscar el tipo de obra más económica, que satisfaga, lo mejor posible, las condiciones impuestas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Es necesario conocer los requerimientos a respetar así como el conjunto de tipos de obra entre los cuales elegir, de la interrelación de ambas se seleccionara la solución o soluciones que a primera vista resulten satisfactorias. En esta reducción del conjunto de alternativas, el criterio y experiencia del ingeniero resulta un factor importante. Es necesario que el profesional dedicado al diseño de puentes se mantenga continuamente informado de las variaciones de costos en los diversos tipos de puentes, de los cambios y modificaciones en los reglamentos, de los nuevos métodos de ejecución, así como de los nuevos materiales a emplear.

Es tan solo factible, enunciar un conjunto de sugerencias en base a la experiencia de ingenieros diseñadores, los cuales deben tomarse con cuidado y precaución, siendo aplicables a predimensionamientos.

Estas referencias se realizan en base a la Luz del Puente, el cual siendo un parámetro simple de conocer, dependerá de si el puente se construirá de un solo tramo o de varios tramos. Como esto no es una disposición técnica, sino que responde a requerimientos de orden econ6mico, es entonces que resulta en algún caso impreciso por la dualidad de soluciones.

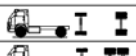
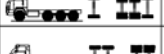
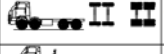
2.14.5 Sobrecargas

A. Parque Automotor

Si bien resulta cierto que al momento del cálculo no se introducen los valores de carga reales de camión, el conocimiento de estas, resulta relevante para un empleo adecuado de las normas de carga que se emplean frecuentemente.

A continuación se indica, un resumen de los pesos máximos y dimensiones de vehículos de nuestro parque automotor, extraído de los archivos de la División del Parque Automotor del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

TABLA DE PESOS Y MEDIDAS

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t) Eje Delant.	Conjunto de ejes posteriores 1°	2°	3°	4°	Peso bruto máx. (t)
C2		12,30	7	11	---	---	---	18
C3		13,20	7	18	---	---	---	25
C4		13,20	7	23[1]	---	---	---	30
6x4		13,20	7+7[1]	18	---	---	---	32
T2S1		20,50	7	11	11	---	---	29
T2S2		20,50	7	11	18	---	---	36
T2Se2		20,50	7	11	11	11	---	40

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La altura máxima, incluyendo carga: 4,00 m

Ancho máximo, incluyendo carga: 2,60 m

Las longitudes consideradas incluyen el parachoques. Se considera una tolerancia en el peso de hasta 200 kg por eje. Para la longitud se admite una tolerancia de hasta 20 cm. en exceso.

2.15 SEÑALIZACION DE LA CARRETERA

2.15.1 En todos los empalmes con carreteras de categoría superior deberán existir Carteles indicando las limitaciones de tipo de vehículo y carga máxima que podrán ingresar al camino, así como también los rasgos de velocidad admisible.

2.15.2 Todos los puentes deberán ser serán ser señalizados convenientemente indicando las dimensiones y cargas máximas permisibles.

2.15.3 Los guardavías separadores y demarcación de curvas se harán con materiales propios de la zona.

2.16 DEFINICIONES

Definiciones de Términos de Mayor Difusión Internacional

ARIDO.-

Fragmentos o partículas minerales que mediante un aglomerante adecuado pueden combinarse en una masa sólida (Formar un Pavimento)

C.E.R.S. (Carga Equivalente de Rueda Simple).-

Carga de rueda simple aislada que operando a la misma presión de neumáticos que las ruedas del conjunto, produce efectos críticos en el revestimiento, fine, cimiento y terreno de fundación de un pavimento equivalentes a los producidos por los grupos de ruedas.

C.B.R. (California Bearing Ratio).-

Relación entre: 1) La Fuerza por unidad de superficie necesaria para penetrar en una masa del suelo con un embolo circular de 3"^{2} (3 pulg.^{2}), a razón de 0.05 pulg. x min.

2) La fuerza necesaria para una penetración correspondiente en un material normalizado. La relación se determina corrientemente a 0.1 pulg. de penetración, aunque a veces se usan otras

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

penetraciones donde la relación a 0.2 pulg. es continuamente mas eleva da que a 0.1 pulg. se utiliza la relación a 0.2 pulg.

CIMIENTO (Capa de Cimiento).-

Capas de material seleccionado especificado de espesor calculado, colocados sobre el terreno de fundación para soportar e1 firme.

FIRME. (Capa de Firme).-

Capas de material seleccionado especificado de espesor designado, que se apoya sobre un cimiento o sobre el terreno de fundación para soportar la capa superficial (Revestimiento).

HORMIGON ASFALTICO (H.Bituminoso).-

Mezcla de árido con asfalto o betún, extendida en frió o en caliento y finalmente cilindrada (compactada).

HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND (Concreto).-

Mezcla de áridos graduados con cemento portland (Concreto) y agua.

ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS.-

Combinación de cimiento, firme y revestimiento colocada sobre un terreno de fundación para soportar las cargas del tránsito y distribuirlas al terreno.

PAVIMENTO COMPUESTO.-

Consta de capas flexibles y capas rígidas, con o sin capas granulares de separación.

PAVIMENTO FLEXIBLE.-

Estructura del pavimento que mantiene intimo contacto con el terreno de fundación y reparte las cargas sobre el mismo, y par lo que a estabilidad se refiere, depende de 1a trabazón o entrelazamiento de los áridos, rozamiento y cohesión de las partículas.

PAVIMENTOS RIGIDOS.-

Estructura del pavimento que distribuye las cargas al terreno de fundación, y que tiene como revestimiento una losa de concreto de resistencia a la flexión relativamente elevada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RECRECIMIENTO.-

Revestimiento adicional colocado sobre e1 pavimento existente, bien sea con firme intermedio o sin el usualmente para reforzar el pavimento o para restaurar el perfil de la superficie.

RESISTENCIA.-

Medida de In idoneidad de un pavimento para soportar la carga aplicada.

REVESTIMIENTO (Capa de Rodadura).-

Capa superior de una estructura de pavimento.

TERRENO DE FUNDACION.-

Parte superior del suelo, natural o construido, que soporta las cargas transmitidas por el pavimento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO III

RECONOCIMIENTO DE RUTA

3.1 INTRODUCCIÓN

Antes de iniciar propiamente los estudios topográficos se requirió de un reconocimiento preliminar en el cual, primero se hizo una entrevista con los beneficiarios para recoger datos de gran utilidad en el proyecto como lo relativo a afectaciones, características de ríos, nombre de lugares intermedios, localización de zonas bajas o inundables, niveles de agua en crecientes y con una de esas personas se apoyó como guía en el reconocimiento técnico del camino.

Una vez hecho esto se procedió a hacer un reconocimiento directo del camino para determinar en general características:

Geológicas

Hidrológicas

Topográficas y complementarias

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

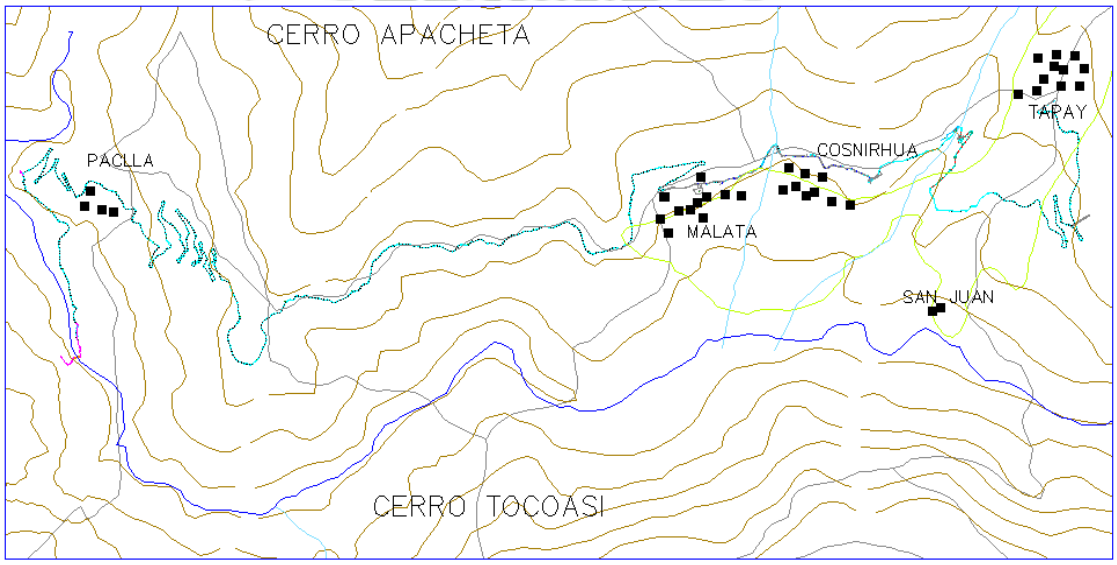
REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El trazo correspondiente al Proyecto, se ha efectuado teniendo en cuenta que la vía corresponde a un camino vecinal existente a rehabilitar y que debe permitir el tráfico vehicular sin problemas de interrupción.

En el trazo horizontal del nuevo eje, en la fijación de la subrasante, en las secciones transversales y en los levantamientos topográficos de quebradas, canteras, botaderos y otros, se han empleado Estaciones Totales TOPCOM GTS 3025NW, con cartera electrónica y un GPS navegador, que permiten levantamientos precisos y rápidos.

Con los datos recabados, resaltando los más importantes, se estableció la ruta para el proyecto.

GRAFICO N° 3.1: EJE DE LA CARRETERA



3.2 ESTUDIO Y RECONOCIMIENTO DE LA RUTA

El estudio comprende el camino vecinal Puente Paclla – Cosñirhua - Tapay el cual tiene una longitud de 18+482 Km. El camino atraviesa los centros poblados de Paclla, Malata, Cosñirhua y Tapay en todo su recorrido.

3.2.1 ÁREAS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

La información obtenida para el trazo y topografía realizada para el Estudio de la Culminación de la carretera Cabanaconde –Tapay, Tramo Paclla-Tapay, Provincia de Caylloma-Arequipa, es el producto de los trabajos de reconocimiento, análisis, recomendaciones ejecutadas por los especialistas y esencialmente por toda la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

recopilación de la información de los trabajos de ingeniería básica obtenida en la zona del proyecto.

El Levantamiento Topográfico que se realizo para el Estudio Definitivo a Nivel de Construcción de la Culminación de la carretera Cabanaconde –Tapay, Tramo Paclla-Tapay, Provincia de Caylloma-Arequipa. Se resume a las consideraciones tomadas y documentación en forma breve de la metodología empleada en la realización de los trabajos de campo y gabinete, ceñido con el objetivo del Estudio. Por tal motivo se ha utilizado al máximo posible el alineamiento de la trocha carrozable actual, el estacado (vestigios) de estudios anteriores, camino de herradura y/o peatonal y justificados mejoramientos de trazos en los alineamientos horizontal y vertical.

La información como trabajo final, se refiere al levantamiento topográfico de la franja de estudio, que fue necesario realizar para poder materializar el eje en el campo mediante estacados y monumentación de PIs, la nivelación del eje con monumentación de BMs, obras de arte en general, afectaciones en las áreas de terrenos de cultivo y zonas intangibles de restos arqueológicos; además del diseño vial.

3.2.1.1 SISTEMA DE REFERENCIA

Los trabajos de topografía desarrollados están referidos al sistema de coordenadas planas UTM, tomando como DATUM WGS84.

Se utilizaron Receptores GPS, colocando un equipo en cada uno de los puntos de la Poligonal Básica e irradiando a puntos auxiliares de la Poligonal con lecturas por punto nuevo, realizándose mediciones por un lapso de 02 horas entre puntos, con la finalidad de realizar comprobaciones durante el proceso de cálculo interno.

Para el trazado y todos los levantamientos topográficos se construyo mojones (hitos) de la poligonal base transformando las coordenadas UTM a coordenadas topográficas con origen en el PA1 (Poligonal Básica desde Puente Paclla) y en el PB1 (Poligonal Básica desde Tapay), utilizando el factor UTM combinado, se hizo transformaciones matemáticas para que durante construcción no se presenten dificultades al replantear cualquier obra o tramo de carretera, ya que durante esa etapa se medirán distancias

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

reales y no distancias UTM y todo el trabajo será a base de coordenadas y salvar tramos donde no se puede referenciar con puntos de replanteo en la etapa de Estudio.

Se debe tener en cuenta que en el sistema de coordenadas UTM, las distancias son más cortas que las reales ya que están afectadas por un factor que depende del sitio donde se encuentra, por lo tanto se debe ser muy cuidadoso, en la etapa de construcción, al usar el sistema UTM, ya que se pueden presentar dificultades, por desconocimiento del sistema.

Se hicieron hitos de poligonal para el amarre correspondiente, que van entre cada par de hitos y se han obtenido que existan cierres con precisiones entre 1:10 000 y 1: 20 000, cierres angulares o en azimut que están dentro de las precisiones aceptables para este tipo de trabajo.

Las coordenadas iniciales de proyecto han sido obtenidas a partir de lecturas con un equipo GPS navegador, que también ha servido para ubicar los diferentes componentes del proyecto, como son las canteras y botaderos, para posteriormente mover y rotar el trazo de la vía de manera de obtener el mejor ajuste, una vez conseguido esto, el trazo proyectado asume las nuevas coordenadas referenciales. Las cotas o elevaciones están referidas al nivel medio del mar.

3.2.2 CURSOS DE AGUA Y DRENAJE

La vía proyectada se desarrolló sobre la cuenca del río Colca que se constituye en el principal afluente del río Majes (que fluye en dirección NE –SW), éste a su vez es afluente del río Camaná, el cual desemboca en el Océano Pacífico.

3.2.3 CARTOGRAFÍA: MAPAS Y CARTAS

Para la evaluación topográfica se trabajó con base en la información del Instituto Geográfico Nacional, tanto en lo referente a la planimetría como a la altimetría.

Para la planimetría se han empleado las cartas nacionales en escalas 1:100,000. En relación a la altimetría, se utilizo un GPS 12 Garmin, relacionándose las cotas obtenidas por dicho instrumento con las cotas de las cartas nacionales encontrándose conformes, el procedimiento ha sido empleado considerando que en la zona no existen marcas oficiales del IGN.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA

3.3.1 UBICACIÓN

El Proyecto se encuentra ubicado en el Departamento de Arequipa, provincia de Caylloma, distrito de Tapay, región sur oriental del territorio peruano.

3.3.2 POR SU RELIEVE

-Zona de topografía muy accidentada

Se denomina así cuando el terreno tiene una inclinación mayor de 20°, en sentido transversal al eje de trazo.

3.3.3 POR SU ALTITUD

Región Sierra

Es la zona comprendida entre los 2000 y 3500 m.s.n.m, incluye las quebradas interandinas de las cordilleras occidental y central.

3.3.4 PUNTO INICIAL Y PUNTO FINAL DEL TRAZO

El punto inicial del trazo, Km 0+000, esta sobre la vía final del Puente Paclla

El punto final del trazo, Km 18+482 está aledaño al ponton de Ingreso al Pueblo de Tapay.

3.3.5 LONGITUD DEL TRAZO

La longitud del trazo es de 18+482 kilómetros.

3.3.6 ESTADO ACTUAL

El camino de Herradura se encuentra a nivel de terreno natural la sección de vía es en promedio de 0.80m – 1.20m.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Desde el km 0+000, hasta su final, Km 18+482, el eje actual se ubica mayormente sobre terrenos accidentados y la plataforma de la vía esta construida al mismo nivel del terreno natural.

3.4 RECONOCIMIENTO Y TRAZO DE LA RUTA ELEGIDA EN EL CAMPO

El reconocimiento de la ruta abarca una zona o franja de terreno, donde se trazó una poligonal abierta estacando en el terreno los vértices de dicha poligonal y los puntos importantes que se consideraron dentro del reconocimiento que se efectuó. Estos puntos importantes, fueron los puntos obligados de paso, en algunos accidentes naturales del terreno o zonas se ubicaran algunas obras de arte, etc.

La línea de la poligonal abierta se definió observando los ángulos con la brújula y determinado la distancia entre estacas mediante un podómetro, también por pasos dobles, con cinta o a veces por taquimetría.

En esta etapa también fue necesario establecer la pendiente determinante que se obtiene por diferencia de cotas de puntos determinantes o principales, pendiente determinante es aquella pendiente máxima que está fijada por las características del peso bruto del vehículo prototipo que se ha previsto que circulara por la carretera del proyecto que pude ascender o descender por dicha pendiente con entera seguridad.

En el reconocimiento de la ruta fue suficiente como primera aproximación mantener una pendiente menor de ½% a 1% de la pendiente determinante. Así mismo una línea de pendiente constante trazada con el apoyo de un eclímetro, puede servir como control de distancias siempre que se conozca previamente la cota de algunas estacas o puntos importantes.

Se efectúo el estudio de reconocimiento de una ruta entre punto inicial y final del proyecto. Finalmente se eligió el reconocimiento de ruta única cuya elección esta plenamente justificada, sobre este reconocimiento elegido se realizó posteriormente el estudio preliminar del proyecto.

En cada una de las rutas cuyo reconocimiento se realizó se observó la siguiente secuencia de trabajo de campo:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se determinó los rumbos o direcciones de la línea de la poligonal utilizando una brújula.

Las diferentes distancias parciales y totales entre estacas que se midieron mediante el podómetro u otros.

Las diferentes inclinaciones del terreno a ambos lados de la línea de la poligonal abierta se determinaron usando el eclímetro o nivel de mano.

La altura de los puntos principales determinados en la poligonal, puntos obligados de paso o puntos de ubicación de obras de arte se estableció usando barómetros aneroides compensados.

Durante el reconocimiento se efectuó una clasificación del terreno que abarque una franja suficientemente útil para tener un conocimiento de las características principales del mismo

Estudio de la Ruta Elegida

Una vez que se eligió la ruta se recorrió nuevamente entre cada dos puntos de paso, hasta estar seguro de que no existirán accidentes del terreno o inconvenientes que obligaran a abandonarla.

El recorrido se efectúo a pie estudiando en detalle los puntos que se consideraron que representan mayores dificultades para construcción de la carretera. Durante el recorrido se corrió una poligonal abierta empleado el mismo instrumental y aparatos usados en el reconocimiento general ya detallado anteriormente.

Se determinaron puntos intermedios entre puntos de paso que ayudaron en los estudios preliminares. En dicha poligonal se señalaron las divisorias que cortaban los cursos de agua que se atravesaban, los centros poblados o turísticos.

3.4.1 TRAZO EN GABINETE

Con todos los datos tomados y obtenidos en el trabajo de campo se dibujó el plano en planta, en el que se representan las diversas poligonales abiertas corridas, las divisoras,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

los talwegs, cursos de agua, y otros accidentes topográficos. Para que resalte la ruta elegida entre las otras se le presenta por un trazo generalmente en línea roja llena y con otros tonos o colores se representan las demás rutas, la escala a emplearse generalmente se adopta entre 1/50000 a 1/20000. En este plano se señala la dirección del norte magnético y se escriben las referencias más importantes.

En una lámina de papel cuadriculado al milímetro se dibujó el perfil longitudinal de las poligonales abiertas corridas, sobre una línea horizontal fijada que se tomó como plano de comparación.

Se midieron las distancias entre los puntos topográficos que se quiere fijar sobre líneas perpendiculares en esos puntos topográficos se fijaron o establecieron las alturas correspondientes, que uniéndolos sucesivamente forman el perfil de la poligonal, para las distancias horizontales se adopta la mima escala que se eligió para el plano en planta y para las alturas se adopta una escala de 10 a 20 veces mayor, según la inclinación del terreno, por debajo del plano de referencia o de comparación debe aparecer: las distancias parciales, las alturas o cotas de los puntos topográficos que figuran y las pendientes medias entre ellos.

Por último sobre una paralela a la base de plano se corrió una línea que representa el kilometraje a partir del origen del estudio dividido en centenares de metros, también se señaló el kilometraje de puntos importantes teles como ubicación de obras de arte, curvas horizontales, curvas verticales con sus respectivas correcciones, puntos de cambio de pendiente, puntos obligados de paso. También se consigno en línea aparte el sentido de las curvas horizontales mediante un trazo quebrado.

3.4.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS DE APOYO

Teniendo en cuenta que la topografía, la geología y el uso de las tierras tienen un efecto pronunciado en la localización y en la determinación del tipo de carretera, debió obtenerse y contarse con información actualizada relativa a esos aspectos.

Estos documentos técnicos junto con los datos de tráfico y de su volumen constituyen los mayores controles para la localización y diseño de las carreteras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.4.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

La información que se requirió en la etapa de reconocimiento se recopilo de diferentes fuentes, principalmente de planos de la región, fotografías de recorridos de la zona donde se ubica el proyecto o algunos estudios previos existentes.

Las principales fuentes de información con que se cuenta en el país son provenientes del Ministerio de Trasporte y Comunicaciones, Ministerio de Guerra, Instituto Geográfico Militar, Ministerio de Aeronáutica, Instituto Geográfico Nacional, Dirección Nacional de Servicio Aerofoto grafico Nacional.

Los documentos técnicos con los que se dispone en el país para desarrollar un proyecto de carretera son:

- Mapa del Perú a escala 1 / 1 000 000
- Carta Nacional a escala 1 / 100 000
- Diagrama Viales por Departamento
- Mapas Viales por Departamentos
- Mapas Aerofotograficos

3.4.4 RECONOCIMIENTO DE RUTA POR TIERRA

Las etapas de estudio de un proyecto son más minuciosas y serias cuando más importante es el proyecto, esto permite que el proyecto sea verdaderamente la suma de costos de construcción, operación vehicular y mantenimiento, cumpliendo a cabalidad con los objetivos planteados.

El reconocimiento de ruta comprendió el estudio de las posibles rutas que puedan unir los puntos inicial y Final y los puntos obligatorios de paso que generalmente condicionan o establecen una o más alternativas de trazo, considerando las longitudes, topografía, el costo y otros. A la vez constituyen el conjunto de labores necesarias de la investigación previa de una zona, para los efectos de la elección de ruta de un camino, considerando los factores demográficos y económicos.

Para la elección de la ruta, fue necesario tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Que sirva a un mayor número de poblaciones.
- Que abarque una mayor zona de influencia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Que permita posteriores mejoramientos en vista de las necesidades de transito.
- Que sea la más corta.
- Que sea la más económica.
- Que ofrezcan condiciones más favorables para la construcción, conservación y explotación, conservación y explotación, en cuanto a facilidades y costo.

3.4.5 EJECUCIÓN DEL RECONOCIMIENTO

El objetivo del trabajo de campo fue reconocer visualmente y en forma directa las rutas de estudio, recorriéndolas a pie de acuerdo a la necesidad y disponibilidad.

1. Se procedió a estacionar en los puntos de partida tomando en cuenta el Norte Magnético.
2. Se tomó el ángulo respecto al Norte y a su vez se fue ajustando dichos trazos y dejando hitos respectivos. A su vez se estima el tipo de material superficial existente.
3. Cuando se observó dificultad de visibilidad hacia delante, se continuó tomando la gradiente adecuada para el tramo.

Para poder realizar el reconocimiento en el terreno, se ha utilizado el siguiente equipo:-
Brújula: Para hallar la dirección

-ALTIMETRO: Para obtener la altura sobre el nivel del mar.

-Wincha: Para medir distancias

-Reloj: Para tomar tiempo trascurrido en caminata

3.4.6 RECONOCIMIENTO DEL TRAZO PRELIMINAR

Una vez que se ha efectuó los estudios de ruta, este documento fue validado quedando así determinada la ruta más conveniente.

El trazo preliminar fijo en forma aproximada la poligonal angular que sirvió de base para el estudio definitivo. En esta poligonal abierta se fijaron las obras de arte, se proyectaron también los desarrollos de la carretera y se acopiaron los datos necesarios para formular

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

un plano a curvas de nivel, un plano de perfil longitudinal y un número suficiente de secciones transversales que permitieron hacer un presupuesto del movimiento de tierras a ejecutar.

El trabajo de campo básico de los Estudios Preliminares está conformado por los estudios de reconocimiento de trazo que se realizan en tramos pequeños de la ruta general elegida y que permitirá fijar en detalle los puntos de paso, ubicación de las obras de arte, ubicación de los desarrollos de la carretera, etc.

Los tanteos para realizar estos reconocimientos de trazo de tramos pequeños se efectúron usando el clinómetro ó el eclímetro mediante el trazo de la línea de pendiente.

El reconocimiento de trazo se efectúo de diferente manera según la clase de topografía del área del proyecto carretero, pero en todo caso deberá recorrio todos los tramos del Proyecto a fin de enfocar la solución más conveniente en forma integral.

3.4.7 TRAZO DE LA LINEA DE PENDIENTE EN EL TERRENO:

Para realizar el trazo en perfil, las pendientes a adoptadas fueron tomadas como ángulos de inclinación. Una regla práctica, es aquella que toma a 1% de pendiente como correspondiente a un ángulo de 0º 34’22,58’’.

Para el trabajo en campo se adopta como 1% de pendiente = 0º34’30’’.

Mediante el eclímetro se realizó el trazo de pendiente. Se colocó el instrumento en la estaca de inicio del trazo marcando en el la pendiente deseada, fue necesario establecer la altura de la vista del observador en la estaca inicial, con otro jalón colocado en la siguiente estaca se pudo establecer la altura de la vista del observador que se tenía en la estaca inicial. De esta manera la segunda estaca tubo la misma pendiente que la primera. fue entonces necesario mediar además la distancia que separa ambas estacas y de esta manera se formó una línea ideal de estacas que tuvieron la pendiente establecida en la primera estaca del trazo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

De forma análoga se pueden trazar líneas de cualquier pendiente haciendo variar el ángulo de inclinación.

Se recomienda que es preferible efectuar el trazo de la línea de pendiente con una pendiente aproximadamente 2% menor que la pendiente límite del trazo de acuerdo a lo que contempla las Normas Peruanas para el diseño de carreteras.

CUADRO 3-1

PENDIENTES QUE CORRESPONDEN A UN ANGULO DE INCLINACION

Pendiente	1%	Angulo	0°34’30’’
Pendiente	2%	Angulo	1°09’00’’
Pendiente	3%	Angulo	1°43’30’’
Pendiente	4%	Angulo	2°18’00’’
Pendiente	5%	Angulo	2°52’30’’
Pendiente	6%	Angulo	3°27’00’’

FUENTE: Caminos. Ing. RAUL PARAUD

3.4.8 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

La poligonal angular de estudio se formuló según la clase de topografía que abarco el proyecto.

Cuando la poligonal se desarrolla en terreno llano el problema se reduce a ubicar los alineamientos más rectos entre los puntos de paso importantes. Con el eclímetro se controla la pendiente de alguna elevación suave del terreno para no sobrepasar la pendiente límite establecida.

Cuando la poligonal se desarrolla en terreno accidentado o quebrado, su estudio se efectúa:

1. Efectuando distintos recorridos a pie por tierra y trazando varias líneas de pendiente con el eclímetro hasta hallar la solución más conveniente.

En los terrenos quebrados la pendiente del terreno generalmente es mucho mayor que la pendiente límite especificada lo que hace que en éste tipo de terrenos se tenga casi siempre que variar la dirección original a fin de buscar en el terreno la pendiente

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

apropiada, lo que redunda al final en el aumento de longitud parcial o total del Proyecto Carretero.

El instrumental usado fue:

- Una Estacion Total TOPCOM Modelo GTS-3025NW con tres portaprismas y prismas cada uno.
- Un Niveles de precisión TOPCON Modelo AT-G6 con 02 miras cada uno.
- Tres Eclímetros.
- GPS Navegador.
- 01 Brújula
- Equipos de radio comunicación.
- Computadora portátil Laptop para la bajada y envío de datos.
- Carpas para campamento y bolsas de dormir.
- Implementos de cocina y utensilios para alimentos.
- Libretas de Campo
- 01 Reloj
- 01 Wincha de 50 m
- Pintura

3.5 PERFIL LONGITUDINAL

Se tubo en cuenta para la elaboración del perfil longitudinal la siguiente labor:

I. Trabajo de campo

1. Nivelación del eje considerando en la poligonal angular en todas sus estacas y sus puntos topográficos principales.

2. Determinación de los tipos de suelos ubicándolos según la progresiva que corresponda en la poligonal angular.

3. Se estableció el trazo del perfil estudiado basándose en el trabajo de nivelación antedicho.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4. Se estableció el número de alcantarillas y otras obras de arte importantes reverenciándola en al poligonal angular de estudio, con apreciación de sus luces en forma aproximada.

II. Trabajo de Gabinete

Elaboración de los perfiles longitudinales de la poligonal o poligonales estudiadas, recomendándose que la escala horizontal empleada sea igual a la del plano topográfico y la escala vertical sea 10 veces mayor.

En estos perfiles longitudinales se anotaron:

1. El trazo del perfil del eje definitivo con sus acotaciones respectivas.

2. Se estableció, calculando previamente, la rasante preliminar adoptada y las características que la definen.

3. Luego se establecieron, los volúmenes del movimiento de tierras a realizar por tramos definidos, clasificando los materiales de acuerdo a los cambios de naturaleza del terreno y tomando en cuenta las correspondientes secciones transversales.

4. Se ubicarán por kilómetros todas las obras de arte importantes tanto menores como mayores.

El perfil longitudinal del proyecto se ha trazado en el eje de simetría de la sección transversal de la vía; las cotas del perfil longitudinal del proyecto corresponden a las explanaciones.

Rasante:

Las características del terreno generalmente de topografía ondulada en el presente estudio se adaptaron la rasante al terreno.

Curvas verticales:

Los tramos consecutivos de rasante fueron enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes es de 1%.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.6 SECCIONES TRANSVERSALES

Para el levantamiento de las secciones transversales del proyecto, fue necesario realizar la siguiente labor:

I. Trabajo de Campo:

Levantamiento de secciones transversales en todas las estacas y puntos topográficos que se hayan nivelado abarcando un ancho mínimo de 20 metros a cada lado del eje de la poligonal angular levantada.

En este levantamiento se consideran las variaciones de la topografía del terreno en forma normal al eje de la poligonal señalándose la longitud de variación y el ángulo o pendiente de variación hasta alcanzar el ancho mínimo señalado.

II. Trabajo de Gabinete:

Se elaborarán planos de detalle a curvas de nivel a escala recomendada de 1:2000 de los puntos topográficos más importantes como ubicación de desarrollos y áreas de topografía difícil.

la equidistancia que exista entre curvas de nivel no excederá de 2 metros, también se indican la naturaleza del suelo atravesado y otras anotaciones que se consideren importantes.

La sección transversal es la representación gráfica de la franja de terreno que se toma en forma perpendicular al eje preliminar en tramos rectos y en sentido radial en las curvas, con la ayuda del eclímetro, jalones, wincha y personal base.

Esta representación gráfica del terreno y la sub-rasante se grafican cada 20 m. en tangente y cada 10 m. en curva, en donde se aprecian las áreas de corte y relleno así como el peralte y sobreancho.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Calzada:

Dada la categoría de la carretera, la superficie de rodadura es de 4.00m, con plazoletas cada 500.00m.

Taludes:

Los taludes para las secciones en corte y relleno son variables y están en función al tipo de terreno existente.

Los valores de la inclinación de los taludes para las secciones en corte, serán los indicados en el Manual para el Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Transito.

CUADRO 3.6.1
TALUDES EN CORTE

CLASE DE TERRENO	TALUD V: H
Roca Fija	10:1
Roca Suelta	4:1
Conglomerados	3:1

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras pavimentadas de bajo volumen de transito

La inclinación de los taludes en relleno será de acuerdo al Manual para el Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Transito.

CUADRO 3.6.2

TALUDES EN RELLENO

CLASE DE TERRENO	TALUD V: H
Terrenos Varios	1:1,5

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras pavimentadas de bajo volumen de transito

Así mismo se indica en cada sección transversal, las cotas de terreno rasante, áreas de cote y áreas de relleno, etc.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.7 CLASIFICACION DE SUELOS

En el proyecto de la carretera fue necesario efectuar el estudio de suelos de las zonas aledañas a proyecto vial, pues los suelos se consideran como materiales básicos para la ejecución de los terraplenes ó considerarlas como desechables, luego de los estudios necesarios de Laboratorio.

Para estas determinaciones fue necesario tener en cuenta las siguientes propiedades fundamentales de los suelos en un proyecto carretero:

- Textura.- Referido al tamaño y proporción de las partículas que conforman el suelo.

- Color.- Que indica principalmente el contenido de materia orgánica, su composición química y unido a ciertas características, puede indicar si un suelo ha sido erosionado o no. El color permite apreciar a simple vista suelos iguales en lugares diferentes.

- Estructura.- Es la condición que resulta de la disposición de las aglomeraciones que presentan las partículas.

- Consistencia.- referida al grado de cohesión de los agregados y se aprecia por la resistencia que un suelo ofrece a la deformación o rotura, influenciada por su composición y al humedad.

- Compacidad.- Condición que es resultado del acomodamiento de las partículas y de la disminución de los vacíos que exista entre ellas.

Cuando se realizó los estudios de suelos para el proyecto carretero fue necesario levantar un perfil de suelos que se efectúo realizando calicatas o sondajes según sea el caso, distanciados convenientemente de acuerdo a su calidad, disminuyéndose la distancia entre calicatas o sondajes sí existen dudas sobre la calidad de los materiales y sobre la humedad.

El perfil del suelo se determinó examinándolo en su condición natural en el campo observando los cortes que presentan el terreno natural.

Para realizar la clasificación de suelo, se ha tomado muestras de diferentes tramos, como se presenta a continuación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CUADRO 3.7

Progresiva	distancia (m)	Roca Fija %	Roca Suelta %	Material Suelto %
0+000				
1+610	1610.00	40%	30%	30%
3+100	1490.00	40%	40%	20%
4+600	1500.00	10%	20%	70%
5+440	840.00	70%	20%	10%
7+020	1580.00	20%	30%	50%
8+400	1380.00	20%	40%	40%
9+020	620.00	10%	30%	60%
10+200	1180.00	10%	50%	40%
11+300	1100.00	40%	40%	20%
12+100	800.00	20%	50%	30%
13+540	1440.00	60%	20%	20%
14+240	700.00	50%	30%	20%
15+020	780.00	10%	25%	65%
16+040	1020.00	35%	35%	30%
17+000	960.00	15%	35%	50%
18+200	1200.00	10%	60%	30%
18+482	282.00	10%	50%	40%

Fuente: Elaboración Propia – Coaquira Laboratorio de Suelos y Concreto

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO IV

HIDROLOGIA Y DRENAJE

4.1 OBJETIVOS

El presente Estudio, en el Capítulo de Hidrología y Drenaje, persigue alcanzar los siguientes objetivos:

- Evaluar las características hidrológicas y geomorfológicas de las quebradas y/o subcuencas que interceptan la vía.
- Proponer las diversas obras de drenaje que requieran ser proyectadas de acuerdo a la exigencia hidrológica e hidrodinámica del área del Proyecto Vial, con la finalidad de garantizar su estabilidad y permanencia.

4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.2.1 HIDROGRAFÍA

La vía proyectada se desarrolla sobre la cuenca del río Colca que se constituye en el principal afluente del río Majes (que fluye en dirección NE –SW), éste a su vez es afluente del río Camaná, el cual desemboca en el Océano Pacífico.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.2.2 CLIMA Y PRECIPITACIÓN

Se han identificado en el distrito de Tapay el clima es árido y seco, las precipitaciones de esta región tienen en promedio 100 mm anuales. La estación lluviosa se inicia en el mes de Enero y continúa hasta mediados del mes de Marzo, mientras que la estación seca inicia en el mes de Abril hasta el mes de Diciembre.

4.2.3 VEGETACIÓN

Se identifican zonas desprovistas de vegetación, salvo algunas cactáceas y arbustos temporales que se desarrollan con ocasionales precipitaciones o cuando existen condiciones húmedas necesarias.

4.2.4 RELIEVE

El relieve se caracteriza por ofrecer una configuración topográfica accidentada, dentro de estas características se emplaza el eje de la carretera proyectada, la cual se desarrolla generalmente en corte a media ladera.

4.3 ESTUDIO DE HIDROLOGÍA

Información Básica

La información básica que se ha utilizado para la elaboración del análisis hidrológico es la siguiente:

4.3.1 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Se utilizó la siguiente información:

- Carta Nacional proporcionada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1:100 000.

4.3.2 INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA

Se refiere a precipitaciones máximas en 24 horas registradas en las estaciones pluviométricas cercanas a la zona de estudio, habiéndose utilizado la siguiente información:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Información proporcionada por Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Precipitación máxima en 24 horas de la Estación Pluviométrica "Humbo" período 1981 - 2005.

(Estación más cercana a Tapay)

La ubicación y características de las estaciones pluviométricas localizadas en la zona de estudio o cercanas a ella, se presentan a continuación en el Cuadro Nº 4.3.2.1.

CUADRO N° 4.3.2.1

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS EN LA ZONA DE ESTUDIO

ESTACIÓN	TIPO	OPERADOR	UBICACIÓN		ALTITUD	PROVINCIA	DPTO.	PERIODO DE REGISTRO
			LATITUD	LONGITUD	m.s.n.m.			
Huambo	PLU	SENAMHI	15°44' S	72°06' W	3332	Caylloma	Arequipa	1980-2005

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el cuadro Nº 4.3.2.2 se presentan las series históricas de precipitaciones máximas en 24 horas, proporcionadas por SENAMHI.

CUADRO N° 4.3.2.2

SERIE HISTÓRICA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (MM) – ESTACIÓN HUAMBO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX
1980	9.1	16.7	6.6	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.4	9.3	4.3	5.6	16.7
1981	23.2	12.7	8.9	17.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	1.5	6.6	23.2
1982	16.4	12.4	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	8.4	6.8	13.4	16.4
1983	2.6	4.9	16.8	17.4	0.0	0.0	0.0	0.3	4.6	0.0	0.0	7.1	17.4
1984	10.7	14.6	33.9	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	8.9	8.9	7.4	33.9
1985	0.0	24.0	15.8	2.5	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	24.6	24.6
1986	18.7	23.5	12.3	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.4	34.4
1987	16.1	13.0	20.6	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	42.8	0.0	0.0	42.8
1988	30.2	30.4	14.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4	30.4
1989	10.6	17.0	11.8	15.0	0.0	6.6	0.4	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	17.0
1991	11.1	6.5	15.8	5.5	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.8	15.8
1992	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	4.0	0.0	0.9	0.0	6.3	6.3
1993	16.8	14.5	11.6	2.2	0.0	0.0	0.0	7.1	0.4	5.5	2.4	1.1	16.8
1994	16.9	16.1	10.2	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	16.9
1995	15.8	2.4	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	17.9
1996	6.8	16.9	9.3	4.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	5.0	6.1	16.9
1997	9.5	13.0	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	15.3	8.1	0.0	0.4	32.9	32.9
1998	10.0	11.6	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	25.3	25.3
1999	26.6	22.8	16.4	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	10.4	0.0	13.5	26.6
2000	18.7	9.1	8.0	18.7	1.5	0.1	0.0	0.1	0.0	4.9	0.0	6.1	18.7
2001	11.5	17.0	10.5	5.3	1.2	0.0	0.0	0.2	0.6	0.4	0.0	6.1	17.0
2002	9.8	27.9	24.8	9.4	0.0	0.0	14.8	0.0	0.0	0.0	5.7	17.0	27.9
2003	11.1	25.5	17.1	0.0	6.2	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	5.7	25.5
2004	13.2	30.4	S/D	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.9	0.0	0.0	9.6	30.4
2005	10.0	13.2	8.6	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	18.3	18.3

Fuente: Senamhi

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.4 HIDROLOGÍA ESTADÍSTICA

El análisis de frecuencias referido a precipitaciones máximas diarias, tiene la finalidad de estimar precipitaciones máximas para diferentes períodos de retorno, mediante la aplicación de modelos probabilísticos, los cuales pueden ser discretos o continuos, cuya estimación de parámetros se ha realizado mediante el Método de Momentos.

Los métodos probabilísticos que mejor se ajustan a valores extremos máximos, utilizados en la formulación del presente Estudio son:

- Distribución Log Normal
- Distribución Valor Extremo Tipo I o Ley de Gumbel
- Distribución Log – Pearson Tipo III

4.4.1 DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL

La función de distribución de probabilidad es:

$$P(x \le x_i) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} \int_{-\infty}^{x_i} e^{\left(-(x-\overline{X})^2 / 2S^2\right)} dx \qquad (1)$$

Donde $\overline{X}$ y S son los parámetros de la distribución.

Si la variable x de la ecuación (1) se reemplaza por una función y = f(x), tal que y = log(x), la función puede normalizarse, transformándose en una ley de probabilidades denominada log – normal, N(Y, Sy). Los valores originales de la variable aleatoria x, deben ser transformados a y = log x, de tal manera que:

$$\overline{Y} = \sum_{i=1}^{n} \log x_i / n \qquad (2)$$

Donde $\overline{Y}$ es la media de los datos de la muestra transformada.

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \overline{Y})^2}{n-1}} \qquad (3)$$

Donde Sy es la desviación estándar de los datos de la muestra transformada.

Asimismo; se tiene las siguientes relaciones:

$$Cs = a / S^3 y \qquad (4)$$

$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^{n} (y_i - \overline{Y})^3 \qquad (5)$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Donde Cs es el coeficiente de oblicuidad de los datos de la muestra transformada. (Monsalve, 1999).

El análisis para la distribución Log Normal de la Estación Huambo se presenta en el Cuadro Nº 4.4.1.1

CUADRO N° 4.4.1.1

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL- ESTACIÓN HUAMBO

AÑO	Precipitación Anual Máxima (x) mm / 24 horas	Redistribución (x) orden ascendente mm / 24 horas	Y (ln x)	$(y - \overline{Y})^2$	Orden m	Probabilidad De no Excedencia Pm=100m/(n+1)
1980	16.7	42.8	3.757	0.4852	1	3.85
1981	23.2	34.4	3.538	0.2286	2	7.69
1982	16.4	33.9	3.523	0.2148	3	11.54
1983	17.4	32.9	3.493	0.1879	4	15.38
1984	33.9	30.4	3.414	0.1257	5	19.23
1985	24.6	30.4	3.414	0.1257	6	23.08
1986	34.4	27.9	3.329	0.0722	7	26.92
1987	42.8	26.6	3.281	0.0488	8	30.77
1988	30.4	25.5	3.239	0.0319	9	34.62
1989	17.0	25.3	3.231	0.0292	10	38.46
1991	15.8	24.6	3.203	0.0204	11	42.31
1992	6.3	23.2	3.144	0.0071	12	46.15
1993	16.8	18.7	2.929	0.0173	13	50.00
1994	16.9	18.3	2.907	0.0234	14	53.85
1995	17.9	17.9	2.885	0.0307	15	57.69
1996	16.9	17.4	2.856	0.0414	16	61.54
1997	32.9	17.0	2.833	0.0514	17	65.38
1998	25.3	17.0	2.833	0.0514	18	69.23
1999	26.6	16.9	2.827	0.0541	19	73.08
2000	18.7	16.9	2.827	0.0541	20	76.92
2001	17.0	16.8	2.821	0.0569	21	80.77
2002	27.9	16.7	2.815	0.0598	22	84.62
2003	25.5	16.4	2.797	0.0690	23	88.46
2004	30.4	15.8	2.760	0.0900	24	92.31
2005	18.3	6.3	1.841	1.4869	25	96.15

$\Sigma y = 76.499$ $\Sigma (y - \overline{Y})^2 = 3.664$

$\overline{Y} = 3.060$ $S y = 0.3907$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Las precipitaciones correspondientes a periodos de retorno de 5, 10, 15, 20, 25, 50, 100 y 200 años se muestran a continuación en el Cuadro Nº 4.4.1.2

CUADRO N° 4.4.1.2

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS - DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL- ESTACIÓN HUAMBO

PERIODO DE RETORNO (Tr) EN AÑOS	PROBABILIDAD	FACTOR K	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)
5	0.200	0.840	29.6113
10	0.100	1.280	35.1658
15	0.067	1.500	38.3223
20	0.050	1.640	40.4770
25	0.040	1.750	42.2546
50	0.020	2.060	47.6956
90	0.011	2.290	52.1803
100	0.010	2.330	53.0022
200	0.005	2.570	58.2129

FUENETE: ELEBORACION PROPIA

4.4.2 DISTRIBUCIÓN GUMBEL

La distribución de Valores Tipo I conocida como Distribución Gumbel o Doble Exponencial, tiene como función de distribución de probabilidades la siguiente expresión:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}} \qquad (6)$$

Siendo:

$$\alpha = \frac{1.2825}{\sigma} \qquad (7)$$

$$\beta = \mu - 0.45\sigma \qquad (8)$$

Donde:

α: Parámetro de concentración.

β: Parámetro de localización.

Según Ven Te Chow, la distribución puede expresarse de la siguiente forma:

$$x = \bar{x} + k\sigma_x \qquad (9)$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Donde:

x : Valor con una probabilidad dada.

$\bar{x}$: Media de la serie.

k : Factor de frecuencia.

El análisis para la Distribución Gumbel de la Estación Huambo se presenta en el Cuadro Nº 4.4.2.1.

CUADRO N° 4.4.2.1

DISTRIBUCIÓN GUMBEL- ESTACION HUAMBO

Año	Precipitación Anual Máxima(x) mm/24 horas	Redistribución (x) orden ascendente mm/24 horas	$(x - \bar{X})^2$	Orden m	Probabilidad De no Excedencia Pm=100m/(n+1)
1980	16.7	42.8	400.00	1	3.85
1981	23.2	34.4	134.56	2	7.69
1982	16.4	33.9	123.21	3	11.54
1983	17.4	32.9	102.01	4	15.38
1984	33.9	30.4	57.76	5	19.23
1985	24.6	30.4	57.76	6	23.08
1986	34.4	27.9	26.01	7	26.92
1987	42.8	26.6	14.44	8	30.77
1988	30.4	25.5	7.29	9	34.62
1989	17.0	25.3	6.25	10	38.46
1991	15.8	24.6	3.24	11	42.31
1992	6.3	23.2	0.16	12	46.15
1993	16.8	18.7	16.81	13	50.00
1994	16.9	18.3	20.25	14	53.85
1995	17.9	17.9	24.01	15	57.69
1996	16.9	17.4	29.16	16	61.54
1997	32.9	17.0	33.64	17	65.38
1998	25.3	17.0	33.64	18	69.23
1999	26.6	16.9	34.81	19	73.08
2000	18.7	16.9	34.81	20	76.92
2001	17.0	16.8	36.00	21	80.77
2002	27.9	16.7	37.21	22	84.62
2003	25.5	16.4	40.96	23	88.46
2004	30.4	15.8	49.00	24	92.31
2005	18.3	6.3	272.25	25	96.15

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$\Sigma X = 570.0$ $\Sigma (x-\bar{X})^2 = 1595.2$

$\bar{X} = 22.8$ $Sx = 8.2$

Las precipitaciones correspondientes a periodos de retorno de 5, 10, 15, 20, 25, 50, 100 y 200 años se muestran a continuación en el Cuadro Nº 4.4.2.2.

CUADRO N° 4.4.2.2

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS - DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

DISTRIBUCIÓN GUMBEL- ESTACION HUAMBO

PERIODO DE RETORNO (Tr) EN AÑOS	PROBABILIDAD	FACTOR K	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)
5	0.2000	0.8940	30.0882
10	0.1000	1.5856	35.7270
15	0.0667	1.9758	38.9084
20	0.0500	2.2490	41.1359
25	0.0400	2.4595	42.8517
50	0.0200	3.1078	48.1371
90	0.0111	3.6537	52.5877
100	0.0100	3.7513	53.3836
200	0.0050	4.3925	58.6108

FUENETE: ELEBORACION PROPIA

4.4.3 DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III

Esta distribución es una de las series derivadas por Pearson.

La función de distribución de probabilidades es:

$$F(x) = \frac{1}{\alpha\Gamma(\beta)}\int e^{-\frac{(Lnx-\delta)}{\alpha}}\frac{(Lnx-\delta)^{\beta-1}}{\alpha}dx \qquad (10)$$

Asimismo; se tiene las siguientes relaciones adicionales:

$$\mu = \alpha\beta + \delta \qquad (11)$$

$$\sigma^2 = \alpha^2\beta \qquad (12)$$

$$\gamma = \frac{2}{\sqrt{\beta}} \qquad (13)$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Siendo γ el sesgo.

El análisis para la Distribución Log Pearson III de la Estación Huambo y las precipitaciones correspondientes a diferentes periodos de retorno se presentan en los Cuadros Nº 4.4.3.1 y 4.4.3.2, respectivamente.

CUADRO N° 4.4.3.1

DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III- ESTACION HUAMBO

AÑO	Precipitación Anual Máxima (x) mm / 24 horas	Redistribución (x) orden ascendente mm / 24 horas	y (log x)	$(y - \overline{Y})^2$	Orden m	Probabilidad De no Excedencia Pm=100m/(n+1)
1980	16.7	42.8	1.631	0.0915	1	3.85
1981	23.2	34.4	1.537	0.0431	2	7.69
1982	16.4	33.9	1.530	0.0405	3	11.54
1983	17.4	32.9	1.517	0.0354	4	15.38
1984	33.9	30.4	1.483	0.0237	5	19.23
1985	24.6	30.4	1.483	0.0237	6	23.08
1986	34.4	27.9	1.446	0.0136	7	26.92
1987	42.8	26.6	1.425	0.0092	8	30.77
1988	30.4	25.5	1.407	0.0060	9	34.62
1989	17.0	25.3	1.403	0.0055	10	38.46
1991	15.8	24.6	1.391	0.0038	11	42.31
1992	6.3	23.2	1.365	0.0013	12	46.15
1993	16.8	18.7	1.272	0.0033	13	50.00
1994	16.9	18.3	1.262	0.0044	14	53.85
1995	17.9	17.9	1.253	0.0058	15	57.69
1996	16.9	17.4	1.241	0.0078	16	61.54
1997	32.9	17.0	1.230	0.0097	17	65.38
1998	25.3	17.0	1.230	0.0097	18	69.23
1999	26.6	16.9	1.228	0.0102	19	73.08
2000	18.7	16.9	1.228	0.0102	20	76.92
2001	17.0	16.8	1.225	0.0107	21	80.77
2002	27.9	16.7	1.223	0.0113	22	84.62
2003	25.5	16.4	1.215	0.0130	23	88.46
2004	30.4	15.8	1.199	0.0170	24	92.31
2005	18.3	6.3	0.799	0.2805	25	96.15

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$\Sigma\, y = 33.223 \qquad \Sigma\, (y - \bar{Y})^2 = 0.6911$$

$$\bar{Y} = 1.329 \qquad S\, y = 0.169$$

CUADRO N° 4.4.3.2

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS - DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III - ESTACION HUAMBO

PERIODO DE RETORNO (Tr) EN AÑOS	PROBABILIDAD	FACTOR K	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)
5	0.200	0.8539	29.7725
10	0.100	1.1459	33.3707
15	0.067	1.2322	34.5151
20	0.050	1.3184	35.6974
25	0.040	1.4047	36.9216
50	0.020	1.5458	39.0143
90	0.011	1.6339	40.3807
100	0.010	1.6559	40.7293
200	0.005	1.8763	44.3921

FUENETE: ELEBORACION PROPIA

4.4.4 PRUEBAS DE BONDAD DEL AJUSTE : KOLMOGOROV - SMIRNOV

Esta prueba consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada Fo (xm) y la estimada F (xm):

$$D = \text{máx} \,/\, Fo(xm) - F(xm) / \qquad (14)$$

Con un valor crítico d que depende del número de datos y el nivel de significancia seleccionado (Cuadro Nº 16). Si D<d, se acepta la hipótesis nula. Esta prueba tiene la ventaja sobre la prueba de X2 de que compara los datos con el modelo estadístico sin necesidad de agruparlos. La función de distribución de probabilidad observada se calcula como:

$$Fo(xm) = 1 - m / (n+1) \qquad (15)$$

Donde m es el número de orden de dato xm en una lista de mayor a menor y n es el número total de datos. (Aparicio, 1996)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO Nº 4.4.4.1

VALORES CRÍTICOS D PARA LA PRUEBA KOLMOGOROV - SMIRNOV

TAMAÑO DE LA MUESTRA	α = 0.10	α = 0.05	α = 0.01
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32
30	0.22	0.24	0.29
35	0.20	0.22	0.27
40	0.19	0.21	0.25

FUENETE: ELEBORACION PROPIA

El análisis de la prueba de ajuste según Kolmogorov - Smirnov para las Estaciones Pluviométricas utilizadas en el presente Estudio se muestra a continuación cuadro N 9.

De la **Estación Huambo** observamos:

Distribución Gumbel Δ máx= 0.1475

Distribución Log PearsonTipo III Δ máx= 0.1587

Distribución Log Normal Δ máx= 0.1444

Δ Tabular (Cuadro N° 9, nivel de significancia 0.05, n=25) = 0.26

$$0.1444<0.1475<0.1587<0.26$$

$$\Delta \text{ máx} < \Delta \text{ tab}$$

Se aceptan las tres Distribuciones

Podemos concluir que los datos se ajustan a una Distribución Log Normal por tener el menor Δ máx=0.144

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Para efectos del diseño hidráulico de las obras de drenaje ubicadas entre el Puente Paclla y Tapay, se ha establecido como precipitaciones de diseño los valores obtenidos del análisis de frecuencia de la Estación "Huambo" (Ver Cuadro N° 4.4.4.2).

CUADRO Nº 10

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS PONDERADA

(HUAMBO – RÍO COLCA)

PERIODO DE RETORNO (Tr) EN AÑOS	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS ESTACIÓN HUAMBO (mm)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS PONDERADA (mm)
5	29.6113	33.46
10	35.1658	39.74
15	38.3223	43.30
20	40.4770	45.74
25	42.2546	47.75
50	47.6956	53.90
90	52.1803	58.96
100	53.0022	59.89
200	58.2129	65.78

FUENETE: ELEBORACION PROPIA

4.5 PERÍODO DE RETORNO Y VIDA ÚTIL DE LAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE

El tiempo promedio, en años, en que el valor del caudal pico de una creciente determinada es igualado o superado por lo menos una vez se le llama Período de Retorno.

El criterio de riesgo es la fijación, a priori, del riesgo que se desea asumir por el caso de que la obra llegase a fallar dentro de su tiempo de vida útil.

El riesgo admisible en función del período de retorno y vida útil de la obra está dado por:

$$K = 1- (1-1/T)^n$$

Si la obra tiene una vida útil de n años, la fórmula anterior permite calcular el período de retorno T, fijando el riesgo permisible K, el cual es la probabilidad de ocurrencia del pico de la creciente estudiada, durante la vida útil de la obra. En la Tabla Nº 4.5.1 se presenta el valor T para varios riesgos permisibles K y para la vida útil n de la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA Nº 4.5.1

VALORES DE PERIODOS DE RETORNO T (AÑOS)

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
K	**1**	**2**	**3**	**5**	**10**	**20**	**25**	**50**	**100**	**200**
0,01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0,02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0,05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0,10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0,20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0,25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0,50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0,75	1,3	2	2,7	4,1	7,7	15	18	37	73	144
0,99	1	1,11	1,27	1,66	2,7	5	5,9	11	22	44

Fuente: Monsalve, 1999.

Dada la importancia y categoría de la vía proyectada, se ha asumido un riesgo de falla del 20% y una vida útil entre 20 y 50 años para las estructuras de drenaje, según se muestra en el Cuadro Nº 4.5.2.

CUADRO Nº 4.5.2

PERÍODO DE RETORNO Y VIDA ÚTIL DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE

DESCRIPCIÓN	RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL	PERÍODO DE RETORNO
Estructuras mayores (Puentes).	0,20	50 años	225 años
Estructuras medias (Pontones).	0,20	25 años	113 años
Alcantarillas, cunetas, etc.	0,20	20 años	90 años

Para fines de cálculo de los caudales de diseño de las estructuras de drenaje a proyectar en el presente Estudio, y según el Manual de Diseño de Caminos no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito se ha adoptado como período de retorno de dichas estructuras los valores que se muestran a continuación en el Cuadro Nº 4.5.3.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO Nº 4.5.3

PERÍODO DE RETORNO ADOPTADO PARA ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN	PERÍODO DE RETORNO
Estructuras mayores (Puentes).	200 años
Estructuras medias (Pontones).	100 años
Alcantarillas, cunetas, etc.	50 años

4.6 CAUDAL DE DISEÑO

La estimación del caudal de diseño se ha efectuado en base a la información hidrológica disponible y a la importancia de cada uno de los cursos comprometidos donde se proyectarán las estructuras de drenaje.

En conclusión, para las subcuencas con áreas de aportación menores a 10 Km^2, el caudal de diseño se ha estimado mediante el "Método Racional", (ver cuadro N° 4.6.1.2), a continuación se describe dicha metodología.

4.6.1 MÉTODO RACIONAL

La descarga máxima de diseño, según esta metodología, se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Q = 0{,}278\ CIA$$

Donde:

Q : Descarga máxima de diseño (m3/s)

C : Coeficiente de escorrentía (Ver Cuadro Nº 14)

I : Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)

A : Área de la cuenca (Km^2).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO Nº 4.6.1.1

COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA MÉTODO RACIONAL

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50%	> 20%	> 5%	> 1%	< 1%
Sin vegetación	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Hierba, grama	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

El valor del coeficiente de escorrentía se ha establecido de acuerdo a las características hidrológicas y geomorfológicas de las quebradas cuyos cursos interceptan el alineamiento de la carretera. En virtud a ello, los coeficientes de escorrentía variarán según dichas características.

La intensidad o altura de lluvia por hora se ha estimado mediante la fórmula de Yance Tueros ampliamente utilizado en el medio, la cual está dada por:

$$I_{hora} = C(P_{máx}\,24horas)^{n}$$

Donde:

C = 0,4602

n = 0,875

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En el Cuadro Nº 4.6.1.2 se muestra los caudales de diseño para áreas de subcuencas menores a 10 Km^2.

CUADRO Nº 4.6.1.2

CAUDAL DE DISEÑO PARA ÁREAS DE CUENCAS NO MAYORES A 10 KM2

Nº	Km	ÁREA (Km2)	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA C	INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN I (mm/h)	CAUDAL Q (m3/s)
1	0+100	1.05	0.45	15.07	1.94
2	0+220	1.06	0.45	15.07	1.96
3	0+810	0.50	0.45	15.07	0.94
4	1+300	053	0.45	15.07	1.00
5	2+700	0.45	0.45	15.07	0.98
6	3+250	0.50	0.45	15.07	0.94
7	3+385	0.52	0.45	15.07	0.98
8	3+600	0.49	0.45	15.07	0.94
9	3+980	0.51	0.45	15.07	0.96
10	4+700	0.50	0.45	15.07	0.92
11	4+930	0.50	0.45	15.07	0.96
12	5+640	0.52	0.45	15.07	0.94
13	5+750	0.50	0.45	15.07	0.98
14	11+080	0.48	0.45	15.07	0.92
15	11+260	0.48	0.45	15.07	0.96
16	13+080	1.56	0.45	15.07	1.89
17	14+637	2.03	0.45	15.07	2.83

Fuente: Elaboración Propia

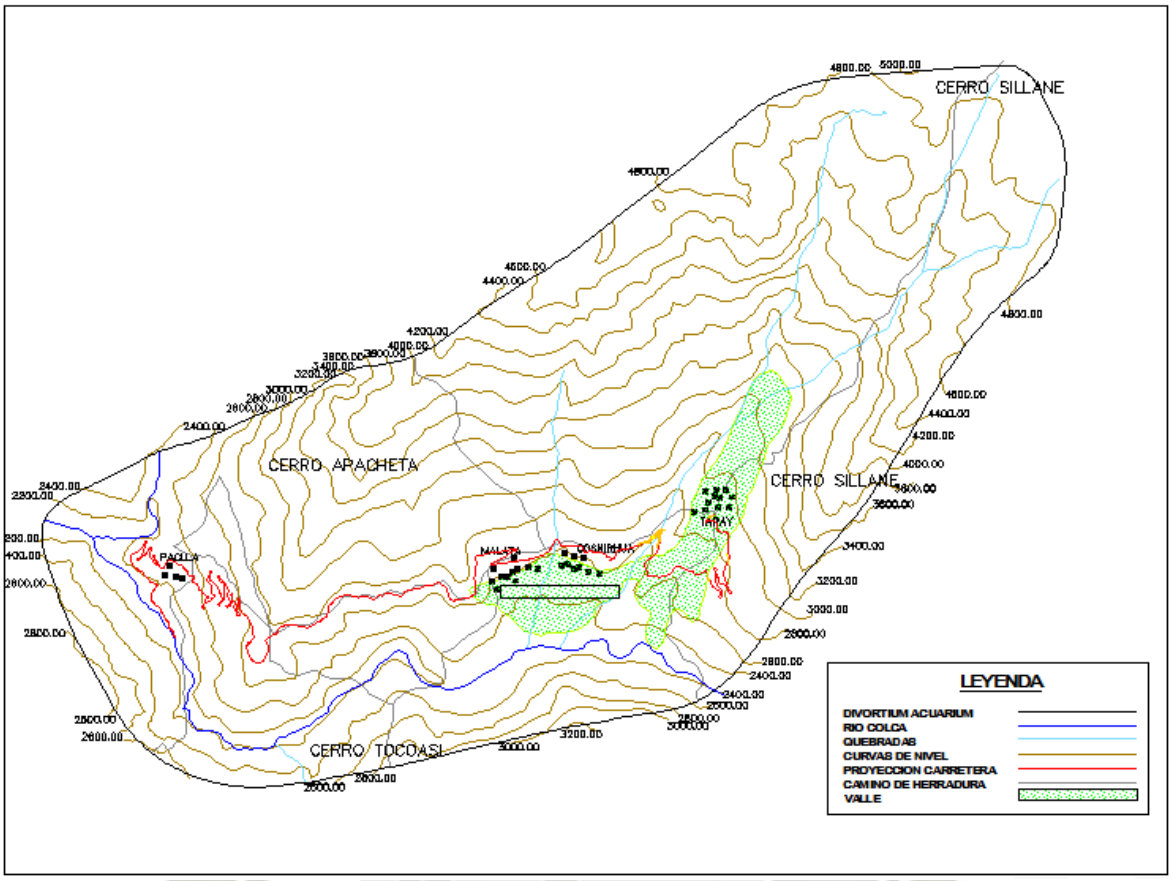
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

GRAFICO Nº 4.6.1.3

CUENCA CARRETERA PUENTE PACLLA - TAPAY



4.7 OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS

Las obras de drenaje proyectadas están constituidas por estructuras transversales y longitudinales entre otras, las mismas que han sido diseñadas considerando los tiempos de vida útil para cada tipo de estructura indicadas anteriormente.

4.7.1 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

El objetivo del sistema de drenaje transversal propuesto es permitir el paso del flujo inalterado de agua superficial presente en el ámbito de la carretera y que discurre en forma transversal a ésta. El agua superficial, principalmente proviene de fuentes tales como quebradas, acequias, canales de riego, recolección del agua que discurren en sentido transversal sobre el trazo de la carretera propuesta y que requieren ser evacuadas por medio de apropiadas estructuras, a fin de conducirlos adecuadamente sin afectar su estabilidad.

Las estructuras de drenaje transversal establecidas en el presente Estudio, están constituidas por: pases de canales (alcantarillas), badenes y puentes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.7.1.1 BADENES

La fase de reconocimiento de campo permitió constatar la presencia de quebradas que interceptan la vía donde las condiciones topográficas no han sido favorables para el emplazamiento de un pontón o alcantarilla.

Las estructuras tipo badén serán de concreto ciclópeo y han sido diseñadas de tal manera de hacer coincidir el nivel de la rasante de la vía con el lecho de fondo de la quebrada en la zona de contacto entre ellas; permitiendo que tanto la carretera como las quebradas tengan un adecuado funcionamiento.

a) Criterios de diseño

Los criterios de diseño hidráulico de las estructuras tipo badén se describen a continuación:

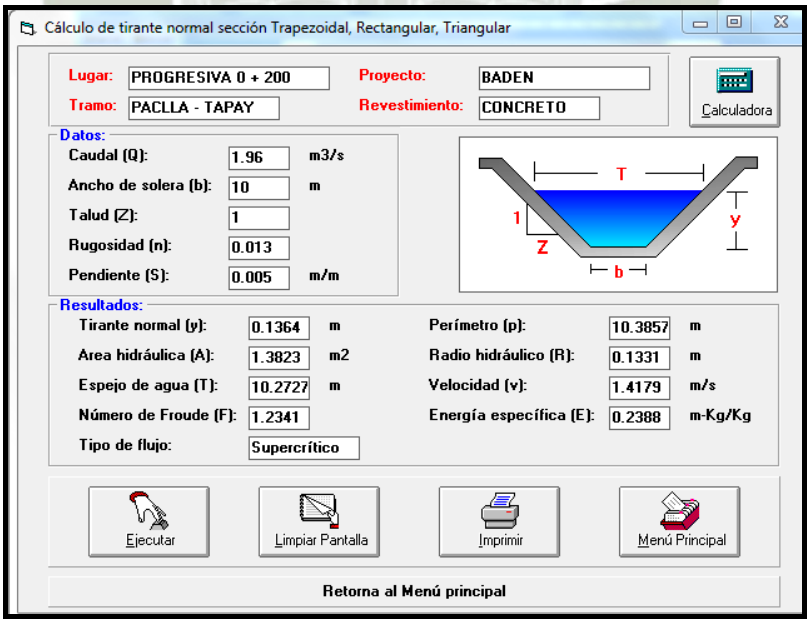
Consideraciones hidráulicas

Asumimos al badén como un canal trapezoidal por donde transcurrirá el caudal máximo de las subcuencas consideradas que interceptan la carretera, las cuales han sido identificadas en la evaluación de campo realizada.

Para la obtención de los parámetros hidráulicos de los badenes, se ha hecho uso del programa Hcanales (fórmulas de Manning), ya que se ha idealizado al badén como un canal de sección trapezoidal.

GRAFICO Nº 4.7.1.1

DISEÑO DE SECCION DE BADEN



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.7.1.2 ALCANTARILLAS

Este tipo de obra de drenaje, se ha establecido en concordancia a las características hidráulicas de las estructuras existentes y la demanda hidrológica de la zona en estudio.

Las alcantarillas proyectadas son de concreto armado para el paso de quebradas y desfogue de cunetas.

Para la obtención de los parámetros hidráulicos de las alcantarillas, se ha hecho uso del programa Hcanales (fórmulas de Manning), ya que se ha idealizado la alcantarilla como un canal de sección rectangular.

GRAFICO Nº 4.7.1.2

DISEÑO DE SECCION DE ALCANTARILLA DE CONCRETO TIPO

4.7.1.3 PUENTES

La fase de reconocimiento de campo permitió constatar la presencia de quebradas que interceptan la vía donde las condiciones topográficas no han sido favorables para el emplazamiento de un pontón o alcantarilla.

Las estructuras tipo puente serán de concreto armado f´c=280kgf/cm2 y han sido diseñadas de tal manera de hacer coincidir el nivel de la rasante de la vía con el lecho de fondo de la quebrada en la zona de contacto entre ellas; permitiendo que tanto la carretera como las quebradas tengan un adecuado funcionamiento.

a) Criterios de diseño

Los criterios de diseño hidráulico de las estructuras tipo Puente se describen a continuación:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Consideraciones hidráulicas

Asumimos al Puente como un canal trapezoidal por donde transcurrirá el caudal máximo de las subcuencas consideradas que interceptan la carretera, las cuales han sido identificadas en la evaluación de campo realizada.

Para la obtención de los parámetros hidráulicos del Puente, se ha hecho uso del programa Hcanales (fórmulas de Manning), ya que se ha idealizado al Puente como un canal de sección rectangular.

GRAFICO Nº 4.7.1.3

DISEÑO DE SECCION DE PUENTE

4.7.2 OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINALES

4.7.2.1 CUNETAS LATERALES

Las cunetas laterales se proyectan con el objetivo de captar las aguas de escorrentía superficial tanto de la calzada como del talud natural superior que inciden directamente sobre la vía. De esta manera toda la recolección del agua será conducida hasta las estructuras de drenaje transversal y luego hacia el dren natural de la zona. Asimismo se proyectarán cunetas de tierra en zonas donde las precipitaciones sean mínimas y no sea necesario el revestimiento de éstas.

Para el diseño hidráulico de las cunetas laterales se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones climáticas y geométricas.

a. Determinación de la zona húmeda de influencia

Luego del reconocimiento de campo, revisión de información meteorológica y del análisis de precipitación, se determinó que la zona presenta una precipitación máxima en 24 horas de diseño entre 53.90 y 23.45 mm. Para el caso de diseño hidráulico de cunetas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

b. Bombeo o pendiente transversal de la carretera

Con el fin de facilitar el ingreso de las aguas de escorrentía superficial que discurren sobre la superficie de rodadura y facilitar su orientación hacia las cunetas, se ha considerado una pendiente mínima de 2% en el sentido transversal de la plataforma de la carretera en todos sus tramos.

c. Pendiente longitudinal de la carretera

En lo que respecta a la pendiente longitudinal se constató que todo el tramo de la carretera tiene una fuerte pendiente.

d. Sección geométrica típica de la cuneta

Para el presente Estudio, se ha diseñado (02) tipos de cuneta, de acuerdo a las condiciones hidrológicas y topográficas las cuales se proyectan básicamente en los tramos en que la carretera se presenta en corte, el caudal de diseño se ha estimado a partir de las siguientes consideraciones:

- Período de retorno = 50 años
- Intensidad de Precipitación = 15.07 y 7.27 mm/hora
- El área de cuenca se considera como el ancho de calzada por la longitud máxima de cuneta (250 m)
- Cálculo del caudal, mediante el Método Racional.

De acuerdo a los cálculos efectuados con el programa Hcanales, la característica de las cunetas a proyectar, son las siguientes:

Cuneta Tipo I (sección triangular):

- Cuneta revestida con mampostería de piedra
- Ancho total igual a 0.60 m y
- Profundidad medida desde la subrasante 0.30 m.

Cuneta Tipo II(sección Triangular):

- Cuneta sin revestir
- Ancho total igual a 0.70 m y
- Profundidad medida desde la subrasante 0.40m.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

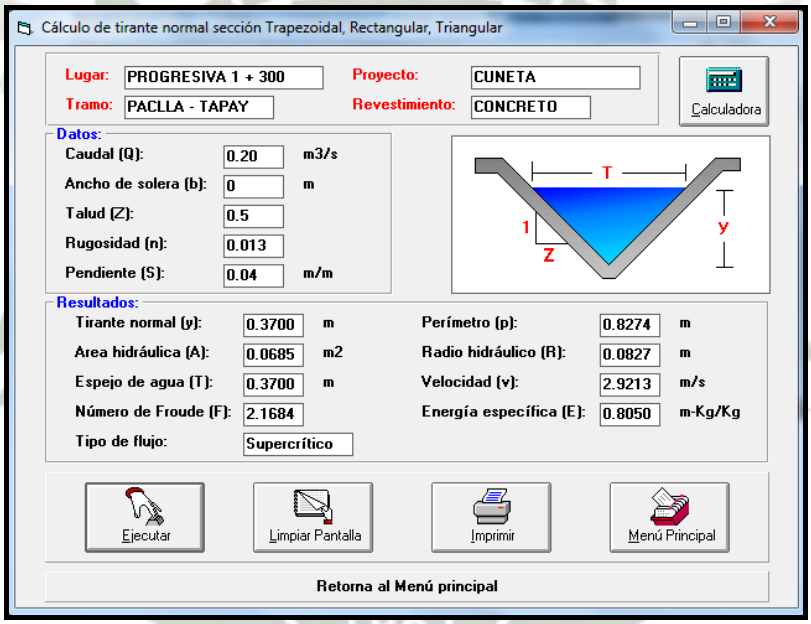
e. Longitudes de tramo

La longitud de recorrido de un tramo de cuneta, para el presente Estudio, depende de varios factores, tales como: ubicación de entregas naturales (ríos, hondonadas, etc.), ubicación de puntos bajos que presenta el perfil de la carretera, pendiente de trazo muy pronunciada, caudales de recolección en un tramo según los niveles de precipitación. Por lo que las longitudes adoptadas variarán a lo largo de su recorrido. Asimismo se colocarán cunetas de tierra en zonas donde las precipitaciones sean mínimas y no sea necesario el revestimiento de éstas.

Para la obtención de los parámetros hidráulicos de las cunetas, se ha hecho uso del programa Hcanales (fórmulas de Manning), ya que se ha idealizado las cunetas como un canal de sección triangular.

GRAFICO Nº 4.7.2.1

DISEÑO DE SECCION DE CUNETAS



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO V

GEOLOGIA Y GEOTECNIA

5.1 INTRODUCCIÓN

5.1.1 GENERALIDADES

El estudio definitivo para la construcción y mejoramiento de la carretera Puente Paclla – Cosñirhua-Tapay, es un proyecto de gran Impacto Social y Económico para el Distrito de Tapay además, permitirá la interconexión de este Distrito, a la vez camino hacia otras áreas turísticas, centros poblados, además que permita conocer, comprender y valorar los principales recursos naturales geológicos del ámbito con potencial turístico y centros mineros importantes de esta parte de la Región.

El Km.0+000 está ubicado en el Puente Paclla, el trazo del eje de la carretera Puente Paclla-Cosñirhua-Tapay, se desarrolla en terrenos de topografía de relieve muy accidentado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La construcción de la carretera, debido a la topografía accidentada con presencia de precipicios y la calidad de los suelos generará desestabilización de los taludes de corte en algunos sectores manifestándose en desprendimientos, deslizamientos, que es necesario prever con obras complementarias de protección de taludes.

La geodinámica interna también podría intervenir, por ser una zona de alto riesgo sísmico.

El presente informe corresponde al trabajo de campo y gabinete realizado entre los meses de junio, julio y agosto 2009 respectivamente, siguiendo los lineamientos de los términos de referencia (TDR) y las Normas Técnicas del MTC.

5.1.2 OBJETIVOS

Los objetivos del estudio de Geología y Geotecnia son los siguientes:

- Realizar el mapeo geológico, geomorfológico y estructural, tanto regional como local del área de estudio, identificar los principales problema de procesos geodinámicos externos e internos, sus características evaluando su magnitud y consecuencias del trazo definitivo de la carretera Puente Paclla –Cosñirhua-Tapay, así mismo proponer medidas de mitigación y/o solución de estos problemas.
- Efectuar el diseño de cortes y/o relleno de taludes por el Método de Equilibrio Límite, para lo cual se realizará la exploración geotécnica consistente en calicatas y corte de taludes; y los ensayos en laboratorio establecidos en los TDR.
- Proponer los diseños de las obras requeridas para la estabilización de taludes o de otro fenómeno de geodinámica externa e interna.
- Evaluar las características físicas y geomecánicas del terreno por donde pasa el trazo del estudio definitivo para la construcción de la carretera Puente Paclla – Cosñirhua-Tapay.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

El terreno que ocupa la franja donde se apoya la carretera en proyecto se encuentra inmerso en el sistema estructural de la cordillera occidental, donde se encuentra el cañón del Colca; donde el relieve y la topografía son abruptos con pendientes pronunciadas.

Los procesos de geodinámica interna se manifiesta en estas áreas, como el sismo ocurrido el 23 de junio del 2001, donde afecto estas áreas con derrumbe de los macizos rocosos sueltos de los cerros arriba mencionados, todo este material caído pendiente abajo represa el curso del río Colca, donde aun se puede observar las plantas de molles se encuentran doblados como consecuencia de paso de dichos materiales.

La gran cantidad de información bibliográfica revisada y recopilada fue fundamental para la investigación del presente estudio de la carretera Puente Paclla –Cosñirhua-Tapay, porque no existente estudios específicos o integrales de estas áreas, solo se cuenta con informes de ciertas zonas de estudios generales, como los estudio realizado por BISA, MTC, AUTOCOLCA, y otros estudios de riesgo geológico del Perú en nuestra investigación se reviso la franja Nº 2, realizados por la dirección de Geología Ambiental y Geotecnia de INGEMMET.

La información recopilada fue realizada con sumo cuidado, tanto de los datos tomados en campo, como también de la información literal utilizada, en la elaboración del presente estudio.

El estudio del presente proyecto vial es para transito de menor volumen, por lo tanto tomando en cuenta el manual para el Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Transito y en concordancia con las exigencias de los términos de referencia, se elaboró el presente estudio.

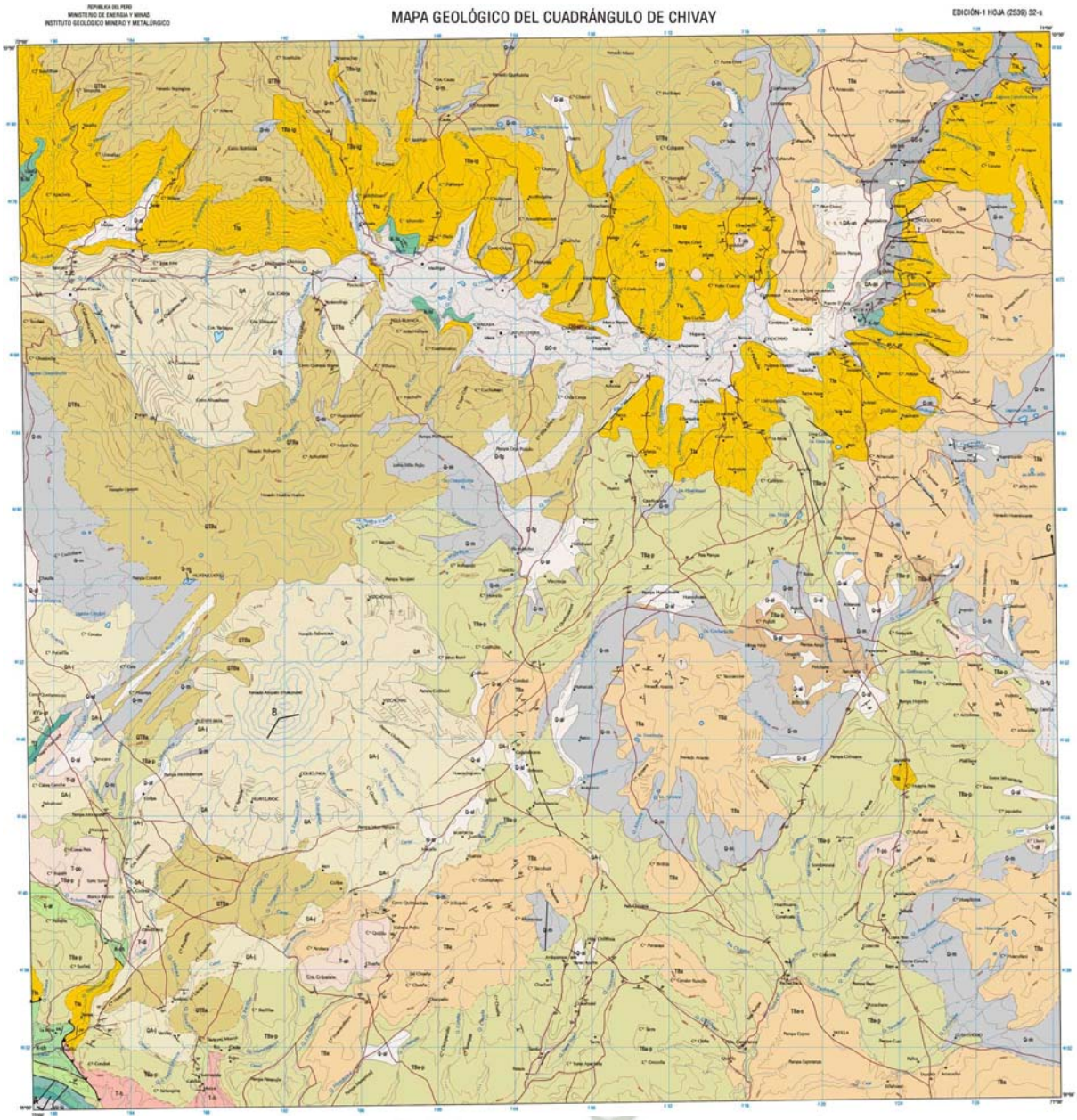
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

GRAFICO Nº 5.1.3.1

MAPA GELOGICO



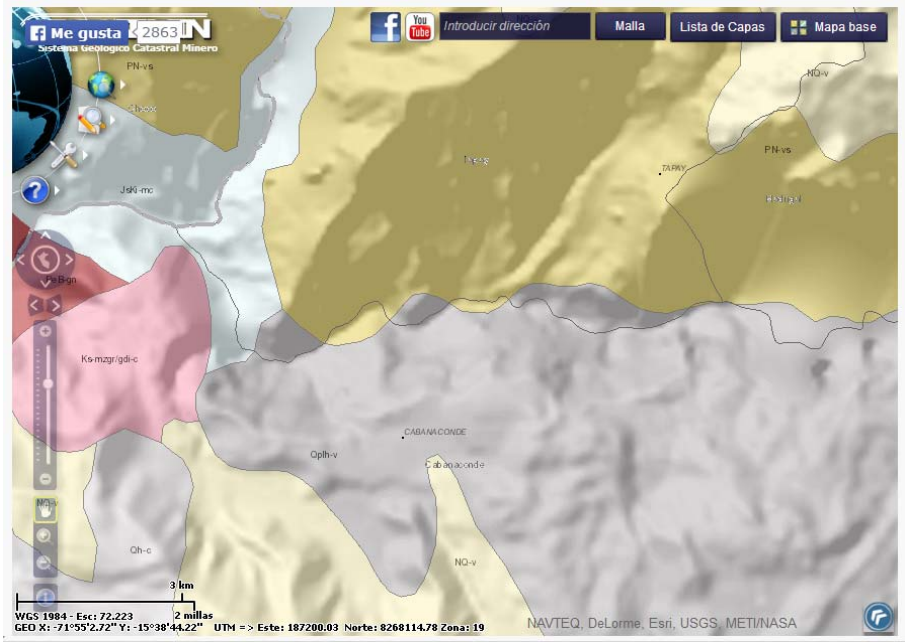
Fuente: INGEMMET, Carta Geológica Nacional 32-s, chivay

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

GRAFICO Nº 5.1.3.2

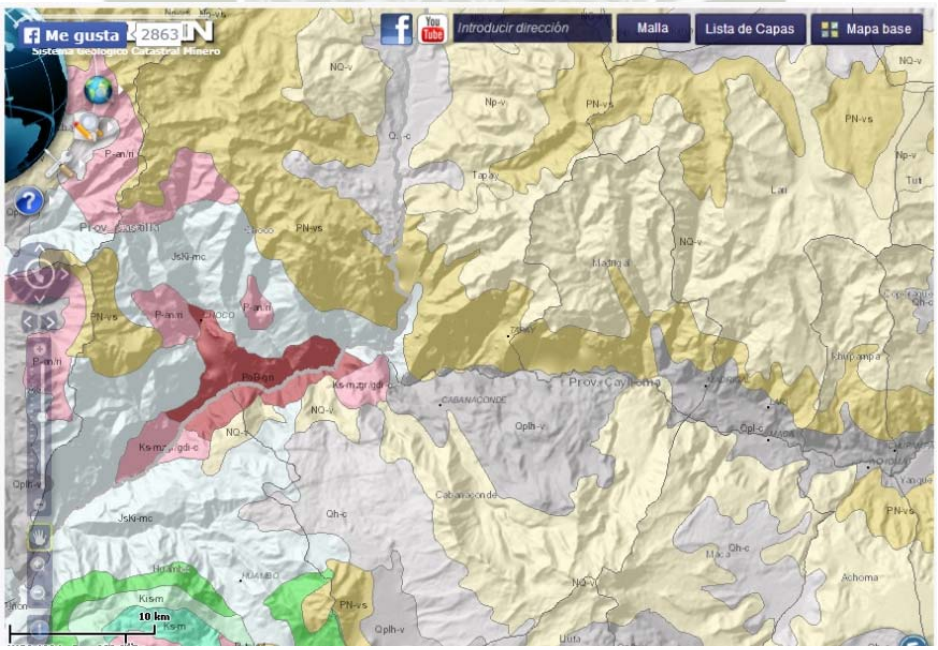
MAPA GELOGICO CARRETERA PUENTE PACLLA - TAPAY



Fuente: INGEMMET, mapa geológico del Peru

GRAFICO Nº 5.1.3.3

MAPA GELOGICO CARRETERA PUENTE PACLLA - TAPAY



Fuente: INGEMMET, mapa geológico del Peru

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.2 METODOLOGÍA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en dos etapas: Etapa de gabinete, etapa de campo y etapa de laboratorio.

Etapa de Gabinete

La etapa de gabinete comprendió dos fases:

La primera se ejecutó antes de los trabajos de campo y consistió en:

- Recopilación y análisis de la información existente.
- Preparación de material bibliográfico.
- Planos base topográfico y geológico
- Preparación de equipos e instrumentos para la etapa de campo.

Etapa de Campo

La segunda etapa se ejecutó posteriormente a los trabajos de campo y consistió en:

- Análisis y evaluación de la información geológica, geotécnica obtenida en el campo.
- Análisis de los ensayos de laboratorio de las muestras extraídas en las exploraciones geotécnicas.
- Redacción y preparación del informe.
- Dibujo de planos, gráficos y otros.

Etapa de campo se desarrollo en una fase:

Comprendió las siguientes actividades:

- Levantamiento geológico, geodinámico y geotécnico local.
- Exploración geotécnica, excavación de calicatas obtención de muestras.
- Ubicación de fuentes de agua y obtención de muestras para su análisis.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.3 MARCO GEOLOGICO REGIONAL Y LOCAL

5.3.1 GEOLOGÍA REGIONAL

5.3.1.1 GEOMORFOLOGIA

Según el cuadrángulo de Chivay del INGEMMET, hoja 32 s, la unidad geomorfológico Regional a zona corresponde a Cañón del Colca, esta unidad se refiere al gran cañón labrado por el río Colca. Esta unidad penetra al cuadrángulo de Chivay por el sector medio del cuadrante nororiental, atraviesa el cuadrángulo con dirección NE-SW.

Morfológicamente corresponde a un cañón labrado sobre rocas precámbricas gnéisicas e intrusivos de gran altura, con ancho a nivel del lecho del río de 100 a 150 m. y altura de 1,500 m.

Se tiene así mismo conos de escombreras y taludes de erosión activas, sobre todo estas geoformas tienen su origen de los desprendimientos por erosión de los agentes exógenos y endógenos, que han afectado en gran intensidad a las rocas sedimentarías las cuales se encuentran bastante fracturadas y plegadas.

5.3.1.2 ESTATIGRAFIA

En la trayectoria de la carretera Puente Paclla-Cosñirhua- Tapay afloran rocas igneas y sedimentarias cuyas edades van desde el Jurásico hasta el cuaternario.

Grupo Yura (JK-Yu)

Secuencia interestratificada de areniscas y lutitas. La arenisca es de color gris oscuro de grano fino, dura, compacta y fracturada, estratificada en capas de hasta 70cm. de grosor, en algunos puntos a transformarse en una arenisca cuarcítica de grano fino de color pardo claro, facturada hasta la trituración. La lutita es de color oscuro y se representa en capas delgadas y fisibles en una proporción del 5% del total del paquete estratigráfico. Aflora en la progresiva 1+500.

Intrusito Porfirítico (T-po)

Con este nombre se describe un conjunto de rocas porfiroides de composición variada, profundamente fracturada y esencialmente de color claro. En el flanco izquierdo aparece

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

una riolita de color blanco verdusco dura, constituida por salitre y vidrio volcánico, con xenolitos esporádicos de andesitas, alterado en superficie a un color amarillento café, bastante fracturado.

En el lado derecho afloran unas andesitas y dacitas de diversos colores que van desde el pardo claro hasta el negro, incluyendo el café profundamente fracturadas, con una disyunción vertical semejante a la estratificación y con un bandeamiento fino de capas claras y oscuras, semejante a la textura gnésica. El tamaño de los minerales varía desde las décimas de milímetros hasta algunos centímetros con pasta afanítica y textura fibrosa.

Formación Ampi

Aflora en el flanco izquierdo y se describe como una arenisca tobacea de color pardo amarillento, densa, cementada, uniforme, compuesta por partículas angulosas y subangulosas de piedra pómez y en menor proporción de andesitas, estratificada, profundamente distorsionada por fenómenos singenéticos.

Depósitos Morrénicos (TBA-mo)

Conglomerado arenoso de color gris abigarrado, denso, cohesivo, mal graduado. Constituido por fragmentos angulosos y subangulosos, con caras pulidas de forma diversa, de composición andesítica en una matriz Areno-Limosas de color rojizo densa y cohesiva, regularmente graduada, siendo esta el material estructural y estando los fragmentos engastados.

Volcánico Barroso (TBA-vo)

Constituido por rocas lávicas de composición andesíticas poco o nada meteorizada, con seudo estratificación caso horizontal coincidente con la topografía pre existente, llegando a tomar una disyunción columnar pobre, bastante fracturada de bloques prismáticos e irregulares. En la zona alta de esta vía se describe como una roca de color pardo violáceo de textura algo escoranea, principalmente afanítica con fenocristales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Material Fluvioglaciar (Q-fg)

Arena gravosa de color gris pardusco, con bloques embebidos de forma redondeada y subredondeada, alguno de los cuales tienen caras pulidas, densa regularmente y pobremente cohesiva.

Aluvial de Torra (Qr-at)

Grava arenosa de color gris amarillento con fragmentos embebidos de hasta 20cm de tamaño regularmente graduada deleznable compuesta por fragmentos sub redondeados de composición andesítica y en poca proporción riolita groseramente bandeada horizontalmente. El material cambia de face transicionalmente disminuyendo el contenido de arcilla.

Aluvial Calapusa (Qr-ac)

Arena gravosa de color gris claro, denso, regularmente graduado, compuesto por granos subredondeadas y subangulosas de composición andesítica.

Material Coluvial (Qr-co)

En algunos lugares se describe como una arena gravo – limosa de color beige amarillento, medianamente suelta, regularmente graduada, deleznable constituida por segmentos angulosos de caras pulidas de composición andesítica principalmente, y en otros, como un cantizal arenoso de color café amarillento medianamente suelto, deleznable, mal graduado, constituido por bloques andesíticos de forma variada, en un talud de reposos o de equilibrio.

Material Aluvio – Paludial (Qr-ap)

Limo orgánico de color café, regularmente suelto, formado principalmente por material orgánico de baja plasticidad, sobre el cual descansa una capa de 1m de grosor de limo arenoso café, sin nada de orgánicos.

Material Eluvial (Qr-o)

Bajo esta denominación se describe un conjunto de suelos distribuidos discontinuamente en el plano geológico caracterizados por hallarse en proceso de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

descomposición meteórica a partir de la roca madre o del propio suelo. Los casos más notables son los suelos que se hallan en el talud del Valle del río Colca, algunos de los cuales son arcillas arenosas de color pardo blanquecino, regularmente densas, plásticas algo cohesivas de composición variada.

5.3.1.3 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Son las rocas sedimentarias las que presentan mayores estructuras en una gama de formas que conlleva a la formación de los mayores depósitos cuaternarios, esto es debido al fuerte tectonísmo que ha soportado la roca sedimentaria, como se tienen los siguientes: microplegamientos, sinclinales, anticlinales, cabalgamientos, fallas regionales y con mayor intensidad la fracturación de la roca.

Las rocas metamórficas, por su naturaleza de conformaciones se encuentran regularmente fracturadas, así mismo las rocas graníticas. No se ha observado en estas rocas estructuras como fallas regionales cercanas a la zona de estudio.

5.3.1.4 GEODINAMICA EXTERNA

La geodinámica actual, en la región se da principalmente en los ríos, como en el Colca esta se debe al acarreo de fragmentos de roca en suspensión y a la erosión vertical y lateral hacia las márgenes del cauce. Así mismo, se puede observar desprendimiento de fragmentos y bloques de rocas de las partes altas de los cerros hacia las zonas bajas, éste fenómeno se da en las rocas sedimentarias, principalmente, estas rocas sedimentarais son las rocas más susceptibles a este fenómeno. No se observado hundimientos y asentamientos cercanas a la zona de estudio.

Las rocas gneis y granitos conforman mayormente taludes de erosión por lo escarpado en que se presentan los afloramientos de estas rocas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.3.1.5 HIDROGEOLOGIA

Muchos de los ríos y quebradas tienen su origen o sus nacientes de manantiales, donde las rocas y suelos han captado aguas de las precipitaciones pluviales los cuales se dan en forma sectorizada y en los periodos de precipitación pluvial aumentan considerablemente su caudal y en los periodos de sequía muchas de las quebradas menores llegan a secarse o discurren pequeños caudales, propio del drenaje interno que ocurren en estos suelos hacia su cauce.

Las formaciones rocosas, por su misma estructura a la cual están conformadas, no forman acuíferos importantes, y las aguas de precipitación discurren sobre sus superficies sin sufrir infiltraciones importantes; en el caso de los suelos, forman acuíferos temporales y por la pendiente del terreno llegan a bajas en forma rápida sus niveles de agua al punto de secarse. Por lo general los suelos permanecen secos durante la mayor parte del año.

5.3.2 GEOLOGIA LOCAL

5.3.2.1 GEOLOGIA Y GEOTECNIA DEL TRAZO DE LA CARRETERA

Km. 0+000 – 1+600

En este tramo aflora en forma extensa rocas afloran rocas graníticas de color blanquecino, de grano grueso a medio, con predominancia de cuarzo y ortosas claras, sobre todo es el cuarzo el elemento que le da la buena dureza y resistencia a la roca, el mismo que tiene poca fracturación; en este tramo la roca tiene taludes de moderada pendiente, cubiertas superficialmente por suelo de gravas arenosas con clastos angulosos.

Km. 1+600 – 3+100

En este tramo el trazo de la carretera, se emplaza mayormente en suelos coluviales-deluviales, estos materiales están constituidos por gravas arenosas-limosas mezcladas con fragmentos de roca de tamaños variables, se presentan superficialmente sueltos a blandos y moderadamente densos en profundidad. En forma sectorizada en este tramo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

afloran roca conformando pequeños promontorios y cubiertas superficialmente por suelos residuales mezcladas con fragmentos angulosos de roca.

La capacidad portante de estos suelos coluvial-deluviales, por la presencia de fragmentos de roca, se le asigna de 2 a 4 kg/cm2. y a la roca superior a 50 kg/cm2.

Km. 3+100 – 4+600

El trazo de la carretera en este tramo hace un desarrollo en una curva, en forma ascendente, con pendiente moderada entre 20 a 30º , los materiales de esta zona, están representadas por suelos coluviales-deluviales, los cuales están constituidos por gravas limosas, gravas areno-limosas, con 15 a 25% de fragmentos de roca entre . La capacidad portante de estos suelos se encuentra entre 2 a 4 kg/cm2.

Km. 4+600 – 5+450

Este tramo corresponden a afloramientos de roca fija, rocas intrusitas del tipo granito, ésta roca se presenta en forma masiva y poco fracturada, se desarrolla en taludes de moderada pendiente a ligeramente escarpados, la roca tienen una exposición aproximadamente en 70% , así mismo se tienen depósitos coluviales-deluviales, los cuales comprenden también bloques de roca de gran tamaño en forma aislada. La capacidad portante de estos materiales en roca es superior a 50 kg/cm2 y los suelos entre 2 a 4 kg/cm2.

Km. 5+450 – 7+030

Suelos coluviales-deluviales, en este tramo se presentan en bancos de potencia variables entre 0.50 a 4 m. se encuentran mezcladas en forma caótica con fragmentos de roca angulosas de todo tamaño; los afloramientos de la roca granítica, se presentan en este tramo en forma sectorizada, el cual hace un promedio de 25% del total. Estos depósitos se desarrollan en taludes de moderada pendiente. La capacidad portante de los suelos es de 2 a 4 kg/cm2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Km. 7+030 – 8+400

El trazo de la carretera se emplaza en un 20% en roca fija de granito, aflora en taludes moderadas a alta pendientes, la roca en ciertos sectores se encuentra superficialmente cubiertas por suelos residuales y deluviales; también se tienen depósitos coluviales-deluviales que se emplazan en taludes suaves a moderadas, aisladamente se presentan cárcavas muy antiguas las cuales se encuentran regularmente enterradas por acción eólica y lluvias superficiales.

Km. 8+400 – 9+020

En este tramo predominan suelos coluviales-deluviales con pendientes de talud moderadas entre 20 a 35º, los suelos mayormente están constituidos por arenas limosas, gravas limosas a gravas arenosas-limosas; estos materiales se encuentran mezclados con fragmentos de roca y bloques en forma aislada. La capacidad portante de los suelos está entre 2 a 4 kg/cm2

Km. 9+020 – 10+200

Este tramo presenta taludes de moderada a suave pendientes, presentan depósitos deluviales de suelos finos limosos y arcillosos, y depósitos coluviales-deluviales, predominantemente de fragmentos de roca y bloques semienterrados: superficialmente en forma sectorizada se percibe a la roca cercana a la superficie. Normalmente los suelos con estas características de deposición, por la presencia de fragmentos de roca, la capacidad portante de la misma, es moderada a media, se le asigna entre 2 a 4 kg/cm2.

Km. 10+200 – 11+300

Aquí los afloramientos del granito se presenta de moderada a gran pendientes y en formas escarpadas, poco accesible, el trazo de la carretera cortará a ella con taludes de 1/8 y por las características geomecánicas que presenta la roca, no habrá ningún problema de inestabilidades; superficialmente en tramo la roca se encuentra cubierta con una delgada capa de suelos residuales y coluviales-deluviales, de arenas limosas y gravas limosas. Como se sabe la capacidad portante de la roca es alto y conservadoramente le asumimos una capacidad mayor a 50 kg/cm2.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Km. 11+300 – 12+100

Este tramo presenta un talud de moderada a alta pendiente, corresponde a una ladera de erosión moderadamente activa, en los periodos de lluvias y permanentemente por la acción eólica, al deslizamiento de fragmentos de roca procedentes de las partes altas de los cerros. Por su constitución estratigráfica y geotécnica, a este suelos se le asigna una capacidad de carga de 2 a 4 kg/cm2.

Km. 12+100 – 13+540

En este tramo afloran roca gneis del tipo granito, es de color gris verdoso donde predominancia de cuarzo y biotita cloritizada, sobre todo es el cuarzo el elemento que le da la buena dureza y resistencia a la roca, el mismo que tiene poca fracturación; ésta roca se desarrolla en taludes de moderada a alta pendiente y superficialmente se encuentran cubierta por suelos coluviales-deluviales, constituídas por gravas limosas-arenosas con clastos y bloques semienterrados en forma aislada. Desde el punto de vista de la resistencia de la roca ésta es alta.

Km. 13+540 – 14+250

El trazo de la carretera en este tramo se ha proyectado en taludes de moderada pendiente, en ella se encuentra materiales de afloramientos de roca metamórfica, del tipo gneis, en esta parte la roca se encuentra de moderadamente fracturada a poco fracturada, así mismo se encuentra cubierta en tramos por suelos superficiales de suelos coluviales-deluviales. La capacidad portante de la roca es mayor a 50 kg/cm2.

Km. 14+250 – 15+020

Esta zona corresponde a una de erosión en talud, presenta una pendiente entre 25 a 40º, los fenómenos erosivos constantes son los vientos y en forma temporal las lluvias, se encuentra conformada por gravas limosas y gravas arenosas-limosas con fragmentos de roca entre 10 a 20%. Los suelos tienen una capacidad entre 2 a 4 kg/cm2.

Km. 15+020 – 16+050

En este tramo el trazo de la carretera, se emplaza en tramos en roca que intercala en tramos por suelos coluviales-deluviales, en moderada pendiente y en forma sectorizada

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

se presentan surcadas por cárcavas de erosión, poco profundas y activadas en los periodos de lluvias torrentosas; en general los suelos por su constitución tienen una capacidad portante entre 2 a 4 kg/cm2 y las rocas mayor a 50 kg/cm2.

Km. 16+050 – 17+000

Comprende este tramo en taludes de moderada pendiente, constituidos mayormente por suelos coluviales deluviales con presencia de fragmentos de roca y bloques semienterrados, la capacidad portante de los suelos se encuentra de 2 a 4 kg/cm2.

Km. 17+000 – 18+200

Este tramo se caracteriza por presentar taludes de erosión en moderada pendiente, afectados por los agentes de erosión como el viento. las lluvias y ocasionalmente por los fenómenos internos o la geodinámica interna como temblores y terremotos, éstos últimos ocasionan el desprendimientos de los fragmentos que han vencido su resistencia de reposo y por acción de la gravedad, caen fragmentos de roca en las partes bajas, que llegar a cruzar el trazo de la carretera. Se ha contemplado en estos tramos muro de gaviones para contener estos materiales.

Km. 18+200 – 18+482

En este tramo el trazo de la carretera, atraviesa zonas de moderada pendientes y zonas escarpadas que conforman los taludes del río que cruza a este tramo, por una parte está referido a suelos coluviales-deluviales y por otra parte a suelos aluviales y terrazas aluviales, los primeros tienen una capacidad portante entre 2 a 4 kg/cm2, los segundos, los depósitos aluviales su capacidad portante es mayor a 4 kg/cm2.

5.4 GEODINAMICA TRAZO DE CARRETERA

El trazo de la carretera del km. 0+00 a 18+482.47, está expuesta a los fenómenos causados por la geodinámica externa e interna, como son a la erosión de los suelos y rocas por el viento, las precipitaciones pluviales una vez que los materiales por efectos de la meteorización caen pendiente abajo para formar las diferentes clases de depósitos como los que se tiene: depósitos coluviales, referidos a depósitos de escombro;

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

depósitos coluviales-deluviales, accionada por gravedad y acción de las lluvias; depósitos deluviales formados por el escurrimiento superficiales de los finos hacia abajo, etc.

Es constante la formación de cárcavas de erosión ocasionados por el escurrimientos de las aguas pluviales cuando éstas aguas se orientan a un cauce común, pues la dinámica del flujo produce la erosión de los suelos en forma rápida, así mismo este fenómeno se da en zonas rocosas moderadamente alteradas a alteradas.

Se tienen así mimo taludes de erosión, donde en forma constante van cediendo los materiales por acción eólica y pluvial, sobre todo se dan en taludes de elevada pendiente entre 30 a 50º.

Para dar las medidas correctivas y de solución ante estos fenómenos externos, se proyecta diseñar obras de contención y de sostenimiento en las zonas más críticas de los taludes en ambas márgenes de la carretera.

5.5 DEFINICIONES

GEOMORFOLOGIA.- La Geomorfología tiene por objeto la descripción y la explicación del relieve terrestre, continental y marino, como resultado de la interferencia de los agentes atmosféricos sobre la superficie terrestre. Se puede subdividir, a su vez, en tres vertientes: G. Estructural que trata de la caracterización y génesis de las "formas del relieve", como unidades de estudio. La G. Dinámica, sobre la caracterización y explicación de los procesos de erosión y meteorización por los principales agentes (gravedad y agua). Y la G. Climática, sobre la influencia del clima sobre la morfogénesis (dominios morfoclimáticos).

ROCA IGNEA.- se forman cuando el magma (roca fundida) se enfría y se solidifica. Si el enfriamiento se produce lentamente bajo la superficie se forman rocas con cristales grandes denominadas rocas plutónicas o intrusivas, mientras que si el enfriamiento se produce rápidamente sobre la superficie, por ejemplo, tras una erupción volcánica, se forman rocas con cristales invisibles conocidas como rocas volcánicas o extrusivas. La mayor parte de los 700 tipos de rocas ígneas que se han

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

descrito se han formado bajo la superficie de la corteza terrestre. Ejemplos de rocas ígneas son: la diorita, la riolita, el pórfido, el gabro, el basalto y el granito

ROCA SEDIMENTARIA.- son rocas que se forman por acumulación de sedimentos que son partículas de diversos tamaños que son transportados por el hielo, agua o el aire y sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis), dan lugar a materiales más o menos consolidados. Pueden formarse a las orillas de los ríos, en el fondo de barrancos, valles, lagos, mares, y en las desembocaduras de los ríos. Se hallan dispuestas formando capas o estratos.

ACUIFERO.- Un acuífero es aquel estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del **agua subterránea** por sus poros o grietas. Dentro de estas formaciones podemos encontrarnos con materiales muy variados como gravas de río, limo, calizas muy agrietadas, areniscas porosas poco cementadas, arenas de playa, algunas formaciones volcánicas, depósitos de dunas e incluso ciertos tipos de arcilla. El nivel superior del agua subterránea se denomina tabla de agua, y en el caso de un acuífero libre, corresponde al nivel freático

FORMACION ROCOSA.- Una formación rocosa, en geomorfología, es un accidente que describe afloramientos rocosos aislados, que en general destacan por sus cualidades paisajísticas. Son generalmente el resultado de la meteorización y la erosión que han ido esculpiendo la roca existente. Las formaciones rocosas, en general, se refieren a determinados estratos sedimentarios o a una unidad de roca en otros estudios estratigráficos y petrológicos.

GEOTECNICA.- es la rama de la Ingeniería civil e ingeniería geológica que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas, hidráulicas e ingenieriles de los materiales provenientes de la Tierra. Los ingenieros geotécnicos investigan el suelo y las rocas por debajo de la superficie para determinar sus propiedades y diseñar las cimentaciones para estructuras.

ESTRATIGRAFIA.- La estratigrafía es la rama de la geología que trata del estudio e interpretación de las rocas sedimentarias estratificadas, y de la identificación, descripción, secuencia, tanto vertical como horizontal; cartografía y correlación de las unidades estratificadas de rocas

GEODINAMICA.- La Geodinámica es una rama de las Ciencias de la Tierra que estudia los agentes o fuerzas que intervienen en los procesos dinámicos de la Tierra. Se divide

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

en Geodinámica interna (o procesos endógenos) y Geodinámica externa (procesos exógenos de la superficie terrestre).

TALUD.- es el término que se utiliza para designar a la acumulación de fragmentos de roca partida en la base de paredes de roca, acantilados de montañas, o cuencas de valles. Estos depósitos típicamente poseen una forma cóncava hacia arriba, mientras que la máxima inclinación de tales depósitos corresponde al ángulo de reposo correspondiente al tamaño promedio de las rocas que lo componen.

ESTABILIDAD DE TALUDES.- teoría que estudia la estabilidad o posible inestabilidad de un talud a la hora de realizar un proyecto o llevar a cabo una obra de construcción de ingeniería civil.

DEPOSITO ALUVIAL.- Son depósitos semiconsolidados, compuestos de bloques y gravas, de forma subredondeadas a redondeadas, heterogéneas, englobados en matriz areno-limosa, se encuentran erosionados por el cauce del agua.

DEPOSITO COLUVIALES - DELUVIALES.- Son depósitos de piedemonte de diferente origen (gravitacional y flujo-gravitacional), que se acumulan en vertientes o márgenes de los valles como también en laderas superiores; en muchos casos son resultado de una mezcla de ambos. Su distribución mayormente es caótica al pie de los taludes, constituyen talus de escombros, detritos de ladera, pie de monte.

CARCAVAS.- La Carcava es una zanja producto de la erosión que generalmente sigue la pendiente máxima del terreno y constituye un cauce natural en donde se concentra y corre el agua proveniente de las lluvias. El agua que corre por la Carcava arrastra gran cantidad de partículas de suelo.

EROSION.- Es la acción de desgaste, acarreo o transporte y depositación de material intemperizado. El intemperismo y la erosión son agentes externos que actúan juntos y modifican el relieve terrestre.

EROSION EOLICA.- La erosión eólica es el desgaste de las rocas o la remoción del suelo debido a la acción del viento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO VI

MECANICA DE SUELOS

6.1 GENERALIDES

El estudio de suelos se refiere a la determinación de la naturaleza, propiedades físicas y de resistencia relativa (CBR) del terreno de fundación sobre el cuál se proyecta la construcción de la estructura del pavimento, el mismo que se desarrolló a través de resultados de ensayos en laboratorio de muestras representativas de suelo y cuyos resultados nos permitieron determinar, si dicho material cumplía con las exigencias técnicas y calificadas como apto, de tal forma que garantice la adecuada capacidad portante frente a la influencia de las solicitaciones de carga, y evitar posibles asentamientos diferenciales y ser causa de falla del pavimento.

6.2 OBJETIVOS

Este estudio tiene por objetivo determinar la estratigrafía y las propiedades ingenieriles de los suelos que conformarán la subrasante sobre la cual se sustentará la plataforma de la carretera Puente Paclla-Cosñirhua-Tapay, el estudio es fundamental para efectuar un adecuado diseño vial y de las estructuras de drenaje de la vía.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.3 ESTUDIO DE SUELO DE FUNDACION

6.3.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPILADA

Se ha revisado la información existente referente a estudios elaborados con anterioridad en la zona, que de alguna manera contienen información del tramo en estudio, habiéndose revisado los siguientes expedientes:

- Estudios Básicos a nivel de Perfil Culminación de la carretera Cabananconde-Tapay,Tramo Paclla-Tapay Provincia Caylloma, Departamento de Arequipa", elaborado por el Gobierno Regional de Arequipa.

6.3.2 UBICACIÓN Y EXPLORACION DE CAMPO

Las características estratigráficas de la subrasante existente solo camino de herradura, se excavaron calicatas (pozos a cielo abierto) cada medio kilómetro, habiéndose excavado un total de 35 en el sector del proyecto (Km. 0+000 – 18+482). Las calicatas se excavaron mayoritariamente hasta una profundidad de 1.50 m a partir del nivel del terreno natural, en cada una de las calicatas se tomaron muestras alteradas para la ejecución de ensayos de laboratorio.

6.3.3 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DE LA SUBRASANTE

Con los resultados de los ensayos de laboratorio, que se presentan en la tabla N° 6.3.2.1, se procedió a elaborar el perfil estratigráfico de la carretera Puente Paclla-Cosñirhua-Tapay, ver tablas N° 6.3.2.2, 6.3.2.3, 6.3.2.4, 6.3.2.5, 6.3.2.6, 6.3.2.7, 6.3.2.8, 6.3.2.9, 6.3.2.10, 6.3.2.11.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA Nº 6.3.2.1

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DE LA SUBRASANTE

CALICATAS	UBICACIÓN	ESTRATO		PROCTOR TIPO "C"		CBR AL 95% DE MDS
		SUCS	AASHTO	DENSIDAD	HUMENDAD	
				(gr/cm ^{3})	(%)	%
C - 1	Km.00+510	GM	A-1-a(0)	2.08	9.28	59.80
C - 2	Km. 01+000	SM	A-2-4(0)	1.77	11.89	34.70
C - 3	Km. 01+500	SM	A-2-4(0)	1.77	11.89	34.70
C - 4	Km. 02+000	SM	A-2-4(0)	1.77	11.89	34.70
C - 5	Km. 02+500	SM	A-2-4(0)	1.77	11.89	34.70
C - 6	Km. 03+000	GM	A-1-b(0)	2.01	6.6	34.70
C - 7	Km. 03+500	SM	A-2-4(0)	1.77	11.89	34.70
C - 8	Km. 04+000	SM	A-2-4(0)	1.77	11.89	34.70
C - 9	Km. 04+500	GM	A-1-b(0)	2.01	6.6	34.70
C - 10	Km. 05+000	GM	A-1-b(0)	2.01	6.6	34.70
C - 11	Km. 05+500	GM	A-1-b(0)	2.01	6.6	34.70
C - 12	Km. 06+000	GM	A-1-a(0)	2.08	9.28	59.80
C - 13	Km. 06+500	GM	A-1-b(0)	2.01	6.6	34.70
C - 14	Km. 07+000	SM	A-2-4(0)	1.77	11.89	34.70
C - 15	Km. 07+500	SM	A-2-4(0)	1.87	10.44	34.20
C - 16	Km. 08+000	SM	A-2-4(0)	1.87	10.44	34.20
C - 17	Km. 08+500	GM	A-1-b(0)	2.01	7.7	33.90
C - 18	Km. 09+000	GM	A-1-b(0)	2.01	7.7	33.90
C - 19	Km. 09+500	GM	A-1-a(0)	2.08	9.28	59.80
C - 20	Km. 10+000	SM	A-2-4(0)	1.87	10.44	34.20
C - 21	Km. 10+500	GM	A-1-b(0)	2.01	7.7	33.90
C - 22	Km. 11+000	GM	A-1-b(0)	2.01	7.7	33.90
C - 23	Km. 11+500	SM	A-2-4(0)	1.87	10.44	34.20
C - 24	Km. 12+000	GM	A-1-a(0)	2.08	9.28	59.80
C - 25	Km. 12+500	GM	A-1-b(0)	1.96	8.89	32.80
C - 26	Km. 13+000	GM	A-1-b(0)	1.96	8.89	32.80
C - 27	Km. 13+500	GM	A-1-b(0)	1.96	8.89	32.80
C - 28	Km. 14+000	GM	A-1-b(0)	1.96	8.89	32.80
C - 29	Km. 14+500	GM	A-1-b(0)	1.94	8.84	37.30
C - 30	Km. 15+000	SM	A-2-4(0)	1.87	10.44	34.20
C - 31	Km. 15+500	GM	A-1-b(0)	1.94	8.84	37.30
C - 32	Km. 16+000	GM	A-1-b(0)	1.94	8.84	37.30
C - 33	Km. 16+500	SM	A-2-4(0)	1.87	10.44	34.20
C - 34	Km. 17+000	GM	A-1-b(0)	1.94	8.84	37.30
C - 35	Km. 17+500	SM	A-2-4(0)	1.87	10.44	34.20
C - 36	Km. 18+000	SM	A-2-4(0)	1.94	8.84	32.80
C - 37	Km. 18+482	SM	A-2-4(0)	1.87	10.44	32.80
C - PUENTE	Km. 14+629	GM	A-1-b(0)	1.94	8.84	37.30

Fuente: Coaquira Laboratorio de Suelos y Concretos, Urb. Nuevo Perú J-7 – Paucarpata

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.3.4 NIVEL DE AGUA FREÁTICA

Durante las prospecciones efectuadas en la plataforma, se procedió a verificar la presencia de aguas subterráneas en cada una de las calicatas, no detectándose nivel freático (N.F.) en ninguna de las calicatas realizadas.

Es preciso resaltar que las prospecciones fueron realizadas en época sin presencia de lluvias, en donde se presentan los mínimos niveles freáticos del año.

6.3.5 GRADO DE COMPACTACIÓN DE SUELO EXISTENTE

La capacidad de soporte de la estructura del pavimento será evaluada siguiendo lo indicado en el Manual de Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito, donde se recomienda analizar el terreno natural hasta una profundidad de 0.45 m de espesor para construcción de caminos, en el Estudio se ha realizado un análisis de terreno de fundación hasta una profundad de 1.50m, y en algunos casos hasta 2.00 m, a fin de ubicar el nivel freático, el cual puede tener influencia si se presenta hasta 1.20 m de profundidad de la subrasante, como el proyecto se desarrolla a una altura inferior a 3,500 msnm no se tiene problemas de congelamiento de suelos, por lo que no se esta considerando mejoramientos debidos a este motivo.

6.4 ESTUDIO DE SUELOS DE MATERIALES DE PRESTAMO

6.4.1 GENERALIDADES

El estudio de Canteras y Fuentes de Agua, comprende la identificación, análisis y recomendación de las fuentes de aprovisionamiento de materiales para la construcción de la vía.

6.4.2 CANTERAS DE MATERIALES DE PRESTAMO

Una vez seleccionada las fuentes de materiales, se procedió a inspeccionar cada una de ellas a fin de evaluar de forma preliminar su posible utilización y su potencia estimada, en base a dicha evaluación se ha procedido a seleccionar aquellas canteras que resultan técnica y económicamente más favorables para el proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estas canteras estas ubicadas a una distancia de 0+240 Km y 14+630 desde el Puente Pacllа, conformada por depósitos de materiales gruesos y finos que tienen formas de redondeadas a subredondeadas, constituida por gravas pobremente graduadas, mezclas de grava, arena y limos. Para obtener la granulometría necesaria, se requiere realizar previamente el zarandeo, para obtener el material para el perfilado, sin embargo debido a ser un material con un IP = 0, no cumple con las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Transito donde se indica que el material a utilizar para afirmado debe tener un IP de 4 a 9 %.

Características de la cantera

Denominación	: Cantera 01
Ubicación	: Km. 0+240 lado izquierdo Carretera.
Acceso	: 80 m
Capacidad de la cantera	: Suficiente
Volumen del material	: 30,000 (m^3).
Rendimiento	: 80%
Empleo	: perfilado
Explotación	: Tractor y cargador frontal
Tratamiento	: Zarandeo
Composición	: grava limosa, grava arcillosa.

Características de la cantera

Denominación	: Cantera 2
Ubicación	: Km. 14+630 lado izquierdo Carretera
Acceso	: 100 m
Capacidad de la cantera	: Suficiente
Volumen del material	: 60,000 (m^3).
Rendimiento	: 80%
Empleo	: perfilado
Explotación	: Tractor y cargador frontal
Tratamiento	: Zarandeo
Composición	: grava limosa, grava arcillosa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.5 ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA

El Estudio de Fuentes de Agua tiene por objeto realizar la identificación, análisis y selección de las fuentes de aprovisionamiento de agua para la obra, tanto para la fabricación de concretos como para el humedecimiento de materiales para su compactación. El estudio se basa en el análisis químico de muestras de agua, para determinar su agresividad con el cemento y el acero de refuerzo, en ese sentido se procede a determinar el valor de PH del agua así como el contenido de cloruros y sulfatos

Durante el recorrido por la carretera, se ha podido identificar 1 fuente de agua, las mismas han sido escogidas considerando su accesibilidad, la longitud de acceso a las mismas, la facilidad para la extracción de agua y principalmente al flujo permanente que presentan, lo que garantiza el aprovisionamiento de agua en todo el año. Las fuentes de agua identificadas y evaluadas son: Río Colca.

6.5.1 FUENTE RÍO COLCA

Esta fuente de agua se encuentra ubicada en el Km. 0+000 de la Carretera Puente Paclla-Cosñirhua-Tapay. Los resultados de los ensayos de laboratorio en la muestra extraída en esta fuente de agua, son las siguientes:

TABLA Nº 6.5.1

CARACTERISTICAS DEL AGUA DEL RIO COLCA

MUESTRA	PH	Residuo Sólido (ppm)	Contenidos de Sulfatos(ppm)	Contenidos de Cloruros (ppm)	Materia Orgánica(ppm)	Sólidos en Suspensión(ppm)
1	7.2	560.0	410.0	103.0	0.7	402.0
Especific.	**5.5 - 8**	**1,500 Máx.**	**600 Máx**	**1,000 Máx**	**3.0 Máx.**	**1,500 Máx.**

Fuente: Laboratorio de Suelos y Pavimentos

De acuerdo a los resultados indicados, en el cuadro anterior, donde se hace una comparación de los resultados con los valores especificados en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito, se puede concluir que esta fuente de agua esta apta para el humedecimiento de materiales y para ser usada en mezclas de concreto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO VII

DISEÑO GEMOETRICO

7.1 GENERALIDADES

El diseño geométrico de un camino resulta de la combinación armoniosa del alineamiento horizontal y vertical, en ese sentido el proyecto geométrico desarrollado en el presente estudio ha buscado obtener seguridad velocidad uniforme, apariencia agradable y eficiente servicio al tráfico, dentro de las limitaciones presupuestales que tiene un camino de bajo tránsito y las condiciones topográficas adversas que caracterizan la zona por donde se desarrolla el trazo de la vía.

7.2 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA VIA

Dentro del sistema nacional de clasificación vial, el camino en estudio está catalogado como camino rural tipo 4. En el Mapa Vial del MTCVC, actualizado a Febrero del 2000, el camino vecinal en estudio, no ha sido incluido y por tanto carece de codificación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

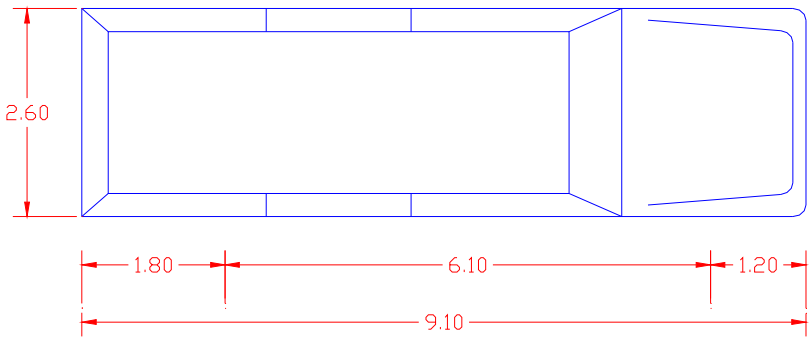
Las características de la vía existente son las que corresponden a las de un camino de bajo volumen de transito del tipo T4, con un IMD proyectado a 5 y 15 años de 150 a 200 vehículos por día respectivamente, de un carril, con una sección de vía de 4.00 m, y cuya superficie se habilitara a nivel de pavimento.

7.2.1 Características Geométricas Principales

7.2.1.1 Vehículo Tipo

En la actualidad por el camino vecinal a construirse, solo circulan vehículos ligeros del tipo camioneta rural o comúnmente llamadas "combis" hasta el puente Paclla, para este tipo de vehículos las características de la vía son más que suficientes, sin embargo teniendo en cuenta que la vía generara una mayor dinámica en la zona, se debe esperar que por el camino circulen vehículos pesados, tales como buses y camiones, considerando el trafico típico de otras vías de la zona y que las características técnicas de una vía, están en función al tipo de vehículo que se espera circule por la vía, se define al vehículo tipo que circulara por la vía, como el Camión Simple de Dos Ejes o C2, para transporte de carga y al Ómnibus de Dos Ejes o B2, para el transporte de pasajeros. Las dimensiones básicas del vehículo tipo se muestran en la Figura Nº 1 – Dimensiones Básicas.

FIGURA Nº 7.2.1.1 – DIMENSIONES BASICAS DEL VEHICULO TIPO



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA Nº 7.2.1.1 – DIMENSIONES BASICAS DEL VEHICULO TIPO

	Nomenclatura	Alto Total (m)	Ancho Total (m)	Largo Total (m)	Longitud entre Ejes (m)	Radio Mínimo Rueda Delantera Externa (m)	Radio Mínimo Rueda Interna Trasera (m)
Camión Simple 2 Ejes	C2	4.10	2.60	9.10	6.10	12.80	8.50
Ómnibus de Dos Ejes	B2	4.10	2.60	9.10	6.10	12.80	8.50

7.2.1.2 Sección Transversal

La sección transversal recomendable, de acuerdo a la velocidad directriz y características del tramo se aprecian en la Tabla Nº 7.2.1.2 – Ancho de Calzada y Berma.

TABLA Nº 7.2.1.2 – ANCHO DE CALZADA Y BERMA

IMDA Vehículo / día	Ancho Mínimo de Calzada (m)	Tipo de Superficie de Rodadura
0 - 350	5.50 Para caminos de 2 carriles 4.00 Para caminos de 1 carril (*)	Desde Tratamiento Superficiales Asfálticos hasta Carpeta Asfáltica

(*) Con plazoletas de cruce cada 500 m como mínimo en tangente con pendiente uniforme y en curvas horizontales y/o verticales de acuerdo a la visibilidad.

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras pavimentadas de bajo volumen de transito

Por lo que se asume una sección de 4.00 m.

Para el bombeo de la calzada se adopta el valor de 2%, en razón de la intensidad de lluvias de la zona. La sección típica propuesta se ilustra en planos adjuntos.

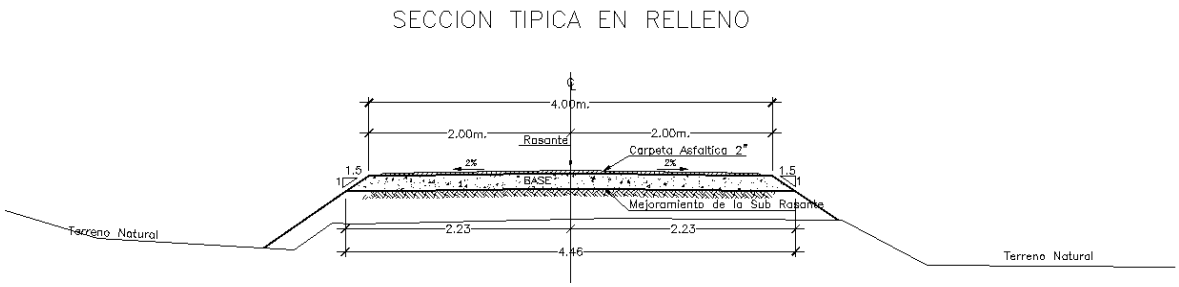
Cabe precisar que el Manual, indica que se deben considerar bermas a cada lado de la calzada con ancho mínimo de 0.50 m, sin embargo y considerando que el ancho adoptado de la vía es de 4.00 m, se ha optado por no incluir la berma citada, ya que su inclusión acarrearía expropiaciones y afectaciones de terrenos de terceros, lo que si se ha incluido son las cunetas.

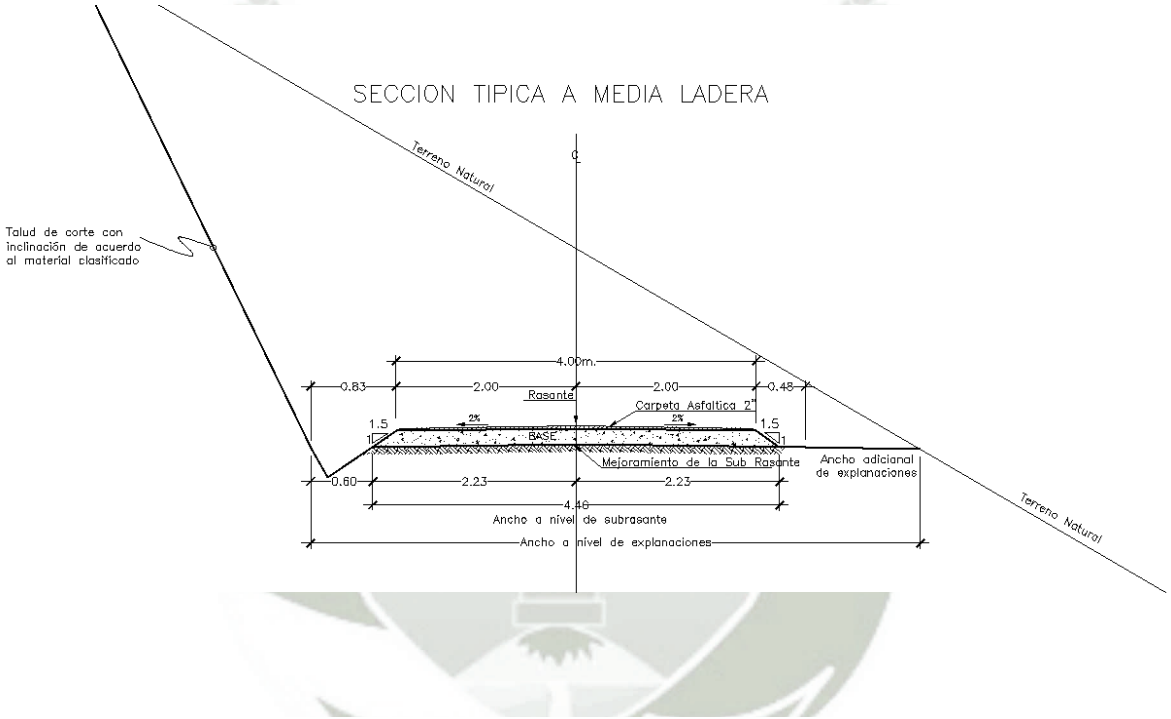
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

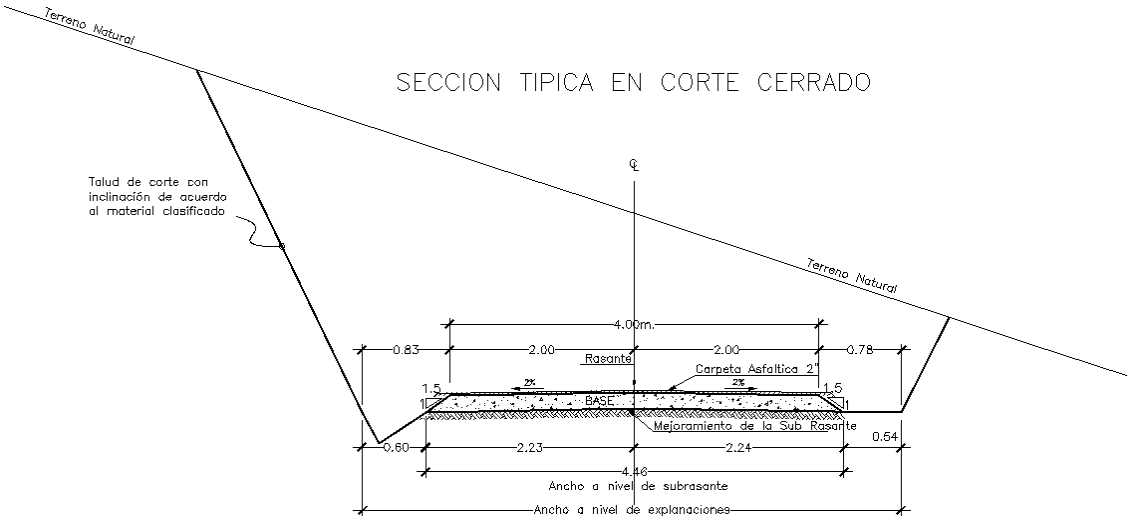
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

GRAFICO Nº 7.2.1.2 – SECCION TIPICA







Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7.2.2 RESUMEN

En resumen las características de la vía por rehabilitar son:

- Clasificación — Camino Rural de 3ra clase tipo 4
- IMDA — 144 vehículos/día
- Número de carriles — Un solo carril
- Velocidad Directriz (diseño) — Vd = 20 - 30Km/h
- Velocidad Máxima Permisible — Vmp = 20 - 30Km/h
- Ancho de Calzada — Variable (4.00m.)
- Plazoletas o Pasarelas — cada 500.00m
- Talud de Terraplenes (V:H) — 1:1.5
- Talud de Corte (V:H) — Variable (de acuerdo al material predominante)
- Cuneta triangular (l x h) — 0.60 x 0.30 (Tipo)
- Radio mínimo — 15.00 metros
- Radio mínimo de volteo — 10.00 metros
- Pendiente máxima — 12.00 %
- Pendiente mínima — 1.00 %
- Peralte máximo — 8.00%

7.3 CLASIFICACIÓN Y VELOCIDAD DIRECTRIZ

De acuerdo al Manual de Diseño de Caminos de Bajo Volumen de Transito, denominado en lo sucesivo como El Manual, la clasificación del camino en estudio corresponde a:

- Por su Función: Camino rural alimentador
- Por el tipo de relieve y clima: Camino en terreno muy accidentado ubicado en la sierra (lluvia moderada)
- Por el tipo de obra por ejecutarse: Pavimento flexible, Reposición de grava, Compactación, rehabilitación del Drenaje y construcción de las estructuras de muros, alcantarillas, cunetas, badenes y un puente. Su efecto, permite recuperar y mejorar, en algunos aspectos, la condición y/o resistencia original del camino.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Derecho de vía o Faja de Dominio: Se establece en 16 m, 8.00 a cada lado del eje, de acuerdo a la función del camino a construirse.
- Faja de Propiedad Restringida: Se establece en 10 m a cada lado del derecho de vía.
- De acuerdo a los volúmenes y composición del tráfico y la topografía de la zona, la velocidad directriz por adoptar es la que se indica en la Tabla Nº 7.3 – Velocidad Directriz.

TABLA Nº 7.3 – VELOCIDAD DIRECTRIZ

Terreno	Velocidad Directriz (Km./h)
Plano y Ondulado	Máximo 90
Accidentado	Máximo 50
Muy Accidentado	V<30

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras pavimentadas de bajo volumen de transito

Por lo que se adopta una velocidad Directriz de 20 - 30 Km/h para todo del tramo.

7.4. ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMETRICO

7.4.1 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Para la velocidad directriz de 20km/h la distancia de visibilidad de parada para una pendiente en subida entre 6% y 9%, es de 18m, mientras que para una pendiente en bajada entre 6% y 9%, es de 20m

Para la velocidad directriz de 30km/h la distancia de visibilidad de parada para una pendiente en subida entre 6% y 9%, es de 30m, mientras que para una pendiente en bajada entre 6% y 9%, es de 35m

Dada la sinuosidad del trazo, no ha sido posible garantizar la visibilidad de parada a lo largo de toda la carretera, específicamente en las curvas de volteo, en donde se recomienda la colocación de la señalización respectiva.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7.4.2. PLAZOLETAS

Para permitir el cruce y adelantamiento vehicular a lo largo de la vía, se ha proyectado plazoletas de cruce, es decir ensanches de la plataforma cada 500m, asimismo se esta considerando aprovechar aquellos espacios habilitados por los trabajos de explanaciones.

7.4.3 SUPERFICIE DE RODADURA

El tipo de superficie determinada por los alcances del proyecto es Pavimento Flexible.

7.4.4 TALUDES DE CORTE

Para dar las medidas correctivas y de solución ante estos fenómenos externos, se proyecta diseñar obras de contención y de sostenimiento en las zonas más críticas de los taludes en ambas márgenes de la carretera

7.4.5 TALUDES DE RELLENO

Los taludes de relleno empleados en el diseño de la sección transversal es de V: H 1:1.5.

7.4.6 BOMBEO

El manual recomienda que los caminos pavimentados deban estar provistos de un bombeo entre 2% y 3%. Para el presente estudio se ha considerado un bombeo de 2%.

7.4.7 CURVAS HORIZONTALES

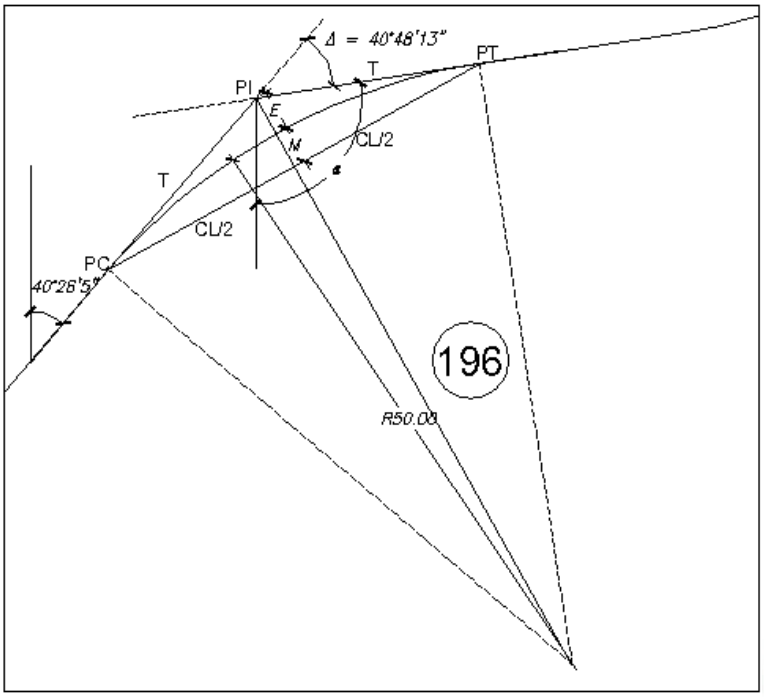
Las curvas horizontales consideradas en el proyecto han sido proyectadas buscando conseguir un trazo que se adapte al relieve del terreno, de manera de minimizar los volúmenes de movimiento de tierra. El radio mínimo proyectado es de 10m, para el caso de curvas de volteo pertenecientes a los desarrollos proyectados para ganar o perder altura, el radio mínimo excepcional considerado es de 7m.

Diseño de curva horizontal simple N° 196, se tiene los siguientes datos: PC=7+776.55, Δ=40°48´13’’, R=50.00m, Azimut = 40°26’05’’, calcular los demás elementos geométricos y deflexiones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



a.- Elementos Geométricos

a.1.- Grado de Curvatura (Gc)

$$Gc = 2ArcSenC / 2R = 5°43'55.08''$$

a.2.- Tangente (T)

$$T = R.Tg.\Delta / 2 = 50 \frac{Tg\ 40°48'13''}{2} = 18.60\text{m}$$

a.3.- Longitud de Curva (Lc)

$$Lc = \frac{C\Delta}{Gc} = \frac{540°48'13''}{5°43'55.08''} = 35.60\text{m}$$

a.4.- Cuerda Larga (CL)

$$CL = 2RSen\frac{\Delta}{2} = 2(50)Sen\frac{40°48'13''}{2} = 34.86\text{m}$$

a.5.- Externa (E)

$$E = R\left[\frac{1}{Cos\Delta/2} - 1\right] = 50\left[\frac{1}{Cos\,40°48'13''/2} - 1\right] = 3.35\text{m}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a.6.- Ordenada Media (M)

$$M = R\left[1 - \frac{Cos\Delta}{2}\right] = \quad 50\left[1 - \frac{Cos\,40°48'13''}{2}\right] = \quad 3.14\text{m}$$

a.7.- Abcisa del PT

Abcisa del Pt = Abcisa PC +Lc = 7+776.55 + 35.60m = 7+812.15

a.8.- Rumbo de la Tangente de Salida

α = 180° - 40°26°05" – 40°48'13'' = 98°45´42''

b.- Deflexiones

b.1.- Deflexiones por metro

$$d5 = \frac{Gc}{10} = \frac{5°43'55.08''}{10} = 0°34'23.51''/\text{m}$$

b.2.- Deflexiones por cuerda unidad

$$\frac{Gc}{2} = \frac{5°43'55.08''}{2} = 2°51'57.54''/\text{cuerda}$$

b.3.- Deflexiones por sub cuerda adyacente PC

Longitud Sub cuerda 780 - 776.50 = 3.50m

Deflexión por sub cuerda = 3.50(0°34'23.51'') = 2°0'22.28''

b.4.- Deflexiones por sub cuerda adyacente PC

Longitud Sub cuerda 812.15 - 810 = 2.15m

Deflexión por sub cuerda = 2.15(0°34'23.51'') = 1°13'56.55''

b.5.- Chequeo Deflexión al PT

Deflexión al PT = Deflexión (por cuerda completa + sub cuerda)

Deflexión al PT = +6cuerdas(2°51'57.54'')+2°0'22.28''+1°13'56.55''

Deflexión al PT = 20°26'4.07'' ≡ Δ/2 = 40°48'13''/2 = 20°24'6.5''

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ESTACION	ABCISA	DEFLEXION	ELEMENTOS	RUMBO	ANOTACIONES
	7+840				
	7+820		Δ = 40°48'13''		
PT	7+812.15	20°26'4.07''	R = 50.00m	N8°45'42''E	PT
	7+810	19°12'7.52''	C = 5.00m		
	7+800	13°28'12.44''	Gc = 5°43'55.08''		
	7+790	7°44'17.36''	T = 18.60m		
	7+780	2°01'22.28''	Lc = 35.60m		
PC	7+776.55	0°00'00''	CL = 34.86m	N40°26'05''E	PC
	7+770		E = 3.35m		
	7+760		M = 3.14m		

7.4.8 PERALTE

De acuerdo al Manual, para el caso de caminos pavimentados de bajo volumen de tránsito y velocidades inferiores a 30km/h, como en el presente caso, el peralte podrá ser igual al 1.5%. Para el presente proyecto se ha considerado peraltes de 4.0%, 6.0% y 8.0%, de acuerdo al radio de curvatura.

La longitud de transición de peralte recomendada es de 20m, el giro del peralte se hará en general alrededor del eje de la calzada.

7.4.9. SOBREANCHOS

El diseño ha contemplado el ensanchamiento de la calzada en las curvas para conseguir condiciones de operación vehicular similar a la de tangentes.

Los sobreanchos considerados en el proyecto se han basado en los establecidos en el manual, y han sido establecidos para cada radio proyectado.

7.4.10 PENDIENTE

En principio las pendientes resultan de una imposición debido a las características del terreno, por la diferencia de altura y la distancia que hay entre puntos que se quiere unir.

A fin de buscar un proyecto económico, en el diseño de pendientes se ha buscado controlar el desarrollo de la misma, dentro de los límites que imponen la seguridad, drenaje y las características propias de potencia y carga de los vehículos, frente a las características topográficas del terreno.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La pendiente máxima establecida en el Manual, para una velocidad de 20km/h - 30km/h es de 12% para terrenos escarpados, 10% para terrenos montañosos 9% para terrenos ondulados y 8% para terrenos planos. El alineamiento vertical desarrollado en el proyecto se encuentra enmarcado dentro de las pendientes máximas establecidas en el Manual.

Pese el esfuerzo desplegado en el diseño, en tramos de ascenso continuo y pendientes mayores a 5%, no ha sido posible proyectar descansos con pendientes no mayor de 2% y longitudes no menores a 500m, ni tampoco se ha podido limitar la longitud a 180m en los tramos con pendientes mayores a 10%.

7.4.11 CURVAS VERTICALES

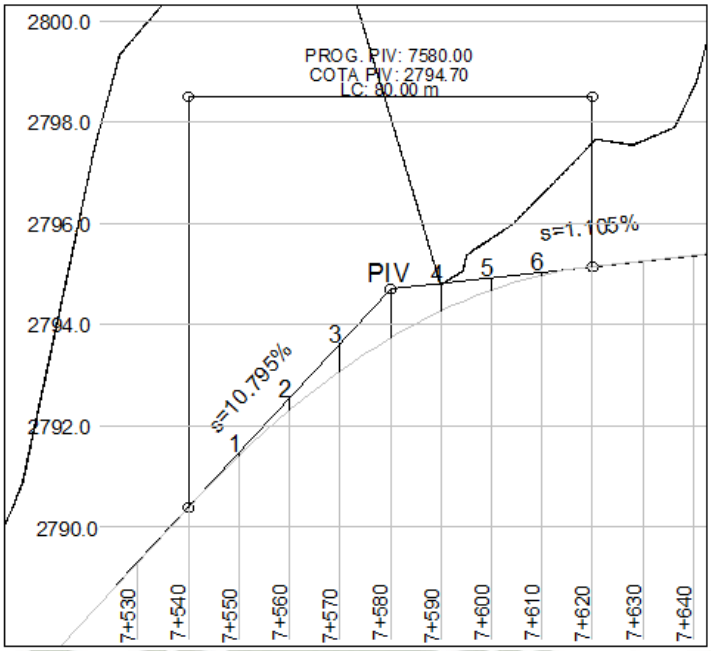
Para el enlazamiento de tramos consecutivos de rasante con diferencia algebraica de pendientes mayor a 2% (caminos pavimentados), el diseño ha considerado la proyección de curvas verticales, la longitud mínima de curva vertical proyectada es de 60m, dicho valor se encuentra por encima de los valores obtenidos a partir de la fórmula propuesta en el Manual.

Diseño de curva vertical progresiva PI= 7+580, se dispone la siguiente información: Abscisa PIV = 7+580, Cota PIV = 2794.70, Pendiente tangente entrada = 10.795%, Pendiente tangente salida = 1.105% y Longitud de curva vertical = 80.00m, se pide calcular las cotas en la curva vertical en abscisas cada 10.00m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Abscisas y Cotas: PCV, PTV

- $AbscisaPCV = AbscisaPIV - \frac{Lv}{2} = 7+580 - \frac{80}{2} = 7{+}540$

- $AbscisaPTV = AbscisaPIV + \frac{Lv}{2} = 7+580 + \frac{80}{2} = 7{+}620$

- $CotaPCV = CotaPIV - m\left(\frac{Lv}{2}\right) = 2794.70 - 0.10795\left(\frac{80}{2}\right) = 2790.382\text{m}$

- $CotaPTV = CotaPIV + n\left(\frac{Lv}{2}\right) = 2794.70 + 0.0105\left(\frac{80}{2}\right) = 2795.13\text{m}$

Cota 1	=	Cota PIV	-	m(30)	=	2794.70	-	0.10795 (30)	=	**2791.462**
Cota 2	=	Cota PIV	-	m(20)	=	2794.70	-	0.10795 (20)	=	**2792.541**
Cota 3	=	Cota PIV	-	m(10)	=	2794.70	-	0.10795 (10)	=	**2793.621**
Cota 4	=	Cota PIV	+	n(10)	=	2794.70	+	0.0105 (10)	=	**2794.805**
Cota 5	=	Cota PIV	+	n(20)	=	2794.70	+	0.0105 (20)	=	**2794.910**
Cota 6	=	Cota PIV	+	n(30)	=	2794.70	+	0.0105 (30)	=	**2795.015**

Correcciones de Pendientes en Puntos Intermedios

I = m – n = 10.795% - 1.105% = 9.69%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$y = \left(\frac{i}{2Lv}\right).x^2 = \left(\frac{0.0969}{2(80)}\right).x^2 = 6.0562(10)^{-4}\,x^2$$

Punto 1 : 7+550 , x1 = 10.00 m ; y1 = 0.00060562 (10)^2 = 0.061

Punto 2 : 7+560 , x2 = 20.00 m ; y2 = 0.00060562 (20)^2 = 0.242

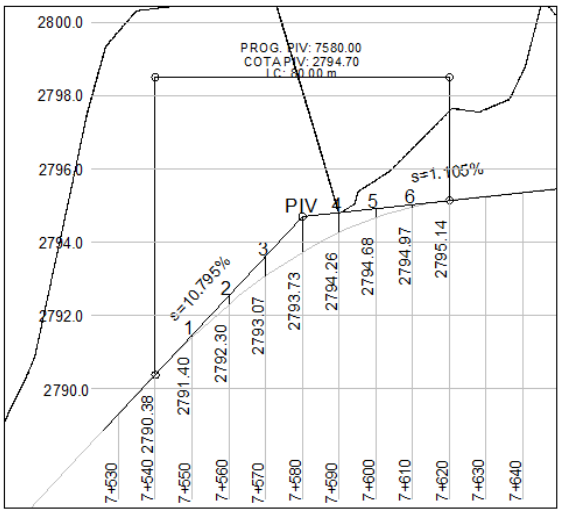
Punto 3 : 7+570 , x3 = 30.00 m ; y3 = 0.00060562 (30)^2 = 0.545

PIV : 7+580 , x4 = 40.00 m ; y4 = 0.00060562 (40)^2 = 0.969

Comprobación, esta última corrección de pendiente debe ser igual al valor de la Externa Ev.

$$Ev = \frac{Lvi}{8} = \frac{80(0.0969)}{8} = 0.969\text{m}$$

PUNTOS	ABSCISAS	PENDIENTES	COTAS EN TANGENTES	CORRECCION DE PENDIENTE	COTA
PCV	7+540		2790.382	0.000	2790.382
1	7+550		2791.462	-0.061	2791.401
2	7+560	10.795%	2792.541	-0.242	2792.299
3	7+570		2793.621	-0.545	2793.075
PIV	7+580		2794.700	-0.969	2793.731
4	7+590		2794.805	-0.545	2794.260
5	7+600	1.105%	2794.910	-0.242	2794.668
6	7+610		2795.015	-0.061	2794.954
PTV	7+620		2795.130	0.000	2795.130



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO VIII

ESTUDIO DE TRANSITO PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS

8.1 INTRODUCCION

Este capitulo proporciona Criterios y Métodos para determinar el trafico que soporta una vía durante su periodo de vida y en el carril de diseño.

Es de primordial importancia conocer el tipo de vehiculo, el numero de veces que pasa y el peso por eje de este tipo de vehiculo

8.2 OBJETIVO Y ALCANCES

El presente estudio de tráfico se realiza como parte del Estudio Definitivo del Proyecto Construcción de la Carretera Pavimentada Puente Paclla – Cosñirhua – Tapay Km. 0+000 al 18+482. De acuerdo al Sistema Nacional de Carreteras, la vía se clasifica como una ruta vecinal, la que partiendo desde su Progresiva 0+000 que se ubica a la altura del km 24+200 de la vía Cabanaconde y Puente Paclla, en su parte final Llega a

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tapay el Tramo a Construir tiene una Longitud de 18+482 Km, y es la principal red de comunicación e integración entre Cabanaconde y los anexos y comunidades ubicas en la zona sur este de dicho distrito.

El objetivo principal del estudio es determinar el tráfico actual existente en la vía, sus características principales y proyecciones, para el período de vida útil de los trabajos de construcción que se proponen en el presente estudio. El estudio, a través de los trabajos de campo y gabinete tiene los siguientes alcances:

- Determinación del volumen y composición del tráfico (Índice Medio Diario promedio anual)
- Encuestas de origen – destino para determinar los principales flujos de transporte de carga y pasajeros
- Identificación de las principales características de los vehículos tipo usuarios de la vía, así como de la carga transportada y pasajeros
- Captación de información complementaria para efectos de las proyecciones de tráfico
- Proyecciones de tráfico (normal, generado y desviado) por categoría de vehículos tipo.

8.3 TRAFICO EXISTENTE

Para determinar el tráfico actual, se realizaron conteos de campo en la vía. Esta información fue procesada y será corregida por factores de estacionalidad para calcular el Índice Medio Diario promedio anual (IMDA) y adicionalmente se realizaron encuestas de origen-destino.

8.3.1 Trabajo de Campo

Para la ejecución del trabajo de campo, inicialmente se efectuó un reconocimiento del camino a Construir así como una apreciación preliminar del volumen y características del tráfico existente, a fin de identificar posibles tramos homogéneos en cuanto al tránsito y la mejor ubicación de las estaciones de conteo y encuestas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El tráfico observado corresponde en su mayor parte al de corta distancia para carga y pasajeros hacia Tapay desde Cabanaconde, que es el principal centro generador de tráfico. En el tramo estudiado no existe ninguna área adicional generadora de tráfico.

En consecuencia se definió un tramo homogéneo para el análisis del tráfico del camino, habiéndose considerado una sola estación de conteo, la misma que se ubico en el Puente Paclla, como es la progresiva Km 0+000.

El conteo volumétrico se realizó durante 7 días continuos, desde el día lunes 05 al domingo 11 de Diciembre del 2011; diferenciándose el tráfico por tipo de vehículo, dirección y régimen horario. Los resultados del conteo de tráfico en campo, revisados y procesados, son las siguientes tablas y gráficos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por referencias de las autoridades locales, la vía además del tráfico normal, en ocasiones ha debido soportar el tráfico de camiones tipo volquete de 10 m3, los cuales usan el camino vecinal con el fin de extraer piedra de los cerros circundantes, sin embargo no ha sido posible definir la frecuencia ni número de vehículos que usan la vía con dicho fin, solo se puede precisar que durante el periodo de conteo de vehículos no se registro ningún tipo de los vehículos mencionados.

En la zona no existen otras carreteras alternativas, desde las cuales sería posible derivar tráfico, y por ende no se consideraron más estaciones adicionales de conteo y encuesta para determinar el tráfico sobre el camino.

8.3.2 Índice Medio Diario Anual

El Índice Medio Diario Anual (IMDA) se calcula en base a los valores de tráfico promedio diario obtenidos en campo, corregidos por el factor de estacionalidad correspondiente al mes de realización del conteo, según la siguiente relación:

$$IMDA = [\sum (T_i) /7] \times F_{ce}$$

Donde: T_i : Tráfico vehicular en cada día i de la semana, según conteo.

F_{ce} : Factor de corrección estacional mensual.

El tráfico promedio diario resultante según los conteos es de 27 Motos, 21 autos, 31 camionetas, 24 Camionetas rurales, 21 Ómnibus de 02 Ejes, 13 Camiones Simples de 02 Ejes y 7 Camiones de 03 Ejes, lo que hace un total de 144 vehículos por día.

El factor de corrección estacional se asumió a 1.008 correspondiente al Pedregal (Fuente Provías Nacional – estadísticas 2003 de las unidades de peaje)

El índice medio diario anual resultante es de Ciento Cuarenta y Cuatro (144) vehículos por día.

8.3.3 Clasificación Vehicular

La estructura vehicular en la carretera muestra que el 71.82% del tráfico corresponde a vehículos ligeros y el 28.18% a Vehículos pesados, de ellos el 18.76% corresponde a motocicletas, 15.05% a autos, 21.46% a camionetas, 16.55% a camionetas rurales,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

14.24% a ómnibus de 02 ejes, 8.73% a camiones de 02 ejes y 5.22% a camiones de 03 ejes.

8.3.4 Variación Diaria

En el camino vecinal, las variaciones diarias del volumen de tráfico fluctúan entre 128 vehículos para el día lunes, 152 vehículos para el día sábado, en tanto el día domingo se registró 164 vehículos, debiendo precisar que los valores máximos encontrados coinciden con los llamados días de feria en la ciudad de cabanaconde que precisamente son los sábados y domingos.

8.4 ENCUESTAS ORIGEN - DESTINO

Las encuestas origen-destino se realizaron en la misma estación de conteo, entre el día Lunes 05 de Diciembre al domingo 11 de Diciembre, durante 14 horas cada día entre las 06.00 horas y las 20.00 horas, los días martes y domingo se realiza la ferias, es decir es el día en el cual los comerciantes se congregan para vender sus productos y los pobladores igualmente se congregan para adquirir productos o bien intercambiarlos mediante trueque con los comerciantes. La encuesta a una muestra representativa, permitió captar información sobre el origen y destino tanto de carga como pasajeros, tipo de vehículos, capacidad y ocupación de estos, tipo de carga, motivos de viaje y otras características de los vehículos.

8.4.1 Características del Tráfico

Características del Tráfico

De acuerdo a los resultados de las encuestas se determinó los vehículos tipo que transitan por la carretera en estudio, debiendo precisar que durante el lapso del conteo se registraron vehículos livianos, y vehículos pesados.

De los vehículos livianos registrados, la gran mayoría fueron del tipo camioneta rural o combi de la marca Toyota.

En relación con los productos transportados, por los usuarios de las combis, los que tienen origen en Cabanaconde, mayormente transportan productos alimenticios, como pan, fideos, arroz, azúcar y similares, en tanto los que tienen como origen los anexos y comunidades por los que atraviesa el camino, transportan Frutas y verduras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En cuanto al tipo de combustible utilizado por los vehículos que circulan por la carretera se tiene como resultado que todos ellos utilizan petróleo.

En cuanto a los motivos por los cuales circulan los vehículos por la carretera se obtuvo que el 70% lo hacen por motivos de trabajo, el 26% lo hace por turismo y el 4% lo hace por estudios, lo cual indica que en general casi todos los pasajeros son pobladores de la zona y pequeños comerciantes.

8.4.2 Origen - Destino

Los flujos origen-destino a ser captados en las encuestas determinaron que todos los vehículos exclusivamente se desplazan entre la ciudad de Cabanaconde con destino hacia los anexos de Yawar, Llatica, Fure, Paclla, Cosñirhua, Malata, San Juan de Chuccho y Tapay, o viceversa.

Cabe indicar que no se aplicaron encuestas de origen destino de carga, en razón que por el camino durante el periodo de conteo, no se registraron vehículos de carga.

8.4.3 Tasa de Crecimiento Anual (TCA).

La Población del Distrito de Tapay, es de aproximadamente 671 habitantes (Censo 2007, INEI). La Población beneficiada de la Zona afectada se detalla en el cuadro adjunto:

CUADRO 8.4.3.1

Distrito	TAPAY
Provincia	CAYLLOMA
Departamento	AREQUIPA
Fecha de Creación	EPOCA INDEP.
Capital	TAPAY
Altura capital(m.s.n.m.)	2975
Población Censada – 2007	671
Superficie(Km2)	420.17
Densidad de Población(Hab/Km2)	1.6

Fuente: Instituto Nacional De Estadística E Informática – Censo De Población Y Vivienda 2007.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El cuadro 8.4.3.2 presenta que la estimación de la población beneficiada con el proyecto es de 1791 habitantes. Se ha estimado la población aproximada que se traslada con frecuencia al distrito de Tapay, entre ellas tenemos los pobladores del distrito de Cabanaconde (500 hab.), y otros centros aledaños al distrito de Tapay (620 hab.).

Cuadro Nº 8.4.3.2

Población Beneficiada	Habitantes
Distrito de Tapay	
Tapay	671
Capital Distrito Cabanaconde	500
Otros centros Poblados Aledaños y Turismo	620
TOTAL	**1,791**

Fuente: Elaboración propia

La población se ha proyectado en base a la tasa de crecimiento de la población del 1.03% (tasa de crecimiento del Distrito de Tapay). Para el cálculo de la población proyectada se ha utilizado la tasa de crecimiento geométrico de la población total beneficiada. Para lo cual abajo se detalla la fórmula:

$$Pn = Po\ (1+r)^n$$

Donde

Pn = Población en año “n” (proyectada)

Po = Población inicial

r = Tasa de crecimiento

n = Número de años para la proyección

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro Nº 8.4.3.3

Población Estimada

AÑO	POBLACION
2008	**1,809**
2009	1,828
2010	1,847
2011	1,866
2012	1,885
2013	1,905
2014	1,924
2015	1,944
2016	1,964
2017	1,984
2018	2,005
2019	2,025
2020	2,046

Fuente: Elaboración del propia.

8.5 PROYECCIONES DE TRÁFICO

En el camino objeto del estudio no existe serie histórica de tráfico reciente. El camino en estudio se puede catalogar dentro del sistema vecinal, ya que la misma es de carácter local y une a pequeñas poblaciones entre sí con la ciudad de Cabanaconde y con el resto de la red vial del país.

Lo anterior pone de manifiesto el hecho de que no se cuenta con suficiente información para realizar proyecciones de tráfico con base en la evolución histórica del mismo, por esto las proyecciones de tráfico se realizaran considerando el crecimiento de variables macro - económicas representativas de la región donde se ubica el proyecto.

Las proyecciones de tráfico se han realizado para cada tipo de vehículo, diferenciando el tráfico de pasajeros y carga. El horizonte de proyección corresponde al periodo de vida útil, de 3 a 5 años de acuerdo a los Términos de Referencia, habiéndose extendido los análisis hasta un periodo de 10 años.

En el análisis se diferencia tres tipos de tráfico: normal, generado y desviado.

- Tráfico normal, es aquel que existe actualmente y su crecimiento es independiente de la realización del proyecto de construcción del camino vecinal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Tráfico generado, es consecuencia del mayor dinamismo socioeconómico inducido por el proyecto en el área de influencia del mismo;

- Tráfico derivado, es el que ya existente y que utiliza otras vías, pero como consecuencia de la realización del proyecto se desvía hacia el camino vecinal a construir.

La información que se presenta a continuación proviene del Estudio Definitivo para el Proyecto Construcción de la Carretera Pavimentada Puente Paclla – Cosñirhua – Tapay

8.5.1 CÁLCULO DE PROYECCIONES DE TRÁFICO FUTURO.

Se calcula el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple:

$$Tn = To\ (1+i)^{n-1}$$

En la que:

Tn = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día.
To = Tránsito actual (año base o) en veh/día.
n = Años del período de diseño.
I = Tasa anual de crecimiento del tránsito. Definida en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico.

Para este proyecto Carretero tomaremos una tasa de 2% y 10 años de periodo de diseño.

Cuadro Nº 8.5.1

TIPO DE VEHICULO	IMD	DISTRIBUCION %
Camion C3	8	4.91%
Camión C2	15	9.20%
Minibús B2	23	14.11%
Camioneta Rural	28	17.18%
Camioneta	35	21.47%
Autos	24	14.72%
Motos	30	18.40%
IMD	**163**	**100.00%**

Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.1: VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay **SENTIDO** Entrada - Llegada

COD. DE ESTACION 1 **DIA** Lunes

ESTACION Puente Paclla **FECHA** 05/12/2011

HORA	Motos	Automovil	Camioneta	Camioneta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
00-01											0.00	0.00%
01-02											0.00	0.00%
02-03											0.00	0.00%
03-04											0.00	0.00%
04-05											0.00	0.00%
05-06											0.00	0.00%
06-07			1	1	2						4.00	3.13%
07-08			1	1	2		2				6.00	4.69%
08-09	1	1	1	1	2		1		1		8.00	6.25%
09-10	2	1	3	1	1		2		2		12.00	9.38%
10-11	2	1	2	1	1				2		9.00	7.03%
11-12	3	1	3	2	2		1		1		13.00	10.16%
12-13	3	1	3	1	1		2		1		12.00	9.38%
13-14	3	1	3	1	2		2		1		13.00	10.16%
14-15	3	2	3	2	2		1				13.00	10.16%
15-16	3	2	3	2	1		1				12.00	9.38%
16-17	2	2	3	2	1						10.00	7.81%
17-18	2	2	3	2	1		1				11.00	8.59%
18-19	1		1	2	1						5.00	3.91%
19-20											0.00	0.00%
20-21											0.00	0.00%
21-22											0.00	0.00%
22-23											0.00	0.00%
23-24											0.00	0.00%
TOTAL	25.00	14.00	30.00	19.00	19.00		13.00		8.00		128.00	
%	19.53%	10.94%	23.44%	14.84%	14.84%		10.16%		6.25%		1.00	100.00%

Fuente: Elaboracion Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.2: VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay **SENTIDO** Entrada - Llegada

COD. DE ESTACION 1 **DIA** Martes

ESTACION Puente Paclla **FECHA** 06/12/2011

HORA	Motos	Automovil	Camioneta	Camioneta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
00-01											0.00	0.00%
01-02											0.00	0.00%
02-03											0.00	0.00%
03-04											0.00	0.00%
04-05											0.00	0.00%
05-06											0.00	0.00%
06-07	1		1								2.00	1.36%
07-08	1		1		2						4.00	2.72%
08-09	2	1	1	1	2		1				8.00	5.44%
09-10	2	1	2	1	1		2		2		11.00	7.48%
10-11	2	2	2	1	1				2		10.00	6.80%
11-12	3	2	3	2	2		1		1		14.00	9.52%
12-13	3	2	3	1	3		2				14.00	9.52%
13-14	4	2	4	2	2		2		1		17.00	11.56%
14-15	3	3	4	2	1		1		2		16.00	10.88%
15-16	3	2	4	2	1		1				13.00	8.84%
16-17	2	2	3	2	1						10.00	6.80%
17-18	2	2	3	2	1		1				11.00	7.48%
18-19	2	2	2	2	1						9.00	6.12%
19-20	1	1	2	2	1		1				8.00	5.44%
20-21											0.00	0.00%
21-22											0.00	0.00%
22-23											0.00	0.00%
23-24											0.00	0.00%
TOTAL	31.00	22.00	35.00	20.00	19.00		12.00		8.00		147.00	
%	21.09%	14.97%	23.81%	13.61%	12.93%		8.16%		5.44%		1.00	100.00%

Fuente: Elaboracion Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.3: VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay **SENTIDO** Entrada - Llegada

COD. DE ESTACION 1 **DIA** Miercoles

ESTACION Puente Paclla **FECHA** 07/12/2011

HORA	Motos	Automovil	Camioneta	Camioneta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
00-01											0.00	0.00%
01-02											0.00	0.00%
02-03											0.00	0.00%
03-04											0.00	0.00%
04-05											0.00	0.00%
05-06											0.00	0.00%
06-07			1	1							2.00	1.47%
07-08			1	1	2						4.00	2.94%
08-09	1	1	1	1	2		1				7.00	5.15%
09-10	2	1	2	1	1		2		2		11.00	8.09%
10-11	2	1	2	1	1						7.00	5.15%
11-12	3	1	3	2	2		2		2		15.00	11.03%
12-13	3	1	3	2	1		2		1		13.00	9.56%
13-14	4	2	3	2	1		2				14.00	10.29%
14-15	4	2	3	2	1		1		2		15.00	11.03%
15-16	3	2	3	2	1		1		1		13.00	9.56%
16-17	2	2	3	2	1						10.00	7.35%
17-18	1	1	3	2	1		1				9.00	6.62%
18-19	1	2	2	2	1						8.00	5.88%
19-20	1	2	2	1	1		1				8.00	5.88%
20-21											0.00	0.00%
21-22											0.00	0.00%
22-23											0.00	0.00%
23-24											0.00	0.00%
TOTAL	27.00	18.00	32.00	22.00	16.00		13.00		8.00		136.00	
%	19.85%	13.24%	23.53%	16.18%	11.76%		9.56%		5.88%		1.00	100.00%

Fuente: Elaboracion Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.1: VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay **SENTIDO** Entrada - Llegada

COD. DE ESTACION 1 **DIA** Jueves

ESTACION Puente Paclla **FECHA** 08/12/2011

HORA	Motos	Automovil	Camioneta	Camioneta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
00-01											0.00	0.00%
01-02											0.00	0.00%
02-03											0.00	0.00%
03-04											0.00	0.00%
04-05											0.00	0.00%
05-06											0.00	0.00%
06-07	1		1	1							3.00	2.22%
07-08	1	1	1	1	2						6.00	4.44%
08-09	1	1	1	1	2		1				7.00	5.19%
09-10	2	1	2	1	1		2		1		10.00	7.41%
10-11	2	1	2	1	1						7.00	5.19%
11-12	3	2	3	2	2		2		1		15.00	11.11%
12-13	3	3	3	2	2		2		2		17.00	12.59%
13-14	3	2	3	2	2		2		1		15.00	11.11%
14-15	3	2	3	2	1		2				13.00	9.63%
15-16	3	2	3	2	1		1				12.00	8.89%
16-17	2	2	2	2	1						9.00	6.67%
17-18	1	1	2	2	1		1				8.00	5.93%
18-19	1	2	1	1	1						6.00	4.44%
19-20	1	1	2	1	1		1				7.00	5.19%
20-21											0.00	0.00%
21-22											0.00	0.00%
22-23											0.00	0.00%
23-24											0.00	0.00%
TOTAL	27.00	21.00	29.00	21.00	18.00		14.00		5.00		135.00	
%	20.00%	15.56%	21.48%	15.56%	13.33%		10.37%		3.70%		1.00	100.00%

Fuente: Elaboracion Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.1: VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay **SENTIDO** Entrada - Llegada

COD. DE ESTACION 1 **DIA** Viernes

ESTACION Puente Paclla **FECHA** 09/12/2011

HORA	Motos	Automovil	Camioneta	Camioneta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
00-01											0.00	0.00%
01-02											0.00	0.00%
02-03											0.00	0.00%
03-04											0.00	0.00%
04-05											0.00	0.00%
05-06											0.00	0.00%
06-07	1		1	1							3.00	2.22%
07-08	1	1	1	1	2						6.00	4.44%
08-09	1	1	1	1	2		1				7.00	5.19%
09-10	2	1	2	1	1		2		2		11.00	8.15%
10-11	2	1	2	1	1						7.00	5.19%
11-12	3	3	3	3	2		2		2		18.00	13.33%
12-13	3	3	3	3	3		2				17.00	12.59%
13-14	2	2	2	2	3		2		1		14.00	10.37%
14-15	2	2	2	2	2		2		2		14.00	10.37%
15-16	2	2	2	2	2		1				11.00	8.15%
16-17	1	2	2	2	1						8.00	5.93%
17-18	1	1	2	2	1		1				8.00	5.93%
18-19	1	2	2		1						6.00	4.44%
19-20	1	1	2	1							5.00	3.70%
20-21											0.00	0.00%
21-22											0.00	0.00%
22-23											0.00	0.00%
23-24											0.00	0.00%
TOTAL	23.00	22.00	27.00	22.00	21.00		13.00		7.00		135.00	
%	17.04%	16.30%	20.00%	16.30%	15.56%		9.63%		5.19%		1.00	100.00%

Fuente: Elaboracion Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.6: VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay **SENTIDO** Entrada - Llegada

COD. DE ESTACION 1 **DIA** Sabado

ESTACION Puente Paclla **FECHA** 10/12/2011

HORA	Motos	Automovil	Camioneta	Camioneta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
00-01											0.00	0.00%
01-02											0.00	0.00%
02-03											0.00	0.00%
03-04											0.00	0.00%
04-05											0.00	0.00%
05-06											0.00	0.00%
06-07	1		1	1	1						4.00	2.63%
07-08	1	1	1	1	1						5.00	3.29%
08-09	1	1	1	1	2		1				7.00	4.61%
09-10	2	1	2	2	2		2		2		13.00	8.55%
10-11	2	1	3	2	3				2		13.00	8.55%
11-12	2	3	4	4	2		1		2		18.00	11.84%
12-13	3	3	4	4	3		2				19.00	12.50%
13-14	3	3	4	4	2		2				18.00	11.84%
14-15	2	3	3	4	2		2				16.00	10.53%
15-16	2	2	2	2	2		1				11.00	7.24%
16-17	1	2	2	2	2						9.00	5.92%
17-18	1	1	2	1	1		1				7.00	4.61%
18-19	1	1	2	1	1						6.00	3.95%
19-20	1	1	2	1	1						6.00	3.95%
20-21											0.00	0.00%
21-22											0.00	0.00%
22-23											0.00	0.00%
23-24											0.00	0.00%
TOTAL	23.00	23.00	33.00	30.00	25.00		12.00		6.00		152.00	
%	15.13%	15.13%	21.71%	19.74%	16.45%		7.89%		3.95%		1.00	100.00%

Fuente: Elaboracion Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.7: VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay **SENTIDO** Entrada - Llegada

COD. DE ESTACION 1 **DIA** Domingo

ESTACION Puente Paclla **FECHA** 11/12/2011

HORA	Motos	Automovil	Camioneta	Camioneta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
00-01											0.00	0.00%
01-02											0.00	0.00%
02-03											0.00	0.00%
03-04											0.00	0.00%
04-05											0.00	0.00%
05-06											0.00	0.00%
06-07	1	1	1	1							4.00	2.44%
07-08	2	2	1	1	1				2		9.00	5.49%
08-09	2	2	2	2	1		1				10.00	6.10%
09-10	2	3	2	4	1				2		14.00	8.54%
10-11	3	3	3	4	2				2		17.00	10.37%
11-12	3	3	3	4	2		1		2		18.00	10.98%
12-13	4	3	3	3	2		2				17.00	10.37%
13-14	4	3	3	3	2		2		2		19.00	11.59%
14-15	3	2	2	2	3		2				14.00	8.54%
15-16	2	2	2	2	3		1				12.00	7.32%
16-17	2	2	2	2	3						11.00	6.71%
17-18	1	2	2	1	2		1				9.00	5.49%
18-19	1	1	1	1	1						5.00	3.05%
19-20	1	1	1	1	1						5.00	3.05%
20-21											0.00	0.00%
21-22											0.00	0.00%
22-23											0.00	0.00%
23-24											0.00	0.00%
TOTAL	31.00	30.00	28.00	31.00	24.00		10.00		10.00		164.00	
%	18.90%	18.29%	17.07%	18.90%	14.63%		6.10%		6.10%		1.00	100.00%

Fuente: Elaboracion Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.8: RESUMEN

VOLUMEN DE TRAFICO TOTAL

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay **SENTIDO** Entrada - Llegada

COD. DE ESTACION 1 **DIA**

ESTACION Puente Paclla **FECHA** Del 05/12/2011 al 11/12/2011

HORA	Motos	Automovil	Camioneta	Cmta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
00-01												
01-02												
02-03												
03-04												
04-05												
05-06											0	0.00%
06-07	5	1	7	6	3						22	2.21%
07-08	6	5	7	6	12		2		2		40	4.01%
08-09	9	8	8	8	13		7		1		54	5.42%
09-10	14	9	15	11	8		12		13		82	8.22%
10-11	15	10	16	11	10				8		70	7.02%
11-12	20	15	22	19	14		10		11		111	11.13%
12-13	22	16	22	16	15		14		4		109	10.93%
13-14	23	15	22	16	14		14		6		110	11.03%
14-15	20	16	20	16	12		11		6		101	10.13%
15-16	18	14	19	14	11		7		1		84	8.43%
16-17	12	14	17	14	10						67	6.72%
17-18	9	10	17	12	8		7				63	6.32%
18-19	8	10	11	9	7						45	4.51%
19-20	6	7	11	7	5		3				39	3.91%
20-21												
21-22												
22-23												
23-24												
TOTAL	187.00	150.00	214.00	165.00	142.00		87.00		52.00		997.00	
%	18.76%	15.05%	21.46%	16.55%	14.24%		8.73%		5.22%		100.00%	100.00%

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.9: RESUMEN

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay **SENTIDO** Entrada - Salida

COD. DE ESTACION 1 **DIA**

ESTACION Puente Paclla **FECHA** Del 05/12/2011 al 11/12/2011

HORA	Motos	Automovil	Camioneta	Camioneta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
00-01												
01-02												
02-03												
03-04												
04-05												
05-06											0.00	0.00%
06-07	0.71	0.14	1.00	0.86	0.43						3.14	2.21%
07-08	0.86	0.71	1.00	0.86	1.71		0.29		0.29		5.71	4.01%
08-09	1.29	1.14	1.14	1.14	1.86		1.00		0.14		7.71	5.42%
09-10	2.00	1.29	2.14	1.57	1.14		1.71		1.86		11.71	8.22%
10-11	2.14	1.43	2.29	1.57	1.43				1.14		10.00	7.02%
11-12	2.86	2.14	3.14	2.71	2.00		1.43		1.57		15.86	11.13%
12-13	3.14	2.29	3.14	2.29	2.14		2.00		0.57		15.57	10.93%
13-14	3.29	2.14	3.14	2.29	2.00		2.00		0.86		15.71	11.03%
14-15	2.86	2.29	2.86	2.29	1.71		1.57		0.86		14.43	10.13%
15-16	2.57	2.00	2.71	2.00	1.57		1.00		0.14		12.00	8.43%
16-17	1.71	2.00	2.43	2.00	1.43						9.57	6.72%
17-18	1.29	1.43	2.43	1.71	1.14		1.00				9.00	6.32%
18-19	1.14	1.43	1.57	1.29	1.00						6.43	4.51%
19-20	0.86	1.00	1.57	1.00	0.71		0.43				5.57	3.91%
20-21												
21-22												
22-23												
23-24												
TOTAL	26.71	21.43	30.57	23.57	20.29		12.43		7.43		142.43	
%	18.76%	15.05%	21.46%	16.55%	14.24%		8.73%		5.22%		100.00%	100.00%

Fuente: Elaboracion Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA 8.3.10: RESUMEN

INDICE MEDIO DIARIO ANNUAL

CARRETERA Diseño Geometrico de la Carretera y Puente Cosñirhua del sector Paclla - Cosñirhua - Tapay Km 0+000 al 18+482

TRAMO Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay

COD. DE ESTACION 1

ESTACION Puente Paclla Del

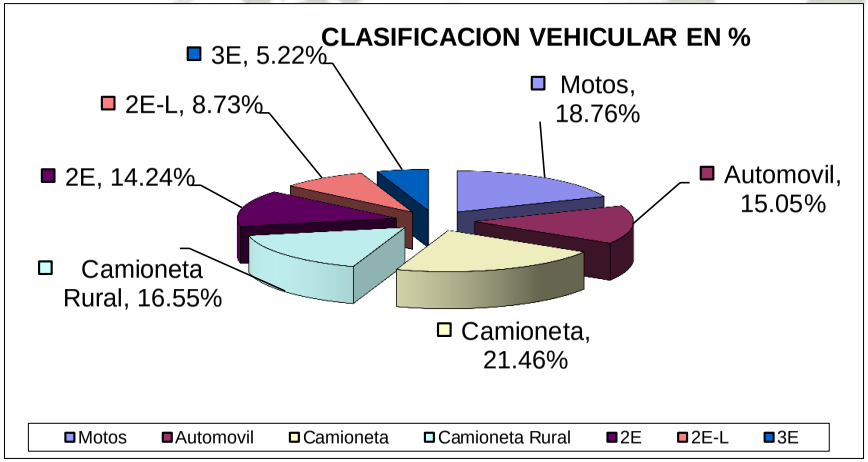
	Motos	Automovil	Camioneta	Camioneta Rural	Omnibus		Camion				TOTAL	Porc. %
					2E	3E	2E-L	2E-P	3E	4E		
IMD	26.71	21.43	30.57	23.57	20.29	0.00	12.43	0.00	7.43	0.00	142.43	
FCE	1.0080	1.0080	1.0080	1.0080	1.0080	1.0080	1.0080	1.0080	1.0080	1.0080	1.01	
IMDA	**26.93**	**21.60**	**30.82**	**23.76**	**20.45**	**0.00**	**12.53**	**0.00**	**7.49**	**0.00**	**143.57**	
%	18.76%	15.05%	21.46%	16.55%	14.24%	0.00%	8.73%	0.00%	5.22%	0.00%	100.00%	
	71.82%				28.18%							

Fuente: Elaboración propia

FCE: Factor de correccion de estacionalidad

GRAFICO N° 8.3.1 CLASIFICACION VEHICULAR EN %

Motos		18.76%
Automovil		15.05%
Camioneta		21.46%
Camioneta Rural		16.55%
2E		14.24%
2E-L		8.73%
3E		5.22%
	TOTAL	**100.00%**



REPOSITORIO DE TESIS UCSM
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

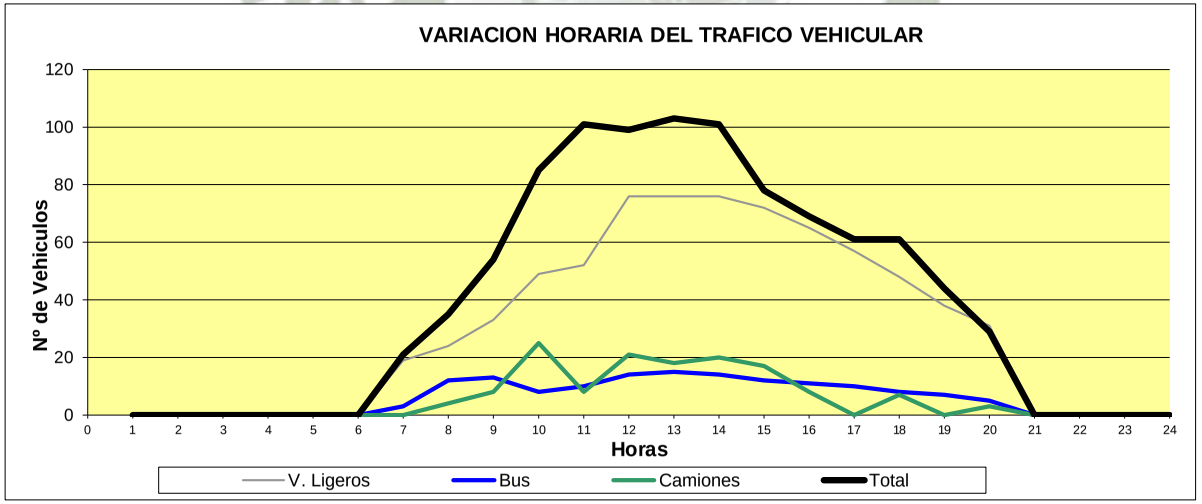
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

GRAFICO N° 8.3.2 VARIACION HORARIA DEL TRAFICO VEHICULAR

Estación: Puente Paclla

Tramo: Cabanaconde - Puente Paclla - Tapay

Hora	V. Ligeros	Bus	Camiones	Articulado	Total	(%)
1	0	0	0	0	0	0.00%
2	0	0	0	0	0	0.00%
3	0	0	0	0	0	0.00%
4	0	0	0	0	0	0.00%
5	0	0	0	0	0	0.00%
6	0	0	0	0	0	0.00%
7	19	3	0	0	22	2.21%
8	24	12	4	0	40	4.01%
9	33	13	8	0	54	5.42%
10	49	8	25	0	82	8.22%
11	52	10	8	0	70	7.02%
12	76	14	21	0	111	11.13%
13	76	15	18	0	109	10.93%
14	76	14	20	0	110	11.03%
15	72	12	17	0	101	10.13%
16	65	11	8	0	84	8.43%
17	57	10	0	0	67	6.72%
18	48	8	7	0	63	6.32%
19	38	7	0	0	45	4.51%
20	31	5	3	0	39	3.91%
21	0	0	0	0	0	0.00%
22	0	0	0	0	0	0.00%
23	0	0	0	0	0	0.00%
24	0	0	0	0	0	0.00%
Total	716	142	139	0	997.0	100.0%
(%)	71.82%	14.24%	13.94%	0.00%	100.0%	



REPOSITORIO DE TESIS UCSM
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO VII

DISEÑO GEMOETRICO

7.1 GENERALIDADES

El diseño geométrico de un camino resulta de la combinación armoniosa del alineamiento horizontal y vertical, en ese sentido el proyecto geométrico desarrollado en el presente estudio ha buscado obtener seguridad velocidad uniforme, apariencia agradable y eficiente servicio al tráfico, dentro de las limitaciones presupuestales que tiene un camino de bajo tránsito y las condiciones topográficas adversas que caracterizan la zona por donde se desarrolla el trazo de la vía.

7.2 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA VIA

Dentro del sistema nacional de clasificación vial, el camino en estudio está catalogado como camino rural tipo 4. En el Mapa Vial del MTCVC, actualizado a Febrero del 2000, el camino vecinal en estudio, no ha sido incluido y por tanto carece de codificación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

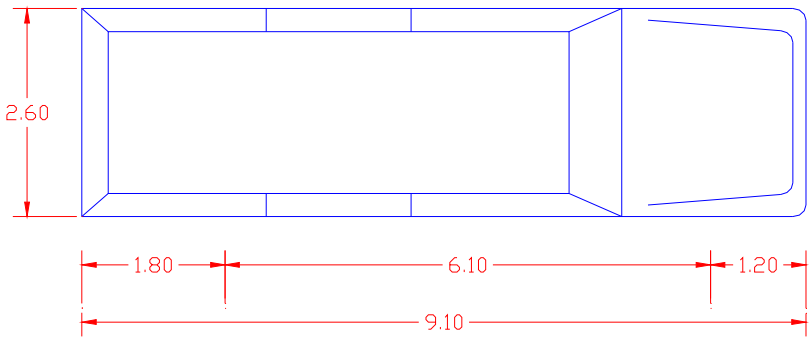
Las características de la vía existente son las que corresponden a las de un camino de bajo volumen de transito del tipo T4, con un IMD proyectado a 5 y 15 años de 150 a 200 vehículos por día respectivamente, de un carril, con una sección de vía de 4.00 m, y cuya superficie se habilitara a nivel de pavimento.

7.2.1 Características Geométricas Principales

7.2.1.1 Vehículo Tipo

En la actualidad por el camino vecinal a construirse, solo circulan vehículos ligeros del tipo camioneta rural o comúnmente llamadas "combis" hasta el puente Paclla, para este tipo de vehículos las características de la vía son más que suficientes, sin embargo teniendo en cuenta que la vía generara una mayor dinámica en la zona, se debe esperar que por el camino circulen vehículos pesados, tales como buses y camiones, considerando el trafico típico de otras vías de la zona y que las características técnicas de una vía, están en función al tipo de vehículo que se espera circule por la vía, se define al vehículo tipo que circulara por la vía, como el Camión Simple de Dos Ejes o C2, para transporte de carga y al Ómnibus de Dos Ejes o B2, para el transporte de pasajeros. Las dimensiones básicas del vehículo tipo se muestran en la Figura Nº 1 – Dimensiones Básicas.

FIGURA Nº 7.2.1.1 – DIMENSIONES BASICAS DEL VEHICULO TIPO



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA Nº 7.2.1.1 – DIMENSIONES BASICAS DEL VEHICULO TIPO

	Nomenclatura	Alto Total (m)	Ancho Total (m)	Largo Total (m)	Longitud entre Ejes (m)	Radio Mínimo Rueda Delantera Externa (m)	Radio Mínimo Rueda Interna Trasera (m)
Camión Simple 2 Ejes	C2	4.10	2.60	9.10	6.10	12.80	8.50
Ómnibus de Dos Ejes	B2	4.10	2.60	9.10	6.10	12.80	8.50

7.2.1.2 Sección Transversal

La sección transversal recomendable, de acuerdo a la velocidad directriz y características del tramo se aprecian en la Tabla Nº 7.2.1.2 – Ancho de Calzada y Berma.

TABLA Nº 7.2.1.2 – ANCHO DE CALZADA Y BERMA

IMDA Vehículo / día	Ancho Mínimo de Calzada (m)	Tipo de Superficie de Rodadura
0 - 350	5.50 Para caminos de 2 carriles 4.00 Para caminos de 1 carril (*)	Desde Tratamiento Superficiales Asfálticos hasta Carpeta Asfáltica

(*) Con plazoletas de cruce cada 500 m como mínimo en tangente con pendiente uniforme y en curvas horizontales y/o verticales de acuerdo a la visibilidad.

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras pavimentadas de bajo volumen de transito

Por lo que se asume una sección de 4.00 m.

Para el bombeo de la calzada se adopta el valor de 2%, en razón de la intensidad de lluvias de la zona. La sección típica propuesta se ilustra en planos adjuntos.

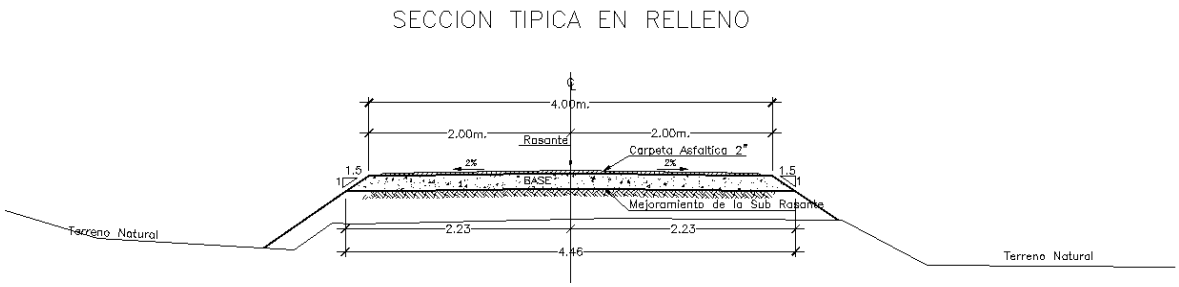
Cabe precisar que el Manual, indica que se deben considerar bermas a cada lado de la calzada con ancho mínimo de 0.50 m, sin embargo y considerando que el ancho adoptado de la vía es de 4.00 m, se ha optado por no incluir la berma citada, ya que su inclusión acarrearía expropiaciones y afectaciones de terrenos de terceros, lo que si se ha incluido son las cunetas.

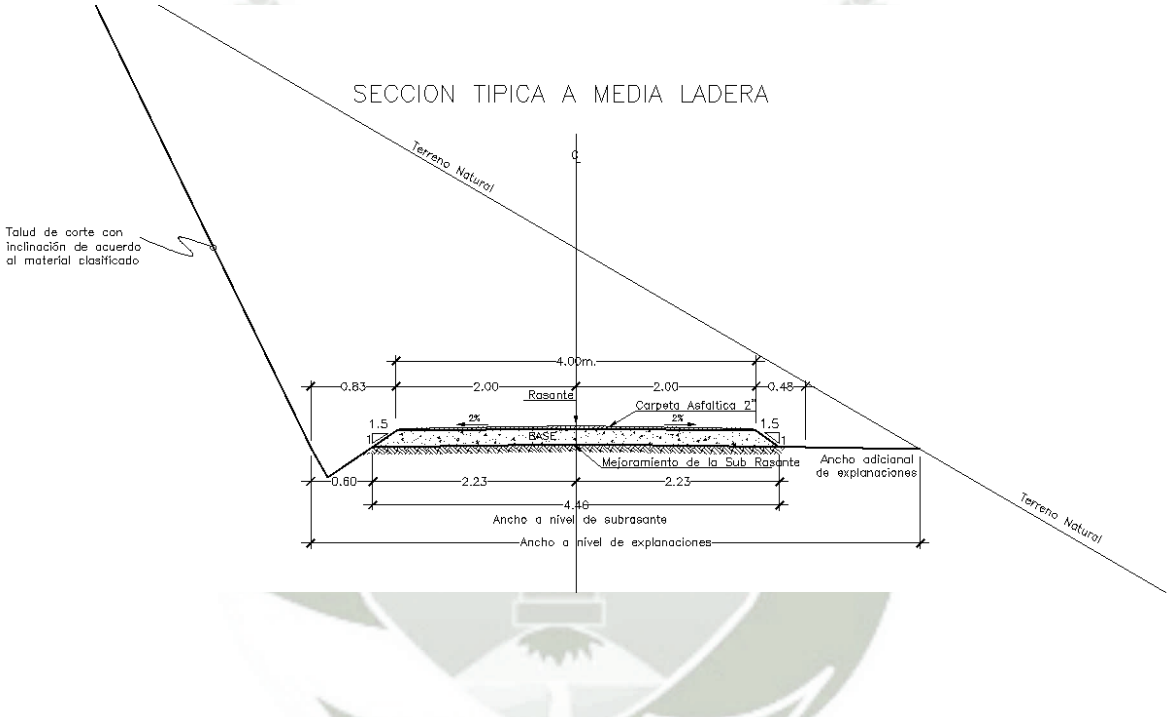
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

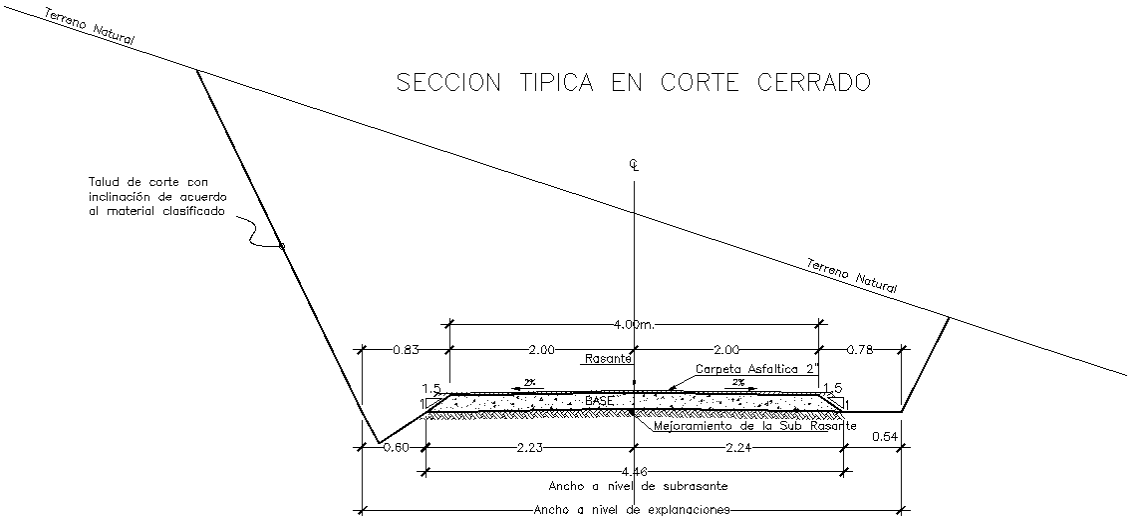
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

GRAFICO Nº 7.2.1.2 – SECCION TIPICA







Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7.2.2 RESUMEN

En resumen las características de la vía por rehabilitar son:

- Clasificación — Camino Rural de 3ra clase tipo 4
- IMDA — 144 vehículos/día
- Número de carriles — Un solo carril
- Velocidad Directriz (diseño) — Vd = 20 - 30Km/h
- Velocidad Máxima Permisible — Vmp = 20 - 30Km/h
- Ancho de Calzada — Variable (4.00m.)
- Plazoletas o Pasarelas — cada 500.00m
- Talud de Terraplenes (V:H) — 1:1.5
- Talud de Corte (V:H) — Variable (de acuerdo al material predominante)
- Cuneta triangular (l x h) — 0.60 x 0.30 (Tipo)
- Radio mínimo — 15.00 metros
- Radio mínimo de volteo — 10.00 metros
- Pendiente máxima — 12.00 %
- Pendiente mínima — 1.00 %
- Peralte máximo — 8.00%

7.3 CLASIFICACIÓN Y VELOCIDAD DIRECTRIZ

De acuerdo al Manual de Diseño de Caminos de Bajo Volumen de Transito, denominado en lo sucesivo como El Manual, la clasificación del camino en estudio corresponde a:

- Por su Función: Camino rural alimentador
- Por el tipo de relieve y clima: Camino en terreno muy accidentado ubicado en la sierra (lluvia moderada)
- Por el tipo de obra por ejecutarse: Pavimento flexible, Reposición de grava, Compactación, rehabilitación del Drenaje y construcción de las estructuras de muros, alcantarillas, cunetas, badenes y un puente. Su efecto, permite recuperar y mejorar, en algunos aspectos, la condición y/o resistencia original del camino.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Derecho de vía o Faja de Dominio: Se establece en 16 m, 8.00 a cada lado del eje, de acuerdo a la función del camino a construirse.
- Faja de Propiedad Restringida: Se establece en 10 m a cada lado del derecho de vía.
- De acuerdo a los volúmenes y composición del tráfico y la topografía de la zona, la velocidad directriz por adoptar es la que se indica en la Tabla Nº 7.3 – Velocidad Directriz.

TABLA Nº 7.3 – VELOCIDAD DIRECTRIZ

Terreno	Velocidad Directriz (Km./h)
Plano y Ondulado	Máximo 90
Accidentado	Máximo 50
Muy Accidentado	V<30

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras pavimentadas de bajo volumen de transito

Por lo que se adopta una velocidad Directriz de 20 - 30 Km/h para todo del tramo.

7.4. ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMETRICO

7.4.1 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Para la velocidad directriz de 20km/h la distancia de visibilidad de parada para una pendiente en subida entre 6% y 9%, es de 18m, mientras que para una pendiente en bajada entre 6% y 9%, es de 20m

Para la velocidad directriz de 30km/h la distancia de visibilidad de parada para una pendiente en subida entre 6% y 9%, es de 30m, mientras que para una pendiente en bajada entre 6% y 9%, es de 35m

Dada la sinuosidad del trazo, no ha sido posible garantizar la visibilidad de parada a lo largo de toda la carretera, específicamente en las curvas de volteo, en donde se recomienda la colocación de la señalización respectiva.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7.4.2. PLAZOLETAS

Para permitir el cruce y adelantamiento vehicular a lo largo de la vía, se ha proyectado plazoletas de cruce, es decir ensanches de la plataforma cada 500m, asimismo se esta considerando aprovechar aquellos espacios habilitados por los trabajos de explanaciones.

7.4.3 SUPERFICIE DE RODADURA

El tipo de superficie determinada por los alcances del proyecto es Pavimento Flexible.

7.4.4 TALUDES DE CORTE

Para dar las medidas correctivas y de solución ante estos fenómenos externos, se proyecta diseñar obras de contención y de sostenimiento en las zonas más críticas de los taludes en ambas márgenes de la carretera

7.4.5 TALUDES DE RELLENO

Los taludes de relleno empleados en el diseño de la sección transversal es de V: H 1:1.5.

7.4.6 BOMBEO

El manual recomienda que los caminos pavimentados deban estar provistos de un bombeo entre 2% y 3%. Para el presente estudio se ha considerado un bombeo de 2%.

7.4.7 CURVAS HORIZONTALES

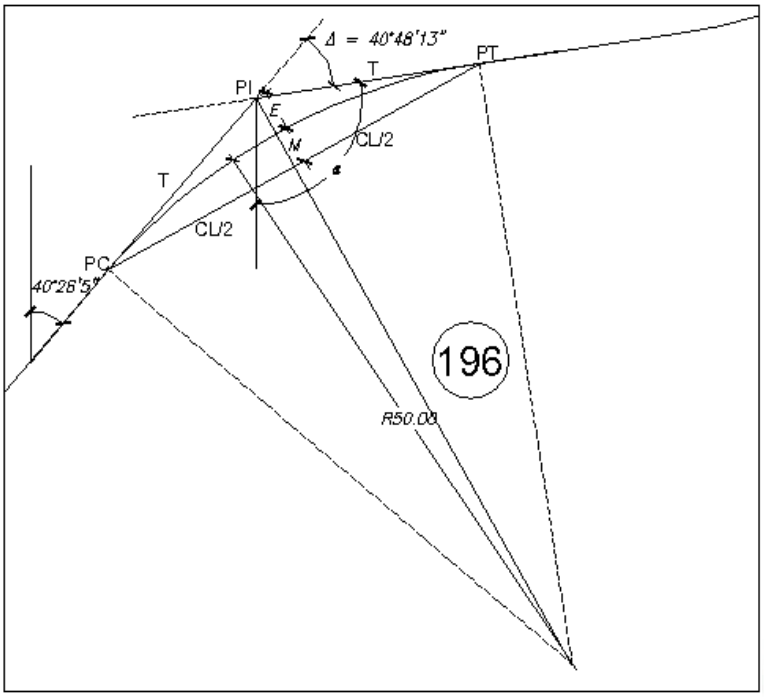
Las curvas horizontales consideradas en el proyecto han sido proyectadas buscando conseguir un trazo que se adapte al relieve del terreno, de manera de minimizar los volúmenes de movimiento de tierra. El radio mínimo proyectado es de 10m, para el caso de curvas de volteo pertenecientes a los desarrollos proyectados para ganar o perder altura, el radio mínimo excepcional considerado es de 7m.

Diseño de curva horizontal simple N° 196, se tiene los siguientes datos: PC=7+776.55, Δ=40°48´13’’, R=50.00m, Azimut = 40°26’05’’, calcular los demás elementos geométricos y deflexiones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



a.- Elementos Geométricos

a.1.- Grado de Curvatura (Gc)

$$Gc = 2ArcSenC / 2R = 5°43'55.08''$$

a.2.- Tangente (T)

$$T = R.Tg.\Delta / 2 = 50 \frac{Tg\ 40°48'13''}{2} = 18.60\text{m}$$

a.3.- Longitud de Curva (Lc)

$$Lc = \frac{C\Delta}{Gc} = \frac{540°48'13''}{5°43'55.08''} = 35.60\text{m}$$

a.4.- Cuerda Larga (CL)

$$CL = 2RSen\frac{\Delta}{2} = 2(50)Sen\frac{40°48'13''}{2} = 34.86\text{m}$$

a.5.- Externa (E)

$$E = R\left[\frac{1}{Cos\Delta/2} - 1\right] = 50\left[\frac{1}{Cos\,40°48'13''/2} - 1\right] = 3.35\text{m}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a.6.- Ordenada Media (M)

$$M = R\left[1 - \frac{Cos\Delta}{2}\right] = \quad 50\left[1 - \frac{Cos\,40°48'13''}{2}\right] = \quad 3.14\text{m}$$

a.7.- Abcisa del PT

Abcisa del Pt = Abcisa PC +Lc = 7+776.55 + 35.60m = 7+812.15

a.8.- Rumbo de la Tangente de Salida

α = 180° - 40°26°05" – 40°48'13'' = 98°45´42''

b.- Deflexiones

b.1.- Deflexiones por metro

$$d5 = \frac{Gc}{10} = \frac{5°43'55.08''}{10} = 0°34'23.51''/\text{m}$$

b.2.- Deflexiones por cuerda unidad

$$\frac{Gc}{2} = \frac{5°43'55.08''}{2} = 2°51'57.54''/\text{cuerda}$$

b.3.- Deflexiones por sub cuerda adyacente PC

Longitud Sub cuerda 780 - 776.50 = 3.50m

Deflexión por sub cuerda = 3.50(0°34'23.51'') = 2°0'22.28''

b.4.- Deflexiones por sub cuerda adyacente PC

Longitud Sub cuerda 812.15 - 810 = 2.15m

Deflexión por sub cuerda = 2.15(0°34'23.51'') = 1°13'56.55''

b.5.- Chequeo Deflexión al PT

Deflexión al PT = Deflexión (por cuerda completa + sub cuerda)

Deflexión al PT = +6cuerdas(2°51'57.54'')+2°0'22.28''+1°13'56.55''

Deflexión al PT = 20°26'4.07'' ≡ Δ/2 = 40°48'13''/2 = 20°24'6.5''

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ESTACION	ABCISA	DEFLEXION	ELEMENTOS	RUMBO	ANOTACIONES
	7+840				
	7+820		Δ = 40°48'13''		
PT	7+812.15	20°26'4.07''	R = 50.00m	N8°45'42''E	PT
	7+810	19°12'7.52''	C = 5.00m		
	7+800	13°28'12.44''	Gc = 5°43'55.08''		
	7+790	7°44'17.36''	T = 18.60m		
	7+780	2°01'22.28''	Lc = 35.60m		
PC	7+776.55	0°00'00''	CL = 34.86m	N40°26'05''E	PC
	7+770		E = 3.35m		
	7+760		M = 3.14m		

7.4.8 PERALTE

De acuerdo al Manual, para el caso de caminos pavimentados de bajo volumen de tránsito y velocidades inferiores a 30km/h, como en el presente caso, el peralte podrá ser igual al 1.5%. Para el presente proyecto se ha considerado peraltes de 4.0%, 6.0% y 8.0%, de acuerdo al radio de curvatura.

La longitud de transición de peralte recomendada es de 20m, el giro del peralte se hará en general alrededor del eje de la calzada.

7.4.9. SOBREANCHOS

El diseño ha contemplado el ensanchamiento de la calzada en las curvas para conseguir condiciones de operación vehicular similar a la de tangentes.

Los sobreanchos considerados en el proyecto se han basado en los establecidos en el manual, y han sido establecidos para cada radio proyectado.

7.4.10 PENDIENTE

En principio las pendientes resultan de una imposición debido a las características del terreno, por la diferencia de altura y la distancia que hay entre puntos que se quiere unir.

A fin de buscar un proyecto económico, en el diseño de pendientes se ha buscado controlar el desarrollo de la misma, dentro de los límites que imponen la seguridad, drenaje y las características propias de potencia y carga de los vehículos, frente a las características topográficas del terreno.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La pendiente máxima establecida en el Manual, para una velocidad de 20km/h - 30km/h es de 12% para terrenos escarpados, 10% para terrenos montañosos 9% para terrenos ondulados y 8% para terrenos planos. El alineamiento vertical desarrollado en el proyecto se encuentra enmarcado dentro de las pendientes máximas establecidas en el Manual.

Pese el esfuerzo desplegado en el diseño, en tramos de ascenso continuo y pendientes mayores a 5%, no ha sido posible proyectar descansos con pendientes no mayor de 2% y longitudes no menores a 500m, ni tampoco se ha podido limitar la longitud a 180m en los tramos con pendientes mayores a 10%.

7.4.11 CURVAS VERTICALES

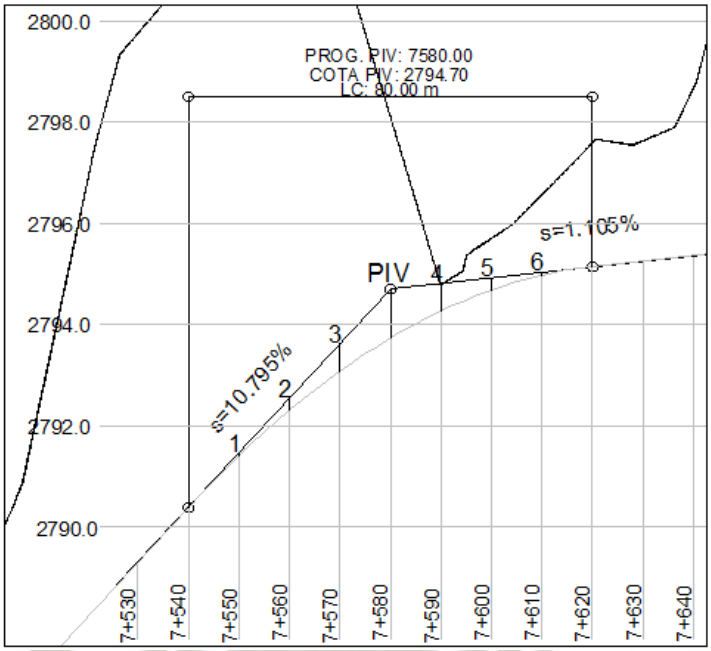
Para el enlazamiento de tramos consecutivos de rasante con diferencia algebraica de pendientes mayor a 2% (caminos pavimentados), el diseño ha considerado la proyección de curvas verticales, la longitud mínima de curva vertical proyectada es de 60m, dicho valor se encuentra por encima de los valores obtenidos a partir de la fórmula propuesta en el Manual.

Diseño de curva vertical progresiva PI= 7+580, se dispone la siguiente información: Abscisa PIV = 7+580, Cota PIV = 2794.70, Pendiente tangente entrada = 10.795%, Pendiente tangente salida = 1.105% y Longitud de curva vertical = 80.00m, se pide calcular las cotas en la curva vertical en abscisas cada 10.00m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Abscisas y Cotas: PCV, PTV

- $AbscisaPCV = AbscisaPIV - \frac{Lv}{2} = 7+580 - \frac{80}{2} = 7{+}540$

- $AbscisaPTV = AbscisaPIV + \frac{Lv}{2} = 7+580 + \frac{80}{2} = 7{+}620$

- $CotaPCV = CotaPIV - m\left(\frac{Lv}{2}\right) = 2794.70 - 0.10795\left(\frac{80}{2}\right) = 2790.382\text{m}$

- $CotaPTV = CotaPIV + n\left(\frac{Lv}{2}\right) = 2794.70 + 0.0105\left(\frac{80}{2}\right) = 2795.13\text{m}$

Cota 1	=	Cota PIV	-	m(30)	=	2794.70	-	0.10795 (30)	=	**2791.462**
Cota 2	=	Cota PIV	-	m(20)	=	2794.70	-	0.10795 (20)	=	**2792.541**
Cota 3	=	Cota PIV	-	m(10)	=	2794.70	-	0.10795 (10)	=	**2793.621**
Cota 4	=	Cota PIV	+	n(10)	=	2794.70	+	0.0105 (10)	=	**2794.805**
Cota 5	=	Cota PIV	+	n(20)	=	2794.70	+	0.0105 (20)	=	**2794.910**
Cota 6	=	Cota PIV	+	n(30)	=	2794.70	+	0.0105 (30)	=	**2795.015**

Correcciones de Pendientes en Puntos Intermedios

I = m – n = 10.795% - 1.105% = 9.69%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$y = \left(\frac{i}{2Lv}\right).x^2 = \left(\frac{0.0969}{2(80)}\right).x^2 = 6.0562(10)^{-4}\,x^2$$

Punto 1 : 7+550 , x1 = 10.00 m ; y1 = 0.00060562 (10)^2 = 0.061

Punto 2 : 7+560 , x2 = 20.00 m ; y2 = 0.00060562 (20)^2 = 0.242

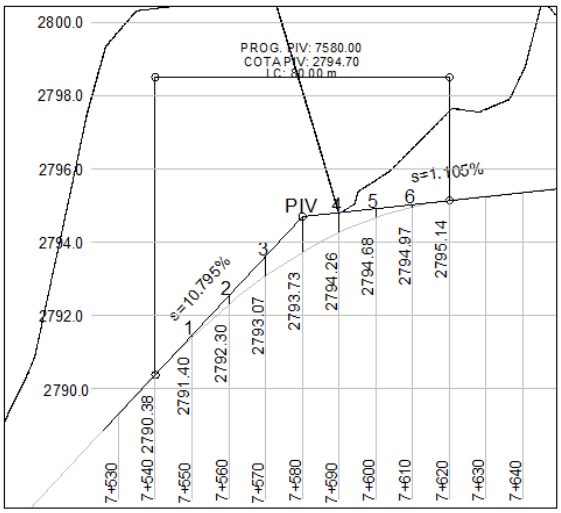
Punto 3 : 7+570 , x3 = 30.00 m ; y3 = 0.00060562 (30)^2 = 0.545

PIV : 7+580 , x4 = 40.00 m ; y4 = 0.00060562 (40)^2 = 0.969

Comprobación, esta última corrección de pendiente debe ser igual al valor de la Externa Ev.

$$Ev = \frac{Lvi}{8} = \frac{80(0.0969)}{8} = 0.969\text{m}$$

PUNTOS	ABSCISAS	PENDIENTES	COTAS EN TANGENTES	CORRECCION DE PENDIENTE	COTA
PCV	7+540		2790.382	0.000	2790.382
1	7+550		2791.462	-0.061	2791.401
2	7+560	10.795%	2792.541	-0.242	2792.299
3	7+570		2793.621	-0.545	2793.075
PIV	7+580		2794.700	-0.969	2793.731
4	7+590		2794.805	-0.545	2794.260
5	7+600	1.105%	2794.910	-0.242	2794.668
6	7+610		2795.015	-0.061	2794.954
PTV	7+620		2795.130	0.000	2795.130



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO VIII

ESTUDIO DE TRANSITO PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS

8.1 INTRODUCCION

Este capitulo proporciona Criterios y Métodos para determinar el trafico que soporta una vía durante su periodo de vida y en el carril de diseño.

Es de primordial importancia conocer el tipo de vehiculo, el numero de veces que pasa y el peso por eje de este tipo de vehiculo

8.2 OBJETIVO Y ALCANCES

El presente estudio de tráfico se realiza como parte del Estudio Definitivo del Proyecto Construcción de la Carretera Pavimentada Puente Paclla – Cosñirhua – Tapay Km. 0+000 al 18+482. De acuerdo al Sistema Nacional de Carreteras, la vía se clasifica como una ruta vecinal, la que partiendo desde su Progresiva 0+000 que se ubica a la altura del km 24+200 de la vía Cabanaconde y Puente Paclla, en su parte final Llega a

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tapay el Tramo a Construir tiene una Longitud de 18+482 Km, y es la principal red de comunicación e integración entre Cabanaconde y los anexos y comunidades ubicas en la zona sur este de dicho distrito.

El objetivo principal del estudio es determinar el tráfico actual existente en la vía, sus características principales y proyecciones, para el período de vida útil de los trabajos de construcción que se proponen en el presente estudio. El estudio, a través de los trabajos de campo y gabinete tiene los siguientes alcances:

- Determinación del volumen y composición del tráfico (Índice Medio Diario promedio anual)
- Encuestas de origen – destino para determinar los principales flujos de transporte de carga y pasajeros
- Identificación de las principales características de los vehículos tipo usuarios de la vía, así como de la carga transportada y pasajeros
- Captación de información complementaria para efectos de las proyecciones de tráfico
- Proyecciones de tráfico (normal, generado y desviado) por categoría de vehículos tipo.

8.3 TRAFICO EXISTENTE

Para determinar el tráfico actual, se realizaron conteos de campo en la vía. Esta información fue procesada y será corregida por factores de estacionalidad para calcular el Índice Medio Diario promedio anual (IMDA) y adicionalmente se realizaron encuestas de origen-destino.

8.3.1 Trabajo de Campo

Para la ejecución del trabajo de campo, inicialmente se efectuó un reconocimiento del camino a Construir así como una apreciación preliminar del volumen y características del tráfico existente, a fin de identificar posibles tramos homogéneos en cuanto al tránsito y la mejor ubicación de las estaciones de conteo y encuestas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El tráfico observado corresponde en su mayor parte al de corta distancia para carga y pasajeros hacia Tapay desde Cabanaconde, que es el principal centro generador de tráfico. En el tramo estudiado no existe ninguna área adicional generadora de tráfico.

En consecuencia se definió un tramo homogéneo para el análisis del tráfico del camino, habiéndose considerado una sola estación de conteo, la misma que se ubico en el Puente Paclla, como es la progresiva Km 0+000.

El conteo volumétrico se realizó durante 7 días continuos, desde el día lunes 05 al domingo 11 de Diciembre del 2011; diferenciándose el tráfico por tipo de vehículo, dirección y régimen horario. Los resultados del conteo de tráfico en campo, revisados y procesados, son las siguientes tablas y gráficos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Por referencias de las autoridades locales, la vía además del tráfico normal, en ocasiones ha debido soportar el tráfico de camiones tipo volquete de 10 m3, los cuales usan el camino vecinal con el fin de extraer piedra de los cerros circundantes, sin embargo no ha sido posible definir la frecuencia ni número de vehículos que usan la vía con dicho fin, solo se puede precisar que durante el periodo de conteo de vehículos no se registro ningún tipo de los vehículos mencionados.

En la zona no existen otras carreteras alternativas, desde las cuales sería posible derivar tráfico, y por ende no se consideraron más estaciones adicionales de conteo y encuesta para determinar el tráfico sobre el camino.

8.3.2 Índice Medio Diario Anual

El Índice Medio Diario Anual (IMDA) se calcula en base a los valores de tráfico promedio diario obtenidos en campo, corregidos por el factor de estacionalidad correspondiente al mes de realización del conteo, según la siguiente relación:

$$IMDA = [\sum (T_i) /7] \times F_{ce}$$

Donde: T_i : Tráfico vehicular en cada día i de la semana, según conteo.

F_{ce} : Factor de corrección estacional mensual.

El tráfico promedio diario resultante según los conteos es de 27 Motos, 21 autos, 31 camionetas, 24 Camionetas rurales, 21 Ómnibus de 02 Ejes, 13 Camiones Simples de 02 Ejes y 7 Camiones de 03 Ejes, lo que hace un total de 144 vehículos por día.

El factor de corrección estacional se asumió a 1.008 correspondiente al Pedregal (Fuente Provías Nacional – estadísticas 2003 de las unidades de peaje)

El índice medio diario anual resultante es de Ciento Cuarenta y Cuatro (144) vehículos por día.

8.3.3 Clasificación Vehicular

La estructura vehicular en la carretera muestra que el 71.82% del tráfico corresponde a vehículos ligeros y el 28.18% a Vehículos pesados, de ellos el 18.76% corresponde a motocicletas, 15.05% a autos, 21.46% a camionetas, 16.55% a camionetas rurales,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

14.24% a ómnibus de 02 ejes, 8.73% a camiones de 02 ejes y 5.22% a camiones de 03 ejes.

8.3.4 Variación Diaria

En el camino vecinal, las variaciones diarias del volumen de tráfico fluctúan entre 128 vehículos para el día lunes, 152 vehículos para el día sábado, en tanto el día domingo se registró 164 vehículos, debiendo precisar que los valores máximos encontrados coinciden con los llamados días de feria en la ciudad de cabanaconde que precisamente son los sábados y domingos.

8.4 ENCUESTAS ORIGEN - DESTINO

Las encuestas origen-destino se realizaron en la misma estación de conteo, entre el día Lunes 05 de Diciembre al domingo 11 de Diciembre, durante 14 horas cada día entre las 06.00 horas y las 20.00 horas, los días martes y domingo se realiza la ferias, es decir es el día en el cual los comerciantes se congregan para vender sus productos y los pobladores igualmente se congregan para adquirir productos o bien intercambiarlos mediante trueque con los comerciantes. La encuesta a una muestra representativa, permitió captar información sobre el origen y destino tanto de carga como pasajeros, tipo de vehículos, capacidad y ocupación de estos, tipo de carga, motivos de viaje y otras características de los vehículos.

8.4.1 Características del Tráfico

Características del Tráfico

De acuerdo a los resultados de las encuestas se determinó los vehículos tipo que transitan por la carretera en estudio, debiendo precisar que durante el lapso del conteo se registraron vehículos livianos, y vehículos pesados.

De los vehículos livianos registrados, la gran mayoría fueron del tipo camioneta rural o combi de la marca Toyota.

En relación con los productos transportados, por los usuarios de las combis, los que tienen origen en Cabanaconde, mayormente transportan productos alimenticios, como pan, fideos, arroz, azúcar y similares, en tanto los que tienen como origen los anexos y comunidades por los que atraviesa el camino, transportan Frutas y verduras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En cuanto al tipo de combustible utilizado por los vehículos que circulan por la carretera se tiene como resultado que todos ellos utilizan petróleo.

En cuanto a los motivos por los cuales circulan los vehículos por la carretera se obtuvo que el 70% lo hacen por motivos de trabajo, el 26% lo hace por turismo y el 4% lo hace por estudios, lo cual indica que en general casi todos los pasajeros son pobladores de la zona y pequeños comerciantes.

8.4.2 Origen - Destino

Los flujos origen-destino a ser captados en las encuestas determinaron que todos los vehículos exclusivamente se desplazan entre la ciudad de Cabanaconde con destino hacia los anexos de Yawar, Llatica, Fure, Paclla, Cosñirhua, Malata, San Juan de Chuccho y Tapay, o viceversa.

Cabe indicar que no se aplicaron encuestas de origen destino de carga, en razón que por el camino durante el periodo de conteo, no se registraron vehículos de carga.

8.4.3 Tasa de Crecimiento Anual (TCA).

La Población del Distrito de Tapay, es de aproximadamente 671 habitantes (Censo 2007, INEI). La Población beneficiada de la Zona afectada se detalla en el cuadro adjunto:

CUADRO 8.4.3.1

Distrito	TAPAY
Provincia	CAYLLOMA
Departamento	AREQUIPA
Fecha de Creación	EPOCA INDEP.
Capital	TAPAY
Altura capital(m.s.n.m.)	2975
Población Censada – 2007	671
Superficie(Km2)	420.17
Densidad de Población(Hab/Km2)	1.6

Fuente: Instituto Nacional De Estadística E Informática – Censo De Población Y Vivienda 2007.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El cuadro 8.4.3.2 presenta que la estimación de la población beneficiada con el proyecto es de 1791 habitantes. Se ha estimado la población aproximada que se traslada con frecuencia al distrito de Tapay, entre ellas tenemos los pobladores del distrito de Cabanaconde (500 hab.), y otros centros aledaños al distrito de Tapay (620 hab.).

Cuadro Nº 8.4.3.2

Población Beneficiada	Habitantes
Distrito de Tapay	
Tapay	671
Capital Distrito Cabanaconde	500
Otros centros Poblados Aledaños y Turismo	620
TOTAL	**1,791**

Fuente: Elaboración propia

La población se ha proyectado en base a la tasa de crecimiento de la población del 1.03% (tasa de crecimiento del Distrito de Tapay). Para el cálculo de la población proyectada se ha utilizado la tasa de crecimiento geométrico de la población total beneficiada. Para lo cual abajo se detalla la fórmula:

$$Pn = Po\ (1+r)^n$$

Donde

Pn = Población en año “n” (proyectada)

Po = Población inicial

r = Tasa de crecimiento

n = Número de años para la proyección

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro Nº 8.4.3.3

Población Estimada

AÑO	POBLACION
2008	**1,809**
2009	1,828
2010	1,847
2011	1,866
2012	1,885
2013	1,905
2014	1,924
2015	1,944
2016	1,964
2017	1,984
2018	2,005
2019	2,025
2020	2,046

Fuente: Elaboración del propia.

8.5 PROYECCIONES DE TRÁFICO

En el camino objeto del estudio no existe serie histórica de tráfico reciente. El camino en estudio se puede catalogar dentro del sistema vecinal, ya que la misma es de carácter local y une a pequeñas poblaciones entre sí con la ciudad de Cabanaconde y con el resto de la red vial del país.

Lo anterior pone de manifiesto el hecho de que no se cuenta con suficiente información para realizar proyecciones de tráfico con base en la evolución histórica del mismo, por esto las proyecciones de tráfico se realizaran considerando el crecimiento de variables macro - económicas representativas de la región donde se ubica el proyecto.

Las proyecciones de tráfico se han realizado para cada tipo de vehículo, diferenciando el tráfico de pasajeros y carga. El horizonte de proyección corresponde al periodo de vida útil, de 3 a 5 años de acuerdo a los Términos de Referencia, habiéndose extendido los análisis hasta un periodo de 10 años.

En el análisis se diferencia tres tipos de tráfico: normal, generado y desviado.

- Tráfico normal, es aquel que existe actualmente y su crecimiento es independiente de la realización del proyecto de construcción del camino vecinal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Tráfico generado, es consecuencia del mayor dinamismo socioeconómico inducido por el proyecto en el área de influencia del mismo;

- Tráfico derivado, es el que ya existente y que utiliza otras vías, pero como consecuencia de la realización del proyecto se desvía hacia el camino vecinal a construir.

La información que se presenta a continuación proviene del Estudio Definitivo para el Proyecto Construcción de la Carretera Pavimentada Puente Paclla – Cosñirhua – Tapay

8.5.1 CÁLCULO DE PROYECCIONES DE TRÁFICO FUTURO.

Se calcula el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple:

$$Tn = To\ (1+i)^{n-1}$$

En la que:

Tn = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día.
To = Tránsito actual (año base o) en veh/día.
n = Años del período de diseño.
I = Tasa anual de crecimiento del tránsito. Definida en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico.

Para este proyecto Carretero tomaremos una tasa de 2% y 10 años de periodo de diseño.

Cuadro Nº 8.5.1

TIPO DE VEHICULO	IMD	DISTRIBUCION %
Camion C3	8	4.91%
Camión C2	15	9.20%
Minibús B2	23	14.11%
Camioneta Rural	28	17.18%
Camioneta	35	21.47%
Autos	24	14.72%
Motos	30	18.40%
IMD	**163**	**100.00%**

Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO IX

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

9.1 GENERALIDADES:

El presente Estudio constituye el Diseño de Pavimento Flexible con mezcla asfáltica en frío, teniendo en cuenta todos los parámetros de Diseño del Método AASHTO y los ensayos de Mecánica de Suelos necesarios.

El estudio de tráfico es el factor más importante para diseñar un pavimento ya que determina el espesor del mismo y esto depende del peso del eje, el volumen del tráfico y la presión de los neumáticos. Todo el tráfico es transformado a cargas de ejes simples de 8.2 toneladas, se considera una vida útil de diseño para pavimentos flexibles de 10 a 20 años.

9.1.1 Determinación de la composición de vehículos pesados y cálculo del Factor Camión (tf):

- Eje simple : $Tf = (P/8.2)^4$
- Eje Tandem: $Tf= (P/15.3)^4$
- Eje Tridem: $Tf= (P/22)^4$

Donde:
Tf: Factor Camión
P: Carga por rueda

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TABLA N° 9.1.1: FACTOR CAMION

Vehículo Tipo	IMD	T % Promedio Circulación	% Camiones	T fi Factor Equivalencia	T fi x T%
Motocicletas	30	18.40	0		
Auto	25	15.34	0		
Camioneta	34	20.86	0		
Camioneta Rural	27	16.56	0		
B2	23	14.11	60.53	1.85	1.12
C2	15	9.20	39.47	1.15	0.45
C3	9	5.52	23.68	2	0.47
	163	100.00	100		2.05

Fuente: elaboración propia.

Cant. de Camiones 38

1 ADT = 163
2 Tf = 2.05
3 T = 28.83%
4 D y L

2 formas

1 D = 0.5 L= 100.00%
2 D = 50% L= 100.00%

por las 2 formas se llega a la misma respuesta: DxL, se escoge la 1

9.1.2 Factor de Crecimiento (G)

Periodo de diseño
Asumir: Y = 10 años
r= 5% (tasa de crecimiento)

$$GY=((1+r)^Y-1)/r$$

GY = 12.58

9.1.3 Factor de Direccionalidad (D) :

Se recomienda 50 % para la mayoría de las carreteras, pudiendo variar de 0.3 a 0.7, dependiendo de en qué dirección va el tránsito con mayor porcentaje de vehículos pesados:

D = 0.50

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

9.1.4 Factor de Carril (L) :

Cuando se tengan 2 o más carriles por sentido la AASHTO recomienda:

L = 0.90

9.2 ESAL DE DISEÑO:

$$ESAL = ADT \times Tf \times D \times L \times G \times Y \times 365$$

Reemplazando: $ESAL = 163 \times 2.05 \times 0.50 \times 1.0 \times 11.58 \times 365$

$$\mathbf{ESAL = 2.21x10^5}$$

9.2.1 Ensayo CBR

La información obtenida de CBR para diferentes subrasantes encontradas en las calicatas y ensayos se utilizo para un 95% de compactación valores de entre el 32% al 59% en suelos de tipos SM y GM, dichos valores se emplearían en los sitios en donde la condición de diseño geométrico indique la realización de cortes, y para efectos prácticos de cálculo el CBR de diseño a emplear correspondería a la condición crítica encontrada de 32%. , ver tabla 6.3.2.1 del CAP VI.

9.3 BASE:

La estructura de la base debe estar constituida por suelo granular en su estado natural o acondicionado, que formen y produzcan un material con valor soporte: que obtengan un valor minimo de 30 para CBR de norma AASHTO T193, efectuando sobre una muestra saturada de 95 % de saturación según AASHTO T 180.
El tamaño máximo de las piedras que contengan el material de la base no debe exceder los 7 cm de diámetro mayor

9.3.1 Granulometría:

La granulometría para las bases tiene que ser una granulometría continua y graduada según la fórmula de trabajo de dosificación aprobada según uno de los usos granulométricos: **CLASE B**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

9.3.2 Límite Líquido y Plástico:

El límite líquido según la norma ASTM D-4318 tiene que tener un máximo de 25%. Según los resultados obtenidos del límite líquido tenemos:

De la gráfica para x=25 golpes

LL=21.11%
Lp = NP %

9.3.3 Indice de Plasticidad:

IP = NP

9.3.4 Ensayo de CBR

Se establece en el una relación entre la resistencia a la penetración de un suelo y su capacidad de soporte como base de sustentación para pavimentos flexibles.

CBR al 95 %	= **31.2%**
CBR al 100 %	= **65.4%**

9.4 SUBBASE

Haciendo los ensayos convenientes para el estudio de las subrasante, se determinó que es una subrasante es buena la que se ubica en la zona del proyecto y por lo tanto no se necesita de una subbase.

9.5 PAVIMENTOS FLEXIBLES

9.5.1 Definición:

Los pavimentos flexibles típicos están conformados generalmente por varias capas que le permite cierta flexibilidad debido a la naturaleza de sus capas superficiales una superior llamada capa de rodadura apoyada sobre una base granular y sustentada sobre una base granular de menor calidad la que a su vez se apoya sobre la subrasante que constituye el cimiento del pavimento.

9.5.2 METODO DEL AASHTO PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO:

El diseño está basado primordialmente en identificar o encontrar un "número estructural SN" para el pavimento flexible que pueda soportar el nivel de carga solicitado. Para determinar el número estructural SN requerido, el método proporciona una ecuación general.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a) Ecuación de Campo:

$$\log_{10}(ESAL) = Zr * So + 9.63 * \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log 10\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.4+\frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10}(MR) - 8.07$$

- ESAL: Número previsto de aplicaciones de carga por eje simple equivalente 8.2 Tn
- Z_R: Desviación estándar normal
- S_o: error estándar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento de la estructura.
- ΔPSI: diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial de diseño P_o y el índice de Serviciabilidad Terminal de diseño P_t
- MR: Módulo de Resiliencia (psi) de la subrasante
- SN : Número estructural indicativo del espesor total del pavimento requerido.

i. Módulo de resiliencia de la subrasante (psi):

A partir del CBR = 32% al 95% de compactación, se puede determinar en forma aproximada el valor del módulo de resiliencia de la subrasante

Mr = 4326 (LN CBR) +241 Para CBR > 20%

Mr = 4326 (LN 32) +241

Mr = 15233.77 psi

ii. Confiabilidad:

TABLA N° 9.5.2.1: NIVEL DE CONFIABILIDAD

Clasificación Funcional	Nivel de confiabilidad recomendada	
	Urbano	Rural
Carretera interestatal o autopista	85 - 99.9	85 - 99.9
Red principal o arterias principales	80 - 99	75 - 95
Red secundaria o colectora	80 - 95	75 - 95
Red rural o local	50 - 80	50 - 80

Los valores para el diseño corresponderían a una vía rural o local cuya confiabilidad asumida es de **80%.**

iii. Desviación Standard Normal Total o Varianza

Este parámetro está ligado directamente con la confiabilidad (R). Para este nivel de confiabilidad, la Desviación Standar Normal

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

resulta **Zr = -0.841**, en este paso deberá seleccionarse un valor So "Desviación estándar global", **So = 0.45**

iv. Serviciabilidad

La seviciabilidad de un pavimento, está constituido como su habilidad para servir tipo de tráfico (PSI), que varía entre 0 (cero), camino imposible y 5 (cinco), camino perfecto. El índice de serviciabilidad inicial será de **Po = 4.2 y el índice de serviciabilidad final = 2.0.**

v. Cálculo de SN:

GRAFICO N° 9.5.2.1: CALCULO DE LAS ECUACIONES AASHTTO 1993

Fuente: Luis Ricardo Vásquez Varela

b) Ecuación Estructural:

$$SN=a_1D_1+a_2D_2m_2+a_3D_3m_3$$

Donde:

- ai : Coeficiente de capa i
- Di : Espesor de capa i (pulgadas)
- mi : Coeficiente de drenaje de la capa i

vi. Módulo de resiliencia de la Base (psi):

Mr = 4326 (LN CBR) + 241
Mr = 4326 (LN 65.4) + 241
Mr = 18325.93 psi

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

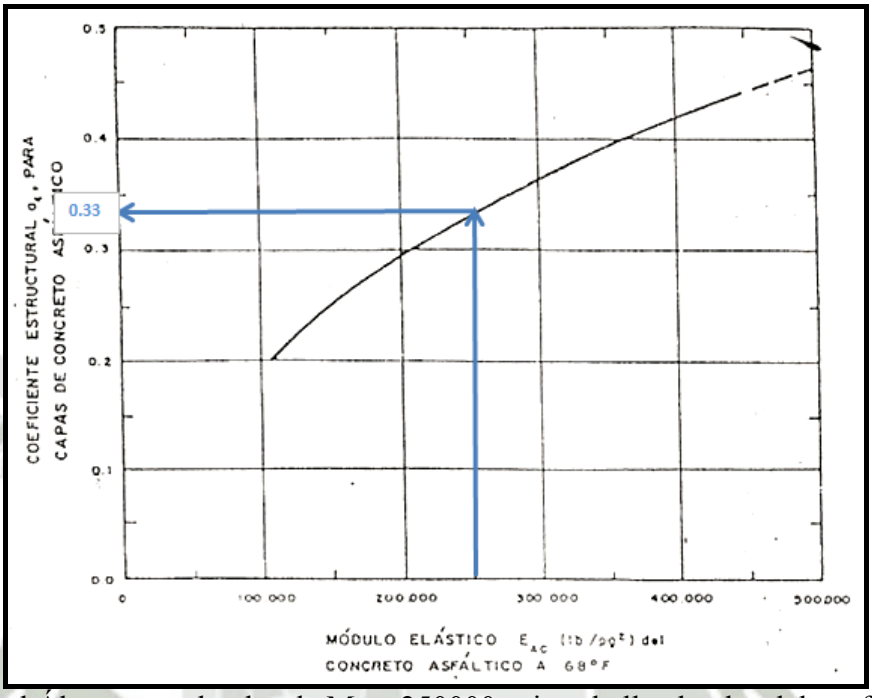
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

vii. Módulo de resiliencia de la Carpeta Asfáltica (psi):

Se considera para Mezcla Asfáltica en Frío: **Mr = 250000 psi**

viii. Cálculo del coeficiente de capa ai:

GRAFICO N° 9.5.2.2: CARTA PARA CALCULAR EL COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE CONCRETO ASFALTICO DE GRADACION DENSA



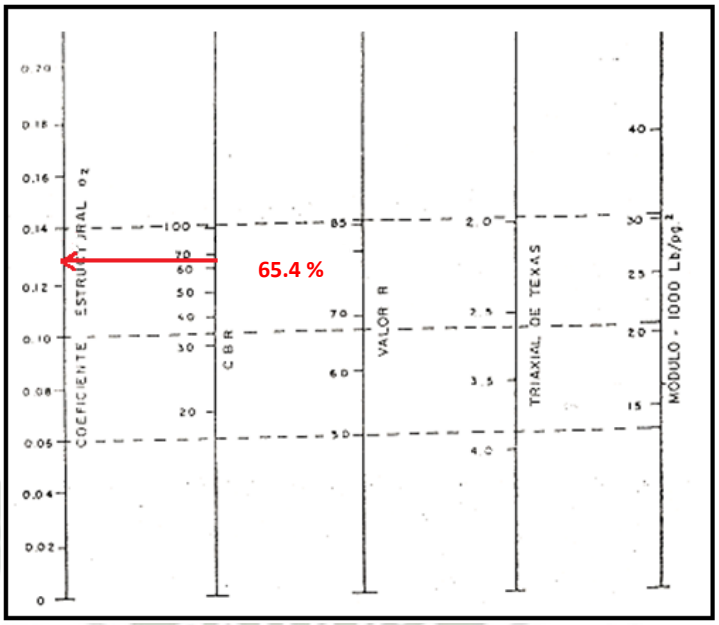
Según el Ábaco con el valor de Mr = 250000 psi se halla el valor del coeficiente de Carpeta: **a1 = 0.33**

GRAFICO N° 9.5.2.2: VARIACION DE COEFICIENTE a2 CON DIFERENTES PARAMETROS DE RESISTENCIA DE LA BASE GRANULAR

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



La Base granular a utilizar tiene un CBR de 65.4 al 100 % de Grado de Compactación a lo que le corresponde un coeficiente estructural de: **a2 = 0.128**

ix. Coeficiente de drenaje de la capa i:

Coeficiente de Drenaje para Base:

TABLA N° 9.5.2.2: COEFICIENTE DE DRENAJE

Calidad de drenaje	Porcentaje de tiempo en que la estructura de pavimento está expuesta a niveles de humedad acercándose a saturación			
	Menos de 1%	Entre 1 - 5%	Entre 5 - 25%	Mayor de 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1,2
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	**1.15** - 1.00	1,0
Justo	1.25 - 1.15	1.15 - 105	1.00 - 0.80	0,8
Deficiente	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0,6
Muy Deficiente	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0,4

Considerando una buena calidad de drenaje y un **25%** de tiempo de presencia de precipitaciones en la ciudad de Arequipa, durante el cual el pavimento permanece próximo a la saturación, el coeficiente de drenaje recomendado por la AASHTO es de: **mi = 1.15.**

x. Cálculo de los espesores de capa Di :

Para el Diseño del espesor se usarán las siguientes fórmulas y la siguiente Hoja de Cálculo con los diferentes criterios por capa.

$$D_1 \geq \frac{SN_1}{} \qquad D_2 \geq \frac{SN_2 - a_1 D_1}{}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a_1 $a_1 m_1$

$SN_1^* = a_1 D_1$ $SN_2 * = a2\ m2\ D2$

TABLA N° 9.5.2.3: DISEÑO DE ESPESORES POR EL MÉTODO AASHTO 93
Para mezcla asfáltica en frío

1.- Determinación Número Estructural

CBR suelo	32.00			
R	80.00%			
Zr	-0.85		**MR propuesto (psi)**	**Observaciones**
So	0.45		-	Suelos finos CBR < 7%
Pi	4.20		-	7 < CBR < 15 %
Pf	2.00		-	7 < CBR < 15 %
ΔPSI	2.20		-	7 < CBR < 15 %
ESAL	2.21E+05		-	7 < CBR < 15 %
MR	15233.77	psi	**15233.77**	**Suelos granulares CBR>20%**
SN	**4.80**	**cm**		
SN	**1.89**	**pulg**	Resultado de Ec de Campo en el programa	

2.- Determinación de Espesores

Capas	Deduciendo D (cm)	ai	mi	SN	
Carpeta Asf.	5.000	0.33	-	1.65	SN1* = a1 D1 deducido
Base	25.00	0.128	1.150	3.68	SN2* = a2 m2 D2 deducido
Espesor paquete	**30.00**		**SN total**	**5.33**	**OK**

3.- Criterios por Capa

CBR base	65.400		**MR propuesto (psi)**	**Observaciones**
MR base	18325.94	psi	18325.94	Suelos granulares CBR>20%
SN1	**1.6500**	**cm**		
SN1	**0.65**	**pulg**	Por fórmula SN1* = a1 D1 deducido	
CBR subrasante	32.000		**MR propuesto (psi)**	**Observaciones**
MR subrasante	15233.77	psi	15233.77	Suelos granulares CBR>20%
SN2	**4.8000**	**cm**		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

SN2	**1.89**	**pulg**	Resultado de Ec de Campo en el programa con Mr de la Subrasante

4.- Diseño reajustado del Espesor de Capa Di

Espesor D por fórmula	cm	pulg		SN reajustado cm	pulg
D1>=	**5.00**	1.97	SN1*	**1.65**	0.65
D2>=	**22.00**	8.66	SN2*	**3.24**	1.27
Espesor Total	27.00	10.63	**SN***	**4.89**	**1.92**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO X
DISEÑO DE PUENTE HORIZONTAL CURVO

10.1.- GENERALIDADES

10.1.1 ALCANCE

La presente memoria de calculo desarrolla el diseño del Puente Curvo de concreto armado que servira como obra de drenaje en la carretera puente paclla - Cosñirhua - Tapay.

10.1.2 CODIGOS Y ESTANDARES

- Reglamento Nacional de Construcciones (RNE) Norma E-030 Diseño sísmorresistente
- Reglamento Nacional de Construcciones (RNE) Norma E-060 Concreto armado
- American Concrete Institute – Norma de Concreto Estructural ACI 318-08
- Manual de Diseño de Puentes
- Especificaciones LRFD para Diseño de Puentes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.1.3 DATOS DEL PUENTE

Longitud del Puente	L =	12.60	m
Numero de Vias	N =	1	
Ancho de Vía	Av =	6.40	m.
Sobrecarga Peatonal en Vereda	s/cv =	0.45	tn/m^2
Peso de la Baranda Metálica	wb =	0.20	tn/m
Espesor de la Carpeta Asfáltica	Ea =	0.05	m
Ancho de Vereda	V =	0.90	m
Altura de Vereda	=	0.20	m
Nº de Vigas Cajon	Nc =	3	
Factor	F=	1.20	
Camión de Diseño Según LRFD HL-93	P =	3.695	Tn.

10.1.4 MATERIALES Y ESPECIFICACIONES

CONCRETO			
Peso Especifico del Concreto	g_c =	2.50	Ton/m^3
Resistencia del Concreto	f'c =	280	kg/m^2
Modulo de Elasticidad del Concreto	E =	250998	kg/cm2
ACERO ESTRUCTURAL			
Fluencia del Acero	fy =	4200	kg/m^2
Modulo de Elasticidad del Acero	E =	2000000	kg/cm2
BARANDAS DE ACERO			
Norma		ASTM	A-36
Limite de Fluencia		2520	kg/cm2
Resistencia a la Traccion		4080	kg/cm2
ASFALTO			
Peso del Asfalto	g_a =	2.25	Ton/m³

10.1.5 PROPIEDADES DEL SUELO DE FUNDACION

Los parámetros geológicos utilizados en el diseño del Puente Cosñirhua fueron tomados de acuerdo a los ensayos realizados en campo.

Resultados de Laboratorio:

Capacidad de Carga por Resistencia

Cohesión	C	=	0.088	kg/cm²
Angulo de Fricción	φ	=	35.62	°
Peso unitario del suelo sobre el nivel	γ	=	1.98	gr/cm3
Peso unitario del suelo bajo el nivel de	γ´	=	1.98	gr/cm3
Ancho de la cimentación	A	=	5.20	m.
Largo de la cimentación	B	=	8.80	m.
Profundidad de la cimentación	Df	=	2.40	m.
Factor de seguridad	FS	=	3.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Factores de Capacidad de Carga:

$$S_q = \left[1 + \left(\frac{B}{L}\right) x tan(\emptyset)\right] \qquad N_q = e^{\pi \tan(\emptyset)} x tan^2(45° + \emptyset)$$

$$S_\gamma = \left[1 - 0.4x\left(\frac{B}{L}\right)\right] \qquad N_\gamma = 2\tan(\emptyset)\, x(N_q - 1)$$

$$S_C = \left[1 + \left(\frac{N_q}{N_C}\right) x\left(\frac{B}{L}\right)\right] \qquad N_C = \frac{(N_q - 1)}{\tan(\emptyset)}$$

$$q_{ult} = CxN_CxS_C + \frac{1}{2}\gamma_m xBxS_\gamma xN_\gamma + \gamma_m xD_f xN_q xS_q$$

Sq	=	1.423	Nq	=	35.98
Sy	=	0.764	Ny	=	50.13
Sc	=	1.435	Nc	=	48.83

qult	=	44.66	kg/cm²
qadm	=	14.89	kg/cm²

Capacidad de Carga por Asentamiento

Relación de Poisson	μ	=	0.30	
Modulo de Elasticidad	Es	=	650.00	kg/cm²
Asentamiento Permisible	Si (max)	=	3.50	cm
Ancho de la Cimentación	B	=	5.20	m
Factor de Forma	If	=	1.18	
Asentamiento por Carga Admisible	Si	=	12.80	cm
Presion Asumida por Asentamiento	qasu	=	4.07	kg/cm²
Asentamiento por Presión Asumida	Si	=	3.50	cm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

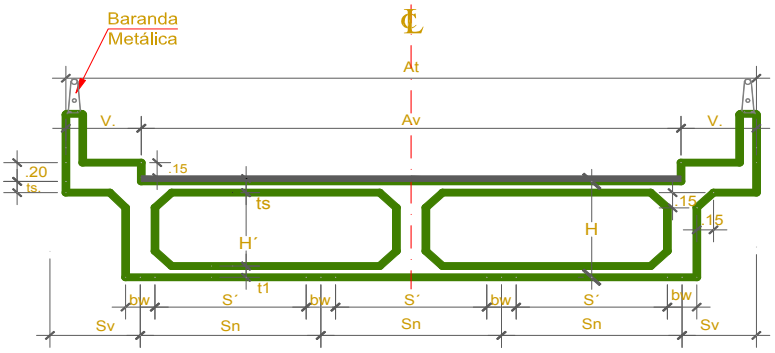
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.2.- ANALISIS ESTRUCTURAL

10.2.1.- PREDIMENSIONAMIENTO

El predimensionamiento se hara en función de los cajones multicelda.

10.2.1.1.- Geometria del Puente:



DET. SECCION TRANVERSAL:

10.2.1.2.- Peralte de Viga (H) :

Según la norma para concreto reforzado con vigas cajón:
Para Tramo Simplemente Apoyado.

$$H = 0.06L = 0.76$$

Altura (AASHTO): $H_{min} = 0.055S = 0.69$

⇨ Asumimos :

H = 1.00m.
H´ = 0.60m.

10.2.1.2.- Ancho de los Nervios ó Almas (bw) :

$$bw \geq 28 \text{ cm.}$$

⇨ Asumimos :

bw = 0.30m.

10.2.1.3.- Separación Entre Caras (S´) :

Se sabe que :

S´= Sn-bw = 1.83

⇨ Asumimos :

S' = 1.83m.

10.2.1.4.- Separación Entre Nervios (Sn) :

Se sabe que :

Sn = Ancho del Tablero / 3 = 2.13

⇨ Asumimos :

Sn = 2.13m.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.2.1.5.- Longitud de Voladizo (Sv) :

Sv = Sn / 2 =

Sv = 1.07m.

10.2.1.6.- Altura de Losa Superior(ts) :

$$ts = 1.20 + \left[\frac{S' + 100000}{30}\right]$$ = 0.19333 ≥ 0.14m. **Ok.**

Asumimos : **ts = 0.20m.**

10.2.1.7.- Altura de Losa Inferior (t1) :

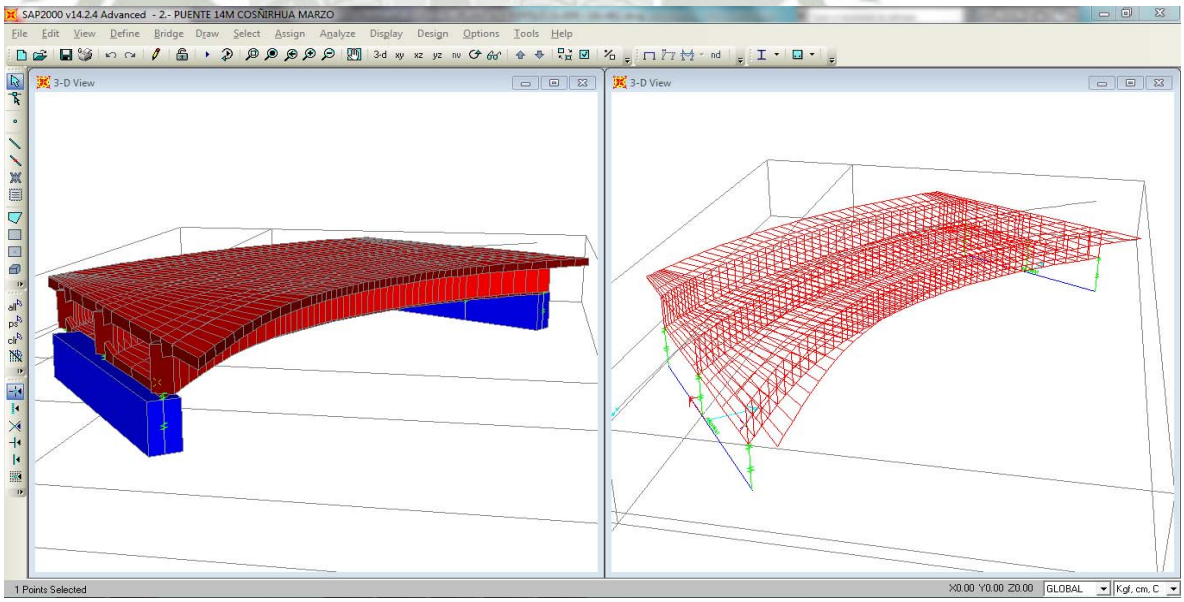
$$14cm \leq ts \geq t1 = \frac{s'}{16}$$ = 0.11m. **Ok.**

Asumimos : **t1 = 0.20m.**

10.2.2.- Modelo Matematico del Puente:

El modelo matemático del Puente ha sido desarrollado en el programa SAP2000, en donde se han aplicado las reacciones obtenidas del modelo matemático del Puente en el cual se aplicaron las Cargas vivas, moviles, sismo, peso propio, la estructura analizada consiste en vigas tipo cajon de material Concreto, a continuación se presenta el modelo matemático analizado:

10.2.2.1- Diagrama Puente Cosñirhua:

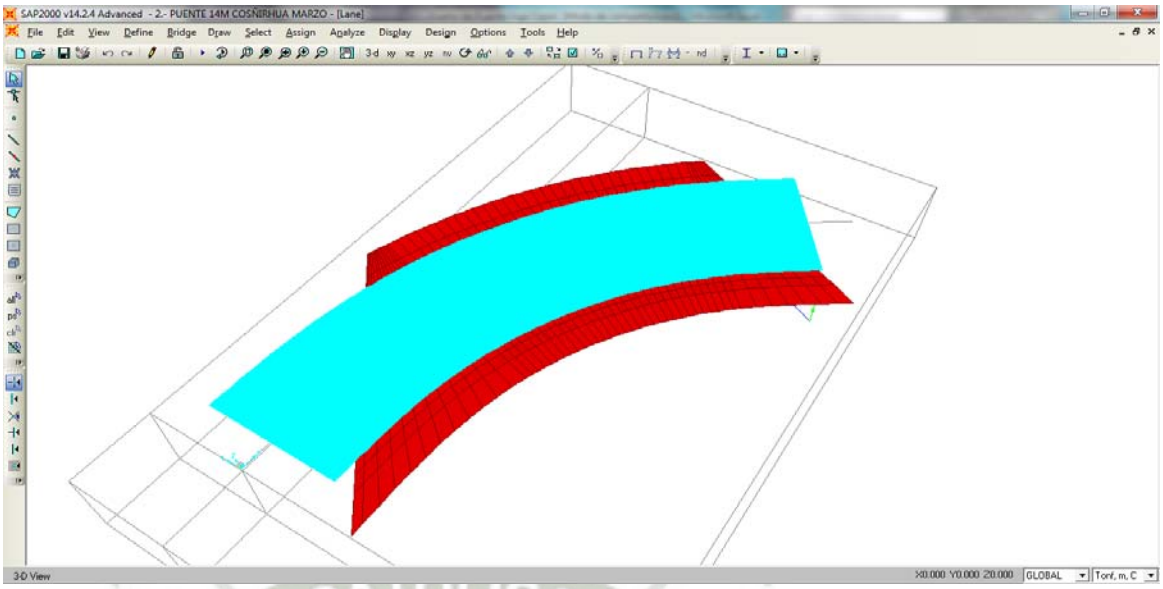


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

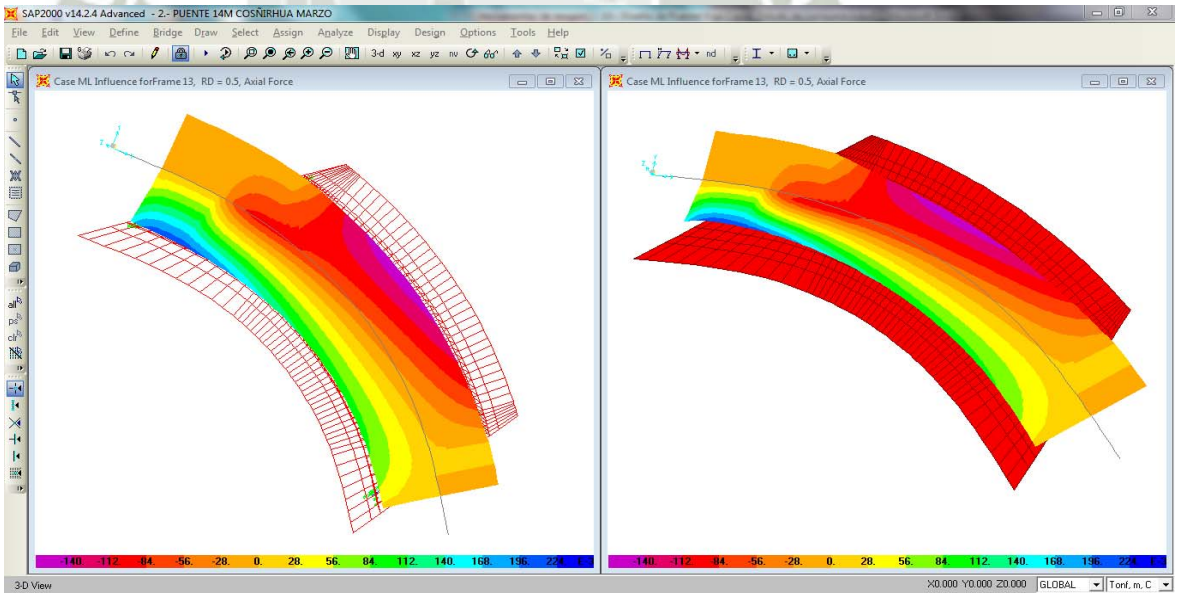
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

10.2.2.2- Superficie de Rodadura:



10.2.2.3.- Resultado del Analisis:

10.2.1.10.1.- Superficie de Influencia



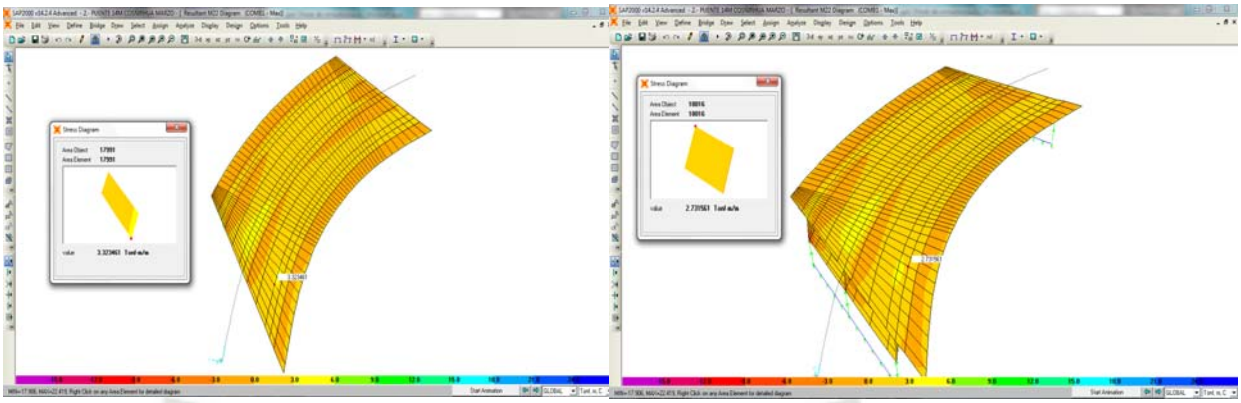
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.3 DISEÑO DE LOSA SUPERIOR

Momento Ultimo en Losa **Momento Ultimo en Voladizo**



$$Ku = \frac{Mu}{\varphi . b . d^2}$$

Mu = 3.32 tn.m/m Mu = 2.73 tn.m/m

10.3.1- Armadura en la luz de la Losa

Mu = 3.32 t.m b=100cm d=0.20-0.05 = 0.15m

$$K = \frac{3.32}{1 \times 0.15^2} = 147.56 \text{ tn/m2} = 14.76 \text{ kg/cm2}$$

ρ = 0.0041

As = 0.0041 x 100 x 15 = 6.15 cm2

1 Ø 1/2" @ 0.20 (Arriba y Abajo Perpendicular al Sentido del Trafico)

10.3.2- Armadura en el Voladizo

Mu = 2.73 t.m b=100cm d=0.20-0.05 = 0.15m

$$K = \frac{2.73}{1 \times 0.15^2} = 121.33 \text{ tn/m2} = 12.13 \text{ kg/cm2}$$

ρ = 0.0019

As = 0.0018 x 100 x 15= 2.85 cm2

1 Ø 1/2" @ 0.20 (Arriba erpendicular al Sentido del Trafico)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.3.3- Armadura de Reparticion

$$\frac{121}{\sqrt{S}} = \frac{121}{\sqrt{1.73}} = 92.00\% > 67.00\%$$

se toma el 67% de la Armadura Principal

AR=0.67x6.15 = 4.12 cm2

1 Ø 1/2" @ 0.20 (Abajo Franja media)

1 Ø 1/2" @ 0.40 (Abajo Cuartos Exteriores)

10.3.4- Armadura de Retraccion y Fraguado

As=3.00 cm2, en barras de 3/8" = 3/0.71 = 4.22 barras

1 Ø 3/8" @ 0.25 (Arriba)

10.4 DISEÑO DE LOSA INFERIOR

10.4.1- Armadura minima paralela a los Nervios

Asmin = 0.004 ALI ALI = Area de la losa Inferior

ALI = 20 x 466

ALI = 9320 cm2 Asmin = 0.004 x 9320 =

Ø 1/2": $\frac{37.28}{1.29} \approx 28.89$ Barras $\frac{466}{28.89}$ = 16 cm

1 Ø 1/2" @ 0.15 (Paralelas a los Nervios, alternadas Arriva y Abajo)

10.4.1- Armadura minima normal a los Nervios

Asmin = 0.005 ALI ALI = Area de la losa Inferior

Asmin = 0.005 x 9320 = 46.60 cm2

Ø 5/8": $\frac{46.60}{2.00} \approx 23.3$Barras $\frac{466}{23.3}$ = 20 cm

1 Ø 5/8" @ 0.20 (Normal a los Nervios, alternadas Arriva y Abajo)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

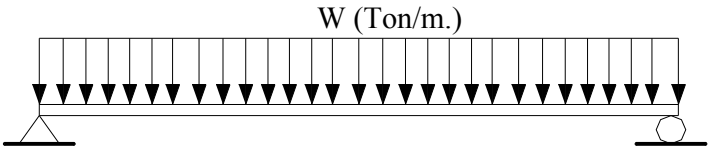
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

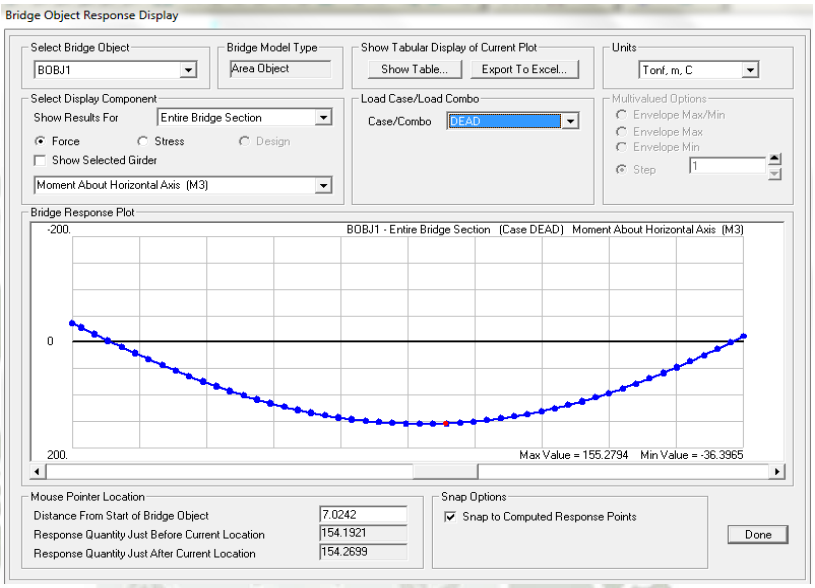
10.5 DISEÑO DE VIGA CAJON

10.5.1- Momento Maximo por Carga Muerta

se concidera la viga cajon en su totalidad



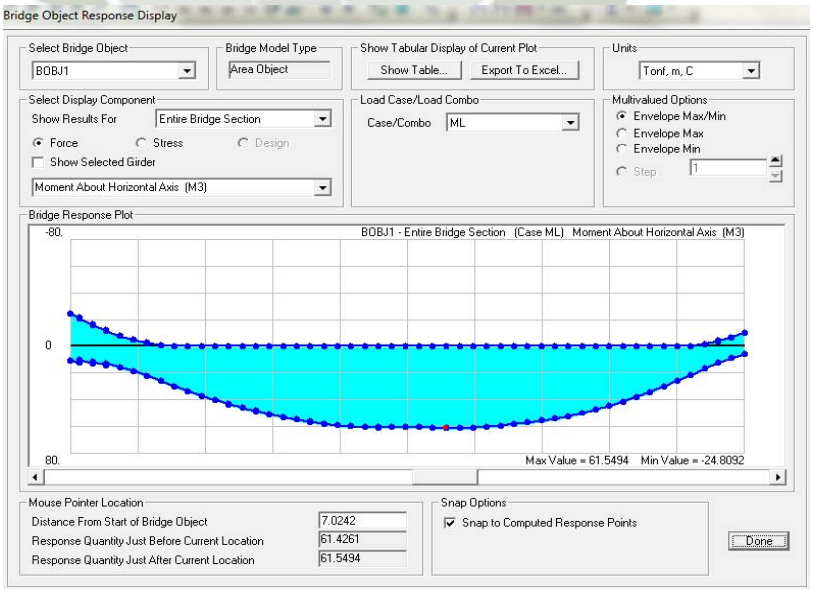
Momento de la superestructura.



M_{DC} = 155.27Ton-m.

10.5.2.- Momento Por Sobrecarga Vehicular (ML Y TRUCK) :

a) Sobrecarga Distribuida (Lane).



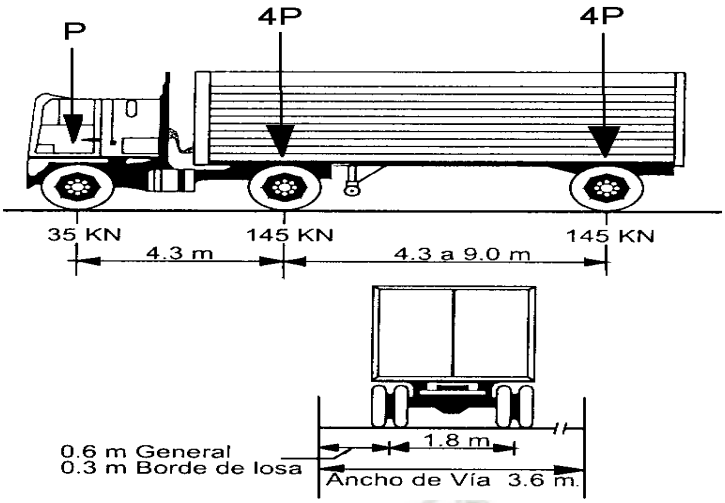
M_{LANE} = 61.54Ton-m.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

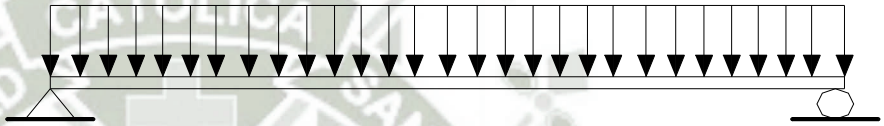
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

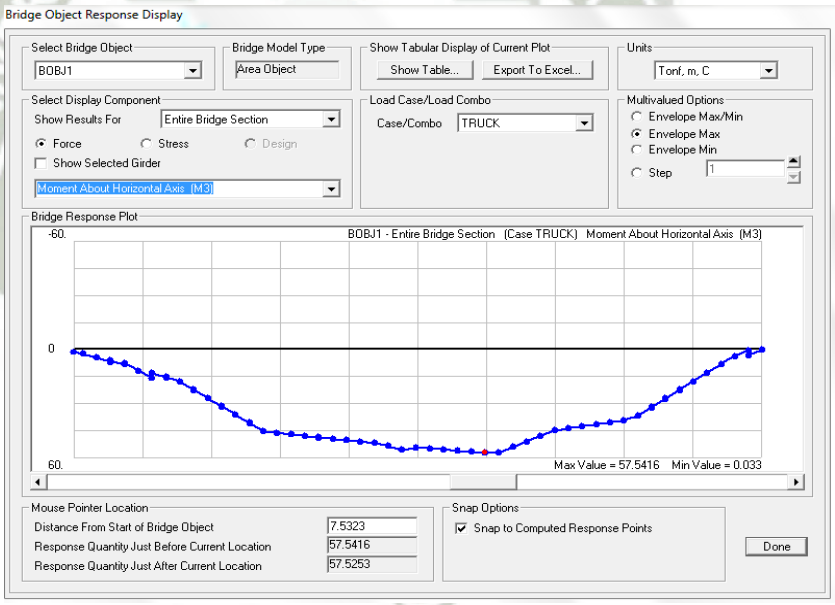
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

b) Camión de Diseño HL-13 (Truck).



W (Ton/m.)





M_{TRUCK} = 57.54Ton-m.

10.5.3.-Momento Factorado por Impacto de la Sobrecarga Vehicular :

$$M_{L+I} = 1.33M_{TRUCK} + M_{LANE}$$

M_{L+I} = 138.07Ton-m.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.5.4.- Momento Ultimo:

$Mu = 1.3(MD + 1.67M_{L+I})$ $\quad Mu = 501.60$ tn.m

10.5.5.- Determinacion de la Armadura en el centro de la luz - Resistencia ultima :

d = 1.10 - 0.10 = 1.00m

$K = \frac{501.60}{5.55 \times 1.6^2} =$ 35.30 tn/m2 $\quad \rho = 0.0010$

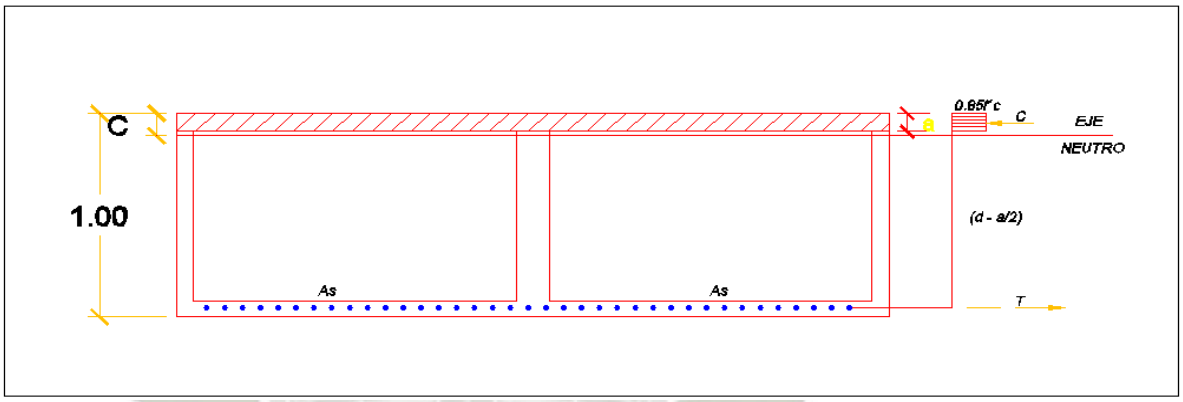
$\rho_{min} = 0.03 \frac{f'c}{fy} = 0.002$

$\frac{a}{d} = \frac{\rho \times Fy}{0.85F'c} =$ 0.035

a = 0.035d = 0.035m ≤0.20m Cumple

profundidad del eje neutro

$c = \frac{a}{\beta} = \frac{0.035}{0.85} =$ 0.04 m



As = 0.0020 x 466 x 110 = 102.52 cm2

La armadura minima paralela a los nervios, obtenidas en el paso 10.4.1, es igual a 37.28cm2, el cual puede ser empleada para resistir el Momento Flector. Por consiguiente el area suplementaria del acero, para el centro de luz es igual a:

Asuplemntaria = 102.52-37.28 = 65.24 cm2

en barras # 4 (As = 1.29cm2)= 51 barras

espaciamiento de las barras: $\frac{466}{51} =$ 9.14 cm

1 Ø 1/2" @ 0.09 (Abajo)

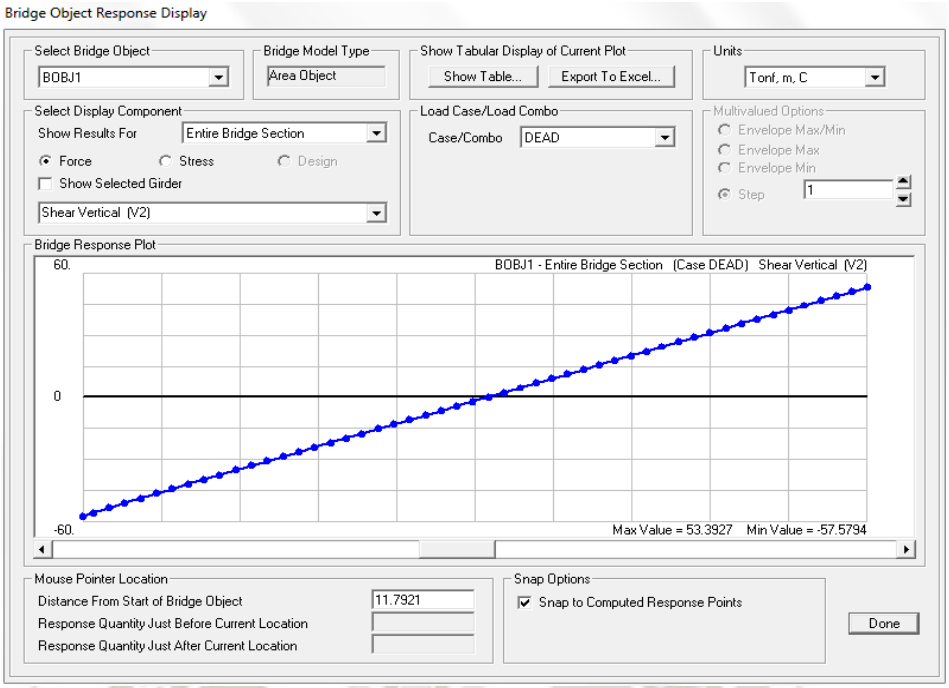
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.6 DISEÑO POR CORTE

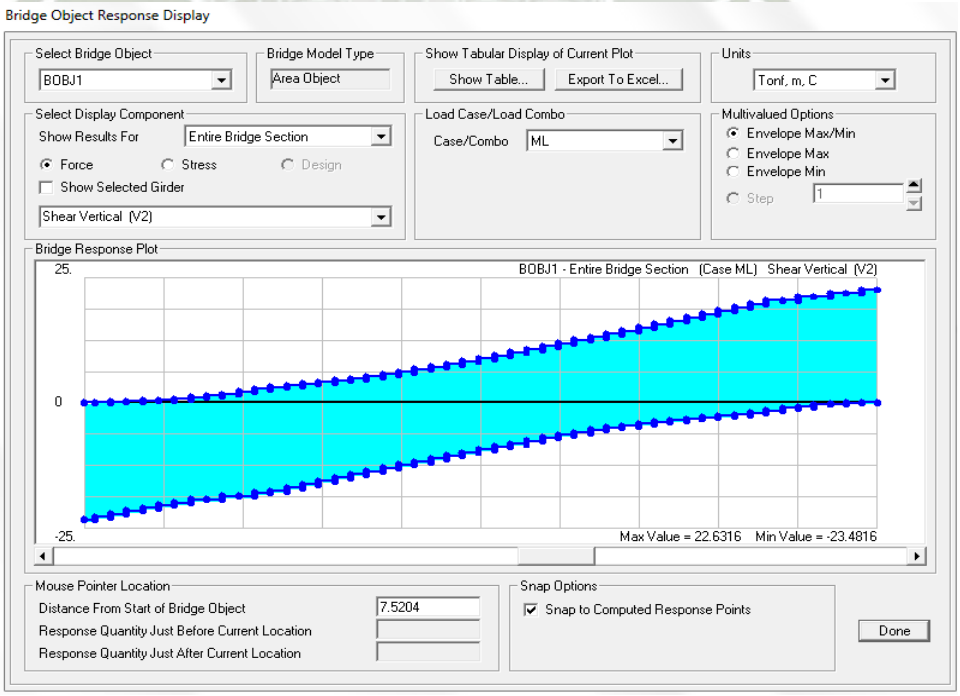
10.6.1- Cortante Maximo por Carga Muerta



M_{DC} = 57.57Ton-m.

10.6.2.- Cortante Por Sobrecarga Vehicular (ML Y TRUCK) :

a) Sobrecarga Distribuida (Lane).



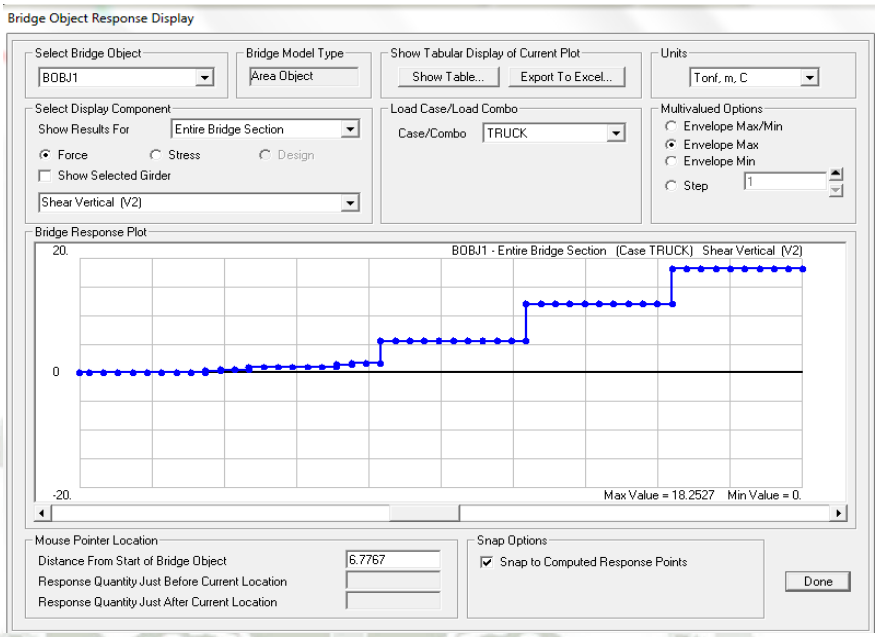
V_{LANE} = 23.48Ton-m.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

b) Camión de Diseño HL-13 (Truck).



$$V_{TRUCK} = \quad 18.25\text{Ton-m.}$$

10.6.3.-Cortante Factorado por Impacto de la Sobrecarga Vehicular :

$$V_{L+I} = 1.33V_{TRUCK} + V_{LANE}$$

$$V_{L+I} = 47.75\text{Ton-m.}$$

10.6.4.- Cortante Ultima:

$$Vu = 1.3(VD + 1.67V_{L+I}) \qquad Vu = 178.51 \text{ tn}$$

$$VuNERV = 178.51/3 \qquad VuNERV = 59.50 \text{ tn}$$

Fuerza Cortante Resistida por el Concreto:

$$Vc = 0.53\sqrt{F'c} * bw * d = 35.47 \text{ tn}$$

Fuerza Cortante Resistida por el Acero:

$$Vs = 59.50/0.85 = 70.00 \text{ tn}$$

Separacion sobre apoyo de los estribos #4 de dos ramales (As=1.27cm2)

$$S = \frac{Av * fy}{Us * bw} = \frac{Av * fy * d}{Vs} = 0.15 \text{ m}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

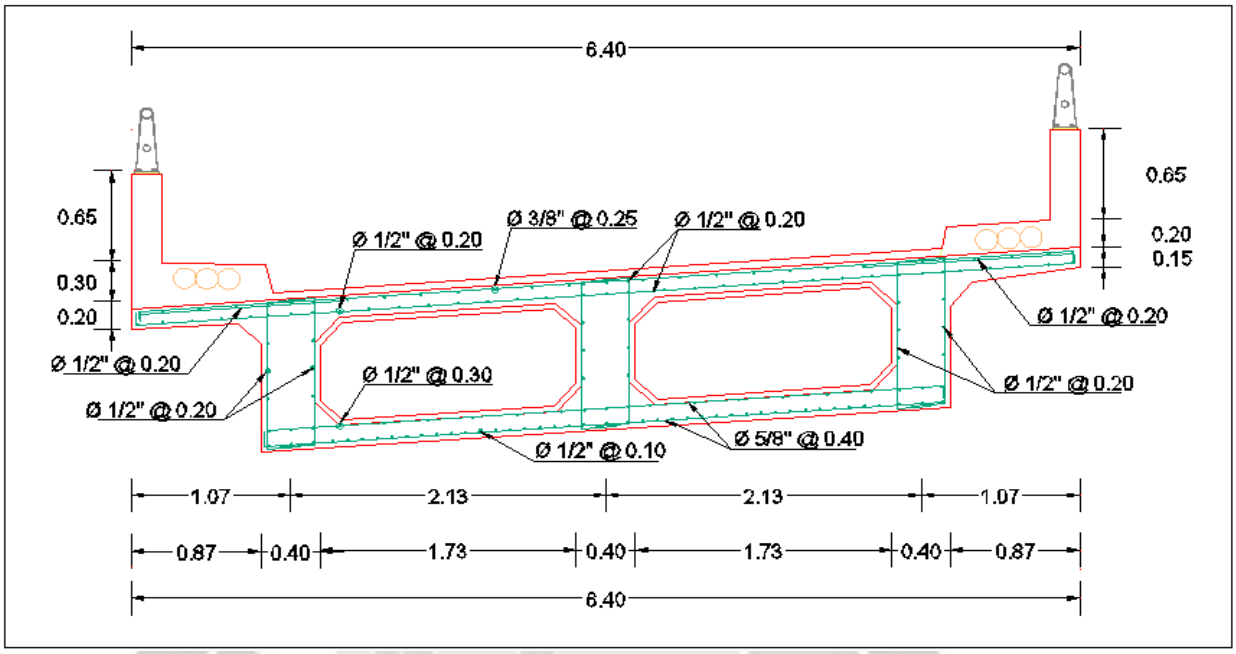
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

10.6.5.- Refuerzo superficial:

$A_{SK} = 0.10\,(d' - 76) = 0.10(100-76)$ = 2.4 cm2

en barras # 3 3.4 barras

ESQUEMA DISTRIBUCION DE ACERO

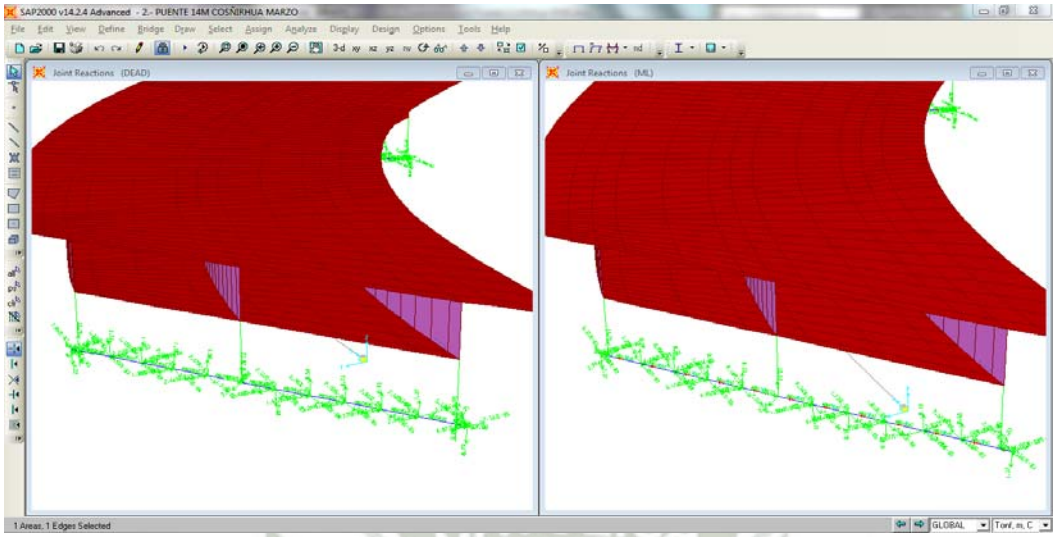


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

10.7.- DETERMINACIÓN DE LA REACCIÓN MAXIMA EN EL ESTRIBO



Longitud Total del estribo	=	:	6.05	m
Carga Muerta (Viga Exterior)	=	:	33280	Kg
Carga Viva (Viga Exterior)	=	:	13750	Kg
Carga Muerta (Viga Interior)	=	:	23020	Kg
Carga Viva (Viga Interior)	=	:	13230	Kg

Fuerzas Actuantes:

- por Carga Muerta = (1 x viga interior + 2 x viga exterior)/ long. Estribo

CM = 14807 Kg

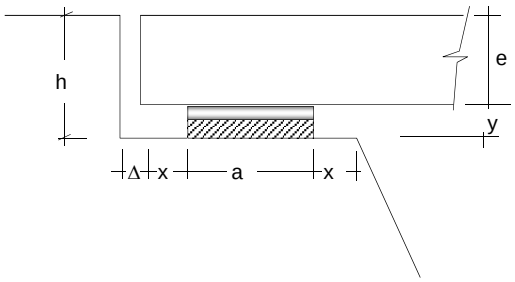
- por Carga Viva = (1 x viga interior + 2 x viga exterior)/ long. Estribo

CV = 6732.2 Kg

Reacción Total = CV+CM

R = 21539 Kg

DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES DE LA CAJUELA



$h = e + y$

$C = \Delta + 2x + a$

$x >= 20\ cm$

a =	25	cm
Espesor placa =	2	"
Neopreno =	1.5	"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Δ = a (DT)L >= 2.5 cm

donde:

α = Coeficiente de dilatación del C°	=	0.0001	C°
ΔT = Variación de la Temperatura	=	25	C°
L = Longitud del puente	=	12.6	m
e = Espesor de la Losa + Viga	=	1.1	m
	y =	8.89	cm
	Δ =	3.15	cm

Calculando:

h =	1.19	m		
X =	20	cm		
C =	68.15	cm	Adoptamos :	0.7 m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

10.8.- DISEÑO DEL ESTRIBO EN VOLADIZO.

10.8.1.- DATOS GENERALES

Cargas y Características estructurales

- Carga de Puente (R)		21539	Kg
- Sobrecarga (S/C)		1000	Kg/m²
- f'c		210	Kg/cm²
- fy		4200	Kg/cm²
- Peso Específico del Concreto		2400	Kg/m³
	f	0.9	
	CSD	1.5	Suelos Granulares
	CSV	2	

Suelo de Cimentación

- Angulo de Fricción del Suelo (fs)	35.62	°
- Esfuerzo del Terreno (sf)	4.07	Kg/cm²
- Peso Vol. Suelo de Fundación (gs) . . .	1980.00	Kg/m³

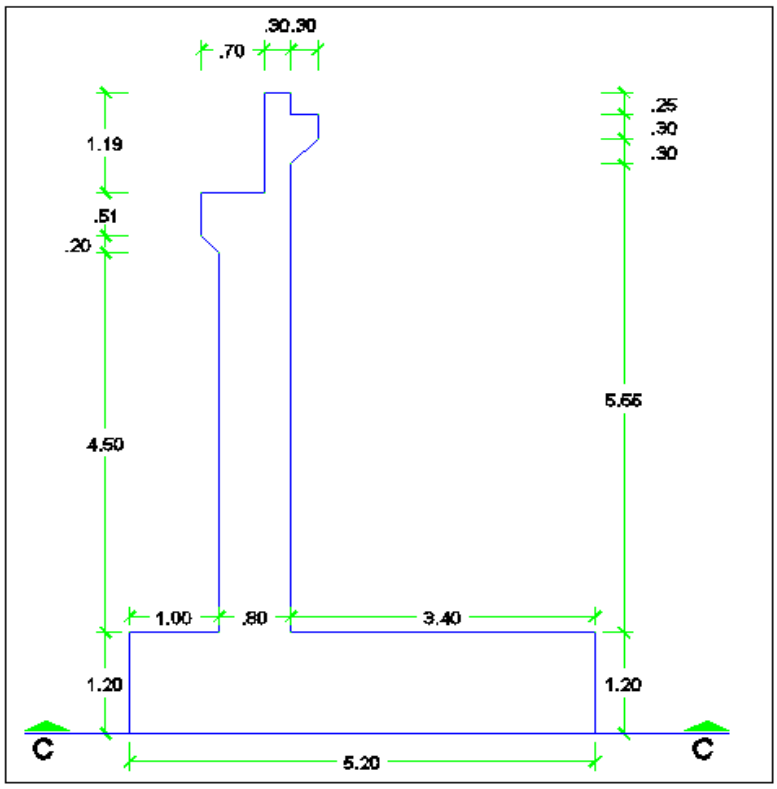
Suelo de Relleno

- Angulo de Fricción del relleno (f). . . .	35	°
- Peso Volumétrico de Relleno (gr). . . .	1900	Kg/m³
- Coeficiente de fricción (f)	0.6	

PREDIMENSIONAMIENTO: Los valores fueron determinados después de varias iteraciones.

Altura del Muro = 7.6 m

Corona >= 30 cm		Asumimos :	0.30	m
Base (C-C) = 0.50 h ó 0.80 h =	3.8 ó 6.08	Asumimos :	5.20	m
Base (B-B) = t = h/12 ó h/10 =	0.63 ó 0.76	Asumimos :	0.70	m



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

VERIFICACION DE LA SECCION C-C

1. SIN PUENTE, CON RELLENO Y SOBRECARGA

Coeficiente de Empuje Activo :

$$Ca = \frac{1 - sen\phi}{1 + sen\phi} = \quad 0.271 \quad \text{(Cuando el relleno es Horizontal)}$$

$$h' = \frac{s/c}{\gamma} = \quad 0.526 \quad \text{m}$$

Empuje Activo:

$$Ea = \frac{1}{2} Ca \cdot \gamma \cdot h(h + 2h') = \quad 16929.29 \ \text{Kg}$$

- Punto de aplicación de Ea

$$Y = \frac{h(h + 3h')}{3(h + 2h')} = \quad 2.69 \quad \text{m}$$

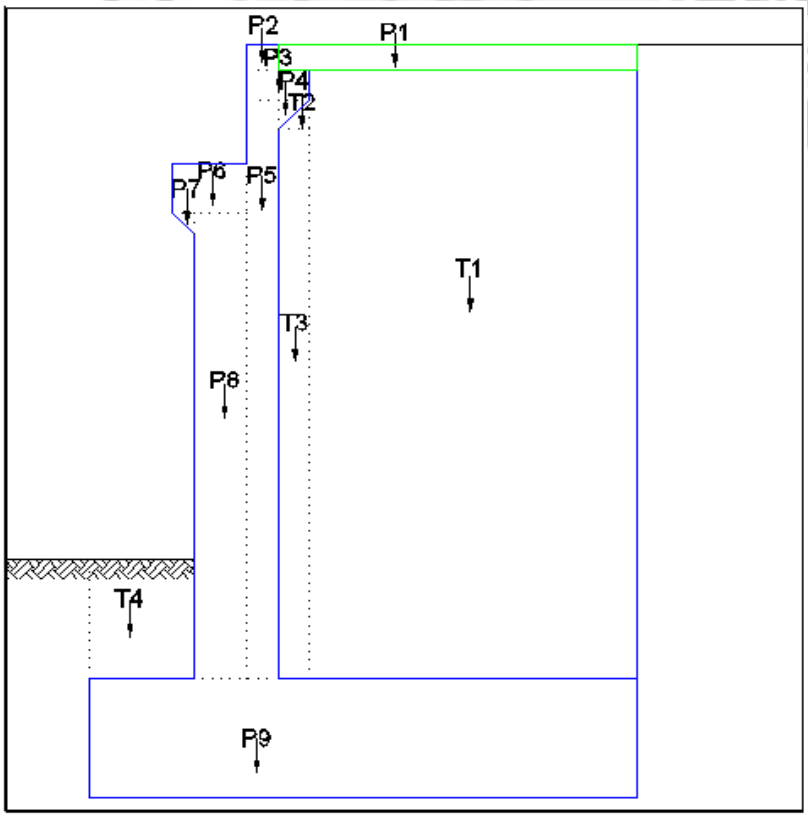
- Fuerza Sísmica

Fs = 0.12 Ea = 2031.515 Kg

- Momento de Volteo:

Momento de Volteo: Mv = Y (Ea + Fs) = 50955.82 Kg-m

- Momento Estabilizador:



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Pi	Area m²	Brazo de Giro X(m)	Fuerza Kg	F*X Kg-m
P1	0.850	3.50	2040.00	7140.00
P2	0.075	1.65	180.00	297.00
P3	0.180	1.80	432.00	777.60
P4	0.045	1.87	108.00	201.96
P5	1.770	1.65	4248.00	7009.20
P6	0.355	1.15	852.00	979.80
P7	0.020	0.98	48.00	47.04
P8	2.350	1.25	5640.00	7050.00
P9	6.240	2.60	14976.00	38937.60
T1	19.069	3.65	36231.10	132243.52
T2	0.045	2.03	85.50	173.57
T3	1.660	1.95	3154.00	6150.30
T4	1.200	0.50	2280.00	1140.00
TOTAL			70274.60	202147.58

Por lo tanto:

Momento Estabilizador (Me) = 202148 Kg-m

ESTABILIDAD AL VOLTEO

Coeficiente de Seguridad de Volteo (C.S.V)

C.S.V = Me / Mv = **3.97** > **2** **OK**

DESLIZAMIENTO

Empuje Pasivo se encuentra a la altura de la Zapata h = 2.40 m

$$Cp = \frac{1+sen\phi s}{1-sen\phi s}$$ fs = 35.62

$$Cp = 3.8$$

$$Ep = \frac{Cp \cdot \gamma s \cdot h^2}{2} = 21608.39 \text{ Kg}$$

Coeficiente de Seguridad de Deslizamiento (C.S.D)

$$C.S.D = \frac{\Sigma Fv \times f + Ep}{\Sigma Fh} > 2$$

S Fh = Ea+Fs = 18960.81 Kg

C.S.D = **3.36** > **1.5** **OK**

PRESIONES EN LA BASE

Excentricidad

$$e = \frac{B}{2} - \frac{Me - Mv}{\Sigma Fv} = 0.45 \text{ m}$$

e máx = B/6 = 0.867 > 0.45 **No necesita aumentar B**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Esfuerzos:

$$\sigma = \frac{0.01 \cdot \Sigma Fv}{B} \pm \frac{0.06 \cdot \Sigma Fv \cdot e}{B^2}$$

s = 1.351 ± 0.699

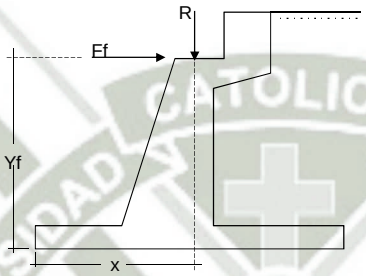
Entonces se tiene:

s máx =	2.05	Kg/cm²	<	st =	4.07	Kg/cm²	**OK**
s mín =	0.65	Kg/cm²	>	0			**OK**

2. CON PUENTE, RELLENO Y SOBRECARGA.

Reacción: R = 21538.84 Kg

Fricción: Ff = 0.15R = 3230.826 Kg



Yf = 7.6 - 1.84 + 0.0508

Yf = 5.81 m

- Momento de Volteo:

Momento de Volteo: Mv = Ea x Y + Ff x Yf + Fs x Ys

Mv = 16929.2 x 2.68 + 3230.82 x 5.8108 + 2031.5 x 2.68 =

Mv = 69729.51 Kg-m

Momento Estabilizador:

Me = SMe + R X

X = 1.6 m

Me = 236609.73 Kg-m

Coeficiente de Seguridad de Volteo (C.S.V)

***C.S.V = Me / Mv* = 3.39 > 1.5 OK**

DESLIZAMIENTO

S Fh = Ea + Ff + Fs = 16929.2 + 3230.82 + 2031.5 =

SFh = 22191.6 Kg

S Fv = Fv + R = 70274.6 + 21538.8 =

SFv = 91813.44 Kg

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Coeficiente de Seguridad de Deslizamiento (C.S.D)

$$C.S.D = \frac{\Sigma Fv \times f + Ep}{\Sigma Fh} > 2$$

C.S.D = 3.46 > 2 OK

PRESIONES EN LA BASE

Excentricidad

$$e = \frac{B}{2} - \frac{Me - Mv}{\Sigma Fv} = 0.78 \text{ m}$$

e máx = $B/6$ = **0.867 > 0.782 No necesita aumentar B**

Esfuerzos:

$$\sigma = \frac{0.01 \cdot \Sigma Fv}{B} \pm \frac{0.06 \cdot \Sigma Fv \cdot e}{B^2}$$

s = 1.766 ± 1.594

Entonces se tiene:

s máx =	3.36	Kg/cm²	<	st =	4.07	Kg/cm² **OK**
s mín =	0.17	Kg/cm²	>	0		**OK**

DISEÑO DE LOS ACEROS

1. CORONA:

- Para un metro de ancho : 100 cm f = 0.9
- Altura de la Corona h: 184 cm
- Base de la Corona : B = 30 cm
- Recubrimiento : 2.5 cm

$$h' = \frac{s/c}{\gamma} = 0.526 \text{ m}$$

$$Ea = \frac{1}{2} Ca \cdot \gamma \cdot h(h + 2h') = 1370.21 \text{ Kg}$$

Punto de aplicación de Ea

$$Y = \frac{h(h + 3h')}{3(h + 2h')} = 0.725 \text{ m}$$

Fuerza Sísmica : Fs = 0.12 Ea = 164.4255 Kg

MOMENTO FLECTOR: M = Y(Ea + Fs) =

M = 1112.50 Kg-m

FACTOR DE CARGA : F.C = 1.7

MOMENTO DE DISEÑO:

Mu = F.C(M) = 1891.258 Kg-m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MOMENTO DEL CONCRETO

Para: f´c = 210 Kg/cm²
fy = 4200 Kg/cm²

$$Mc = f\, b\, d^2\, f'cw(1-0.59w)$$

Calculando:

$$Pb = \frac{0.85 \times f'c \cdot \beta_1}{fy} \times \frac{6000}{6000 + fy}$$

$$0.65 \le \beta 1 = 1.05 - \frac{f'c}{1400} \le 0.85$$

b1 = **0.9** > **0.85**

Por lo tanto: **b1 = 0.85**

Pb = 0.02125
Pmáx = 0.01594
wmáx = 0.31875

Cálculo del momento del Concreto:

$Mur = f\, wmáx\, bd^2\, f'c\, (1 - 0.59\, wmáx)$ donde d = 27.5 cm

Mur = 3699133.332 Kg-cm

Mur = 36991 Kg-m > 1891.26 Kg-m

- Como Mur> M, la sección es Simplemte armada

Cálculo del Area de Acero:

$$As = \frac{Mu}{\phi \cdot fy \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

Verificación de "a" :
Considerando: a = h/5 a = 6 cm

Primer tanteo : **A's = 2.042 cm²**
a = 0.48 cm

Segundo tanteo A's = **1.835** cm²
a = 0.43 cm

Tercer Tanteo A's = 1.834 cm²
a = 0.43 cm

Por lo tanto :
A´s = 1.834 cm²

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Area de acero Mínimo:

$As_{min} = 0.0018\ bd$

As min = 4.95 cm²

- Como el Asmin > A's tomamos A's = **4.95 cm²**

Separación para acero: f 1/2"= 0.5 $S = \frac{100\phi}{As} =$ 25.59 cm

Por lo tanto: **ø 1/2" @ 25 cm**

- Acero de contracción y Temperatura. *Asrpt = 0.002 b d*

Asrpt = 5.50 cm²

- Parámetro exterior : 2/3 Asrpt = 3.67 cm²

Separación de acero f 3/8": 0.375 $S = \frac{100 \cdot A_{varilla}}{A_s} =$ 19.43 cm

Por lo tanto: **ø 3/8" @ 15 cm**

- Parámetro Interior : 1/3 Asrpt = 1.83 cm²

Separación de acero f 3/8": 0.375 S = 38.87 cm

Por lo tanto: **ø 3/8" @ 35 cm**

2. PANTALLA.

- Para un metro de ancho : 100 cm f = 0.9
- Altura de la Pantalla : 640 m
- Base de la Corona : B = 80 cm
- Recubrimiento : 5 cm

$h' = \frac{s/c}{\gamma} =$ 0.526 m

$Ea = \frac{1}{2} Ca \cdot \gamma \cdot h(h + 2h') =$ 12279.10 Kg

Punto de aplicación de Ea

$Y = \frac{h(h + 3h')}{3(h + 2h')} =$ 2.284 m

Fuerza Sísmica : Fs = 0.12 Ea = 1473.492 Kg

MOMENTO FLECTOR: M = Y(Ea + Fs) =

M = 31410.82 Kg-m F.C = 1.7

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MOMENTO DE DISEÑO:

Mu = F.C(M) = 53398.39 Kg-m

MOMENTO DEL CONCRETO

Para: f´c = 210 Kg/cm²

fy = 4200 Kg/cm²

$Mc = f\, b\, d^2\, f'cw(1-0.59w)$

Calculando:

$$Pb = \frac{0.85 \times f'c \cdot \beta_1}{fy} \times \frac{6000}{6000 + fy}$$

$$0.65 \le \beta 1 = 1.05 - \frac{f'c}{1400} \le 0.85$$

b1 = **0.9** > **0.85**

Por lo tanto: **b1 = 0.85**

Pb = 0.02125

Pmáx = 0.01594

wmáx = 0.31875

Cálculo del momento del Concreto:

Mur = f wmáx bd² f'c (1 - 0.59 wmáx) donde d = 75 cm

Mur = 27514214.87 Kg-cm

Mur = 275142 Kg-m > **53398.39 Kg-m**

- Como Mur> M, la sección es Simplemte armada

Cálculo del Area de Acero:

$$As = \frac{Mu}{\phi \cdot fy \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

Verificación de "a" :

Considerando: a = h/5 *a* = 16

Primer tanteo : **A's = 21.08**

a = 4.96

Segundo tanteo A's = **19.48**

a = 4.58

Tercer Tanteo A's = **19.43**

a = 4.57

Por lo tanto :

A´s = 19.43 cm²

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Area de acero Mínimo: *Asmin = 0.0018 bd*

As min = 13.5 cm²

- Como A's > Asmin, entonces A's = **19.42909 cm²**

Separación para acero: f 1" = 1 S = 26.08 cm

Por lo tanto: **ø1" @ 25 cm**

- Acero por Montaje:

Asmontaje = Asmin = **13.5** cm²

Separación para acero: f 1"= 1 S = 37.53 cm

Por lo tanto: **ø1" @ 35 cm**

- Acero de contracción y Temperatura.

Asrpt = 0.002 b d

Asrpt = 15.00 cm²

- Parámetro exterior : 2/3 Asrpt = 10.00 cm²

Separación de acero f 3/4": 0.75 S = 28.50 cm

Por lo tanto: **ø 3/4" @ 25 cm**

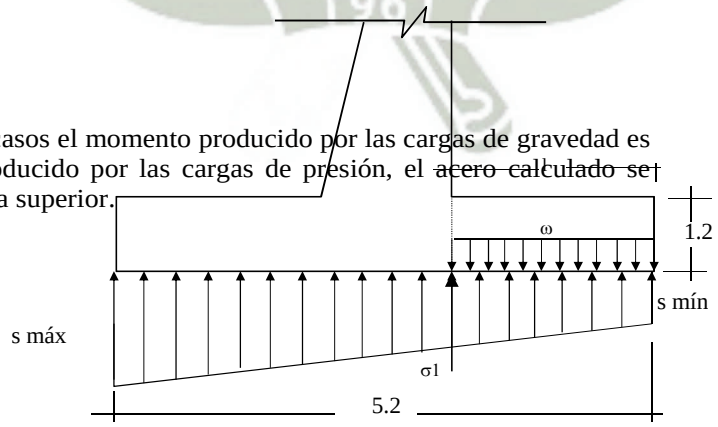
- Parámetro Interior : 1/3 Asrpt = 5.00 cm²

Separación de acero f 5/8": 0.625 S = 39.59 cm

Por lo tanto: **ø 5/8" @ 35 cm**

3. VERIFICACION DE LA FLEXION Y CORTE DEL TALON

Como en ambos casos el momento producido por las cargas de gravedad es mayor que el producido por las cargas de presión, el acero calculado se colocará en la cara superior.



Sección crítica: l / t = 2.83 > 2 **La S.C. está a una distancia "d" del apoyo**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

d = t-recubrimiento efectivo **r efec =** 10

d = **1.1**

w = SOBRECARGA + PESO TERRENO + P.P zapata

w = 1000 Kg/m² + 6.4 x 1900 + 1.2 x 2400

w = 16040 Kg/m²

w = 1.604 Kg/cm²

MOMENTO PRODUCIDO POR LA CARGA w $M = \frac{\varpi \cdot l^2}{2}$

M1 = (16040 x 3.4 ²)/2

M1 = 92711.20 Kg-m

CORTE PRODUCIDO POR A CARGA w *V = w x l x (1 m)*

V1 =16040 x 3.4 V1 = 54536 Kg

MOMENTO PRODUCIDO POR EL DIAGRAMA DE PRESIONES.

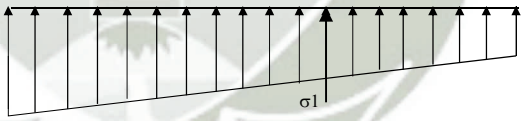
$$M2 = \frac{\sigma_{min} \times l^2}{2} + \frac{(\sigma_1 - \sigma_{min}) \times l^2}{6} \quad .....(a)$$

CORTANTE PRODUCIDO POR EL DIAGRAMA DE PRESIONES:

$$V2 = \sigma_{min} \times l + \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_{min}) \times l \quad .....(b)$$

CALCULO DE LOS MOMENTOS Y CORTES PRODUCIDOS POR EL DIAGRAMA DE PRESIONES

Primer Caso: SIN PUENTE, CON RELLENO Y SOBRECARGA.



s1 = 1.565 Kg/cm²

Reemplazando en las ecuaciones (a) y (b) se tiene:

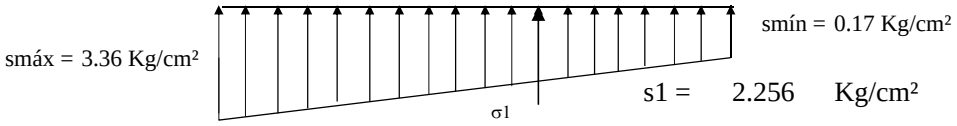
M2 =	5520641.03	Kg-cm	< M1
V2 =	37661.54	Kg	< V1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Segundo Caso: CON PUENTE, RELLENO Y SOBRECARGA.



Reemplazando en las ecuaciones (a) y (b) se tiene:

M2 =	5001182.05	Kg-cm	< M1
V2 =	41238.08	Kg	< V1

DISEÑO POR FLEXION

Md = M1 - M2

Md = 37504.79 Kg-m

Mu = Md (F.C) F.C = 1.6

Mu = 60007.66 Kg-m

Cálculo del momento del Concreto:

Mur = f wmáx bd² f'c (1 - 0.59 wmáx) donde d = 1.1 cm

Mur = 59186133.32 Kg-cm

Mur = 591861 Kg-m > 60007.66 Kg-m

- Como Mur> M, la sección es Simplemte armada

Cálculo del Area de Acero:

$$As = \frac{Mu}{\phi \cdot fy \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

Verificación de "a" :

Considerando: a = h/10 *a* = 12 donde h = 120 cm

Primer tanteo : **A's = 15.26**

a = 3.59

Segundo tanteo A's = **14.67**

a = 3.45

Tercer Tanteo A's = **14.66**

a = 3.45

Por lo tanto :

A´s = 14.66 cm²

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Area de acero Mínimo:

$As_{min} = 0.0018\ bd$

As min = 19.8 cm²

- Como el Asmin > A's tomamos A's = **19.8 cm²**

Separación para acero: f 1"= 1 S = 25.59 cm

Por lo tanto: **ø 1" @25 cm**

CHEQUEO POR CORTE

$Vd = V1 - V2$

Vd = 16874.46 Kg

$Vu = Vd\,(F.C)$ F.C = 1.6

Como en ambos casos el momento producido por las cargas de gravedad es menor que el producido por las cargas de presión, por lo que el acero calculado se colocará en la cara inferior.

Vu = 26999.14 Kg

CORTANTE DEL CONCRETO.

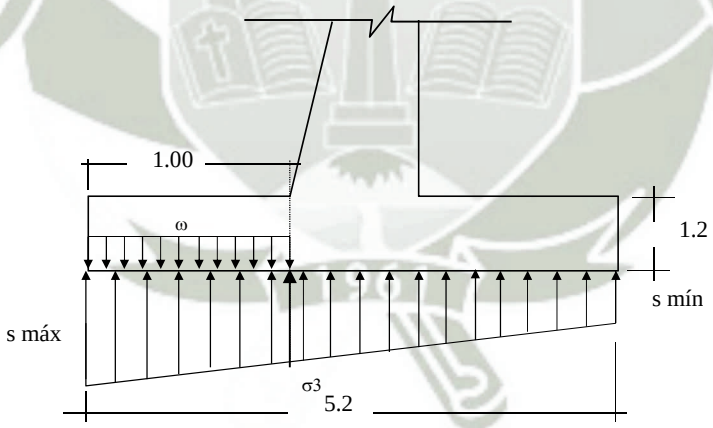
$$Vc = \phi \cdot 0.53\sqrt{f'c} \cdot bd$$

Vc = 76036.25

Vc = 76036 Kg > 26999.14 Kg

- Como Vc> Vu, la sección no necesita Estribos

4. VERIFICACION DE LA FLEXION Y CORTE DE LA PUNTA.



Sección crítica: l / t = 0.83 < 2 **La S.C está en la cara del Apoyo**

d = t-recubrimiento efectivo

d = **1.15**

W = P.P ZAPATA + PESO TERRENO

w = 1.2 x 2400 + 1.2 x 1900

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

w = 5160 Kg/m²
w = 0.516 Kg/cm²

MOMENTO PRODUCIDO POR LA CARGA **W** $M = \frac{\omega \cdot l^2}{2}$

M1 = (5160 x 1 ²)/2

M1 = 2580.00 Kg-m

CORTE PRODUCIDO POR A CARGA **W** $V =$ w x l x (1 m)

V1 = 5160 x 1 V1 = 5160 Kg

MOMENTO PRODUCIDO POR EL DIAGRAMA DE PRESIONES.

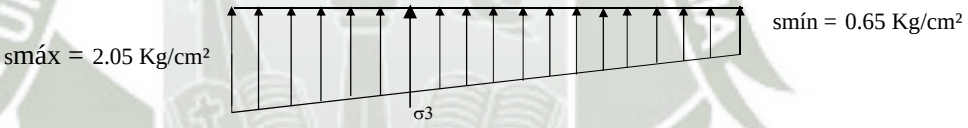
$$M2 = \frac{\sigma_3 \times l^2}{2} + \frac{(\sigma_{máx} - \sigma_3) \times l^2}{3} \quad .....(a)$$

CORTANTE PRODUCIDO POR EL DIAGRAMA DE PRESIONES:

$$V2 = \sigma_3 \times l + \frac{1}{2}(\sigma_{máx} - \sigma_3) \times l \quad .....(b)$$

CALCULO DE LOS MOMENTOS Y CORTES PRODUCIDOS POR EL DIAGRAMA DE PRESIONES

Primer Caso: SIN PUENTE, CON RELLENO Y SOBRECARGA.

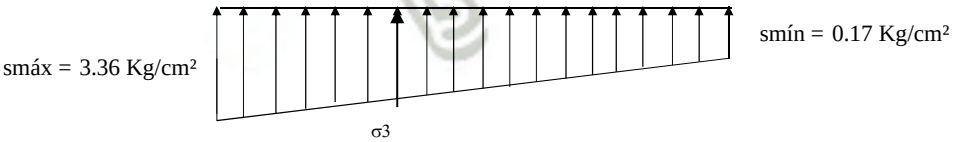


s3 = 1.781 Kg/cm²

Reemplazando en las ecuaciones (a) y (b) se tiene:

M2 = 980128.21 Kg-cm > M1
V2 = 19153.85 Kg >V1

Segundo Caso: CON PUENTE, RELLENO Y SOBRECARGA.



s3 = 2.747 Kg/cm²

Reemplazando en las ecuaciones (a) y (b) se tiene:

M2 = 1577756.41 Kg-cm > M1
V2 = 30532.69 Kg >V1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

DISEÑO POR FLEXION

$Md = M1 - M2$

Md = 13197.56 Kg-m

$Mu = Md\ (F.C)$ F.C = 1.65

Mu = 21775.98 Kg-m

Cálculo del momento del Concreto:

Mur = f wmáx bd² f'c (1 - 0.59 wmáx) donde d = 1.15 cm

Mur = 64688976.290 Kg-cm

Mur = 646890 Kg-m > 21775.98 Kg-m

- Como Mur> M, la sección es Simplemte armada

Cálculo del Area de Acero:

$$As = \frac{Mu}{\phi \cdot fy \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

Verificación de "a" :
Considerando: a = h/5 a = 24 donde h = 120 cm

Primer tanteo : **A's = 5.88**
a = 1.38

Segundo tanteo A's = **5.27**
a = 1.24

Tercer Tanteo A's = **5.27**
a = 1.24

Por lo tanto : **A´s = 5.27** cm²

- Area de acero Mínimo:

$As_{min} = 0.0018\ bd$

As min = 20.7 cm²

- Como el Asmin > A's tomamos A's = **20.7 cm²**

Separación para acero: f 1"= 1 S = 24.48 cm

Por lo tanto: **ø 1" @ 20 cm**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CHEQUEO POR CORTE

$$Vd = V1 - V2$$

Vd = 25372.69 Kg

$$Vu = Vd\ (F.C)$$ F.C = 1.6

Vu = 40596.31 Kg

CORTANTE DEL CONCRETO.

$$Vc = \phi \cdot 0.53\sqrt{f'c} \cdot bd$$

Vc = 79492.45

Vc = 79492 Kg > 40596.31 Kg

- Como Vc> Vu, la sección no necesita Estribos

5. ACERO TRANSVERSAL EN LA ZAPATA.

As trans = As min = 20.7 cm²

Separación para acero: f 1"= 1 S = 24.48 cm

Por lo tanto: **ø 1" @ 20 cm**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Diseño de Muro de Contencion con Contrafuertes

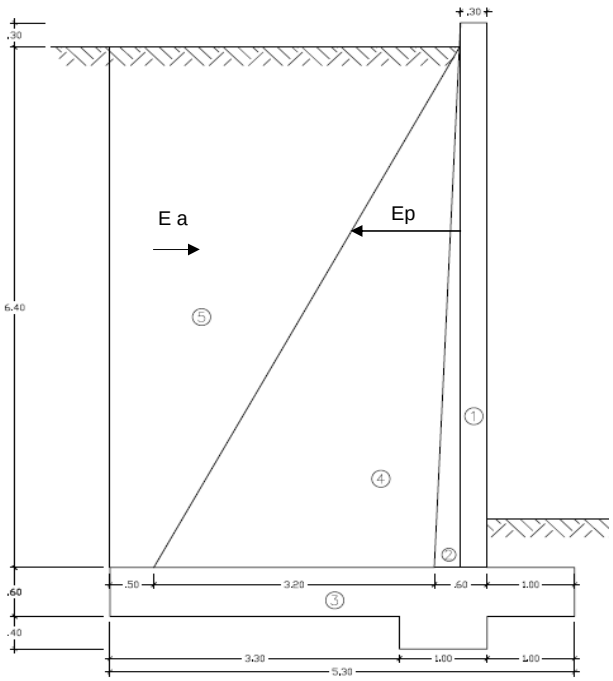
PROYECTO: **MURO DE CONTENCION PUENTE COSÑIRHUA**

CALCULO: **Arturo Bellido A.** **H (libre): 6.10 mts**

CARACTERISTICAS DEL SUELO:

CSZ	=	0.15		recomendado
gs	=	1.98	Ton / m³	
gm	=	2.40	Ton / m³	
Ø	=	30	°	
b	=	30	°	
C	=	0.45		
q adm	=	40.70	Ton / m²	
df	=	1.20	m	

DIMENCIONAMIENTO DE MURO				
Y1	=	6.70	m	
Y2	=	0.60	m	1.34 m
Y3	=	0.60	m	
YT	=	**7.30**	**m**	
X1	=	1.00	m	
X2	=	0.00	m	
X3	=	0.30	m	0.56 m
X4	=	0.20	m	2.41 m
X5	=	4.00	m	
X6	=	0.00	m	
XT	=	**5.50**	**m**	4.02 m



Element	base (m)	altura (m)	Volumen (m3)	Peso (Ton)	Brazo (m)	Momento (Ton * m)
1	0.300	6.700	2.010	4.824	4.150	20.020
2	0.150	6.700	1.005	2.412	3.900	9.407
3	5.300	0.600	3.180	7.632	2.650	20.225
4	1.750	6.400	1.120	2.688	4.000	10.752
5	3.800	6.400	24.320	48.154	2.000	96.307
Sumatorias			**FV=**	**65.710**	**MR=**	**156.710**

MEP=		4.277	0.400	**1.711**

MRT=	**158.421**

EMPUJES RESULTANTES

KA= 0.333

KB= 3.000

EA= 17.586 Ton

EP= 4.277 Ton

FUERZA SISMICA

Sh= 5.935 Ton * m 1.978

MOMENTO ACTUANTE

MA= 73.602 Ton * m

CARGAS ADICIONALES:

q = **1.00** ton /m2

REVISION POR VOLTEO

FSV= 2.15 >1.5 OK CUMPLE

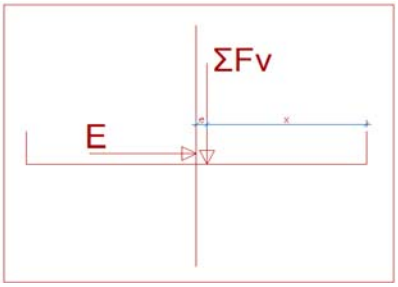
REVISION POR DESLIZAMIENTO

FSD= 1.41 < 1.5 FALLA POR DESL.

DISEÑO DEL DIENTE: **Revise por diente**

H= 1.43 **h= 0.23 m**

a= 0.5-XT/6 **b= 0.92 m**



PRESION EN LA BASE

BRAZO RESULTANTE:

d =(MR-MA)/FA 1.29 m

EXENTRICIDAD 1.46 CAE FUERA DEL TERCIO

B/6 0.92 Considerar zona de tensiones

ESFUERZOS

Esfuerzo Maximo…:Sum Fv/B * (1+6*e/B)…… 30.97 Ton / m2

Esfuerzo Minimo…:Sum Fv/B * (1-6*e/B)…… -7.07 Ton / m2

CAPACIDAD DE CARGA

Ok SE GARANTIZA QUE NO HABRA ASENTAMIENTOS EN LA BASE

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DISEÑO DE LA PANTALLA VERTICAL:

VERIFICACION POR CORTE

Vuc=	**35906.009**	**kg**	**=**	**35.91 Tn**

VERIFICACION SI REQUIERE MAYOR ESPESOR

Vud=	**28383.75**	**Kg**	**=**	**28.38 Tn**

No se Requiere Mayor Esfuerzo por que Vud <= Vuc

DISEÑO POR FLEXION

Ku=	**6.05**			**r =**	**0.0014**
				rmin =	**0.003**
As =	**16.5**	Cm2			
Ø 3/4"	S =	**17.21**	=	**15Cm**	
S =	15.00	**As=**	**19**	**Cm2**	
a=	4.45	Cm			
Mu=	17692	Kgf-m			
$180Y^{3}$=	17692	Kgf-m	Y=	4.54	m
rn =	0.0025				
Ash=	13.75	Cm2			
Ash=	11.11	Cm2			
Ø 5/8"	S =	**18.00**	=	**15Cm**	
S=	15.00	**As=**	**13**	**Cm2**	

DISEÑO DE ZAPATA:

FC =	1.67			
MS=	18.76	Tnf-m		
Mu=	31.33	Tnf-m		
Ku=	6.39		**r =**	**0.0017**
As =	**7.65**	Cm2		
Ø 5/8"	S =	**26.14**	=	**25Cm**

DISEÑO DE CONTRAFUERTE:

DISEÑO POR FLEXION

Tu=	**13.12**	**Tnf**		
As =	**3.47**	Cm2		
Ø 3/8"	S =	**20.45**	=	**20Cm**
S =	20.00	**As=**	**25**	**Cm2**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DISENO MURO DE CONTENCION (ALAS)

1) DATOS GENERALES

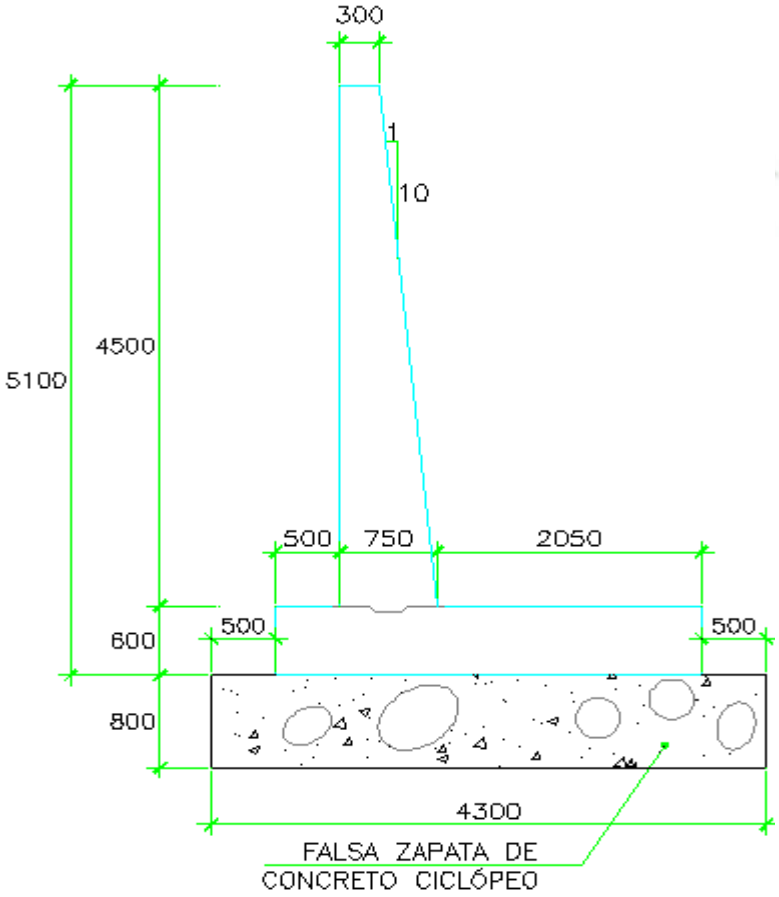
Ys =	1.98	tn/m3	Densidad del suelo
ø =	30	°	Angulo de friccion o angulo de corte del suelo
f'c =	210	Kg/cm2	Resistencia del Concreto a compresion
fy =	4200	Kg/cm2	Fluencia del Acero
σt =	4.07	Kg/cm2	Resistencia del terreno a carga axial
h =	4.5	m	Altura del muro de contencion libre
FSD =	1.5		Factor de Seguridad a Deslizamiento
FSV =	1.75		Factor de Seguridad a Volteo

2) CALCULO DE ESFUERZOS

f =tg ø =	0.577	
		Factor del Suelo a comportamiento triangular
Ka = Tan²(45 - ø/2)=	0.333	

Dimensionamiento de Pantalla:

t1 =	0.3	m	Espesor de la pantalla del muro de contencion
d =	27	cm	Peralte efectivo del trabajo de fierro del muro
b (base de diseno) =	75	cm	
P act =	6.68	tn	
h de trabajo de carga =	1.50	m	

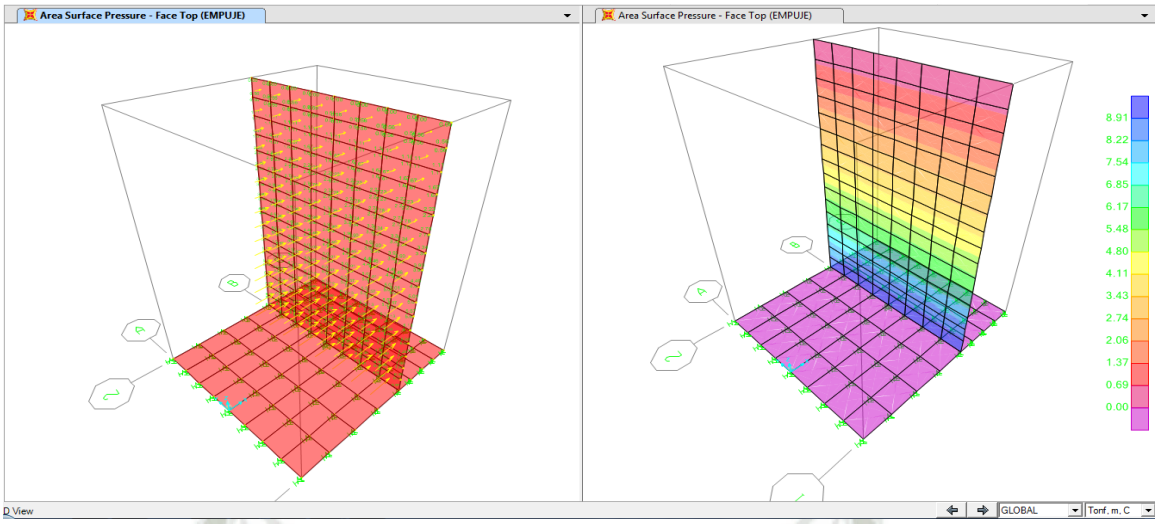


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Carga de empuje



Desplazamiento

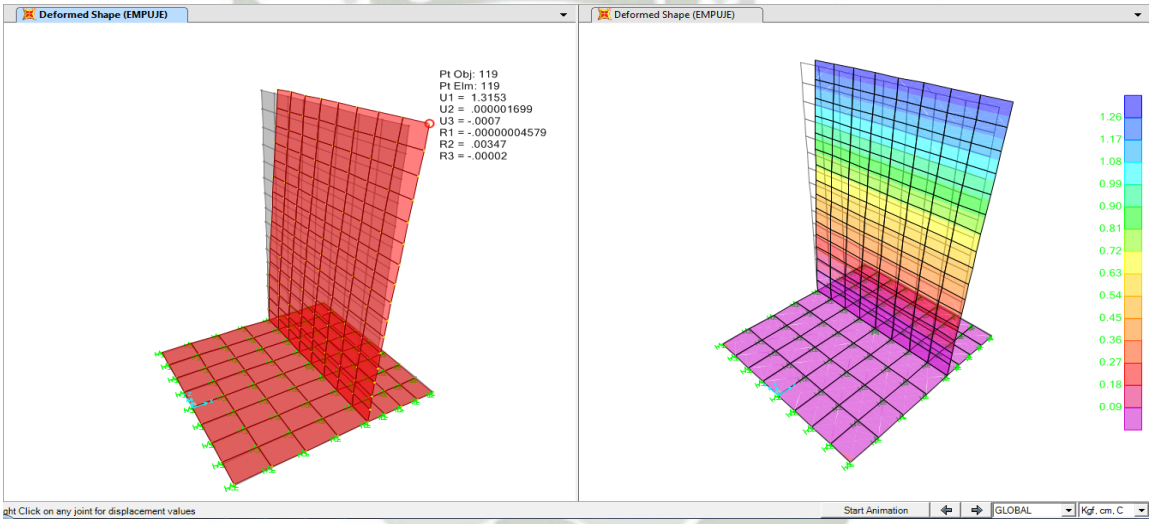
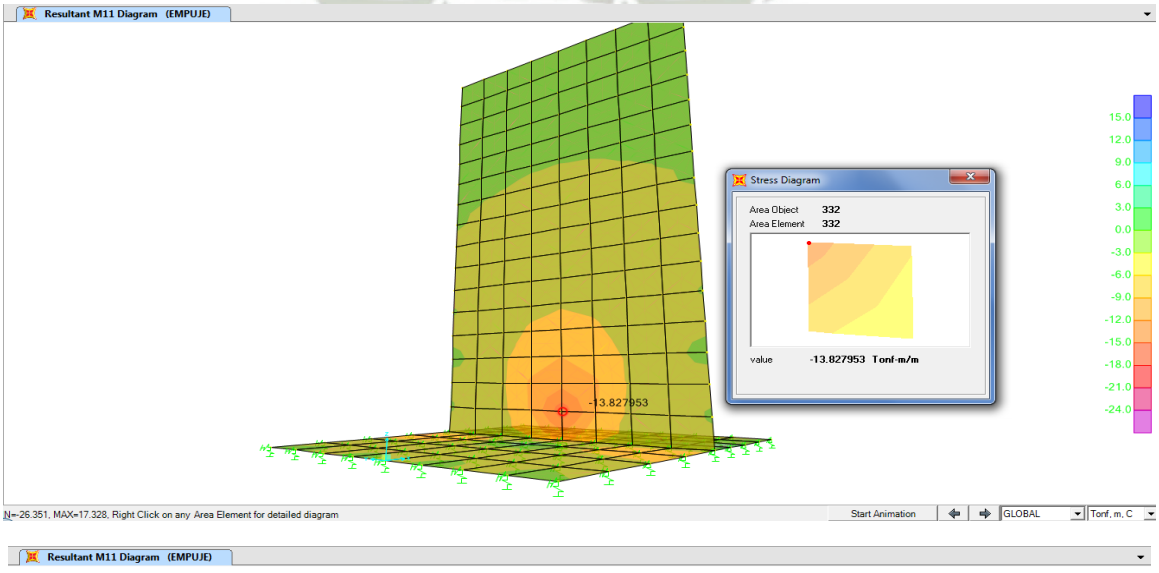


Diagrama de Momentos



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

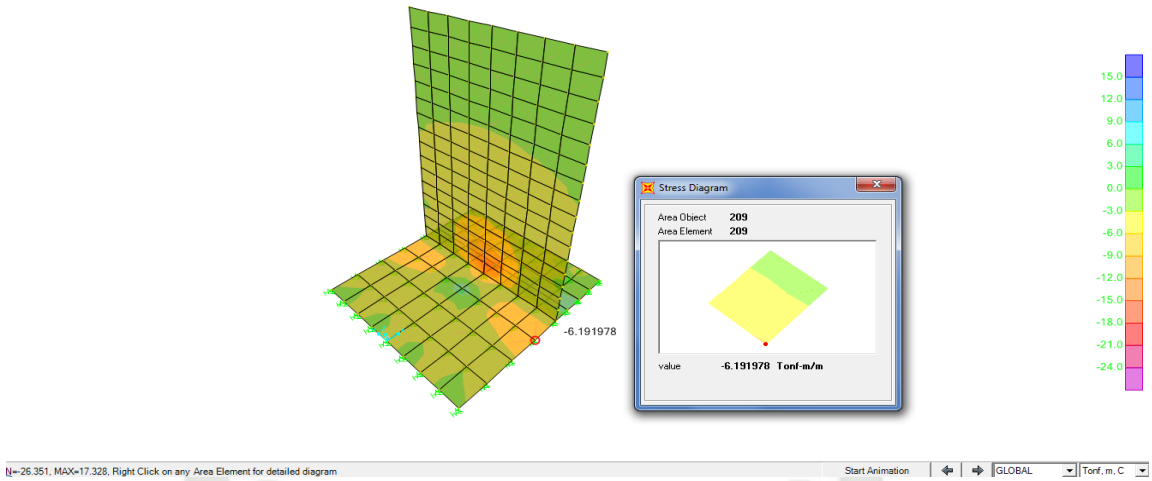
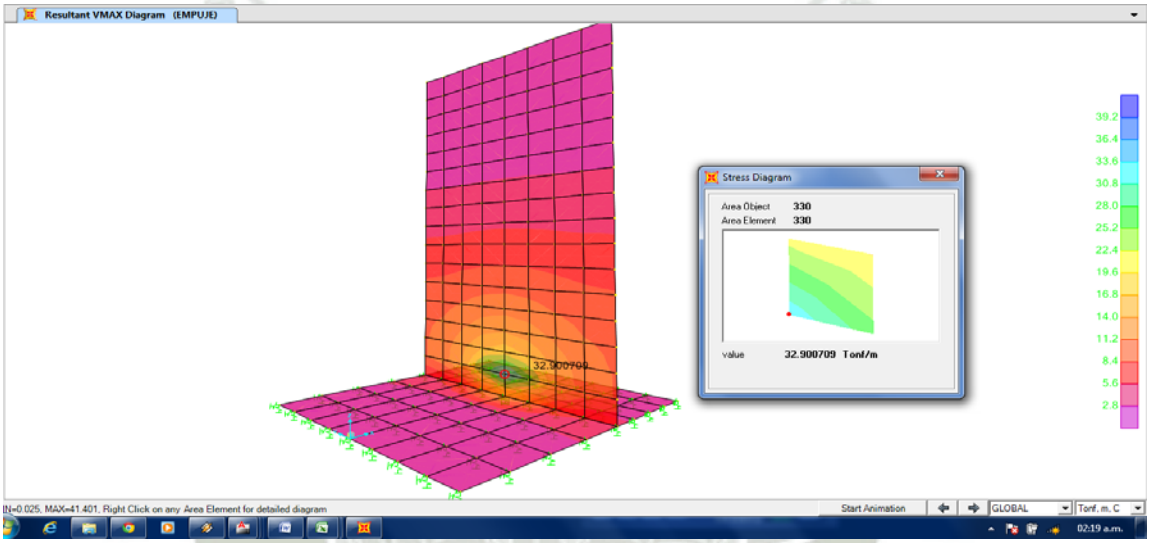


Diagrama de corte



Mact = 13.82 Tn-m
Vact = 32.90 Tn

Esfuerzos ultimos:
Mu = 1.7 Mact = 23.49 Tn-m
Vu = 1.7 Vact = 55.930 Tn

3) VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD Y RESISTENCIA

Verificacion por cortante

		Comprobacion Logica
Vc = 0.53 * f'c^0.5*b*d =	**15.55 Tn**	**necesita refuerzo por cortante**

Verificacion de Estabilidad (ver plano)

	Carga	**Brazo**	**Momento**
P1	4.75	1.65	7.84
P2	3.24	2.65	8.59
P3	2.16	2.86	6.18
P4	18.27	1.03	18.72
Σ	**28.42**		**41.33**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Resultados:

		COMPROBACION LOGICA
FSD = (Σ Pu / P act) =	**4.25**	**ok**
FSD = (Σ Mu / M act) =	**2.99**	**ok**

4) DISENO EN CONCRETO PANTALLA

Datos:

Mu =	23.49 Tn-m		
f'c =	210 Kg/cm2		
fy =	4200 Kg/cm3		
B1 =	0.85		
ρ min =	0.0033	As min =	6.75 cm²
ρ max =	0.0159	As max =	32.27 cm²
b =	75.00 cm		
d =	27.00 cm		

Resultados:

a tanteo =	1.91 cm²
As =	**23.86 cm²**
a =	7.49 cm

Separacion de Acero en Pantalla:

Referencia = 3/4"= As =	2.84 cm²
Separacion de acero =	23.80 cm

ø 3/4 @ .20m

5) DISENO EN CONCRETO ZAPATA

Datos:

Mu =	6.19 Tn-m		
f'c =	210 Kg/cm2		
fy =	4200 Kg/cm3		
B1 =	0.85		
ρ min =	0.0033	As min =	17.67 cm²
ρ max =	0.0159	As max =	84.47 cm²
b =	100.00 cm		
d =	53.00 cm		

Resultados:

a tanteo =	4.99 cm²
As =	**3.24 cm²**
a =	0.76 cm

Separacion de Acero en Pantalla:

Referencia = 1/2"= As =	1.27 cm²
Separacion de acero =	14.38 cm

ø 1/2 @ .15m

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO XI
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1 GENERALIDADES

11.1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO VIAL

El presente proyecto "Construcción de la carretera Puente Paclla - Cosñirhua - Tapay" tiene una longitud aproximada de 18+482 Km y con su ejecución conectará la carretera Departamental 121.

El interés en el desarrollo de este proyecto vial se manifiesta claramente, por lo menos desde la década pasada, que después de los años de violencia interna en el país, presenció un importante incremento en la actividad turística en general, y particularmente en el componente extranjero.

Las poblaciones localizadas en esta área muestran altos índices de pobreza, estando tradicionalmente dedicadas a las actividades agropecuarias con limitada capacidad de producción de excedentes que puedan ser canalizados a mercados regionales. El creciente flujo turístico de la última década ha generado nuevos empleos y fuentes de ingresos en general en los que han participado los pobladores locales, lo que les ha permitido mejorar sus niveles de consumo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Esta experiencia ha impulsado a otras poblaciones de la zona, teniendo en cuenta los excepcionales atractivos con que también cuentan para el ecoturismo, turismo vivencial y turismo cultural, a buscar a través de sus autoridades representativas, los medios para el desarrollo de proyectos particularmente de infraestructura vial, que permitan aprovechar el flujo turístico que ya llega al Colca. Este es el caso del presente proyecto para la construcción de la carretera Puente Paclla-Cosñirhua-Tapay.

11.1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1.2.1 OBJETIVO GENERAL: El objetivo general del presente EIA es establecer un Plan de Manejo Ambiental para asegurar que los potenciales efectos negativos del desarrollo y operación del proyecto Definitivo Puente Paclla-Cosñirhua-Tapay, sobre los componentes físico, biótico y humano del ambiente, serán minimizados, y que los potenciales efectos positivos serán en lo posible potenciados.

11.1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS: Para el logro de este objetivo general el EIA se guiará por los siguientes objetivos específicos:

- Establecer el diagnóstico o línea base ambiental en la zona de influencia del proyecto, de tal manera que sirva de referente permanente para el diseño mismo del proyecto vial en el propósito de reducir los impactos negativos de éste sobre el medio. Asimismo, esta línea base servirá para el seguimiento de la situación de los componentes del medio ambiente a través de las diferentes fases de la vida del proyecto.
- Asegurar la participación ciudadana a través de Consultas Públicas para informar adecuadamente a la población directamente afectada por el proyecto vial y recoger sus opiniones al respecto, para ser tomadas en cuenta en el diseño final del mismo.
- Identificar y evaluar los pasivos ambientales críticos para establecer las medidas de mitigación correspondientes, para ser aplicadas por el proyecto vial.
- Identificar y evaluar los posibles impactos de las actividades del proyecto sobre los componentes del medio, y de estos sobre el proyecto vial.
- Establecer las respectivas medidas de control para minimizar los impactos negativos de estas interacciones entre el proyecto y el medio, que permitan elaborar el Plan de Manejo Ambiental, con sus respectivos programas: de Control y Mitigación, de Contingencias, de Cierre, de Compensación, y de Monitoreo ambiental.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.1.3 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La metodología general del presente estudio presenta una estructura de tres etapas; una primera, que consistió en la búsqueda, recopilación y análisis de material bibliográfico documental relevante para establecer el diagnóstico ambiental preliminar de la zona de influencia del proyecto, que permitiera a este nivel tener una primera aproximación a los principales impactos previsibles del mismo. Este análisis ha sido realizado para los diferentes componentes ambientales.

La segunda etapa, ha correspondido al trabajo de campo para complementar y verificar la información documental recopilada y analizada en la etapa anterior, levantando información directamente por los métodos científicamente establecidos para las diferentes disciplinas que componen el estudio. Asimismo, este trabajo de campo es necesario para tareas específicas y que requieren de trabajo interdisciplinario in situ, como la determinación de las potenciales áreas para disposición de materiales excedentes, y la de las fuentes de materiales e instalaciones auxiliares para la obra.

Por último, la tercera etapa, en la que se analizó en gabinete la información documental y primaria levantada para establecer en forma definitiva los impactos previsibles del proyecto y su correspondiente evaluación. Esta información sirvió de base para la estructuración del Plan de Manejo Ambiental y sus respectivos programas para la mitigación ambiental, que son el objetivo final del EIA.

11.1.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Los diferentes estudios temáticos han recopilado y analizado información secundaria así como información directamente levantada en el campo. Aquí se citará seguidamente sólo aquellos de carácter general:

El Plan Maestro para el Desarrollo y Gestión Sostenible del Turismo en el Valle del Colca, la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca y el Valle de los Volcanes, elaborado para AUTOCOLCA a fines del 2006, es sin lugar a dudas el estudio de mayor importancia y actualidad para el área de influencia del presente proyecto vial.

Además de estos últimos, se ha revisado los siguientes documentos:

- **Estudio a Nivel de Perfil: Programa de Desarrollo Turístico de Arequipa y el Valle del Colca**, elaborado por la Dirección Nacional de Turismo, MINCETUR, para el Proyecto Especial Regional Plan COPESCO. Lima, 2004. Este estudio es importante en el sentido de que provee información reciente sobre la actividad

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

turística del Colca, y las perspectivas para su incremento lo cual podría consecuentemente elevar los potenciales visitantes que podrían pasar al Valle de los Volcanes en el caso de que se realice el proyecto vial.

- **Peligro Geológico Potencial del Valle del Colca Sector Medio: Metodología y Aplicación.** Elaborado por Leonidas Ocola y Juan Carlos Gómez, con el apoyo del Instituto Geofísico del Perú, Lima, Diciembre 2005. (90 pp.). La relevancia de este estudio para el establecimiento de la Línea base ambiental de la zona del proyecto, deberá ser evaluada, aunque su área de estudio no alcanza a esta última, está bastante próxima a ella.

11.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

11.2.1 El Proyecto Vial Puente Paclla-Cosñirhua- tapay

El inicio del tramo Puente Paclla, se encuentra a una altitud 2,358 m.s.n.m, la mayor parte del trazo presenta múltiples desarrollos con tramos con fuerte pendiente. Este se desarrolla con una sección a media ladera, por un zona caracterizada por la presencia de cárcavas de diferentes dimensiones, muchas de las cuales serán rellenadas para permitir la conformación de la plataforma de la carretera, planteándose adicionalmente el uso de aquellas cárcavas de gran tamaño como depósitos de excedentes de corte (DME).

La superficie de rodadura de la vía será con mejoramiento de la sub rasante, el aprovisionamiento de dicho material, así como de agregado se hará de las siguientes canteras:

Cantera, Ubicada en el Km 00+240.

En cuanto a las **fuente de agua**, se ha recomendado el uso de las agua del Río Colca.

11.2.2 Procedimiento Constructivo de Explanaciones

La construcción de la carretera Puente Paclla-Cosñirhua- Tapay, presenta características muy particulares que la diferencian de otras, en primer lugar se tiene su ubicación, la carretera se desarrolla en una topografía muy accidentada, debido a ello, la sección predominante es a media ladera. En cuanto a la naturaleza de los materiales que atravesará la vía se tiene la predominancia de materiales rocosos sueltos y material suelto y en menor proporción roca fija.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

A continuación procederemos a describir las actividades principales que tendrán lugar durante la ejecución de trabajos de explanaciones de la carretera en aquellos sectores de topografía accidentada:

a) Rayado de taludes

b) Apertura de trocha tractorable

c) Construcción de la trocha carrozable.

d) Eliminación de Excedentes de Corte

11.2.3.1 RAYADO DE TALUDES

La vía proyectada se desarrolla sobre la cuenca del río Colca que se constituye en el principal afluente del río Majes (que fluye en dirección NE -SW), éste a su vez es afluente del río Camana, el cual desemboca en el Océano Pacífico.

11.2.3.2 APERTURA DE TROCHA CARROZABLE

Todo trabajo de construcción de una carretera nueva se inicia con la apertura de una trocha tractorable que permita el ingreso de equipos de mayor potencia para continuar con los trabajos de corte, esta trocha tractorable constituye una plataforma de maniobras de dichos equipos. Por las características que presenta la trocha una vez habilitada, tales como fuertes pendientes longitudinales y irregularidades en su superficie en zonas rocosas, no es factible el desplazamiento de equipos sobre llantas, pudiendo usarse solamente equipos sobre orugas.

Los trochas tractorables se inician en la parte alta de los taludes de corte, mediante el corte se realiza de arriba hacia abajo, con el lampón del tractor en posición recta, abriendo así una primera herida o trocha en la ladera, el material removido rodará cuesta abajo ante la ausencia de barreras que lo detengan, salvo que el terreno posea pendientes moderadas, en cuyo caso el material se ira depositando lateralmente por el mismo proceso constructivo, cabe indicar que dicho depósito resulta inestable.

El corte con el tractor se realiza a todo lo largo de la ladera, en forma longitudinal, hacia delante cargado y hacia atrás descargado, el sentido de corte es el mismo sentido que el avance de la carretera, debido a la imposibilidad de volteo del tractor a cargo de los trabajos, en consecuencia el acopio hacia atrás no resulta factible, como tampoco lo es el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

acopio lateral, en este caso debido al espacio disponible, se debe tener en cuenta que en esta etapa es imposible ingreso de unidades de transporte sobre llantas. Este ir y venir del tractor habilitará paulatinamente una plataforma de un ancho suficiente (4m) que permita el ingreso de equipos de mayor potencia y el desarrollo de maniobras seguras, tales como el volteo del tractor para el acopio hacia atrás o lateralmente y el ingreso de excavadoras, para el corte y carguío de excedentes.

El uso de tractores para la ejecución de la trocha tractorable no resulta factible en el caso de terrenos con pendientes transversales muy empinadas, caracterizados por la presencia de roca, en dichos casos será necesario el empleo de explosivos para la remoción del material, previamente a los trabajos de perforación ingresa una cuadrilla de desquinche a mano para la eliminación de todos aquellos fragmentos sueltos de roca, a continuación se inicia los trabajos de perforación, para lo cual resulta necesario el uso de martillos y comprensoras (600 PSI), la longitud de las mangueras de aire comprimido y la ubicación de las comprensoras delimitarán el tamaño de la zona de trabajo, los fragmentos de roca producto de la explosión rodarán cuesta abajo inevitablemente, la remoción de las rocas sueltas (desquinches) para habilitar la herida o trocha se realiza a continuación, las perforaciones, explosiones y desquinches continúan hasta la habilitación de una pequeña trocha que permita el ingreso de equipos mayores de perforación (Track Drill), las explosiones masivas arrojaran material que rodará cuesta abajo, los escombros depositados en la trocha, serán eliminados lateralmente empleando un pequeño tractor.

11.2.3.3 CONSTRUCCIÓN DE LA TROCHA CARROZABLE

Una vez habilitada la trocha tractorable, se procede a la construcción de la trocha carrozable, mediante el empleo de equipos adicionales así como de explosivos. El uso de tractores de mayor potencia (230 HP - 300 HP) permite un mayor rendimiento en los trabajos de corte que el tractor usado para la apertura de la trocha tractorable, sin embargo el acopio con este tipo de equipos no siempre resulta factible y estará sujeto al espacio disponible para maniobras y para el acopio mismo; el uso de excavadoras presenta ciertas ventajas en comparación de tractores, en la medida que estos equipos pueden realizar carguíos, las excavadoras pueden utilizarse en la parte alta de los taludes, cortando y haciendo deslizar material a la plataforma carrozable inferior para su acopio o también en la parte inferior del talúd, sobre la plataforma carrozable recogiendo el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

material excavado y cargándolo a las unidades de transporte para su eliminación a los botaderos.

En el caso de presencia de roca, el trabajo de corte es similar al usado en la trocha tractorable, con la diferencia que las perforaciones se hacen con track drilles para obtener un mayor rendimiento el material excedente de corte será parcialmente eliminado lateralmente, siendo el resto transportado a los botaderos siempre que puedan ingresar unidades de transporte hasta la zona de acopio.

Una vez culminado los trabajos de corte, se procede al perfilado de los taludes, al tratarse de una carretera nueva que atraviesa zonas rocosas, se prevé que los taludes presentarán fragmentos sueltos de roca en donde será necesario el desquinche y en algunos casos el cachorreo de los fragmentos sobresalientes.

A continuación se procederá al perfilado y compactado de la sub rasante, verificando que las dimensiones y cotas de la plataforma sean concordantes con los especificados en los planos de proyecto, en el caso de zonas rocosas se procederá a ejecutar un relleno nivelante sobre las depresiones y fragmentos angulosos sobresalientes, a fin de permitir el ingreso de unidades de transporte sobre ruedas.

Teniendo en cuenta que la zona donde se desarrolla la vía, presenta precipitaciones bajas, no es necesario tener en cuenta recomendaciones específicas por drenaje.

11.2.3.4 ELIMINACIÓN DE EXCEDENTES DE CORTE

La eliminación de excedentes de corte en la construcción de una carretera nueva presenta tres casos, en primer lugar se tiene la eliminación lateral que rueda cuesta abajo inevitablemente durante el proceso constructivo, sobretodo en zonas de fuerte pendiente transversal; en segundo lugar se tiene la eliminación lateral depositada a una costado de la plataforma sin tratamiento alguno de compactación, dicha eliminación resulta factible en zonas de moderada pendiente transversal, finalmente se tiene el caso de eliminación a botaderos, mediante el empleo de equipos de carguío y transporte.

Durante los trabajos de corte se buscará habilitar plataformas carrozables para el ingreso de volquetes para la eliminación de excedentes, situación que no siempre resulta factible

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

dependiendo de las alturas de corte y de las pendientes máximas (seguras) para la tracción de neumáticos que muchas veces son dañadas por rocas angulosas sobresalientes producto de las voladuras. El carguío de estas unidades sólo resulta posible empleando excavadoras, las cuales requieren menor espacio de maniobra que un cargador frontal. Teniendo en cuenta que el ancho de la trocha a construir no supera los 4.00 m, se requerirá la habilitación de plazoletas y/o el ingreso de equipos en retroceso para el carguío de volquetes, maniobras que en si resultan riesgosas.

En relación al material a eliminar, se considera que el mismo tendrá el siguiente fin:

- El material de corte originado durante la habilitación de la trocha tractorable, se eliminará lateralmente ante la imposibilidad de transportarlo a un botadero, este trabajo no estará sujeto a pago alguno, toda vez que se realiza como parte de los trabajos de corte. Cabe anotar que el material de explanación de la trocha tractorable no podrá ser transportado a botaderos debido al propio procedimiento constructivo.
- El material de corte que se ejecutará por debajo de la trocha tractorable se eliminará en botaderos, siempre y cuando las unidades de transporte puedan acceder a la zona de acopio de forma segura, dicho volumen será metrado como eliminación con transporte.

11.3 LINEA BASE AMBIENTAL

11.3.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico de la situación ambiental, del área en la que se desarrollará el proyecto es la primera etapa fundamental del Estudio de Impacto Ambiental, pues será contra ésta fotografía o corte en el tiempo, que se evaluarán los eventuales impactos que tendrá en aquella y en otras a través de impactos indirectos.

Esta tarea implica el diseño apropiado de un trabajo de investigación para recolectar, sistematizar y analizar la información existente, para proceder posteriormente a la complementación de la información requerida y a la verificación de la recolectada, a través de trabajo de campo. Sobre esta base de información se construirá la imagen ambiental presente del área en que podrá tener efectos el proyecto, o área de influencia.

El diagnóstico deberá evaluar a los diferentes componentes del medio, es decir, al ambiente del medio físico no animado (configuración geológica, hidrográfica, climática,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

edafológica), al ambiente biológico (flora y fauna), y al ambiente humano (en sus dimensiones socioeconómica y estético culturales).

Las fuentes secundarias fundamentales para las diferentes temáticas cubiertas, por lo general corresponden a entidades oficiales como son para el componente físico por ejemplo el INGEMMET, SENAMHI, IGN, el Instituto Geofísico Nacional; para el medio biológico el INRENA, Ministerio de Agricultura; y para el ambiente humano el INEI, Ministerios de Salud, de Educación, de Trabajo e INC, entre otros. A estos hay que agregar los centros de investigación representados por algunas universidades y ONGs.

11.3.2 EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Como ya se adelantó en el acápite anterior, el Área de Influencia del proyecto desde la perspectiva ambiental corresponde a las áreas que de una u otra manera se verán impactadas positiva o negativamente en sus componentes ambientales por cualquiera de las sucesivas fases de la vida del proyecto.

Generalmente, desde la perspectiva ambiental se diferencian dos áreas de influencia: un **Área de Influencia Directa**, que está constituida por la franja de 200 m a cada lado del eje vía del proyecto y por las zonas inmediatas a las áreas de materiales e instalaciones auxiliares del mismo; y otra **Área de influencia indirecta**, que recepciona efectos no directamente ocasionados por las actividades constructivas o de operación del proyecto.

En el presente caso, se ha diferenciado en forma provisoria todavía, en el área de influencia indirecta, dos áreas: una bastante más pequeña, definida por las microcuencas por las cuales la vía del proyecto se desplaza; una segunda área claramente mayor, que integra además de las áreas mencionadas, otras áreas que están relacionadas con el proyecto fundamental por la operación del proyecto vial que les permitirá una mejor opción para el transporte. Esta delimitación de las áreas de influencia son mostradas en el Mapa de Localización y Zona de Influencia del proyecto que se presenta adjunto.

De esta manera, en el **Área de Influencia Directa** se incluye a los centros poblados que están en las proximidades anotadas de la vía o que son directamente cruzadas por ella, o que se encuentran en las inmediaciones de las actividades relacionadas con su

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

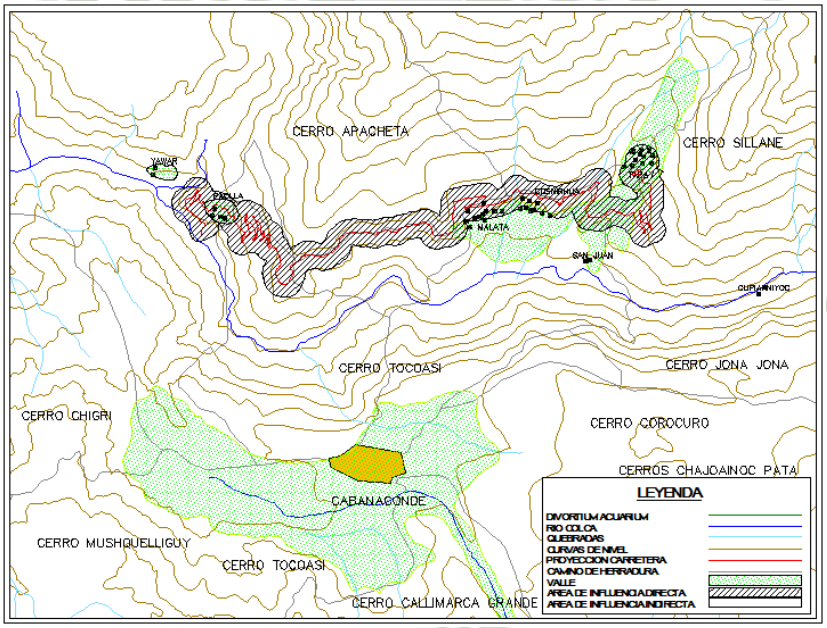
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

construcción o mantenimiento, como son fuentes de materiales, campamentos y otras instalaciones auxiliares.

En este caso, el centro poblado relevante es Tapay; esto será explicado en mayor detalle en la sección correspondiente al componente Socioeconómico cultural que se presentará más adelante.

En el caso del Área de Influencia Indirecta, se ha considerado los distritos Malata, Cosñirhua, Fure en razón de que estos se beneficiarán inmediatamente con la operación del proyecto que les dará una opción superior para integrarse al circuito turístico del Colca y al mismo tiempo les permitirá tener una opción claramente superior para movilizarse hacia los mercados más importantes de la región y el país.

GRAFICO 11.3.2: AREA DEINFLUENCIA



11.3.3 MEDIO FISICO

11.3.3.1 CLIMA

11.3.3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL CLIMA

En el Área de Influencia del proyecto, según la clasificación Climática de Werren Thornthwaite, publicada en el Mapa de Clasificación climática del Perú publicada por el SENAMHI, presenta dos zonas climáticas, D(o,i,p) B'2 H2 y tipo E (d) B'H3 donde predomina el tipo D(o,i,p) B'2 H2 que corresponde a un clima semiárido, templado, con lluvias concentradas en el período de verano y con humedad relativa calificada como seca.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El trazo del tramo Puente Paclla-Cosñirhua- Tapay, se desarrolla dos zonas climáticas. En los sectores iníciales, hasta la progresiva Km 6+100, y en las partes finales, del Km 6+100 hasta el final del tramo en el Poblado de Tapay la zona climática corresponde a la categoría D(o, i, p) B'2 H2 (Ver nomenclatura en el Mapa citado), que identifica a una zona de clima semiárido, templado, con lluvias concentradas en el período de verano y con humedad relativa calificada como seca.

Por las limitaciones del régimen de precipitaciones, agricultura se desarrolla en buena parte a través de sistemas de riego.

Para la zona existen registros de una estación meteorológica del SENAMHI, en Huambo (estación más cercana), cuya ubicación y períodos de registro se presentan a continuación.

CUADRO 11.3.3.1.1ESTACION PLUVIOMÉTRICA EN LA ZONA DE ESTUDIO

ESTACIÓN	TIPO	OPERADOR	UBICACIÓN		ALTITUD msnm	DPTO.
			LATITUD	LONGITUD		
Huambo	PLU	SENAMHI	$15^0$44´ S	$72^0$06´ W	3332	Arequipa

El presente estudio adquirió información meteorológica relevante de esta estación que permite precisar los valores de los parámetros de Precipitación, Temperatura, Vientos y Humedad Relativa en los últimos años, los que se resumen a continuación.

La Estación de Huambo, los registros pluviométricos para el período 2004-2006 fueron de 226.3 a 325.4 mm de lluvia anual. Esto sucedió igualmente con los registros de humedad relativa, que se situaron entre 73 y 87 % en el verano y en invierno entre 37% y 57%. Las temperaturas medias mensuales observadas en Huambo, ocilan entre los 9.7 ºC y los 12.5 ºC. Se debe añadir que para el año 2006, las temperaturas mínimas mensuales fluctuaron entre 2.6 y 7.0 ac, y las máximas entre 16.2 y 18.9 ºC.

Finalmente, con respecto a la información sobre vientos predominantes en Huambo. Más aún, los registros de vientos a las 13 Horas en Huambo son permanentes en todos los meses observados. Las direcciones del viento son principalmente hacia el NW y el NE. En el caso de los registros de vientos a las 19 Horas, estos muestran también su mayor

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

significación en relación a los observados en Ayo, alcanzando velocidades de 8 m/seg, y moviéndose con dirección S y SW, principalmente.

11.3.3.1.2 FUENTES DE AGUA PARA LA OBRA Y USOS ACTUALES DEL AGUA

En el tramo Puente Paclla-Cosñirhua- tapay, se ha planteado usar el rio Colca como fuente de agua para la construcción del mismo, ante la ausencia de reales fuentes alternativas en el área. La toma de agua será llevada a cabo con los cuidados necesarios para evitar el peligro de contaminación por grasas o combustibles de las motobombas a ser usadas. Las cisternas serán mantenidas a prudente distancia de las orillas del rio, y el agua será extraída con el uso de mangueras que entrarán en el agua a una distancia adecuada de la orilla para evitar cualquier daño sobre esta zona que es la más importante en la vida acuática, por constituir zona de anidamiento, refugio y de mayor producción primaria del ecosistema. Además, calidad de aguas de la Rio, en el sector a ser usado para el propósito en referencia, será monitoreado en los parámetros establecidos en la Ley General de Aguas, como hidrobiológicos (vg. fitoplacton y zooplacton), a lo largo de la construcción de la vía.

11.3.4 MEDIO BIOLÓGICO

11.3.4.1 AMBIENTE: ECOSISTEMAS, FLORA y FAUNA

Generalidades

La carretera Puente Paclla-Cosñirhua- tapay, discurre a través de las ecoregiones de la Serranía Esteparia en la Vertiente Occidental de los Andes, y de la Puna (Brack, 1986). En 1945, A. Weberbauer en su libro el Mundo Vegetal de los Andes Peruanos, propone una división de la vertiente occidental considerando dos pisos ecológicos:

- Piso de las cactáceas columnares y de reducida vegetación herbácea, y
- Piso de la estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

En 1954, M. Koepcke a través de la publicación "Corte Ecológico Transversal en los Andes de Perú Central con especial consideración de las Aves" realizó la caracterización ecológica de esta área de nuestro país y que hasta hoy, sigue siendo la referencia para la caracterización de los ecosistemas de las vertientes occidentales y la región alto andina que allí se encuentran. Koepcke propuso sobre la base de las condiciones ecológicas tres pisos ecológicos:

- La zona alta desde los 2900 - 3200 m hasta los 3800 - 4000 m.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- La zona media desde los 1400 – 2600 m hasta los 2900 - 3200 m.
- La zona baja desde los 1400 - 1600 m hasta los 2400 - 2600 m.

En 1986, A. Brack propone el mapa de distribución de la fauna peruana, basándose en mucho, en la propuesta de María Koepcke.

En 1991, el Museo de Historia Natural de la UNMSM, realizó el Simposium Biogeografía, ecología y conservación del bosque montano en el Perú, en el que muchos investigadores, peruanos y extranjeros, destacan la importancia de la conservación de los bosques montanos, habida cuenta de que constituyen las zonas de endemismos y mayor biodiversidad relativa de nuestro territorio.

11.3.4.2 METODOLOGÍA

Tras el análisis de toda la información disponible, se ha planteado una metodología que se fundamenta en el desarrollo secuencial de la siguiente actividad que permite tener una concepción general de los componentes biológicos del área de estudio, visita de campo, entrevista y discusiones entre el equipo multidisciplinario.

11.3.4.3 ECOLOGÍA, COBERTURA VEGETAL Y FLORA

La carretera atraviesa desde el punto de vista ecológico, dos zonas de vida: la La Matorral desértico Montano Subtropical (md-MS); el Matorral desértico Subtropical (md-S).

11.3.4.3.1 MATORRAL DESÉRTICO MONTANO SUBTROPICAL (MD-MS)

Altitudinalmente se distribuyen entre los 3000 y 3500 m, tiene una superficie de 20000 has.

La temperatura anual promedio oscila entre 7 °C y 11 °C, forma parte del tipo climático "de alta montaña", con una precipitación promedio anual entre 240 y 700 mm, la evapotranspiración potencial total por año varía 2 y 4 veces el valor de la precipitación lo que las ubica por lo tanto en la Provincia de humedad: SEMIÁRIDO.

La configuración topográfica es predominantemente abrupta, con laderas de marcada inclinación (más de 70%) siendo muy pocas las de topografía suave.

Los suelos pertenecen al grupo de los Xerosoles, por lo general de textura variada entre media a fina calcáreo y de bajo contenido de materia orgánica. Existe una marcada influencia volcánica, aparecen los Andosoles vítricos y los litosoles en terrenos de fuerte pendiente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

11.3.4.3.2 Cobertura vegetal

La vegetación natural dominante está constituida por arbustos y cactáceas, además de una cubierta rala de gramíneas perennes y anuales que se desarrollan solamente durante el corto periodo de lluvias veraniegas, destacan los géneros Stipa Calamagrostis y Festuca, entre las más importantes. Asimismo es frecuente la tola (Parastrephia lepydophylla) y la chilhua (Franseria fruticosa). A alrededor de los 3200 m los Cereus columnares y las cactaceas se presentan con gran frecuencia.

Aproximadamente a los 3500 m aparece la Opuntia subulata de porte muy alto.

La tierra se usa para la agricultura de subsistencia, en áreas cercanas a fuentes de agua, se cultivan papa, habas, trigo, cebada para consumo humano no tiene potencial forestal, excepto para la recolección de arbustos para leña.

11.3.4.4 FLORA Y COBERTURA VEGETAL

A lo largo del tramo se localizan varias formaciones vegetales, que a continuación pasamos a describir:

11.3.4.4.1 Formaciones vegetales de la Serranía Esteparia Baja

- Monte ribereño: A lo largo del río Colca, desarrolla una vegetación típica conformada por especies arbóreas como Salix humboltiana "sauce", Tessaria integrifolia "pájaro bobo", Molle scinus "molle", Acacia macracantha "acacia", que se encuentran entremezcladas con gramíneas de las especies Gynereum sagittatum, Arundo donax, y Phragmites communis.
- Quebradas secas: En las quebradas se presenta una vegetación dispersa compuesta por Trixis paradoxa, Galvesia fructicosa, Hoffmmmanseggia viscosa entre otras.
- Comunidades de cactáceas columnares: El piso de cactáceas columnares es característica a partir de los 1 500 m.s.n.m.; como su nombre lo indica en esta formación son las cactáceas pertenecientes a las especies Neoraimondia macrostibas y Cereus peruvianus.
- Laderas peñasco pedregosas con vegetación mixta: Las laderas por donde la carretera ha sido instalada cortando el cerro, se encuentran cubiertas por una vegetación mixta de carácter xerofítico como es Fourcroya occidentales y Pitcairnia ferruginea.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.3.4.4.2 Formaciones vegetales de la Serranía Esteparia Media

Desde los 1900 hasta los 3,200 m.s.n.m aproximadamente, la cobertura vegetal está caracterizada por dos formaciones vegetales:

- Serranía peñascosa con bromeliáceas: Se observa en el área de influencia directa, constituye el paisaje típico- a este nivel altitudinal de la vía. Los indicadores típicos son las especies del género Pitcalrnia y Tillandsia. Aunque para este piso están reportadas otras especies importantes como la Caesalpina tinctorea "tara", y Carica candicans, durante la visita realizada a la zona no se han observados especimenes de ambas especies, de seguro ya han sido depredadas debido a que son utilizadas como recurso energético.
- Bosque ralo perennifolio: Esta formación vegetal se presenta a manera de manchas en las partes más altas del piso ecológico. Franke & Valencia (1980) afirman que los bosques ralos perennifolios de las vertientes occidentales han sido, en épocas anteriores, formaciones más extensas, sin embargo la presión sobre los recursos de los pobladores ha fragmentado esta formación boscosa en pequeños sectores, conservándose sólo aquellos que se localizan en zonas realmente inaccesibles. Estos bosques están compuestos por especies nativas muy interesantes y que aportan alimento y protección a una fauna igualmente interesante. Entre las especies vegetales importantes se reportan comunidades de Oreopanax y Escallonia, que son especies arbóreas nativas de porte mediano y aspecto achaparrado, cuyos frutos son bayas muy apetitosas con semillas que logran su dispersión gracias que son engullidas por las aves y mamíferos que se alimentan de ellas. En sus ramas desarrollan líquenes arborescentes, y otras parásitas constituyendo un bosque de apariencia fantasmagórica, que alberga una gran cantidad de microfauna.

11.3.4.4.3 Formaciones vegetales de la serranía esteparia alta

La cobertura vegetal del piso superior de la serranía esteparia alta se encuentra muy influenciada por la región altoandina. La formación vegetal dominante es la estepa de gramíneas. En este piso altitudinal también se encuentra de manera dispersa y como indicador ecológico, especimenes del género Lupinus "chocho".

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.3.5 FAUNA

La fauna que encontramos en la serranía esteparia baja, se caracteriza por presentar elementos de las vertientes andinas. Los vertebrados más conspicuos pertenecen al grupo de Aves, y entre ellas, los que presentan un comportamiento generalista que les confiere una alta capacidad de adaptación.

Buteo polyosoma Aguilucho común, Upucerthia serrana Bandurrita peruana, Atlapetes nationi Chacchacara, Turdus chiguanco Chiguanco, Cinclodes fuscus Churrete cordillerano, Phrygilus fruticeti Fringilo apizarrado, Cinclus leucocephalus Mirlo acuático, Leptotila verreauxi Paloma budú, Zenaida auriculata Paloma rabiblanca o madrugadora, Pheucticus chrysopeplus Pepitero amarillo, Bolborhynchus aurifrons Perico cordillerano Rhodopis vesper Picaflor de cola horquillada, Thaumastura cora Picaflor de Cora, Phrygilus plebejus Plomito pequeño, Anairetes flavirostris Torito pico amarillo, Metriopelia ceciliae Tórtola cascabelita, Aeronautes andicola Vencejo andino, son algunas de las especies de aves reportadas y avistadas en la zona.

Entre los mamíferos destacan dos especies de muca del género Didelphis, el vampiro común Desmodus rotundus, especies de ratones del género Phyllotis spp.; la vizcacha Lagidium peruanum; el zorro andino Pseudalopex culpaeus; el zorrino o añás andino Conepatus chinga; el puma (Felis concolor), y el gato andino u osjo (Felis colocolo). Asociados a la actividad humana tenemos a los roedores del género Phyllotis, al pericote de casa Mus musculus y a la rata Rattus rattus.

Entre los reptiles, se reporta la presencia del jergón de costa o sancarranca Bothrops pictus y las lagartijas de los géneros Tropidurus y Ctenoblepharis

En las zonas pedregosas son comunes los invertebrados como el escorpión Hadruroides lunatus y las arañas del género Sicarius sp.

En la serranía esteparia media se puede encontrar al guanaco y al venado gris. El guanaco habita las estepas de gramíneas de las vertientes occidentales, desde La Libertad hacia el sur. Durante el verano, cuando llueve en las vertientes y los pastos rebrotan, el guanaco pasta en ellas. En invierno, cuando las lomas reverdecen, migra hacia la costa.

El venado gris o de cola blanca (Odoccileus virginianus) durante el día se esconde entre los matorrales y sale a pastar al atardecer y al amanecer.

En esta zona también son abundantes las perdices, siendo la más común la perdiz serrana o lIutu (Nothoprocta pentlandi). Las palomas más frecuentes son la rabiblanca (Zenaida auriculata), la tortolita peruana (Eupelia cruziana) y la cascabelita (Metriopelia cecilae).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La fauna del bosque ralo perennifolio es muy variada. En el pasado existía en los bosques el oso de anteojos. Las aves son abundantes, con especies endémicas como la cotinga de Zárate (Ampelion stresemanni) y varias otras. El carnívoro más importante es el puma (Felis concolor), que se alimenta de: venados y guanacos; pero también son frecuentes el zorro andino y el zorrino.

Una de las especies propias de estos tosques es la paloma torcaza (Columbina fasciata), de cuello blanco y la más grande del país.

La fauna de la serranía esteparia alto- en las formaciones de chocho, está altamente influenciada por la puna y encontramos en ella a la taruca (Hippocamelus antisensis), el cóndor (Vultur gryphus), la vizcacha (Lagidium peruanum), el zorrino (Conepatus chinga) y el zorro andino (Pseudalopex culpaeus). En la región de la puna, la avifauna está asociada a las lagunas altoandinas que encontramos a lo largo del tramo. En ellas es posible admirar cerca de 36 especies de aves representativas de la región andina, entre las que destacar, el pato sutro (Anas flavirostris), el pato jerga (Anas georgica), el pato puna (Anas puna), la huachua. (Chloephaga melanoptera), la garza bueyera (Bubulcus ibis), la polla de agua (Gallinula chloropus), la gaviota (Larus serranus), el huaco (Nycticorax nycticocorax), el flamenco (Phoenicopterus chilensis), el yanavico (Plegadis ridgwayi) y el zambullidor blanquillo (Podiceps occipitalis).

Los mamíferos son escasos en el pajonal de puna, pero en la zona de roquedales y sectores pedregosos donde pueden encontrar refugios, los mamíferos importantes que pueden encontrarse en los afloramientos rocosos son el zorro andino (Pseudalopex culpaeus), el zorrino (Conepatus chinga) y la vizcacha (Lagidium peruanum).

11.3.6 AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO

El Proyecto de carretera Puente Paclla-Cosñirhua- tapay, no atraviesa ningún área natural protegida por el Estado.

11.3.7 MEDIO SOCIOECONOMICO

11.3.7.1 ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto está conformada por los centros poblados que delimitan a cada lado de la vía aproximadamente en 5 km. del distrito de Tapay, entre ellos se encuentran: Fure, Cosñirhua, Malata, etc. y los distritos de Cabanaconde, Choco.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.3.7.2 ESTUDIO DE TRÁFICO

Tramificación de la red vial.

Actualmente no existe flujo vehicular entre el pueblo de Tapay y el puente Paclla; ya que sólo los cruza un "camino de herradura". Sin embargo, si existe flujo desde Cabanaconde hasta el puente Paclla, en donde se hizo un sondeo de la situación de tráfico en el puente Paclla (estación de conteo) ubicado a 17.735 km. del pueblo de Tapay (lugar hasta donde llegan los vehículos de carga). Este sondeo se muestra a través de cálculo del IMD (índice medio diario) desarrollado en el análisis de la demanda.

11.3.7.2.1.1 Estado Físico de la Carretera sin Proyecto

La oferta de servicios está dada por "caminos de herradura" con rugosidades variadas y que se encuentran en mal estado de conservación, con un ancho de 0.5 a 2.0 mt. a lo largo de los 18.482 Km. y pendiente promedio entre 6 y 9 por ciento.

La oferta vial es nula porque no transitan vehículos en la actualidad. En esta vía transitan acémilas y los pobladores se desplazan hacia localidades aledañas o hacia la Ciudad de Arequipa en forma permanente. La producción agrícola no se explota a nivel empresarial por lo dificultoso del recorrido (sólo un 20% aproximadamente del total producido en la zona), como se explicó en el diagnóstico del presente perfil, ella se destina al autoconsumo o al trueque entre los mismos agricultores; y aquellos productos como arroz, azúcar o leche, entre otros que traen desde la ciudad de Arequipa son transportados en bestias hacia el poblado y vendidos a los moradores a precios excesivamente altos.

El volumen de producción de los principales cultivos expresados en Has se representa a través del siguiente cuadro:

CUADRO N. 11.3.7.2.1.3

Productos	superficie sembrada-(has)	Rendimiento Kg/ha sin proyecto
Achita,Kiwicha o Amaranto	82.23	2,620
Trigo	13.8	2,500
Cebada Grano	75.23	1,400
Haba	4.18	2,200
Maíz Amiláceo	77.18	2,380
Papa	17.71	8,000

Fuente: Zona agraria de Arequipa – Ministerio de Agricultura. Campaña agrícola 2006 - 2007

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.3.7.2.1.2 POTENCIALIDADES Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Según el PNUD, las potencialidades son todos aquellos recursos que existen en una zona determinada, pero que no están siendo utilizados plenamente o simplemente no se les esta utilizando para la generación actual o futura de ingresos que sean capaces de dinamizar las economías donde están localizadas y mejorar los niveles de desarrollo humano sostenible de las poblaciones en donde se encuentran dichos recursos.

En ese sentido, la zona de influencia del proyecto, abarca la provincia de Caylloma.

La provincia de Caylloma, está en la ruta hacia el cañón de Colca. Caylloma es una provincia agrícola en el centro del valle del Colca, que en esta jurisdicción esta cultivado, pero en la parte alta se cultivan otros productos., la población de esta provincia que cuenta con 16 distritos, es mayoritariamente rural, las alturas van desde los 2000 metros hasta la zona de puna y nevados:, en Caylloma,.cuenta con algunas unidades mineras.

Una de las posibilidades de Caylloma es la de desarrollar su potencial turístico. Cuenta para ello con atractivos turísticos como: el cañón del Colca, También es una zona propicia para el deporte de aventura, el canotaje y el parapente.

En consecuencia, el cañón del Colca es una zona con un gran potencial turístico, relacionado directamente a la demanda turística de la capital de Arequipa, que por las condiciones actuales de la infraestructura vial no permite que se desarrolle este importante sector.

Con la ejecución del proyecto, se dinamizara el flujo turístico local, nacional y extranjero, básicamente por el ahorro en tiempos, y por el ahorro en costos de traslados hacia la zona, lo que implicara el desarrollo de la zona de influencia del proyecto, especialmente en el mejoramiento del nivel de vida del poblador de la zona.

11.3.7.2.1.3 EJES DE DESARROLLO Y OBJETIVOS ESTRATEGICOS DE DESARROLLO

Después de haber identificado la problemática del proyecto, que impide que las potencialidades sean explotadas adecuadamente para la generación actual o futura de ingresos que sean capaces de dinamizar las economías donde están localizadas y mejorar los niveles de desarrollo humano sostenible de las poblaciones en donde se encuentran dichos recursos, se han formulado los ejes de Desarrollo y los objetivos estratégicos de Desarrollo, que están asociados a las potencialidades y capacidades productivas locales,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

en la perspectiva de que estos se conviertan en los objetivos estratégicos, para lograr el Desarrollo socioeconómico de la población de la zona de influencia del proyecto.

Los principales ejes de Desarrollo y objetivos estratégicos son:

CUADRO N° 11.3.7.2.1.3

Ejes Estratégicos	**Objetivos Estratégicos**
Turismo	Consolidar un circuito turístico sostenible, integrando el cañón del Colca.
Agropecuario	Generar valor agregado a la producción agropecuaria, incidiendo estratégicamente en el manejo de la producción agrícola y ganadera en especial de camélidos sudamericanos
Minería y Desarrollo local sostenible	Promover la participación de la Minería, como aliado estratégico del Desarrollo local sostenible, con conductas de responsabilidad social, mediante adecuados procedimientos de protección ambiental, producción limpia, e inversión en las comunidades.
Capacidades Y tecnología	Desarrollar, en los actores locales, capacidades y aptitudes de liderazgo y competencia tecnológica, asociadas a la vocación productiva de la micro región.

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo de Caylloma 2006-2016

11.3.7.2.1.4 ESCENARIOS ECONOMICOS DE CAMBIOS SOCIALES POTENCIALES RELACIONADOS DE CON LA EJECUCION DEL PROYECTO

A partir de su repercusión e influencia en el área del proyecto, se han definido los siguientes escenarios potenciales de cambios económicos y culturales como consecuencia de llevar a cabo la ejecución del proyecto, el cual no ocupa en esta oportunidad, para lo cual se tiene los siguientes escenarios:

a.- SITUACION SIN PROYECTO

Los distritos de la zona de influencia del proyecto, no cuentan con una red vial que permita la integración adecuada de sus zonas productivas, y zonas turísticas como el cañón del Colca y otros.

Las deficientes condiciones de accesibilidad para la integración vial entre el circuito turístico del Valle del Colca, además de otros recursos turísticos, está limitado el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

desarrollo y explotación de este potencial turístico de la zona, y por ende el desarrollo socioeconómico de la población.

En el del proyecto se afronta una economía de subsistencia, produciendo para el consumo de las Unidades Agropecuarias y mínimos excedentes para el mercado, siendo su principal accesibilidad económica la agricultura, Los agricultores no tienen capacidad de ahorro, capital de trabajo escaso o nulo, nulo asesoramiento técnico para el mejoramiento y tecnificación de la agricultura.

Por otro lado el acceso a mercados más dinámicos que permitan mejorar la economía se ven limitados, por la ausencia de una infraestructura vial adecuada que integre directamente a los centros poblados cercanos.
En consecuencia, la Agricultura de la zona se encuentra estancada, siendo similar la situación para el sector comercial, de servicios, de transformación, y de Turismo, evidenciándose un estancamiento en la economía de la zona de influencia del proyecto, Se evidencia la falta de inversiones en infraestructura vial, la falta de Mercados fortalecidos, competitivos y en consecuencia la generación de empleo se ha contraído.

b.- SITUACIÓN CON PROYECTO

Con la construcción de la carretera Puente Paclla, Cosñirhua, Tapay los distritos de la zona de influencia del proyecto no cuentan con una red vial que ha permitido la integración adecuada de sus, zonas productivas, y zonas turísticas como, el cañón del Colca y otros.
Las favorables condiciones de accesibilidad para la integración vial entre el circuito turístico del Valle del Colca, además de otros recursos turísticos, está favoreciendo el desarrollo y explotación de este potencial turístico de la zona, y por ende el desarrollo socioeconómico de la población.
Existe mayor accesibilidad a los pueblos aledaños, pues el mejoramiento de la red vial troncal ha traído como consecuencia una mayor articulación de las vías de comunicación terrestre.

La economía se ha dinamizado, habiéndose logrado en un corto plazo, un crecimiento sostenido, en sectores como el Turístico, (principalmente), agropecuario, comercial y de servicios, lo que está generando un impacto positivo y un incremento en las inversiones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

productivas, que implica a su vez mayores niveles de empleo y bienestar para el poblador de la zona.

11.3.7.2.1.5 IMPACTOS POSITIVOS PREVISIBLES, QUE SE PRODUCIRAN, POR EFECTO DE LA EJECUCION DEL PROYECTO.

Se han estimado previsibles impactos positivos que se producirán como consecuencia de la carretera Puente Paclla, Cosñirhua, Tapay, que mencionaremos a continuación.

La carretera Puente Paclla, Cosñirhua, Tapay, permitirá articular un circuito Turístico de la Región Sur, lo que se traducirá en el desarrollo de este importante sector, dinamizando el flujo turístico local, nacional y extranjero en la zona de influencia del proyecto, básicamente por el ahorro en tiempos, y por el ahorro en costos de traslados hacia la zona, lo que implicara el desarrollo de la zona de influencia del proyecto, especialmente en el mejoramiento del nivel de vida del poblador de la zona. Asimismo, se dinamizara el empleo en la localidad de Tapay como consecuencia de estas nuevas inversiones que se canalizaran a sectores como: Hotelera, Restaurantes, Transportes, guías, operadores de turismo, etc.

El proyecto permitirá mejorar el acceso de una mayor cantidad de productos de la zona a los mercados de consumo, debido a la Construcción de la carretera Puente Paclla, Cosñirhua, Tapay, de 18.482 km. , que implicara una mayor afluencia de vehículos (de potenciales demandantes) de transporte de pasajeros y carga, a un menor costo, ya que después de Construida la vía, los pasajes y los fletes tendrán una tendencia a disminuir hasta en un 20%, por consiguiente, se estimulara el potencial de producción desaprovechado de la zona de influencia del proyecto, logrando el incremento de los volúmenes de producción, de los principales productos como : Orégano, maíz amiláceo, trigo, papa, frutales etc. la mejora en sus precios, y esto a su vez permitirá la reactivación económica de la región con el impacto consiguiente en las variables sociales de empleo, salud, educación, migración y niveles de vida.

En el sector pecuario, aunque también se espera un mejoramiento en la crianza del ganado vacuno, ovino y porcino.

En lo que respecta al sector transporte, se estima que, cuando la vía se encuentre rehabilitada se incrementara sustancialmente el tráfico vehicular en la zona, corno consecuencia de un mayor flujo poblacional generado por el aumento de la actividad turística de la zona.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En cuanto al transporte de carga, se estima que también se verá afectado positivamente, ya que si consideramos el aumento de la producción (agrícola y pecuaria) que tendrá la zona, esto tendrá como consecuencia que las camionetas y camiones se sientan atraídos a prestar sus servicios de transporte de carga.

En cuanto al empleo, el impacto positivo que tendrá el Proyecto carretera Puente Paclla, Cosñirhua, Tapay, es importante, ya que como consecuencia de una mayor actividad agrícola en la zona, por el incremento de más tierras agrícolas que se sembraran, se necesitara una cantidad mayor de mano de obra.

A estos empleos en el agro, se sumaran la demanda de trabajadores que se requerirán para trabajar en el Proyecto de carretera Puente Paclla, Cosñirhua, Tapay y asimismo para realizar el mantenimiento respectivo de la vía.

Los sectores como el comercio y servicios, serán otros de los sectores que tenderán a mejorar, al incrementarse las actividades Turísticas, como producto de un mayor flujo poblacional y Migratorio a la zona del proyecto.

11.3.7.2.1.6 IMPACTOS NEGATIVOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Es innegable que, el carretera, generara impactos negativos, tanto durante la construcción o ejecución de las obras, como luego de que la vía este en operación.

En este sentido se han identificado previsibles impactos negativos, que se producirían durante la construcción de la vía, tales como los que se señalan a continuación.

11.3.7.2.1.6.1 Impactos Negativos durante la Construcción de la Carretera

- Irrupción y alteración del modo de vida de la comunidad por presencia de personal foráneo.
- Altas expectativas de demanda empleo de mano de obra no calificada.
- Altas expectativas de demanda de abastecimiento de productos locales.
- Inmigración de trabajadores y abastecedores de servicios.

11.3.7.2.1.6.2 impactos Negativos Durante la Operación de la Carretera

También se han identificado, los impactos negativos durante la operación del Proyecto, tales como:

- Inmigración y crecimiento Poblacional.
- Aumento del costo de vida.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.3.8 ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA

11.3.8.1 GENERALIDADES

El presente documento referido a la Evaluación Arqueológica en curso en el área correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la "Construcción de la carretera Puente Paclla-Cosñirhua- Tapay " ubicada en el Departamento de Arequipa, distrito de Caylloma.

Los trabajos arqueológicos efectuados a la fecha, tanto de gabinete como en campo, buscan ubicar y registrar las evidencias y/o sitios con evidencias culturales, potencialmente arqueológicas, eventualmente presentes en el área de influencia de la vía, con el objeto de establecer los Impactos Arqueológicos (IArq.) que pudieran generar las actividades para la concreción de las futuras obras viales. Impactos Arqueológicos definidos como la potencial situación de riesgo, alteración y/o destrucción de las evidencias culturales registradas en un área determinada. Una limitación de esta etapa del estudio es que no cubre aún las áreas complementarias (canteras, botaderos, etc.) necesarias para el desarrollo de las actividades de mejoramiento de la carretera.

El reconocimiento preliminar materia de este reporte busca definir el área de influencia de la vía desde una perspectiva arqueológica, generar información para el capítulo arqueológico de la Línea Base del EIA y definir los términos del Proyecto de Evaluación ante el INC. En resguardo del Patrimonio Arqueológico esta labor se desarrolla considerando los parámetros establecidos por la R.S. No. 004-2002-ED "Reglamento de Investigaciones Arqueológicas".

11.3.8.2 OBJETIVOS

La Evaluación Arqueológica tiene los objetivos siguientes:

- Realizar un diagnóstico arqueológico del área del estudio, mediante trabajo de gabinete: recopilación y análisis de bibliografía especializada, de los antecedentes culturales y de investigaciones precedentes; y trabajo de campo: prospección del área de la carretera y registró de evidencias y sitios arqueológicos.
- Evaluar preliminarmente el área correspondiente al Proyecto de la Carretera, y definir las áreas de influencia de la misma.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Establecer las posibilidades de generar algún Impacto Arqueológico durante la futura ejecución de obras viales y la existencia de algún Pasivo Ambiental Arqueológico en el trazo de la carretera.

11.3.8.4 ANTECEDENTES HISTORICOS

El conocimiento del pasado prehispánico de la zona en estudio esta todavía muy indocumentado por las escasas investigaciones arqueológicas realizadas. Los primeros trabajos arqueológicos se hicieron los años de 1910, por Juan de Dios Chávez que excavó unas momias en las cuevas cercanas a las ruinas de Kallimarca las que fueron trasladadas a Arequipa donde años después fueron estudiadas por su hijo, el medico Juan Manuel Chávez mediante una investigación referida los "Métodos de Evisceración de las momias Collaguas".

Desde esos años no se efectuaron más investigaciones hasta el año 1960 en que Máximo Neira hizo un viaje de exploración como motivo de su tesis doctoral (Neira 1961).

Las investigaciones científicas en el campo de la arqueología se reinician los años 80 con los trabajos en Cabanaconde, Coporaque y Achoma.

La primera tarea fue construir una "Secuencia Cronológica" para ordenar los procesos históricos del valle del Colca (De La Vera 1989) la misma que hasta ahora se encuentra refinándose y completando sus periodos.

La segunda tarea fue establecer las relaciones que las sociedades del Colca habían establecido con las de otras áreas. Es decir que se estableció la "Cronología del valle del Colca".

Por otro lado se sabe que a lo largo de miles de años el hombre ha ocupado el Valle del Colca, Valle de los Volcanes y Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, que ha dado como resultado una cultura que ha contribuido con importantes aportes a la humanidad.

Hacia el 6000 a.C. cazadores y recolectores recorrieron la zona en busca de las manadas de camélidos y de una serie de especies vegetales que eran la base de su alimentación, de los que ha quedado pinturas rupestres e instrumentos líticos en diferentes lugares como Sumbay, Puntillo, Imata y Pillones, por mencionar algunos.

Tuvieron que pasar miles de años para que los grupos primitivos se organizasen en una sociedad jerarquizada, constituyendo estados como se puede apreciar en Soporo (Andagua) y Antisana (Cabanaconde).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Lamentablemente, la reutilización de los suelos en épocas posteriores y la masiva construcción de andenes, ha borrado, en buena parte, las huellas del hombre de esta época llamada Formativo.

Entre el 200 a.C. y el 600 d.C., luego de un largo proceso de domesticación de plantas y animales, se pasó a una economía agraria. Es el denominado periodo Intermedio Temprano en que el hombre del Colca, comienza a construir andenes, desarrollando una agricultura de secano, terrazas que en buen porcentaje serían abandonadas luego. Se modificó de esta manera el paisaje, dándole una fisonomía peculiar.

Provenientes de Ayacucho un pueblo conquistador hizo su aparición en toda esta parte de los Andes, incorporándola a su administración. Se trata del Horizonte Medio en que el imperio Wari, dominaba sobre un extenso territorio, estableciendo centros administrativos que controlasen los diferentes valles bajo su dominio, intensificándose el uso del suelo y del agua para lo que se tuvo que recurrir a toda una tecnología constructiva e hidráulica. Predomina en este periodo el estilo ceramográfico Wari Qoscopa o Chuquibamba Temprano.

Destacan de este momento Antaymarka (Andagua), Ccachulli (Tuti) y Achachiwa (Cabanaconde), probables centros administrativos y ceremoniales. Sobre todo Achachiwa que muestra numerosas edificaciones y una gran muralla asociada.

Producida la descomposición del imperio Wari, se dio un importante desarrollo local, representado por la denominada cultura Chuquibamba que desde la zona de Condesuyos va a influenciar toda el área. Se trata de una sociedad que se extiende por el valle alto del Colca y Cotahuasi, ocupando los valles medio y bajo de las cuencas de los ríos Ocoña, Camaná-Majes, Siguas y Vítor y estableció incluso enclaves en el valle del Chili, denominado por algunos Reino Aruni o Contisuyo. Se inició alrededor del 400 d.C. y sobrevivió hasta el siglo XVI, periodo conocido como Intermedio Tardío, desarrolló el estilo Chuquibamba Medio.

Corresponde a esta época el desarrollo de la arquitectura Collagua que es muy similar a las de los otros pueblos de la zona; que se caracteriza por presentar un patio central en torno al cual se organiza y distribuye la vivienda, estando orientada la fachada precisamente hacia ese patio o cancha. Estas edificaciones están hechas en piedra muchas veces sin cantear con un techo de dos aguas cubierto por paja.

Importante para este periodo es Qallimarca en Cabanaconde, complejo arqueológico con numerosos recintos y que podría tratarse de la ciudad capital de los cabanas, que con la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

presencia inca, a los que se aliaron los collaguas, perdieron su independencia y fueron relegados a un segundo lugar. Gobernaba entonces el Tawantinsuyo Túpac Yupanqui.

La administración inca estableció centros administrativos para su control, uno de ellos en el ya mencionado complejo de Qallimarca, donde introdujeron cambios sustanciales, como puede apreciarse en numerosas estructuras. Además hay una serie de colcas en todo el valle.

Muestra de la alianza establecida entre collaguas e incas era el palacio de cobre de Coporaque, donde habría sido el centro administrativo inca más importante, lo que prueba la preponderancia que los collaguas alcanzaron en ese tiempo. Es el Horizonte Tardío (1450-1532) en que la cerámica desarrollada es la Chuquibamba Tardío, también conocida como Collagua.

Este desarrollo autónomo fue interrumpido por la llegada de los españoles que conquistaron el imperio inca e incorporaron los pueblos y territorios que lo componían a su dominio.

A partir de 1535 se nota la presencia española en el área, al concederse la primera encomienda a Cristóbal Pérez que recibió a los naturales cabana y luego, los de los otros lugares del Colca. Los españoles reconocieron tres repartimientos Yanquecollaguas, Laricollaguas y Cabanaconde que fueron repartidos a diferentes encomenderos; asimismo Andagua y Chachas.

11.4 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

11.4.1 GENERALIDADES

La importancia de la identificación y evaluación de impactos ambientales, radica, en que éstas constituyen la base para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental en donde se plantean medidas que permitirán evitar o mitigar los impactos ambientales negativos en favor de la conservación del ecosistema.

11.4.2 METODOLOGÍA

La metodología para el desarrollo de este capítulo estará basada en una matriz tipo Leopold y en la elaboración de un panel de fotografías.

Se ha elaborado una Matriz Tipo Leopold, donde se interrelacionaron las principales Actividades del Proyecto con los Componentes de Medio Ambiente afectados. Se estableció una estimación subjetiva del impacto sobre el medio ambiente, es decir si es

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

positivo (+) o negativo (-) y por último se estableció la intensidad del impacto, asignando a estos valores: impacto débil (1), moderado (2) y fuerte (3). Diferenciando la incidencia de los impactos para cada tramo, se muestra a continuación las matrices para el primer tramo:

CUADRO N° 11.4.1
MATRIZ DE LEOPOLD CAUSA - EFECTO DE IMPACTO AMBIENTAL
TRAMO: 0+000 –18+482
PUENTE PACLLA – COSÑIRHUA-TAPAY
ETAPA DE CONSTRUCCION

COMPONENTES	FACTORES IMPACTANTES	ACCIONES IMPACTANTES	ACCIONES DEL PROYECTO: ABASTECIMIENTO DE AGUA	CAMPAMENTO Y TRABAJADORES	MAQUINARIAS	RECONFORMACION DE PLATAFORMA	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS METALICAS INCLUYENDO CABEZALES	DESQUINCHE MANUAL DE TALUDES
FISICO	ATMOSFERA	AIRE			-1 1	-1 1	-1 1	
		RUIDO		-1 1	-1 1	-1 1		-2 1
	HIDROLOGIA	CANTIDAD	-1 1		-1 1			
	PAISAJE	CALIDAD		-1 1			-1 1	
	SUELO	CALIDAD					-1 2	
		COMPACTACION		-1 1	-1 1			
BIOLOGICO	FAUNA	DEZPLAZAMIENTO						
	FLORA	COBERTURA	-1 1			-1 1		
SOCIO ECONOMICO Y CULTURALES	POBLACION	SALUD			-1 3	-1 1	-1 2	-1 1
	ECONOMICA	EMPLEO				+2 1		+2 2
		INDUSTRIALES						
		AGROPECUARIA	-1 2					
		TRASPORTE		+1 1				
		TURISMO						
		COMERCIO						

PONDERACION DE IMPACTOS				IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Impacto Debil	1			Importancia Alta	1
Impacto Moderado	2	Impacto Positivo	+	Importancia Media	2
Impacto Fuerte	3	Impacto Negativo	-	Importancia Baja	3

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO N° 11.4.2

MATRIZ DE LEOPOLD CAUSA - EFECTO DE IMPACTO AMBIENTAL
TRAMO: 0+000 –18+482
PUENTE PACLLA – COSÑIRHUA-TAPAY
ETAPA DE OPERACION

COMPONENTES	ACCIONES IMPACTANTES / FACTORES IMPACTANTES		ACCIONES DEL PROYECTO			
			MAYOR TRANSITO VEHICULAR EN LA ZONA	INCREMENTO DEL FLUJO DE PERSONAS EN LAS INMEDIACIONES DE LA VIA	INFLUENCIA PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA	CONCERVACION PERIODICA DE LA VIA
FISICO	ATMOSFERA	AIRE	-1 / 2			
		RUIDO	-1 / 2			
	HIDROLOGIA	CANTIDAD	-1 / 1			
	PAISAJE	CALIDAD		-1 / 1		
	SUELO	CALIDAD				
		COMPACTACION				
BIOLOGICO	FAUNA	DEZPLAZAMIENTO		-1 / 1		
	FLORA	COBERTURA				
SOCIO ECONOMICO Y CULTURALES	POBLACION	SALUD			+2 / 2	+1 / 2
	ECONOMICA	EMPLEO	+1 / 1		+2 / 1	
		INDUSTRIALES			+1 / 2	+1 / 2
		AGROPECUARIA	+1 / 1			
		TRASPORTE	+2 / 2	+1 / 1	+2 / 1	+1 / 2
		TURISMO	+2 / 3		+2 / 2	+1 / 2
		COMERCIO	+2 / 2	+1 / 1	+2 / 1	+1 / 1

PONDERACION DE IMPACTOS				IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Impacto Debil	1			Importancia Alta	1
Impacto Moderado	2	Impacto Positivo	+	Importancia Media	2
Impacto Fuerte	3	Impacto Negativo	-	Importancia Baja	3

11.4.3 DETERMINACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se observa que en toda el área comprometida es un su gran mayoría un área desértica, por lo tanto el impacto será mínimo, sin embargo, los impactos acumulados de muchas alteraciones pequeñas y separadas pueden ser considerables. Se observa con mayor claridad y detalle la gravedad o no de los probables impactos ambientales tanto positivos como negativos, en las etapas de construcción y operación de la carretera.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.4.3.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

11.4.3.1.1 Expectativas de generación de empleo

En todo trabajo de mantenimiento de una carretera existe una demanda de trabajadores, especialmente de mano de obra no calificada, por esta razón se generarían expectativas de empleo en los centros poblados aledaños a la carretera.

11.4.3.1.2 Perturbación de la transitabilidad de vehículos

Irremediablemente habrá interrupciones del tránsito de vehículos sobre todo en los lugares donde existirían la construcción de la base para la carretera. Por lo tanto se incrementara las horas de viaje, ocasionando deterioros en productos perecibles que son transportados, incomodidad en los pasajeros de omnibuses, demora en la comercialización de algunos productos.

11.4.3.1.3 Probable contaminación de los suelos

Durante los trabajos de mantenimiento es factible el derrame de lubricantes combustibles y grasas de los vehículos, maquinarias y equipos por accidentes o manejo inadecuado de los mismos.

11.4.3.1.4 Daño en las especies vegetales

El movimiento de tierras para la construcción de la carretera, su mantenimiento, la explotación de canteras, carga y descarga de materiales se generarían ruidos molestos para la población. El incremento de los niveles sonoros puede afectar a la audición, perturbaciones en la comunicación oral, y psicológicamente, produciendo estrés u otros males.

11.4.3.1.5 Incremento de los niveles de emisión de polvo y gases

Las actividades de construcción de la carretera, disposición de material de desecho en botaderos, extracción de materiales, generarán polvo afectando a los propios trabajadores de la carretera.

Asimismo, el movimiento de maquinarias y vehículos de carga emitirían contaminates como el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), Plomo (Pb) y dióxido de azufre, provocando una mayor contaminación a todos los centros poblados adyacentes a la carretera.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.4.3.1.6 Alteración del paisaje

El paisaje se vería afectado por la explotación de materiales, uso de botaderos, presencia de maquinas, etc.

11.4.3.1.7 Probable contaminación de recursos de agua

Esto se daría por la costumbre de algunos trabajadores de lavar sus vehículos o maquinarias y/o equipos en los cursos de agua, contaminando con grasas y aceite la ribera y las zonas aguas abajo. También los campamentos, patios de maquinarias producen desechos líquidos y sólidos, pudiendo contaminar los cursos de agua.

11.4.3.2 ETAPA DE OPERACIÓN

Cuando opere totalmente la vía incidirá en el mantenimiento de la cálida de vida de la población involucrada en el área de influencia indirecta, pues facilitará un mejor acceso de productos y/o servicios hacia los mercados o centros de consumo. En general, los impactos directos e indirectos generados por el proyecto son los siguientes:

11.4.3.2.1 Mejoramiento en la comercialización de productos

El tiempo de transporte de los diferentes productos disminuirá, las unidades de transporte estarán en mejor estado, todo esto contribuirá al mejoramiento en la comercialización.

11.4.3.2.2 Aumento del valor de las propiedades rurales y urbanas

Tanto el valor de los terrenos agrícolas, se incrementarán favoreciendo a sus dueños.

11.4.3.2.3 Aumento del turismo

Debido al mayor confort y al incremento del desarrollo de los pueblos adyacentes a la carretera, el turista preferirá visitar estas zonas.

11.4.3.2.4 Mejoramiento del tráfico

El mejoramiento del tráfico se traducirá en una disminución o reducción de los tiempos de viaje.

11.4.3.2.5 Reducción en costos de transporte

La disminución de los costos de operación y mantenimiento de unidades de transporte motorizados y por lo tanto menos costos de transporte.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

11.4.3.2.6 Empleo durante operación

Por ser la construcción de una nueva carretera, se generará una demanda de la mano de obra no calificada. Durante la operación de la carretera se incrementara la creación de nuevas infraestructuras y demanda de servicios, creando un alto impacto positivo.

11.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El diseño del Plan de Manejo Ambiental constituye, como se ha señalado en repetidas oportunidades a lo largo del presente texto, el propósito final de todo EIA, pues en él se deberán plasmar el conjunto de acciones necesarias para evitar, controlar y mitigar los previsibles impactos negativos sobre los diferentes componentes del medio que acompañan a todo tipo de actividad productiva o de servicios. Asimismo, este plan debe de tratar de potenciar todos aquellos efectos positivos identificados para las poblaciones en el área de influencia.

El PMA está compuesto de los siguientes Programas:

- **Programa de Mitigación y Control Ambiental:** Cuyo propósito es establecer las medidas de control o mitigación de impactos negativos del proyecto durante las respectivas fases de su ciclo de vida.

- **Programa de Cierre:** Tiene como objetivo el establecer las medidas necesarias para, en lo posible, restaurar ambientalmente las áreas intervenidas en el desarrollo del proyecto vial y mitigar los eventuales impactos permanentes en el medio. Estas medidas deben comenzar en la misma etapa de construcción conforme se vayan cerrando las operaciones del mismo.
- **Programa de Contingencias:** Cuyo propósito es establecer un sistema de respuesta rápida a eventuales situaciones de emergencia con alto riesgo para el medio y la población, que pudieran emerger durante la fase de construcción u operación del proyecto vial.
- **Programa de Monitoreo Ambiental:** tiene el propósito hacer el seguimiento de los componentes del medio que han sido determinados como potencialmente vulnerables en su calidad y/o disponibilidad por las actividades específicas del proyecto, verificando la validez de las medidas de mitigación y control

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

establecidas en el programa respectivo, y consecuentemente hacer los ajustes necesarios a este último.

- **Programa de Capacitación y Educación Ambiental:** Tiene el propósito de educar a los trabajadores del proyecto y a la población local sobre los riesgos ambientales previstos por el desarrollo del proyecto en sus sucesivas fases, para la formación de una conciencia ambiental y una capacidad de respuesta para coadyuvar al control y de los mismas.
- **Plan de Compensación Social y Asentamiento Involuntario (PACRI)**
- **Programa de Inversione**s: Este programa establece los presupuestos respectivos de los programas del PMA y por tanto los recursos financieros que en forma agregada demandará este último.

11.5.1 PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

El objeto general de este programa deberá ser el de controlar y/o mitigar los impactos ambientales de las actividades del proyecto vial, de tal manera que los impactos residuales sean relativamente débiles, de limitado espectro y de permanencia temporal o reversibles en el corto o mediano plazo; considerándolos dentro de la metodología de valoración de impactos presentada en el capítulo precedente, serían impactos residuales calificados de No Significativos a Poco Significativos.

11.5.1.1 Etapa de Construcción

A continuación se presentan las acciones de mitigación y control consideradas según tipo de componente ambiental afectado.

11.5.2 AMBIENTE FÍSICO

11.5.2.1 Acciones para control de la calidad atmosférica

En el capítulo anterior del presente estudio se identificaron las diferentes actividades del proyecto que previsiblemente impactarán al medio; en lo referente a la atmósfera se señaló que las principales actividades de la etapa constructiva afectarán a calidad del aire a través de la emisión de material particulado, así como a través de la generación de ruidos, particularmente, por el uso de equipo pesado, vehículos y explosivos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

11.5.2.2 Con respecto al control de la calidad del aire

El proceso constructivo durante la construcción de explanaciones, con los grandes movimientos de tierra que conlleva, así como las actividades en operaciones de apoyo a la obra como son la explotación de canteras, habilitación de accesos, construcción de DMEs y de construcciones temporales de campamentos y patio de máquinas, producen elevada cantidad de polvo. Asimismo, se señaló que el transporte de materiales relativos a estas actividades afectarían la calidad del aire en los trayectos si no se tomaban las necesarias medidas de control del polvo para ello

Como medidas de control del polvo para las actividades mencionadas se consideran aquí las siguientes:

- Mantener húmedas las superficies donde se desarrollan las diferentes actividades constructivas mencionadas, a través de riego con agua desde camiones cisternas. La periodicidad deberá ser hasta de dos veces al día por el clima extremadamente seco de la zona del proyecto. A pesar de la estacionalidad marcada de las lluvias, como en el resto de la sierra peruana (vg. concentradas entre diciembre y marzo), sus niveles son tan limitados en el presente caso que no se considerara cambios en esta periodicidad por este factor.
- Debe señalarse adicionalmente que los trabajadores en estas tareas deberán estar protegidos con mascarillas que eviten el ingreso del polvo a sus vías respiratorias afectando su salud.
- En lo que respecta al transporte de materiales de canteras, materiales excedentes a DMEs y otros, se deberá proceder similarmente, humedeciendo el material transportado y cubriéndolo con cobertores de lona, u otro material similar, similarmente humedecido.

Cabe anotar que la contaminación del aire por inmisiones de gases provenientes de las actividades productivas, en el presente caso, están limitadas fundamentalmente a las emisiones producidas por los vehículos y maquinaria pesadas usadas en las mismas, ya que se trata de un proyecto vial de mejoramiento de la sub rasante. Sin embargo, el Contratista debe cumplir con mantener su maquinaria y vehículos en buen estado de mantenimiento, que asegure una buena carburación de sus motores y consecuentemente minimice el nivel de emisiones de gases.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a. Con respecto al control de la generación de ruidos

El proceso constructivo de la carretera, como también se describió aquí en una sección anterior, conlleva la generación de diversos niveles de ruido, que será necesario controlar para que se mantengan dentro de los límites impuestos por la normatividad respectiva establecida en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. Nº 085-2003-PCM).

Es preciso recordar que en el presente caso la carretera del proyecto discurre en gran parte a través de zonas despobladas, casi libres de ruido. Éste es posiblemente uno de los componentes del paisaje que contribuye a la atracción de turistas, particularmente de países desarrollados que representan el componente más importante del flujo total de turistas. Esta calidad del ambiente debe ser resguardado en la medida de lo posible, aun considerando que su afectación por las actividades del proyecto sólo serán temporales y restringidas al período constructivo.

La generación de ruido se da en forma continua a lo largo de todas zonas de trabajo por la operación de maquinaria pesada. Sin embargo, hay áreas en las que esta generación reviste mayor intensidad y en una manifestación puntual, como son las corresponden a las áreas de explotación de canteras y depósitos de material excedente.

Por lo expuesto, el Contratista deberá establecer controles periódicos de las referidas áreas de manifestación puntual e intensa del ruido, para asegurar el cumplimiento de los estándares vigentes.

Asimismo, en lo que respecta a la generación continua de ruidos en las diversas zonas de intervención del proyecto, fundamentalmente por la operación de maquinaria y vehículos pesados, el Contratista deberá asegurarse por el empleo de silenciadores adecuados en todos ellos. Prohibiendo la generación de ruidos innecesarios, ya sea por el uso de alarmas u otros mecanismos similares, reservando el uso de sirenas sólo para eventos real emergencia.

b.- Acciones para el Control de la disponibilidad y de la Calidad del Agua

Como se ha señalado en el desarrollo del presente trabajo, rio Colca es la única fuente de agua que se usará en la construcción del tramo del proyecto, la cual no es empleada para otros usos en la zona, según la información recabada en Tapay; es decir la población no usa esta agua para labores agrícolas ni para consumo humano, y por tanto cualquier degradación de la calidad del agua del primero reducirá también la calidad del segundo, y esto debe ser evitado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Los cursos de agua son usados por el proyecto estrictamente para el abastecimiento de sus necesidades directas de agua en el proceso constructivo y sus operaciones auxiliares, así como para el uso en sus campamentos. Estas operaciones implican riesgo de degradación de la calidad del agua.

Adicionalmente, los efluentes de campamentos y patios de maquinas, de alcanzar fuentes de agua también representan aquí un riesgo similar de contaminación. Asimismo, las tareas que emiten material particulado al ambiente también constituyen un riesgo para la calidad del agua, si están cerca de alguna fuente de agua y apoyadas por determinadas condiciones meteorológicas.

En este marco las medidas de control recomendadas aquí para evitar la degradación de la calidad del agua son las siguientes:

- El Ejecutor debe asegurarse de que las operaciones de toma de agua de los cuerpos y cursos de agua seleccionados como fuentes, mantengan a los vehículos, bombas y otros equipos que pudieran ser requeridos para esta operación, a una distancia prudencial de las riveras para evitar que fugas accidentales de combustibles, aceites o grasas de estos equipos puedan alcanzar aquellos.
- Deberá controlarse que el material particulado, efluentes domésticos, combustibles, aceites y otras substancias contaminantes que son usadas en el proceso constructivo alcancen cuerpos o cursos de agua, incluyendo en estos los importantes sistemas de canales de riego existentes en el área.
- Con respecto al control del material particulado, ésta ya fue detallada en el punto anterior referido al control de la calidad del aire. En lo que respecta a los efluentes, como son combustibles, aceites, grasas y otros elementos potencialmente contaminantes, que pueden generarse en diferentes partes del proceso constructivo, y particularmente de patios de máquinas, estos deben ser controlados recogiéndolos y depositándolos en cilindros sellados, para ser conducidos posteriormente a un relleno sanitario que deberá habilitarse en la zona del proyecto. En ningún caso los residuos sólidos ni líquidos podrán ser vertidos a ningún cuerpo o curso de agua.
- Similarmente, en lo que respecta a los efluentes y residuos domésticos de los campamentos, estos deberán ser controlados para evitar que puedan alcanzar cursos o cuerpos de agua. Esto podrá hacerse con la implementación de pozos sépticos para la eliminación de excretas, así como con el uso del relleno sanitario.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Adicionalmente debe recordarse que como se mencionó al describir las obras hidráulicas proyectadas, estas incluyen numerosos cruces de canales de riego, en los cuales deberá ponerse especial cuidado para evitar que material particulado, residuos líquidos o sólidos usados en su construcción afecten a la calidad del agua que es usada en la producción agrícola.

c.- Acciones para el cuidado de la calidad del Suelo

Como norma general el Contratista tiene el deber de tomar todas las medidas para evitar la degradación de los suelos que podrán presentarse por derrames o fugas de combustibles, aceites, grasas y otras substancias potencialmente contaminantes, generadas de sus operaciones, sean estas desarrolladas a lo largo de la construcción de la vía o en sus instalaciones de apoyo como son las correspondientes a canteras y depósitos de material excedente.

Las siguientes medidas más específicas son recomendadas con el mismo propósito:

- Una de las zonas donde existe un alto riesgo de derrames de substancias contaminantes de uso en las obras son sus zonas de almacenamiento, y por tanto en ellas el Contratista debe tomar las medidas preventivas para evitarlas. En este respecto, los embaces usados por dichas substancias deben de tener las características materiales requeridas y ser herméticamente cerrados. Asimismo, su manipulación debe tomar los cuidados necesarios para evitar también el riesgo de vertimientos.
- El proceso constructivo de la vía la genera, por lo general, importantes volúmenes de materiales excedentes cuya disposición afectará los suelos donde esta se realice; por esto es que estos excedentes deben ser retirados rápidamente del área de trabajo a áreas expresamente seleccionadas y acondicionadas para tal fin sin incurrir en riesgos ambientales.
- La construcción de edificaciones temporales para el desarrollo de la obra (vg. campamentos, patios de máquinas, caminos de acceso y otros), como se señaló en acápites anteriores, a través de la pérdida de vegetación y de la compactación del terreno genera la degradación del suelo. Por este motivo, la eventual cobertura vegetal existente en estos emplazamientos deberá ser retirada a espacios apropiados para su conservación, en la medida de lo posible, para su posterior reposición en la integral restauración del suelo y la topografía que deberá ejecutarse en la Etapa de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cierre de operaciones del proyecto. En esta etapa todas las construcciones / habilitaciones temporales mencionadas deberán ser retiradas y dispuestas también en los DMEs seleccionados.

- Por último, en la eventualidad de derrames, vertimientos o fugas de combustibles, aceites, grasas y otras substancias potencialmente tóxicas, estas deberán ser recolectadas y colocadas en embases adecuados que deberán sellarse y ser dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente.

d.- Acciones para Protección de Estabilidad de Taludes y Control de la Erosión

El estudio geotécnico del presente Estudio de la carretera Puente Paclla-Cosñirhua-Tapay.Los diseños correspondientes a los taludes y de las obras de arte de de la vía proyectada, presentadas en detalle en los respectivos informes temáticos en el Componente de Ingeniería del presente Estudio, han sido desarrollados dentro de los términos establecidos por normas vigentes, para asegurar la calidad del servicio requerido durante el período de vida del proyecto, asumiendo los niveles de riesgos (vg. de eventos climáticos y particularmente sísmicos) generalmente usados para este tipo de obras. Estas soluciones, por supuesto incluyen en forma principal las correspondientes a los sectores críticos comentados.

Desde la perspectiva ambiental y en el contexto referido las siguientes medidas tendrán que ser tomadas por Contratista:

- Restringir al máximo la deforestación o pérdida de cobertura vegetal, porque entre otros, ésta contribuye a la estabilidad de los taludes.
- Los materiales de cobertura de las zonas de préstamo del proyecto deben ser acomodados en condiciones adecuadas para asegurar su conservación para su posterior uso en la restauración de estas zonas en la etapa de Cierre del mismo.
- El material sobrante del proceso constructivo no será dispuesto a los lados de la vía o enviado a los cursos o cuerpos de agua, que generaría riesgos de futura erosión y deslizamientos, sino que serán conducidos a depósitos de material excedente, especialmente ubicados y acondicionados para no causar perturbación al medio.
- La construcción del sistema de drenaje deberá buscar que una vez recogidas las aguas en las obras de arte, éstas sean posteriormente vertidas preferentemente a causes naturales, si fuera necesario con el uso de aliviaderos para reducir la fuerza hidráulica para evitar la erosión de los taludes por los cuales fluye.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Los sectores críticos deben ser protegidos de la fuerza de las aguas provenientes de las zonas altas, recolectando esas aguas antes de que alcancen esos sectores.

11.5.2.3 MEDIO BIOLÓGICO

Acciones para controlar la Destrucción de hábitat y de la diversidad asociada

En realidad, importantes medidas señalas aquí para el control de las calidades del aire, agua y suelos, tienen implicancias directas sobre el medio biológico del área de influencia ya que son componentes fundamentales de los hábitat del área de influencia, los que a su vez constituyen la base de la diversidad asociada existente. Así, por ejemplo, las medidas señaladas para evitar que el polvo generado por el proceso constructivo de la carretera y de sus operaciones auxiliares (incluyendo las de transporte de materiales) sea liberado al aire, evita consecuentemente que éste pueda depositarse en las hojas de la vegetación en las zonas próximas a esos procesos, afectando negativamente el proceso de fotosíntesis. Similarmente, el evitar que sustancias contaminantes alcancen los cursos o cursos de agua o se depositen en los suelos evitará que a través de éstas se afecte la vitalidad de la vegetación y, en general, la salud de los hábitat circundantes.

Por lo expuesto, las medidas mencionadas no serán repetidas nuevamente, sino que aquí se presentarán las que directamente se establecen para la defensa de los hábitat y de la biodiversidad asociada, lo que se procede a hacer a continuación:

- La remoción de cobertura vegetal deberá realizarse previa autorización de la Supervisión.
- Debe prohibirse la caza furtiva y cualquier tipo de comercio de fauna silvestre, considerándose las sanciones correspondientes, lo cual debe ser plenamente informado a todo el personal del proyecto a través del Programa de Educación y Concientización ambiental que será presentado más adelante.
- Asimismo, en caso que las obras de la carretera afectasen las rutas de circulación habitual de la fauna, el Contratista tendrá la responsabilidad de restaurarlas, implementando las obras necesarias para ello.
- Por último, las áreas intervenidas para las actividades de apoyo al desarrollo del proyecto vial deberán ser restauradas, en forma general, en su topografía original. En casos en que esto no fuera posible, como en el caso de los depósitos de material excedente, estos deberán ser diseñados en una perspectiva de armonía con el medio en que están situados. Esto incluye la revegetación de estas áreas, cuando esto

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

corresponda. En los Cuadros siguientes se presenta las áreas de préstamo a ser revegetadas y las especies recomendadas a ser usadas en esta tarea.

CUADRO N.11.5.2.3.1

REVEGETACIÓN DE DEPOSITO DE MATERIALES EXCEDENTE (BOTADERO)

PROGRESIVA (Km)	AREA DEL DEPOSITO (m^2)	AREA A REVEGETAR (m^2)	DISEÑO	REVEGETACION
BOTADERO Fuera de la vía en ejecución *	2514.28	2514.28	Se dispondrá el material, según los requerimientos.	Formación en áreas inmediatas: áreas de cultivo No requiere revegetación. Pero el cierre del botadero debe considerar la conformación morfológica

CUADRO N.11.5.2.3.2 ESPECIES RECOMENDADAS PARA REVEGETACION

Nombre científico	Nombre común	Técnica de propagación	Técnica de instalación	Distancia de siembra	Costo de instalación
ARBUSTOS					
Cassia spp.	Mutuy	Semilla	Siembra en hileras al tresbolillo	1 m entre hileras y 0.5 m entre plantas: 2 plantas / m^2	Plantación / m^2: S/. 2,00 *
Baccharis spp.	Chilca	Esquejes			
ÁRBOLES					
Schinus molle	Molle	Plántulas **	Siembra en hileras al tresbolillo	3 m entre hileras y entre plantas: 1 planta / 9 m^2	Plantación / m^2: S/. 1,80 *

* Costo de instalación incluye costo de plantas, sembrado y acondicionamiento de hoyos.

** Plántulas en edad de transplante, podrán ser obtenidas de los viveros forestales del Ministerio de Agricultura – Arequipa

Nombre científico : Baccharis spp.

Familia : Asteraceae

Nombres comunes : Chilca

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Hábitat:

Se le encuentra desde los 1600 a los 3800 msnm (Reynel y León, 1990), crecen en diferentes tipos de suelos y se las observa en los linderos, al borde de los caminos en taludes y acequias, formando cercos vivos y en potreros.

Crecimiento:

De porte arbustivo, tienen varios tallos, ramifican desde abajo y rebrotan fácilmente formando una copa densa. Tienen raíces profundas que les permite obtener humedad y mantener el follaje aún en época seca.

Es tolerante a las heladas y sequías, con rápido ritmo de crecimiento, presenta estructura de copa mediana, buena capacidad de rebrote, productora de leña y forraje.

Propagación:

La propagación se hace por semilla. En los viveros la germinación tarda 15 días, se repica a los cinco meses cuando tienen de 10 a 15 cm de altura y cuatro meses más tarde tiene 20 a 30 cm y están listas para el transplante. En forma natural se regenera fácilmente debido a la gran cantidad de semillas livianas que produce.

Otra forma de propagación es por esquejes, que es la recomendada para el presente proyecto, que podrán ser adquiridos en los viveros de la zona, para luego plantarlas en el sitio definitivo.

Se siembran en hileras en contorno y al tresbolillo. La distancia de plantación apropiada es de 1 m entre hileras y 0.5 m entre plantas (2 plantas/m2).

En plantaciones agroforestales se utiliza la chilca para formar hileras junto a zanjas de filtración, en los linderos o en los cercos vivos, por lo que se siembran a distancias cortas de 0.75 a 1 m. Es utilizada en la estabilización de taludes y manejo de cárcavas.

Nombre científico : Schinus molle L.
Familia : Anacardiaceae
Nombres comunes : Molle, falso pimiento, pimiento

Habitat:

Este árbol se presenta en los lugares secos de los valles interandinos, a veces junto a otras especies como la tara y el guarango, formando parte de los cercos vivos, como árbol de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

sombra, en laderas, riberas de los ríos, cerca de las viviendas y en las ciudades ornamentando parques y avenidas.

Crece casi desde el nivel del mar hasta los 3400 msnm, en diferentes tipos de suelos y lugares secos con varios meses sin lluvia.

Crecimiento:

El molle casi no tiene enemigos naturales, aunque en el Perú se han reportado casos de ataque de las hormigas blancas.

Cuando se corta el árbol, rebrota dando ramas que en promedio alcanzan un metro en un año. Observaciones realizadas en el Perú (Reynel y León, 1990), estiman una producción anual de 0.4 m3 provenientes de rebrotes de 98 tocones.

Propagación:

Se propaga por semillas, las que son fáciles de recolectar debido a que los árboles fructifican abundantemente. Los frutos se colectan cuando tienen un color rosado. Se recomienda lavarlos y restregarlos para eliminar la sustancia dulce que recubre la semilla. Luego se las seca para almacenarlas o se procede a la siembra.

Como pretratamiento se recomienda remojar la semilla en agua fría durante 48 horas, de esta manera germina de los 20 a los 25 días (Pretell et al, 1985).

La siembra puede realizarse de varias maneras: siembra directa en el campo, siembra en bolsas de polietileno, siembra en semilleros para posterior repique o para transplante a raíz desnuda.

Para la siembra directa en el lugar definitivo se preparan hoyos de 40 x 40 x 40, que se rellenan con la tierra removida. Se siembran hasta cuatro semillas al inicio de las lluvias y después se deja una sola planta por hoyo. Para ayudar a las plantas se debe cubrir el hoyo con ramas, hojas o piedras a fin de reducir la evaporación del suelo.

Par la siembra directa en bolsas, se entierran dos semillas y se cubren para mantener la humedad. Las bolsas deben ser de buen tamaño porque forma una raíz profunda. Posteriormente hay que removerlas con alguna frecuencia para evitar que se arraiguen en el lugar. Se transplantan al sitio definitivo cuando tiene de 15 a 20 cm de altura.

Se recomienda que el contratista obtenga los plantones de los viveros de la zona, realizando la siembra en hileras a tresbolillo.

La distancia de plantación es de 3 m entre hileras y entre plantas (1 planta / 9 m2).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.5.2.4 AMBIENTE HUMANO: SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL ESTÉTICO

Muchos de los previsibles impactos de las acciones del proyecto sobre los componentes físicos y biológicos del medio, tienen su implicancia finalmente en el Ambiente Humano, así que las respectivas acciones de control y mitigación señaladas para aquellos significarán, en forma indirecta, el control y la mitigación de impactos sobre el Ambiente Humano, no volverán a ser discutidas aquí.. En esta perspectiva, se considera necesarias las siguientes acciones de control y mitigación de los impactos sobre determinados aspectos del Ambiente Humano:

a.- Acciones para protección de la Salud y Seguridad Ambiental:

La protección de la salud y de la higiene en los ambientes de trabajo tiene como propósito la prevención, identificación, evaluación y control de los riesgos ambientales que puedan afectar la salud de las poblaciones del área de influencia y de los mismos trabajadores del proyecto.

- En este marco el Contratista deberá informar a los trabajadores sobre las enfermedades más frecuentes en el área y que pueden tener importancia para la población trabajadora foránea. Así, como se señaló en el diagnóstico social del presente estudio, éstas están representadas por infecciones agudas a las vías respiratorias, infecciones intestinales por consumo de agua no potabilizada, conjuntivitis, dermatitis y presencia de tuberculosis.
- De esta manera, en lo que respecta al riesgo de infecciones intestinales por consumo de agua no potabilizada, el Contratista deberá asegurar la disponibilidad adecuada de éste elemento a la población trabajadora, la cual deberá ser debidamente informada sobre los riesgos de su consumo de otra fuente.
- Por otro lado, por lo menos ciertas afecciones a la piel podrían estar relacionadas con la exposición de la población a altos registros de radiación solar características en el área. Hay que recordar que ésta ha sido correlacionada con la significativa presencia de cáncer a la piel en Arequipa, y es precisamente en las partes medias y altas de esta región, donde el cielo se muestra generalmente despejado y con baja humedad, que dicha radiación se presenta con más intensidad. Esto debe ser también informado a los trabajadores para que prevengan estos riesgos evitando la exposición directa de su piel a los rayos solares.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Todos los trabajadores de la construcción del Proyecto deben de estar en buenas condiciones de salud, en particular en aquellas que implican riesgo de rápida propagación, como son las infecto-contagiosas, lo cual debe estar acreditado por la presentación del respectivo examen médico antes del inicio de su participación laboral.
- El estudio social también al evaluar los recursos para atención de salud en el área de influencia, encontró que sólo existía un Puesto de Salud en Tapay que se encuentra localizado fuera de los impactos directos de las actividades del proyecto; sin embargo, también quedó establecido que tiene carencias fundamentales aún de medicamentos básicos. Por tanto, en su situación actual no estarían en capacidad de atender eventualidades como accidentes laborales que pudieran producirse durante la construcción de la obra.
- Por lo que el Contratista tendrá que considerar el mantenimiento de la disponibilidad de un botiquín mínimo para enfrentar estas eventualidades, por lo que se le recomienda enfáticamente el buscar un arreglo institucional para proveer al Puesto de Salud con un instrumental similarmente mínimo para estos casos.
- Cabe anotar que si la importancia de la eventualidad requiriera de una atención de mayor especialización, en el caso de una emergencia mayor los afectados podrían ser atendidos en establecimientos superiores de salud de Chivay o Arequipa.
- La seguridad en el ambiente de trabajo es de fundamental importancia en el desarrollo de cualquier proyecto, y es responsabilidad del Contratista el dirigir todos sus esfuerzos para evitar accidentes laborales. Para esto debe brindar a los trabajadores la información y los implementos de seguridad necesarios para este fin.
- El Contratista debe asegurar que los campamentos cuenten con el equipamiento necesario para poder brindar adecuados servicios de alimentación, salud y limpieza a los trabajadores de la obra.
- La disponibilidad de la adecuada alimentación evitará crear las condiciones para que se genere una demanda por complementos que pueda ser abastecida por proveedores informales, con los consiguientes riesgos sobre la salud de los trabajadores.
- Por otro lado, el Contratista deberá habilitar un relleno sanitario, como destino de los residuos domésticos del campamento, en una zona próxima a éste, como

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

elemento fundamental en su sistema de limpieza. Este relleno deberá ser adecuadamente cerrado al término de la etapa constructiva del proyecto para que no represente un riesgo ambiental a futuro.

- El campamento deberá contar también con las apropiadas instalaciones sanitarias para el aseo personal de los trabajadores, como son duchas, inodoros, urinarios, y provisión de agua potable. Asimismo, deberá contar con pozos sépticos debidamente habilitados para prevenir riesgos ambientales por filtración, con el número de unidades requeridas (1 por cada 10 trabajadores) para un adecuado servicio a la población trabajadora y una planta de clorinación.

b.- Acciones para mitigación de afectación sobre la Propiedad.

En este respecto el presente proyecto que es fundamentalmente de la construcción de una carretera nueva, la extensión de territorio que va a cambiar de uso, aunque todo este territorio está constituido por tierras eriazas. En lo que se refiere específicamente al trazo de la carretera la propiedad afectada está constituida en propiedad del Estado (únicamente de tierras eriazas).

c.- Acciones para la preservación del paisaje

El paisaje es uno de los recursos más importantes para la atracción del turismo al área de influencia de la carretera, actividad económica que se considera como principal objetivo y justificación del presente proyecto, por lo que debe ponerse especial cuidado en la defensa de su integridad. De esta manera, el Contratista deberá cuidar de que las actividades del proyecto eviten en todo lo posible afectar el paisaje, limitando su intervención física sólo a las áreas estrictamente necesarias para la consecución del mismo, como son las canteras, DMEs, campamentos y otras instalaciones provisionales, que deberán de ser cerradas y restauradas al final del proyecto.

11.5.2.5 Etapa de Operación o Vida útil del Proyecto

En esta etapa se deben plasmar los objetivos fundamentales que dieron origen al proyecto vial y por tanto producir los retornos sociales esperados. No obstante, los riesgos de accidentes por el funcionamiento de la vía como despistes, atropellos, u otros que son muy específicos al medio físico de la zona, como por ejemplo aquellos relacionados a zonas críticas, deben de ser mitigados con medidas apropiadas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En este sentido, la educación vial particularmente para los conductores de vehículos debe ser una acción necesaria para reducir estos riesgos. Ésta deberá estar referida a información sobre las zonas que pueden presentar problemas de seguridad, que podrá ser distribuida a los usuarios, además la que debe estar también presente en la señalización vial de acuerdo a las normas vigentes

Teniendo en cuenta que una proporción importante de las numerosas zonas críticas se activan sólo en la época de lluvias, la inspección de las mismas, antes del comienzo de cada estación de lluvias será una acción necesaria para determinar e implementar las medidas de mantenimiento adecuadas para reducir los riesgos ambientales para los usuarios y la misma infraestructura vial. Asimismo, en eventos de precipitaciones excepcionales este mismo tipo de medidas serán igualmente necesarias.

Todas estas labores deberán estar a cargo de la entidad pública o concesionario a cargo de la administración de la vía.

11.5.2.6 PROGRAMA DE CIERRE

Como se señaló anteriormente este programa, tiene como objetivo el establecer las medidas necesarias para, restaurar ambientalmente las áreas intervenidas en el desarrollo del proyecto vial y mitigar los eventuales impactos permanentes en el medio.

Estas medidas deben comenzar en la misma etapa de construcción conforme se vayan cerrando las operaciones del proyecto. De esta manera, conforme va disminuyendo el volumen de las obras, el personal irá disminuyendo y los equipos que ya no sean necesarios deberán ser retirados, procediendo a la limpieza y restauración de las áreas intervenidas por la construcción del proyecto.

Una vez concluidas las obras, sólo deberá permanecer el personal requerido para las tareas de abandono o cierre de la obra. Estas tareas son las siguientes:

- Desmantelamiento de las estructuras de tipo de tipo provisional, adecuadas para dar el servicio necesario sólo por el tiempo que dura la construcción del proyecto.
- Restauración de zonas de canteras, procediendo a su revegetación en el caso que esto sea apropiado en relación al paisaje. En el caso de las canteras es de relevancia particular el que sus taludes tengan una pendiente adecuada para evitar riesgos de su estabilidad, de acuerdo a las características específicas del lugar y los materiales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- En el caso del campamento es de importancia principal el correcto sellado de los pozos sépticos que en caso contrario pueden convertirse en un serio problema ambiental con riesgo para la salud de las poblaciones aledañas.
- Los residuos biodegradables podrán ser enterrados y los de otro tipo transportados a los depósitos de materiales excedentes. Los materiales reciclables podrán ser donados a las poblaciones locales.
- Los depósitos de materiales excedentes deben de ser cerrados apropiadamente, es decir que eviten la emergencia de riesgos ambientales (vg. por erosión hídrica, sismicidad del área, entre otros) significativos a futuro y que guarden armonía con el paisaje de la zona. En este último respecto, cuando sea apropiado deberá procederse a la revegetación del depósito.
- Las tareas de revegetación en las que sea apropiada esta tarea para la restauración de las áreas intervenidas por el proyecto, deben de tener como objetivo el desarrollo de especies nativas. Para esto estratégicamente se podrá usar otras especies de más rápido desarrollo, que inicie un proceso de sucesión biológica que permita finalmente la emergencia y final permanencia de las especies nativas del área, que en ciertos casos podría resultar más económica que la alternativa de revegetar directamente con especies nativas.
- En la eventualidad de que deba producirse un abandono de obra antes de la culminación del proyecto, por motivos o circunstancias determinadas, el Programa de Cierre debe ser aplicado plenamente por el Contratista, quién debe informar plenamente al respecto a las autoridades locales.
- Finalmente, el Contratista deberá elaborar un informe detallado sobre las actividades realizadas para el Programa de Cierre, que deberá ser visado por el Supervisor de la obra, para ser presentado a las autoridades ambientales competentes, es decir al MTC. La aprobación por esta entidad sólo procederá como resultado de las verificaciones finales “en el momento en que la autoridad ambiental actúa como Miembro integrante de la Comisión de Recepción final de Obra.”, según lo indica la Guía Para Elaborar EIAs en el Sector Transportes (sf, MTC)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

11.5.3 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema de respuesta rápida y efectiva para controlar o limitar los daños de eventuales situaciones de emergencia con alto riesgo para el medio, los trabajadores o la población en el área, que pudieran emerger durante la fase de construcción y fase de cierre del proyecto vial. El Contratista estará a cargo de este sistema, que deberá tener una organización y equipamiento necesario para tal fin.

Para esta tarea es esencial contar con personal preparado para prestar auxilio en rescates de personas afectadas por el tipo de eventos en mención, así como para restaurar las áreas que pudieran ser impactadas por los mismos.

De acuerdo a la Guía ambiental mencionada, el "Programa de Contingencias debe estar implementado para cubrir todo el ámbito de trabajo donde se ejecuten obras, lo que equivale al área de influencia directa del proyecto".

Tomando en consideración el tipo de proyecto y el medio específico en que se proyecta, los eventos de alto riesgo que se considera posibles de presentarse son los siguientes:

Incendios y/o explosiones, particularmente de almacenes de combustibles, lubricantes o explosivos.

- Derrames de combustibles, aceites y sustancias peligrosas.
- Accidentes laborales.
- Eventos naturales, particularmente sismos

La implementación del Programa Contingencias considera necesaria la constitución de una Unidad de Contingencias, que estará a cargo de las acciones de respuesta a los eventos en mención, para lo cual debe estar debidamente capacitado e implementado con los medios adecuados para esta tarea. Estos conceptos son precisados en mayor detalle a continuación.

11.5.3.1La Unidad de Contingencias

Esta unidad debe ser constituida al inicio de las actividades constructivas. Estará integrada por trabajadores de la obra que deberán ser capacitados en los procedimientos adecuados para enfrentar las situaciones de riesgo referidas, así como en el empleo de los implementos materiales requeridos para poder cumplir la tarea.

No obstante, se debe señalar que la contundencia real de respuesta frente a las eventualidades de alto riesgo, por parte de la Unidad de Contingencias, estará directamente relacionada con la capacitación de los trabajadores de la obra en general

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

para participar en ella. Por este motivo, es necesario que en cada grupo de trabajo se designe a un primer responsable del Programa de Contingencias, el que estará a cargo de proveer los auxilios más inmediatos a la emergencia y la comunicación de esta a la oficina central de la obra para la procura de la asistencia correspondiente.

La Unidad de Contingencia deberá establecer coordinaciones con las entidades de Salud y de Defensa Civil en el zona del proyecto y en las zonas más próximas a ella, con el propósito de concordar medios rápidos de comunicación que permitan obtener su rápido apoyo ante una eventualidad de alto riesgo como las señaladas.

11.5.3.2 Equipamiento de la Unidad de Contingencias

(a) Equipos de primeros auxilios: El tipo de equipo necesario será el de auxilio paramédico y con por lo menos una persona capacitada para su empleo. Estará constituido, por lo menos también, por camillas, balones de oxígeno, botiquines con medicinas para primeros auxilios, en lo que se refiere al aspecto de salud. Pero deberá también contar con los elementos que le permitan alcanzar a los afectados por la eventualidad en lugares con una topografía tan agreste como la del Cañón del Colca; esto es con cables, arneses e implementos personales para esta tarea.

(b) Equipos contra incendios: Debe de contar con equipos móviles y fijos. Los equipos móviles deberán estar colocados en cada unidad del proyecto, incluyendo sus unidades móviles, y estarán constituidos por extinguidotes de gas carbónico. Estos deberán estar colocados cuidando que la disponibilidad para su uso sea inmediata, libre de cualquier obstrucción física que pudiera retardar su uso en una eventualidad dada.

(c) Los equipos fijos de gas carbónico, polvo químico y cajas de arena, deberán instalarse en los lugares donde los riesgos de incendios mayores son más altas, como son las canteras y en el campamento del proyecto.

(d) Adicionalmente, la unidad deberá contar con los implementos de seguridad personal para actuar en incendios; esto es, con ropas, máscaras, guantes y medios de comunicación (vg. radios portátiles).

(e) Equipo para control de derrames de productos tóxicos: Estos eventos tienen mayor riesgo de producirse en sus lugares de almacenamiento y en su transponte. De esta manera, los almacenes de estos productos (vg. combustibles, aceites, y otras substancias tóxicas), deberán contar con equipos para el control de derrames, los que básicamente estarán constituidos por: i.- Absorbentes diseñados para la contención y recolección de las substancias derramadas; ii.- Contenedores y tambores para el almacenamiento

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

temporal de los referidos productos tóxicos recogidos en acciones de limpieza de derrames; y iii.- Herramientas para excavación de materiales contaminados.

(f) Unidades de transporte rápido: Estas unidades podrán ser unidades que trabajen en otras tareas en la obra pero que deben de estar disponibles de inmediato ante la emergencia de cualquier eventualidad mayor. En el presente caso por el tipo de topografía en que se desarrolla el proyecto y por naturaleza del proyecto (vg. construcción de una vía nueva), aparte de los vehículos comunes de cuatro ruedas, se recomienda completar este equipamiento con una motocicleta.

(g)Equipo de telecomunicaciones: el propósito de este equipo deberá ser el asegurar un contacto inmediato desde el punto donde surja la eventualidad con la oficina central del campamento, y de ésta con las oficinas de las entidades que puedan brindar el mejor apoyo para enfrentar a aquella; según sea el caso, las unidades de Salud, los Bomberos, la Policía Nacional y Defensa Civil.

11.5.4 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El propósito de este programa es hacer el seguimiento de los diferentes componentes del medio, que han sido determinados por el EIA como potencialmente vulnerables en su calidad y/o disponibilidad por las actividades específicas del proyecto, verificando la efectiva aplicación y validez de las medidas de mitigación y control establecidas en el programa respectivo, y consecuentemente hacer los ajustes necesarios a este último.

A continuación se presentan los componentes ambientales que se requieren se les haga este seguimiento.

11.5.4.1 En la Fase de Construcción

En la evaluación ambiental realizada se estimó que la cobertura vegetal, los suelos y las aguas serán los componentes ambientales con riesgo significativo de experimentar impactos negativos por la ejecución del proyecto vial. En este sentido, el programa de monitoreo deberá incluirlos.

- En lo que se refiere a la cobertura vegetal y a los suelos, de acuerdo al Programa de Mitigación y Control, su deterioro temporal durante las obras deberá estar restringido a las áreas estrictamente requeridas por las mismas; así también, la cobertura vegetal debe ser retirada y acomodada convenientemente para ser colocada nuevamente en la restauración de estas áreas. Estas acciones deben ser verificadas por la Supervisión en las zonas de intervención del proyecto, al inicio

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

del proyecto, cuando se desarrollen las instalaciones para la construcción; y posteriormente, con una periodicidad posterior de 1 mes.

- En cierto momento, cuando la obra comience con el cierre de ciertas operaciones y se ejecuten las acciones de re vegetación y restauración de suelos, estas deberán ser similarmente verificadas.
- En lo relativo a la calidad de las aguas, las situaciones de mayor riesgo de afectación en este tipo de proyectos, según se señaló en un acápite anterior, se dan en la explotación de canteras y el funcionamiento de los campamentos próximos a cuerpos de agua, así como en el aprovisionamiento de agua para la obra.

De acuerdo a los parámetros relevantes de la Ley de Aguas, en estas locaciones. Sin embargo, la localización del campamento no está próxima a ningún curso de agua, y con el control de sus residuos (vg. vía pozos sépticos y relleno sanitario) no se prevé un riesgo significativo para la calidad del agua.

El aprovisionamiento de agua para la construcción de este tramo provendrá de un punto del rio colca, en el cual se deberá efectuar el monitoreo de la calidad del agua de acuerdo a los parámetros señalados, con muestras tomadas aguas arriba, según los protocolos vigentes en el país para estos propósitos.

Como se indicó al presentar el diagnóstico ambiental, se han analizado de acuerdo a la Ley de Aguas muestras de estos cursos de agua, en el punto proyectado para aprovisionamiento, y se ha determinado que cumplen con la Calidad de Uso de Tipo III (Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales) salvo por contenido de níquel.

11.5.4.2 En la Fase de Operación del Proyecto

En esta fase el programa de monitoreo ambiental deberá verificar que los impactos previstos y las medidas de mitigación que se diseñaron e implementaron en las etapas previas estén siendo efectivas en la presente. Esto es particularmente válido para el caso de aquellos impactos que se manifiestan recién en esta etapa, así como para aquellos que pudieron emerger antes pero cuyas medidas de mitigación requieren de un proceso de desarrollo en el tiempo más allá del cierre de las operaciones.

En el primer caso, particularmente en el caso en que el en el tráfico proyectado para la vía es elevado, es justificada la preocupación por los impactos de este sobre la atmósfera, en lo que se refiere a las consecuentes emisiones de gases y a la generación de ruidos. Pero

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

en el presente caso se trata de una carretera de bajo tránsito y por tanto no se espera efectos significativos en este respecto. Asimismo, otro impacto y medida de mitigación respectiva que debe ser verificada en proyectos que se desarrollan en ambientes con relevantes poblaciones de fauna silvestre y doméstica, es el efecto barrera que puede representar la vía al libre movimiento de las mismas poblaciones a sus áreas se alimentación, abrevaderos y refugios. Sin embargo, este no es el caso del ambiente del actual proyecto, por lo que tampoco es necesario realizar acciones de seguimiento en este respecto.

En el segundo caso, el de impactos que requieren medidas de mitigación que implican procesos de desarrollo que van más allá del período de cierre, el que parece más importante en el presente caso es el de revegetación, particularmente en las tareas de restauración de las áreas intervenidas.

De esta manera, se debe hacer el seguimiento de los procesos de revegetación implementados, según los términos detallados en el Programa de Mitigación y Control, para verificar su desarrollo y, si fuera el caso, hacer los ajustes necesarios para cumplir con objetivos de esta tarea. Así los plantas muertas o en mal estado, deberán ser reemplazados por nuevos plantones. El período de monitoreo deberá ser trimestral durante el primer año después de la colocación de los plantones originales.

En lo que se refiere al área cultural, y específicamente de arqueología, la tarea de monitoreo deberá ser permanente durante el período constructivo de la obra, y estar a cargo de un profesional arqueólogo registrado en el INC. En caso de encontrarse con algún vestigio arqueológico, el Contratista deberá paralizar la obra en el área y comunicar al INC, para que se desarrolle la evaluación y, si fuera el caso, se proceda a la limitación y señalización del sitio. Este tipo de seguimiento es particularmente importante en proyectos de carreteras nuevas en zonas donde ha habido importante desarrollo de culturas en el pasado.

En términos más generales el Programa de Monitoreo en la etapa de operación del proyecto deberá realizar recorridos de inspección antes y después de la temporada de lluvias, y en caso de eventos de intensidad excepcionales, particularmente de lluvias o sismos, para detectar eventuales riesgos ambientales y diseñar y aplicar las medidas de mitigación o control correspondientes. Esto servirá también, si fuera necesario, para introducir los ajustes correspondientes en el EIA.

Las inspecciones también podrán permitir detectar impactos en el medio no previstos en el EIA, que pueden determinar la emergencia de nuevas zonas críticas. En estos casos,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

será necesario recoger información de estos eventos relativa a su localización, magnitud, intensidad y posibles causas. Las tareas específicas para el control y mitigación de los impactos, y los costos que estas implican también deben ser recolectadas como retroalimentación para futuros EIAs.

11.5.5 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Este programa tiene el propósito de educar a los trabajadores de la obra y a la población local sobre las implicancias ambientales negativas previstas para el desarrollo del proyecto en sus sucesivas fases, contribuyendo a la formación de una conciencia ambiental y una capacidad de respuesta para coadyuvar al control y mitigación de las mismas.

El énfasis principal, sin embargo, debe estar en las charlas dirigidas a los trabajadores de la obra, y que el Contratista deberá organizar y aplicar. El contenido de éstas incluirá información básica sobre las características del medio ambiente del área en sus respectivos componentes físicos, biológicos y socioeconómicos culturales, así como los impactos previsibles del proyecto y las medidas que se tomarán para mitigar su impacto. Estas últimas incluyen las "buenas prácticas" productivas y de comportamiento en el área del proyecto para reducir o evitar los impactos negativos del mismo, las cuales los trabajadores tienen la responsabilidad de cumplir. Asimismo, las charlas deberán informar sobre el cumplimiento de las normas de seguridad vigentes para las actividades de construcción, incidiendo en que más allá del mandato legal de las mismas está la defensa de la integridad física de los mismos trabajadores y de terceros que están en el ámbito del proyecto.

En forma más específica, como ejemplo de buenas prácticas productivas podría señalarse el cuidado en no afectar el suelo y la cobertura vegetal por circulación de maquinaria pesada más allá de lo estrictamente necesario para la realización de las actividades del proyecto, o el cumplir con el mantenimiento de un nivel de humedad de los materiales en las tareas de la obra como forma permanente de control de material particulado en el aire. En lo que corresponde a buenas prácticas de comportamiento se deben señalar las de no afectar la fauna y flora del área, incidiendo en la prohibición total de actividades de caza.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Por último, como se mencionó al describir el Programa de Contingencias, para que éste tenga una real efectividad es imprescindible que toda la población trabajadora de la obra esté informada sobre los eventos de alto riesgo que son posibles de ocurrir por el tipo de proyecto vial de que se trata y por las particularidades del medio ambiente en que se realiza, y cuál debe ser su comportamiento antes, durante y después de esos eventos para contribuir a controlar o mitigar los daños de los mismos.

En este mismo respecto, se debe recordar que el Programa de Contingencias también requiere una Unidad de Contingencias de personal de la obra especialmente capacitado para labores de primeros auxilios y rescate en eventualidades mayores. Este tipo de capacitación será desarrollada en forma más específica para los candidatos a constituir esta unidad.

En lo que corresponde a las charlas dirigidas a las poblaciones locales, éstas deberán desarrollarse en la localidad de Tapay, siendo organizadas por el MTC en coordinación con los gobiernos locales, para informar sobre los impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de control y mitigación que se han considerado en el EIA.

Las charlas también incidirán sobre las medidas de seguridad para evitar accidentes relacionado con las actividades de la obra que puedan involucrar a pobladores o visitantes de la zona, explicando la señalización que se colocará con este propósito en las zonas de trabajo de la obra (vg. canteras, DMEs, patio de máquinas). Así también, sobre los cuidados que se tendrán para labores peligrosas, particularmente, las de voladuras que serán significativas, indicando que estas se realizarán en horarios establecidos y en coordinación con las autoridades locales.

También se explicará que cualquier daño a la propiedad por las actividades del proyecto serán de responsabilidad del Contratista, quién los deberá reparar a la brevedad.
Finalmente, en estas charlas se expondrá a la población sobre lo establecido por la normatividad vigente sobre el Derecho de Vía de la obra que prohíbe todo tipo de construcción en el área definida por éste y la racionalidad que sustenta esta prohibición, es decir, el desarrollo de posibles expansiones futuras de la vía y aspectos de seguridad para los usuarios de la misma.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

11.6 PROGRAMA DE INVERSIONES

PROGRAMA DE INVERSIONES
CUADRO N° 11.6

PROGRAMA DE INVERSIONES DEL PMA				
Programa / Área/ Actividad	Und.	Cantidad	Costo Unit.	Costo Total
1. Programa de Mitigación y Control				
Transporte				
De Material Excedente a DMEs		Incluido en el Costo Directo del Presupuesto.		
Señalización Ambiental:				
Patrimonio Arqueológico	u	2.00	500.00	1000.00
Cuidado del medio ambiente	u	2.00	500.00	1000.00
Sanidad Ambiental				
Construir relleno sanitario	u	1.00	20000.00	20000.00
Servicios higiénicos del campamento Glb		1.00	18400.00	18400.00
2. Programa de cierre				
Restauración Áreas de Préstamo				
(Cant. DMES y campamento)		Incluido en el costo directo del presupuesto		
Revegetación		Incluido en el costo directo del presupuesto		
Cierre de relleno sanitario.	Est.	1.00	2000.00	2000.00
3. Programa de seguimiento o monitoreo				
De calidad de agua (R.Colca, Parámetros de ley de aguas en 4 Ptos cada 2 meses)		60.00	700.00	42000.00
De revegetación de plantones: Trimestral durante 1er año de plantones originales: Verificación		Incluido en el costo directo del presupuesto		
Arqueólogo		Considerado en gastos generales		
4. Programa de contingencias Glb		1.00	20400.00	20400.00
5. Programa de educación y Capacitación Ambiental		1.00	18000.00	18000.00
6. Programa de compensación Social y Reasentamiento Involuntario		1.00	1.00	42000.00
TOTAL DE INVERSION DEL PMA		**S/.164,800.00**		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO XII

PRESUPUESTO

12.1 GENERALIDADES

Los gobiernos dedican los fondos públicos al mejoramiento de carreteras porque estas benefician a la sociedad, ya sea a toda o bien una parte. Los buenos sistemas de transporte elevan el nivel de toda la economía proporcionando un transporte expedito de las mercancías; ayudan en mucho a los problemas de la defensa nacional, hacen más sencillas la prestación de servicios comunales tales como la policía y la protección contra incendios, las atenciones médicas, los servicios escolares y la entrega de correo; abren mayores oportunidades para la diversión y el recreo.

Por otra parte el mejoramiento de las carreteras absorbe dinero que podría ser utilizado para otros propósitos productivos por los individuos o por el gobierno. Pueden ser justificadas solamente si en resumen, las consecuencias son favorables; esto es, si las reducciones de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

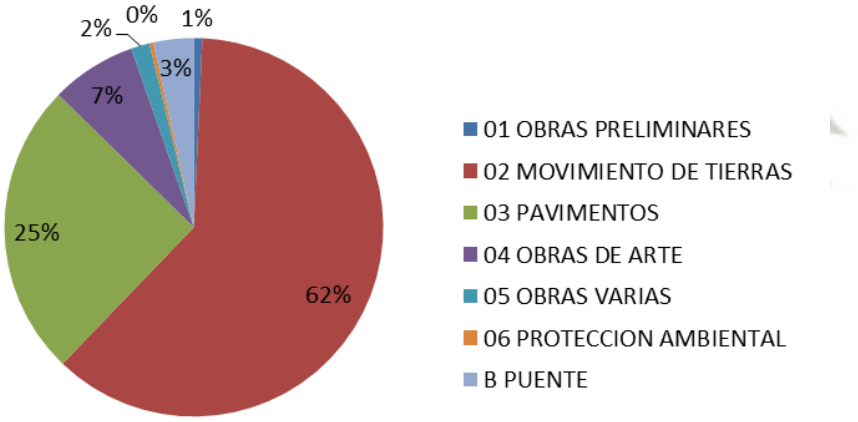
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

costos a los usuarios de carreteras ya otros beneficiarios del mejoramiento exceden los costos, incluyendo cierto margen para la recuperación del dinero invertido.

RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL

Item	Descripción	Parcial S/.
01	**OBRAS PRELIMINARES**	**90,042.82**
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**7,631,905.58**
03	**PAVIMENTOS**	**3,123,671.64**
04	**OBRAS DE ARTE**	**907,021.44**
05	**OBRAS VARIAS**	**196,181.26**
06	**PROTECCION AMBIENTAL**	**43,281.85**
B	**PUENTE**	**425,923.22**
	COSTO DIRECTO	**12,418,027.81**
	GASTOS GENERALES 6%	**745,081.67**
	PRESUPUESTO TOTAL	**13,163,109.48**

DESAGREGADO COSTO DIRECTO



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

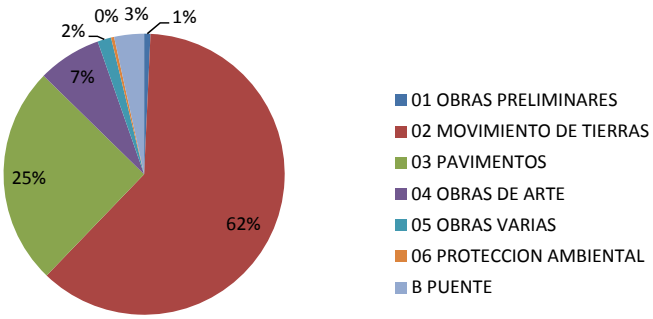
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Presupuesto

Presupuesto	**DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Cliente	**UCSM**
Lugar	**AREQUIPA - CAYLLOMA - TAPAY**

Item	Descripción	Parcial S/.
01	**OBRAS PRELIMINARES**	**90,042.82**
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**7,631,905.58**
03	**PAVIMENTOS**	**3,123,671.64**
04	**OBRAS DE ARTE**	**907,021.44**
05	**OBRAS VARIAS**	**196,181.26**
06	**PROTECCION AMBIENTAL**	**43,281.85**
B	**PUENTE**	**425,923.22**
	COSTO DIRECTO	**12,418,027.81**
	GASTOS GENERALES 6%	**745,081.67**
	PRESUPUESTO TOTAL	**13,163,109.48**

DESAGREGADO COSTO DIRECTO



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Presupuesto

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Cliente **UCSM**
Lugar **AREQUIPA - CAYLLOMA - TAPAY**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
A	**CARRETERA**				**11,992,104.59**
01	**OBRAS PRELIMINARES**				**90,042.82**
01.01	CANSTRUCCION DE CAMAPAMENTO	m2	1,500.00	15.55	23,325.00
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFENCIACION	km	18.48	1,356.94	25,076.25
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	37,338.00	37,338.00
01.04	TRANSPORTE DE MATERIALES	vje	2.00	1,324.15	2,648.30
01.05	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 x 4.80	und	1.00	1,655.27	1,655.27
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**7,631,905.58**
02.01	CORTE DE ROCA FIJA CON EXPLOSIVOS	m3	66,562.91	41.95	2,792,314.07
02.02	CORTE DE ROCA SUELTA CON EXPLOSIVOS	m3	78,506.51	24.06	1,888,866.63
02.03	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	m3	93,557.32	3.61	337,741.93
02.04	ELIMINACION EXCEDENTE DE CORTE	m3	200,557.67	8.28	1,660,617.51
02.05	RELLENO PROPIO COMPENSADO	m3	9,392.28	8.87	83,309.52
02.06	RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE	m3	22,055.54	11.46	252,756.49
02.07	ELIMINACION DE DERRUMES	m3	700.00	5.65	3,955.00
02.08	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES ZONAS CORTE	m2	99,568.20	2.67	265,847.09
02.09	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE	m2	99,568.20	3.48	346,497.34
03	**PAVIMENTOS**				**3,123,671.64**
03.01	BASE GRANULAR E=0.20 m	m2	79,365.25	15.93	1,264,288.43
03.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	79,365.25	4.44	352,381.71
03.03	RIEGO DE LIGA	m2	75,049.88	3.85	288,942.04
03.04	CARPETA ASFALTICA EN FRIO DE 2"	m2	75,049.88	14.47	1,085,971.76
03.05	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	kg	3,812.53	25.00	95,313.25
03.06	ARENADO SUPERFICIAL	m2	75,049.88	0.49	36,774.44
04	**OBRAS DE ARTE**				**907,021.44**
04.01	**ALCANTARILLA DE CONCRETO**				**88,315.15**
04.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	65.00	19.89	1,292.85
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	81.25	65.86	5,351.13
04.01.03	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 + ADITIVO	m3	93.60	326.43	30,553.85
04.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	292.50	53.82	15,742.35
04.01.05	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	5,428.80	5.12	27,795.46
04.01.06	PIEDRA EMBOQUILLADA	m2	208.00	36.44	7,579.52
04.02	**MURO DE MAMPOSTERIA**				**345,525.98**
04.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1,262.30	19.89	25,107.15
04.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	697.00	65.86	45,904.42
04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	348.89	53.82	18,777.26
04.02.04	MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m3	915.50	278.20	254,692.10
04.02.05	JUNTA DE MUROS DE MAMPOSTERIA e=1"	m2	85.31	12.25	1,045.05
04.03	**MURO SECO**				**9,832.46**
04.03.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	35.00	19.89	696.15
04.03.02	MURO SECO	m3	118.30	77.23	9,136.31
04.04	**BADEN**				**13,128.64**
04.04.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	23.10	19.89	459.46
04.04.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	34.50	65.86	2,272.17
04.04.03	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 + ADITIVO	m3	23.99	326.43	7,831.06
04.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	12.00	53.82	645.84
04.04.05	PIEDRA EMBOQUILLADA	m2	48.00	36.44	1,749.12
04.04.06	JUNTAS ASFALTICAS	m	22.50	7.60	171.00
04.05	**CUNETAS REVESTIDAS**				**415,951.20**
04.05.01	CUNETA REVESTIDA	m	8,820.00	47.16	415,951.20
04.06	**CUNETA CANAL**				**29,673.60**
04.06.01	CUNETA CANAL REVESTIDA	m	320.00	92.73	29,673.60

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Presupuesto

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Cliente **UCSM**
Lugar **AREQUIPA - CAYLLOMA - TAPAY**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.07	**PASE CANAL**				**4,594.41**
04.07.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	11.23	19.89	223.36
04.07.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.48	65.86	31.61
04.07.03	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 + ADITIVO	m3	6.58	326.43	2,147.91
04.07.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	21.60	53.82	1,162.51
04.07.05	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	197.40	5.12	1,010.69
04.07.06	CANAL SIN REVESTIR	m	1.43	12.82	18.33
05	**OBRAS VARIAS**				**196,181.26**
05.01	TROCHA DE ACCESOS A CANTERAS, BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA	km	3.20	4,232.99	13,545.57
05.02	SEÑAL INFORMATIVA	m2	8.08	863.06	6,973.52
05.03	ESTRUCTURA DE SOPORTE P/SEÑAL INFORMATIVA	m	100.80	150.55	15,175.44
05.04	CIMENTACION DE POSTE PARA SEÑAL INFORMATIVA	und	27.00	291.99	7,883.73
05.05	POSTE KILOMETRO	und	19.00	123.64	2,349.16
05.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	m2	5,627.17	10.41	58,578.84
05.07	GUARDAVIAS METALICO	m	965.00	95.00	91,675.00
06	**PROTECCION AMBIENTAL**				**43,281.85**
06.01	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	16,598.09	1.65	27,386.85
06.02	RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTOS, PATIO DE MAQUINAS Y PLANTAS PROCESADORAS	m2	3,500.00	2.24	7,840.00
06.03	RESTAURACION DE LAS AREAS AFECTADAS POR CANTERAS	m2	4,500.00	1.79	8,055.00
B	**PUENTE**				**425,923.22**
07	**OBRAS PRELIMINARES**				**1,897.99**
07.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	218.16	2.90	632.66
07.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	m2	218.16	5.80	1,265.33
08	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**17,770.17**
08.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	529.94	19.89	10,540.51
08.02	RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE	m3	630.86	11.46	7,229.66
09	**CONCRETO SIMPLE**				**35,960.25**
09.01	CONCRETO SUBZAPATAS 1:12 + 30% P.G.	m3	134.15	268.06	35,960.25
10	**CONCRETO ARMADO**				**363,350.57**
10.01	**ESTRIBOS**				**155,374.89**
10.01.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (Estribos)	m3	175.13	397.21	69,563.39
10.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBOS	m2	176.26	44.27	7,803.03
10.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	14,886.14	5.12	76,217.04
10.01.04	GEOTEXTIL PARA DRENAJE	m2	99.86	17.84	1,781.50
10.01.05	MORTERO F´C=210KG/CM2 EN ARTICULACION DE ESTRIBOS	m3	0.03	331.02	9.93
10.02	**SUPERESTRUCTURA**				**47,546.25**
10.02.01	CONCRETO f´c = 280 kg/cm2 (superestructura)	m3	41.82	443.26	18,537.13
10.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUPERESTRUCTURA	m2	95.06	56.38	5,359.48
10.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	4,619.07	5.12	23,649.64
10.03	**LOSA DE APROXIMACION**				**14,682.10**
10.03.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (Losa de Aproximacion)	m3	15.52	390.42	6,059.32
10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE APROXIMACION	m2	19.44	50.33	978.42
10.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1,493.04	5.12	7,644.36
10.04	**MUROS DE CONTENCION**				**138,151.04**
10.04.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (Muro de Contencion)	m3	154.50	401.26	61,994.67
10.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCION	m2	390.39	44.27	17,282.57
10.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	11,498.79	5.12	58,873.80
10.05	**PARAPETOS Y VEREDAS**				**7,596.29**
10.05.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (Parapetos y Veredas)	m3	8.33	401.26	3,342.50
10.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PARAPETOS Y VEREDAS	m2	43.85	44.27	1,941.24
10.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	451.67	5.12	2,312.55
11	**OBRAS VARIAS**				**6,944.24**
11.01	TUBERIA GALVANIZADA D = 6"	m	72.78	26.88	1,956.33
11.02	TUBERIA PVC 3" PARA DRENAJE	m	2.50	11.48	28.70
11.03	JUNTA EN LOSA DE APROXIMACION Y ESTRIBO	m	13.73	9.60	131.81
11.04	DISPOSITIVO DE APOYO DE NEOPRENO REFORZADO (DUREZA 60)	und	6.00	130.58	783.48
11.05	PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPARRAGO Ø 1 3/8"	und	6.00	21.12	126.72
11.06	BARANDAS METALICAS SOBRE PARAPETO	m	25.03	156.50	3,917.20
	COSTO DIRECTO				**12,418,027.81**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
S10
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0202006** **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Fecha **01/12/2013**
Lugar **040516** **AREQUIPA - CAYLLOMA - TAPAY**

Código	Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	MANO DE OBRA				
0101010002	CAPATAZ	hh	2,168.560	18.65	40,443.64
0101010003	OPERARIO	hh	23,695.570	15.90	376,759.56
0101010004	OFICIAL	hh	53,078.800	13.81	733,018.23
0101010005	PEON	hh	120,999.050	12.45	1,506,438.17
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	321.860	15.90	5,117.57
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	147.840	12.45	1,840.61
					2,663,617.79
	MATERIALES				
0201030001	GASOLINA	gal	121.990	13.00	1,585.87
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal	3,571.440	14.25	50,893.02
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	39,448.660	12.85	506,915.28
0201050003	NEOPRENE PLANCHA	und	6.000	85.00	510.00
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	121.680	4.00	486.72
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	1,665.900	4.00	6,663.60
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	40,143.390	3.25	130,466.02
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	197.600	4.00	790.40
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	73.440	4.00	293.76
0204280001	ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA SEÑALES INFORMATIVAS	und	100.800	45.00	4,536.00
02060100010005	TUBERIA PVC-SAL 3" X 3 m	m	2.630	6.50	17.10
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2	8.080	195.00	1,575.60
0210020001	GEOTEXTIL PARA SUB DRENAJE	m2	109.850	12.15	1,334.68
02100400010002	TECNOPOR DE 1"X4X8'	pln	38.390	17.00	652.63
0210050002	POLIETILENO EXPANDIDO	m2	6.180	8.25	50.99
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	17,864.580	21.00	375,156.18
02130400010001	TIZA BOLSA DE 40 kg	und	13.090	5.60	73.30
02130600010001	OCRE ROJO	kg	7.630	4.65	35.48
02180200010002	PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE G-2 6" X 1/2"	und	806.400	2.50	2,016.00
0222040001	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	kg	3,812.530	25.00	95,313.25
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal	541.190	30.00	16,235.70
0222210002	ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	kg	27.320	12.00	327.84
0228030002	COBERTURA DE CALAMINA 0.9mm Y CERCHA DE MADERA	m2	210.000	22.00	4,620.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	6,658.110	4.50	29,961.50
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und	517.440	5.50	2,845.92
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	6.000	25.00	150.00
0231050002	ESTERA DE 2.00 x 3.00m	pln	384.000	24.00	9,216.00
0231220002	PANEL DE TRIPLAY 6mm Y MARCO DE MADERA Y TORNILLO	m2	180.000	16.00	2,880.00
0240010014	PINTURA IMPRIMANTE	gal	1.270	42.00	53.34
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	29.630	35.00	1,037.05
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal	703.400	45.00	31,653.00
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	844.080	12.00	10,128.96
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	20.160	28.00	564.48
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal	140.680	17.00	2,391.56
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	10.650	17.00	181.05
0240150002	SELLADOR	gal	0.140	65.00	9.10
02450200010017	BARRENO DE PERFORACION 2"	pza	211.630	520.00	110,047.60
02450200010018	BARRENO DE PERFORACION 4"	pza	211.630	570.00	120,629.10
02450200010019	BARRENO DE PERFORACION 8"	pza	211.630	700.00	148,141.00
0246070003	PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPARRAGO D=1 3/8"	und	6.000	12.00	72.00
02490100010013	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 6"	und	14.560	21.00	305.76
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg	11,554.570	12.50	144,432.13
0255100002	FULMINANTE N°8	pza	25,395.880	0.60	15,237.53
0255100004	ANFO	kg	6,681.780	4.20	28,063.48
0255100007	BOASTER 1/3 LIBRA	pza	4,843.520	9.50	46,013.44
0255100008	MECHA DE SEGURIDAD	m	48,675.440	0.80	38,940.35
0255100009	MECHA RAPIDA	m	50,791.760	1.70	86,345.99
0255100010	RETARDADO BIDIRECCIONAL	und	25,395.880	1.70	43,173.00
0255120001	DETONANTES PARA PERFORACION	kg	12,748.920	0.85	10,836.58
0255130001	EMULSION EXPLOSIVA	kg	79,788.180	10.00	797,881.80
0258090001	ACCESORIOS PARA PERFORACION	und	395.950	2.30	910.69
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	jgo	134.530	28.00	3,766.84
0267110011	CORTE Y PEGADO DE LAMINA REFLECTIVA	m2	8.080	12.50	101.00
					2,886,519.64

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
S10
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0202006** **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Fecha **01/12/2013**
Lugar **040516** **AREQUIPA - CAYLLOMA - TAPAY**

Código	Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	EQUIPOS				
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	40.230	35.00	1,408.05
03010000110001	TEODOLITO	día	40.230	50.00	2,011.50
0301000014	MIRAS	día	73.920	10.00	739.20
0301000015	JALONES	día	147.840	10.00	1,478.40
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			136,502.30
03010400030004	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	1,422.600	12.00	17,071.20
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	961.800	25.00	24,045.00
03011000040001	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	1,925.800	95.00	182,951.00
0301100005	RODILLO TANDEM	hm	600.400	85.00	51,034.00
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	3,760.460	130.00	488,859.80
03011200020002	ROCIADOR DE PINTURA	hm	281.360	8.00	2,250.88
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	27,810.490	20.00	556,209.80
03011400060001	COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	hm	7,101.360	65.00	461,588.40
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	8,211.750	180.00	1,478,115.00
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	293.700	200.00	58,740.00
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	222.050	160.00	35,528.00
03011800020002	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	3,517.450	220.00	773,839.00
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	3,160.060	180.00	568,810.80
03012200030003	CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4 X 4	hm	12.930	80.00	1,034.40
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	12,607.530	100.00	1,260,753.00
03012200050005	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	1,835.450	120.00	220,254.00
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	285.020	120.00	34,202.40
03012500010001	GRUPO ELECTROGENO DE 250 KW.	hm	870.380	16.00	13,926.08
03012500010002	GRUPO ELECTROGENO DE 350 KW.	hm	210.140	18.00	3,782.52
03012500010003	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	319.950	10.00	3,199.50
0301270002	MOTOSOLDADORA	día	0.400	35.00	14.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	622.250	12.00	7,467.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	640.230	15.00	9,603.45
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	600.400	160.00	96,064.00
0301390003	PLANTA PARA ASFALTO	hm	210.140	240.00	50,433.60
03013900050001	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	285.020	85.00	24,226.70
0301390008	COCINA DE ASFALTO	hm	269.240	20.00	5,384.80
03014000010001	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	956.090	120.00	114,730.80
03014000020001	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	109.810	80.00	8,784.80
03014000040001	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	498.960	80.00	39,916.80
					6,734,960.18
	SUBCONTRATOS				
0411030003	SC DE SUMINISTRO DE GUARDAVIAS METALICO	m	965.000	95.00	91,675.00
04110400010006	SC BARANDA METALICA PARA PUENTE	m	25.030	156.50	3,917.20
04240100010002	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y	glb	1.000	37,338.00	37,338.00
					132,930.20
					12,418,027.81

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Subpresupuesto **001 CARRETERA** Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **01.01** **CANSTRUCCION DE CAMAPAMENTO**

Rendimiento **m2/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **15.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	18.65	0.15
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	15.90	2.54
0101010005	PEON	hh	1.5000	0.1200	12.45	1.49
						4.18
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.0250	4.00	0.10
0228030002	COBERTURA DE CALAMINA 0.9mm Y CERCHA DE MADERA	m2		0.1400	22.00	3.08
0231050002	ESTERA DE 2.00 x 3.00m	pln		0.2560	24.00	6.14
0231220002	PANEL DE TRIPLAY 6mm Y MARCO DE MADERA Y TORNILL(	m2		0.1200	16.00	1.92
						11.24
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.18	0.13
						0.13

Partida **01.02** **TOPOGRAFIA Y GEOREFENCIACION**

Rendimiento **km/DIA** **0.5000** EQ. **0.5000** Costo unitario directo por : km **1,356.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	32.0000	15.90	508.80
010103000000(	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	16.0000	15.90	254.40
010103000300(	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	4.0000	8.0000	12.45	99.60
						862.80
	Materiales					
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		28.0000	5.50	154.00
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.2000	35.00	7.00
						161.00
	Equipos					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	2.0000	35.00	70.00
030100001100(	TEODOLITO	día	1.0000	2.0000	50.00	100.00
0301000014	MIRAS	día	2.0000	4.0000	10.00	40.00
0301000015	JALONES	día	4.0000	8.0000	10.00	80.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	862.80	43.14
						333.14

Partida **01.03** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

Rendimiento **glb/DIA** EQ. Costo unitario directo por : glb **37,338.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
042401000100(	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQ	glb		1.0000	37,338.00	37,338.00
						37,338.00

Partida **01.04** **TRANSPORTE DE MATERIALES**

Rendimiento **vje/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : vje **1,324.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	13.81	110.48
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	12.45	398.40
						508.88
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.88	15.27
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	8.0000	100.00	800.00
						815.27

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **01.05** **CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 x 4.80**

Rendimiento **und/DIA** **0.5000** EQ. **0.5000** Costo unitario directo por : und **1,655.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	32.0000	15.90	508.80
0101010005	PEON	hh	1.0000	16.0000	12.45	199.20
						708.00
	Materiales					
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.00	0.40
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	4.00	0.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		145.0000	4.50	652.50
023105000100(	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		6.0000	25.00	150.00
						803.30
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	708.00	35.40
						35.40
	Subpartidas					
010713000102	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3		0.3940	275.57	108.57
						108.57

Partida **02.01** **CORTE DE ROCA FIJA CON EXPLOSIVOS**

Rendimiento **m3/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : m3 **41.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010703010102	PERFORACION Y VOLADURA EN ROCA FIJA	m3		1.0000	37.42	37.42
010703010303	PEINADO Y DESQUINCHE DE PLATAFORMA EN ROCA FIJA	m3		1.0000	4.53	4.53
						41.95

Partida **02.02** **CORTE DE ROCA SUELTA CON EXPLOSIVOS**

Rendimiento **m3/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : m3 **24.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010703010101	PERFORACION Y VOLADURA DE ROCA SUELTA	m3		1.0000	21.15	21.15
010703010301	PEINADO Y DESQUINCHE DE PLATAFORMA EN ROCA SUELT	m3		1.0000	2.91	2.91
						24.06

Partida **02.03** **CORTE DE MATERIAL SUELTO CON EQUIPO**

Rendimiento **m3/DIA** **550.0000** EQ. **550.0000** Costo unitario directo por : m3 **3.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.2000	0.0029	13.81	0.04
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0291	12.45	0.36
						0.40
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.40	0.02
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0145	220.00	3.19
						3.21

Partida **02.04** **ELIMINACION EXCEDENTE DE CORTE**

Rendimiento **m3/DIA** **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0067	13.81	0.09
						0.09
	Subpartidas					
010703080200	TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D<1 km	m3k		0.5000	3.79	1.90
010703080208	TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D>1 km	m3k		0.5000	12.57	6.29
						8.19

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **02.05** **RELLENO PROPIO COMPENSADO**

Rendimiento **m3/DIA** **450.0000** EQ. **450.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0711	12.45	0.89
						0.89
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.89	0.04
030110000600	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0178	130.00	2.31
030120000100	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0178	180.00	3.20
						5.55
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1250	19.44	2.43
						2.43

Partida **02.06** **RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE**

Rendimiento **m3/DIA** **450.0000** EQ. **450.0000** Costo unitario directo por : m3 **11.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0711	12.45	0.89
						0.89
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.89	0.04
030110000600	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0178	130.00	2.31
030118000200	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	0.5000	0.0089	220.00	1.96
030120000100	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0178	180.00	3.20
						7.51
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1250	19.44	2.43
010716030201	TRANSPORTE INTERNO D=1 km CON CARGUIO	m3		0.1250	5.01	0.63
						3.06

Partida **02.07** **ELIMINACION DE DERRUMES**

Rendimiento **m3/DIA** **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m3 **5.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	12.45	0.33
						0.33
	Equipos					
030116000100	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0133	180.00	2.39
030118000200	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0133	220.00	2.93
						5.32

Partida **02.08** **PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES ZONAS CORTE**

Rendimiento **m2/DIA** **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0267	12.45	0.33
						0.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.33	0.02
030110000600	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0067	130.00	0.87
030120000100	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0067	180.00	1.21
						2.10
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0125	19.44	0.24
						0.24

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **02.09** **MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** **1,350.0000** EQ. **1,350.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0012	18.65	0.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0059	13.81	0.08
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0237	12.45	0.30
						0.40
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.40	0.02
030110000600	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0059	130.00	0.77
030120000100	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0059	180.00	1.06
030122000500	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	1.0000	0.0059	120.00	0.71
						2.56
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0270	19.44	0.52
						0.52

Partida **03.01** **BASE GRANULAR E=0.20 m**

Rendimiento **m2/DIA** **480.0000** EQ. **480.0000** Costo unitario directo por : m2 **15.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0033	18.65	0.06
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	15.90	0.27
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	13.81	0.23
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0667	12.45	0.83
						1.39
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.39	0.07
030110000400	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	1.0000	0.0167	95.00	1.59
030110000600	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0167	130.00	2.17
030120000100	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0167	180.00	3.01
						6.84
	Subpartidas					
010703080208	TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D>1 km	m3k		0.2125	12.57	2.67
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0100	19.44	0.19
010716010101	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		0.2125	22.76	4.84
						7.70

Partida **03.02** **IMPRIMACION ASFALTICA**

Rendimiento **m2/DIA** **4,800.0000** EQ. **4,800.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0017	18.65	0.03
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0017	13.81	0.02
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0100	12.45	0.12
						0.17
	Materiales					
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal		0.0450	14.25	0.64
020105000100	ASFALTO RC-250	gal		0.2550	12.85	3.28
						3.92
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.17	0.01
030122000800	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0017	120.00	0.20
030139000500	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	1.0000	0.0017	85.00	0.14
						0.35

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **03.03** **RIEGO DE LIGA**

Rendimiento **m2/DIA** **4,000.0000** EQ. **4,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0020	13.81	0.03
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0060	12.45	0.07
						0.10
	Materiales					
020105000100(	ASFALTO RC-250	gal		0.2500	12.85	3.21
						3.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.10	
030114000600(	COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	hm	1.0000	0.0020	65.00	0.13
030122000800(	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0020	120.00	0.24
030139000500(	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	1.0000	0.0020	85.00	0.17
						0.54

Partida **03.04** **CARPETA ASFALTICA EN FRIO DE 2"**

Rendimiento **m2/DIA** **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **14.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0080	18.65	0.15
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0160	15.90	0.25
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0160	13.81	0.22
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0640	12.45	0.80
						1.42
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.42	0.04
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0080	25.00	0.20
030110000400(	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	1.0000	0.0080	95.00	0.76
0301100005	RODILLO TANDEM	hm	1.0000	0.0080	85.00	0.68
030110000600(	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0080	130.00	1.04
030139000200(	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	1.0000	0.0080	160.00	1.28
						4.00
	Subpartidas					
010304020903	MEZCLA ASFALTICA EN FRIO	m3		0.0800	58.32	4.67
010305010401	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA MAYOR DE 1 km	m3k		1.2000	3.65	4.38
						9.05

Partida **03.05** **ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA**

Rendimiento **kg/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : kg **25.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0222040001	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	kg		1.0000	25.00	25.00
						25.00

Partida **03.06** **ARENADO SUPERFICIAL**

Rendimiento **m2/DIA** **2,000.0000** EQ. **2,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010303030401	APILAMIENTO DE MATERIAL	m3		0.0150	3.13	0.05
010303050402	ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA	m3		0.0150	16.67	0.25
010703080208	TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D>1 km	m3k		0.0150	12.57	0.19
						0.49

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **04.01.01** **EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **19.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	18.65	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.2667	13.81	3.68
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4000	12.45	4.98
						8.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.78	0.44
030117000200(	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67
						11.11

Partida **04.01.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **65.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0444	18.65	0.83
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	13.81	6.14
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	12.45	44.27
						51.24
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	13.00	1.95
						1.95
	Equipos					
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.4444	25.00	11.11
						11.11
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0800	19.44	1.56
						1.56

Partida **04.01.03** **CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 + ADITIVO**

Rendimiento **m3/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **326.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2000	18.65	3.73
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.90	6.36
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.2000	13.81	16.57
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	12.45	29.88
						56.54
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.2500	21.00	194.25
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.1900	30.00	5.70
0222210002	ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	kg		0.2200	12.00	2.64
						202.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	56.54	2.83
030129000100(	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
						13.63
	Subpartidas					
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.2500	13.51	16.89
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.5000	19.80	9.90
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7500	31.17	23.38
						53.67

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **04.01.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **53.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1333	18.65	2.49
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.81	9.21
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	12.45	16.60
						28.30
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.6667	4.00	2.67
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	4.00	0.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.8000	4.50	21.60
						24.67
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.30	0.85
						0.85

Partida **04.01.05** **ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **240.0000** EQ. **240.0000** Costo unitario directo por : kg **5.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0067	18.65	0.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	15.90	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	13.81	0.92
						1.57
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.00	0.12
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
						3.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.57	0.08
						0.08

Partida **04.01.06** **PIEDRA EMBOQUILLADA**

Rendimiento **m2/DIA** EQ. Costo unitario directo por : m2 **36.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010303030301	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO	m3		0.3500	7.91	2.77
010305010102	TRANSPORTE PIEDRA MEDIANA	m3		0.3500	11.45	4.01
010713000101	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3		0.1000	296.57	29.66
						36.44

Partida **04.02.01** **EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **19.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	18.65	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.2667	13.81	3.68
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4000	12.45	4.98
						8.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.78	0.44
030117000200(	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67
						11.11

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **04.02.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **65.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0444	18.65	0.83
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	13.81	6.14
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	12.45	44.27
						51.24
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	13.00	1.95
						1.95
	Equipos					
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.4444	25.00	11.11
						11.11
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0800	19.44	1.56
						1.56

Partida **04.02.03** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **53.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1333	18.65	2.49
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.81	9.21
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	12.45	16.60
						28.30
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.6667	4.00	2.67
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	4.00	0.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.8000	4.50	21.60
						24.67
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.30	0.85
						0.85

Partida **04.02.04** **MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA**

Rendimiento **m3/DIA** **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m3 **278.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	18.65	1.87
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	2.0000	15.90	31.80
0101010005	PEON	hh	6.0000	6.0000	12.45	74.70
						108.37
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	108.37	3.25
						3.25
	Subpartidas					
010105000201	MORTERO 1:5 (cemento - arena)	m3		0.4500	192.04	86.42
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		0.8000	13.51	10.81
010716010503	PIEDRA GRANDE PARA CONCRETO	m3		0.8000	86.69	69.35
						166.58

Partida **04.02.05** **JUNTA DE MUROS DE MAMPOSTERIA e=1"**

Rendimiento **m2/DIA** **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **12.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0200	18.65	0.37
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	13.81	2.76
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	12.45	1.25
						4.38
	Materiales					
021004000100(	TECNOPOR DE 1"X4X8'	pln		0.4500	17.00	7.65
						7.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.38	0.22

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0.22

Partida **04.03.01** **EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **19.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	18.65	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.2667	13.81	3.68
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4000	12.45	4.98
						8.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.78	0.44
030117000200	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67
						11.11

Partida **04.03.02** **MURO SECO**

Rendimiento **m3/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **77.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3200	0.2133	18.65	3.98
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	12.45	49.80
						74.98
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	74.98	2.25
						2.25

Partida **04.04.01** **EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **19.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	18.65	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.2667	13.81	3.68
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4000	12.45	4.98
						8.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.78	0.44
030117000200	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67
						11.11

Partida **04.04.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **65.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0444	18.65	0.83
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	13.81	6.14
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	12.45	44.27
						51.24
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	13.00	1.95
						1.95
	Equipos					
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.4444	25.00	11.11
						11.11
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0800	19.44	1.56
						1.56

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **04.04.03** **CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 + ADITIVO**

Rendimiento **m3/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **326.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2000	18.65	3.73
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.90	6.36
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.2000	13.81	16.57
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	12.45	29.88
						56.54
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.2500	21.00	194.25
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.1900	30.00	5.70
0222210002	ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	kg		0.2200	12.00	2.64
						202.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	56.54	2.83
030129000100	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80
030129000300	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
						13.63
	Subpartidas					
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.2500	13.51	16.89
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.5000	19.80	9.90
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7500	31.17	23.38
						53.67

Partida **04.04.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **53.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1333	18.65	2.49
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.81	9.21
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	12.45	16.60
						28.30
	Materiales					
020401000100	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.6667	4.00	2.67
020412000100	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	4.00	0.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.8000	4.50	21.60
						24.67
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.30	0.85
						0.85

Partida **04.04.05** **PIEDRA EMBOQUILLADA**

Rendimiento **m2/DIA** EQ. Costo unitario directo por : m2 **36.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010303030301	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO	m3		0.3500	7.91	2.77
010305010102	TRANSPORTE PIEDRA MEDIANA	m3		0.3500	11.45	4.01
010713000101	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3		0.1000	296.57	29.66
						36.44

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **04.04.06** **JUNTAS ASFALTICAS**

Rendimiento **m/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **7.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	13.81	1.10
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	12.45	2.99
						4.09
	Materiales					
020105000100(	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	12.85	1.71
						1.71
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.09	0.12
0301390008	COCINA DE ASFALTO	hm	1.0000	0.0800	20.00	1.60
						1.72
	Subpartidas					
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		0.0025	13.51	0.03
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.0025	19.80	0.05
						0.08

Partida **04.05.01** **CUNETA REVESTIDA**

Rendimiento **m/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : m **47.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010308010201	JUNTAS ASFALTICAS	m		0.3500	7.60	2.66
010703010003	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3		0.1500	19.89	2.98
010703020201	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS	m2		1.6000	1.72	2.75
010709060101	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2		1.4000	1.54	2.16
010712000303	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS REVESTIDA	m2		0.0500	21.94	1.10
010713000202	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON DOSIFICACION Y ADITIVOS	m3		0.1200	295.89	35.51
						47.16

Partida **04.06.01** **CUNETA CANAL REVESTIDA**

Rendimiento **m/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : m **92.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010308010201	JUNTAS ASFALTICAS	m		0.8000	7.60	6.08
010703010003	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3		0.2500	19.89	4.97
010703020201	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS	m2		1.8000	1.72	3.10
010709060101	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2		1.8500	1.54	2.85
010712000303	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS REVESTIDA	m2		0.0800	21.94	1.76
010713000202	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON DOSIFICACION Y ADITIVOS	m3		0.2500	295.89	73.97
						92.73

Partida **04.07.01** **EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **19.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	18.65	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.2667	13.81	3.68
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4000	12.45	4.98
						8.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.78	0.44
030117000200(	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67
						11.11

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **04.07.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **65.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0444	18.65	0.83
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	13.81	6.14
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	12.45	44.27
						51.24
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	13.00	1.95
						1.95
	Equipos					
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.4444	25.00	11.11
						11.11
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0800	19.44	1.56
						1.56

Partida **04.07.03** **CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 + ADITIVO**

Rendimiento **m3/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **326.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2000	18.65	3.73
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.90	6.36
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.2000	13.81	16.57
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	12.45	29.88
						56.54
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.2500	21.00	194.25
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.1900	30.00	5.70
0222210002	ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	kg		0.2200	12.00	2.64
						202.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	56.54	2.83
030129000100	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80
030129000300	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
						13.63
	Subpartidas					
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.2500	13.51	16.89
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.5000	19.80	9.90
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7500	31.17	23.38
						53.67

Partida **04.07.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **53.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1333	18.65	2.49
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.81	9.21
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	12.45	16.60
						28.30
	Materiales					
020401000100	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.6667	4.00	2.67
020412000100	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	4.00	0.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.8000	4.50	21.60
						24.67
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.30	0.85
						0.85

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **04.07.05** **ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **240.0000** EQ. **240.0000** Costo unitario directo por : kg **5.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0067	18.65	0.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	15.90	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	13.81	0.92
						1.57
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.00	0.12
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
						3.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.57	0.08
						0.08

Partida **04.07.06** **CANAL SIN REVESTIR**

Rendimiento **m/DIA** **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m **12.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	12.45	12.45
						12.45
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.45	0.37
						0.37

Partida **05.01** **TROCHA DE ACCESOS A CANTERAS, BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA**

Rendimiento **km/DIA** **0.5000** EQ. **0.5000** Costo unitario directo por : km **4,232.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	3.2000	18.65	59.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	16.0000	13.81	220.96
0101010005	PEON	hh	2.0000	32.0000	12.45	398.40
						679.04
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	679.04	33.95
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	16.0000	220.00	3,520.00
						3,553.95

Partida **05.02** **SEÑAL INFORMATIVA**

Rendimiento **m2/DIA** **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : m2 **863.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1600	18.65	2.98
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	13.81	22.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	12.45	19.92
						45.00
	Materiales					
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		1.0000	195.00	195.00
0240010014	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0890	42.00	3.74
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0890	35.00	3.12
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	jgo		16.6500	28.00	466.20
0267110011	CORTE Y PEGADO DE LAMINA REFLECTIVA	m2		1.0000	12.50	12.50
						680.56
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.00	1.35
030122000300(	CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4 X 4	hm	1.0000	1.6000	80.00	128.00
030125000100(	GRUPO ELECTROGENO DE 250 KW.	hm	0.2500	0.4000	16.00	6.40
0301270002	MOTOSOLDADORA	día	0.2500	0.0500	35.00	1.75
						137.50

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **05.03** **ESTRUCTURA DE SOPORTE P/SEÑAL INFORMATIVA**

Rendimiento **m/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m **150.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	18.65	1.49
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	15.90	25.44
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.81	11.05
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.4000	12.45	29.88
						67.86
	Materiales					
0204280001	ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA SEÑALES INFORMATIVAS	und		1.0000	45.00	45.00
021802000100	PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE G-2 6" X 1/2"	und		8.0000	2.50	20.00
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.2000	35.00	7.00
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.2000	28.00	5.60
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.1000	17.00	1.70
						79.30
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	67.86	3.39
						3.39

Partida **05.04** **CIMENTACION DE POSTE PARA SEÑAL INFORMATIVA**

Rendimiento **und/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **291.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010703010004	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO I	m3		0.4000	34.86	13.94
010712000304	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAI	m2		1.6000	53.01	84.82
010713000101	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3		0.1520	296.57	45.08
010713000102	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3		0.2280	275.57	62.83
010713000301	COLOCACION DE CONCRETO PARA OBRAS ARTE CON MEZC	m3		0.3800	56.10	21.32
010714000000	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg		12.5000	5.12	64.00
						291.99

Partida **05.05** **POSTE KILOMETRO**

Rendimiento **und/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **123.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010114050104	PINTADO DE POSTES KILOMETRO	und		1.0000	24.49	24.49
010703010004	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO I	m3		0.1200	34.86	4.18
010712000304	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAI	m2		0.8000	53.01	42.41
010713000102	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3		0.1100	275.57	30.31
010713000301	COLOCACION DE CONCRETO PARA OBRAS ARTE CON MEZC	m3		0.1000	56.10	5.61
010714000000	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg		3.2500	5.12	16.64
						123.64

Partida **05.06** **MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS**

Rendimiento **m2/DIA** **160.0000** EQ. **160.0000** Costo unitario directo por : m2 **10.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	15.90	0.80
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.45	1.25
						2.05
	Materiales					
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal		0.1250	45.00	5.63
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.1500	12.00	1.80
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0250	17.00	0.43
						7.86
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.05	0.10
030112000200	ROCIADOR DE PINTURA	hm	1.0000	0.0500	8.00	0.40
						0.50

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida **05.07** **GUARDAVIAS METALICO**

Rendimiento **m/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : m **95.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0411030003	SC DE SUMINISTRO DE GUARDAVIAS METALICO	m		1.0000	95.00	95.00
						95.00

Partida **06.01** **ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento **m3/DIA** **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m3 **1.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0133	12.45	0.17
						0.17
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.17	0.01
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0067	220.00	1.47
						1.48

Partida **06.02** **RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTOS, PATIO DE MAQUINAS Y PLANTAS PROCESADORAS**

Rendimiento **m2/DIA** **3,100.0000** EQ. **3,100.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0103	12.45	0.13
						0.13
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.13	0.01
030110000600(	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0026	130.00	0.34
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.5000	0.0013	180.00	0.23
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0026	220.00	0.57
030120000100(	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0026	180.00	0.47
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0026	100.00	0.26
						1.88
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0120	19.44	0.23
						0.23

Partida **06.03** **RESTAURACION DE LAS AREAS AFECTADAS POR CANTERAS**

Rendimiento **m2/DIA** **2,400.0000** EQ. **2,400.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0003	18.65	0.01
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0033	13.81	0.05
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0067	12.45	0.08
						0.14
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.14	
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0033	180.00	0.59
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0033	220.00	0.73
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0033	100.00	0.33
						1.65

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Subpresupuesto **002 PUENTE** Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **07.01** **TRAZO Y REPLANTEO INICAL**

Rendimiento **m2/DIA** **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1200	12.45	1.49
010103000000(	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	15.90	0.64
						2.13
	Materiales					
021304000100(	TIZA BOLSA DE 40 kg	und		0.0200	5.60	0.11
021306000100(	OCRE ROJO	kg		0.0100	4.65	0.05
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0050	35.00	0.18
						0.34
	Equipos					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0050	35.00	0.18
030100001100(	TEODOLITO	día	1.0000	0.0050	50.00	0.25
						0.43

Partida **07.02** **TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE OBRA**

Rendimiento **m2/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	12.45	2.99
010103000000(	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
						4.26
	Materiales					
021304000100(	TIZA BOLSA DE 40 kg	und		0.0400	5.60	0.22
021306000100(	OCRE ROJO	kg		0.0250	4.65	0.12
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0100	35.00	0.35
						0.69
	Equipos					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0100	35.00	0.35
030100001100(	TEODOLITO	día	1.0000	0.0100	50.00	0.50
						0.85

Partida **08.01** **EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **19.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	18.65	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.2667	13.81	3.68
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4000	12.45	4.98
						8.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.78	0.44
030117000200(	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67
						11.11

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Subpresupuesto **002 PUENTE** Fecha presupuesto **13/12/2013**
Partida **08.02** **RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE**

Rendimiento **m3/DIA** **450.0000** EQ. **450.0000** Costo unitario directo por : m3 **11.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0711	12.45	0.89
						0.89
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.89	0.04
030110000600(	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 t	hm	1.0000	0.0178	130.00	2.31
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	0.5000	0.0089	220.00	1.96
030120000100(	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0178	180.00	3.20
						7.51
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1250	19.44	2.43
010716030201	TRANSPORTE INTERNO D=1 km CON CARGUIO	m3		0.1250	5.01	0.63
						3.06

Partida **09.01** **CONCRETO SUBZAPATAS 1:12 + 30% P.G.**

Rendimiento **m3/DIA** **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m3 **268.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	18.65	0.50
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	13.81	3.68
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	12.45	6.64
						10.82
	Subpartidas					
010713000101	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3		0.7300	296.57	216.50
010716010503	PIEDRA GRANDE PARA CONCRETO	m3		0.4700	86.69	40.74
						257.24

Partida **10.01.01** **CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (Estribos)**

Rendimiento **m3/DIA** **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m3 **397.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2500	18.65	4.66
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	15.90	15.90
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.81	6.91
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.0000	12.45	24.90
						52.37
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	52.37	2.62
030129000100(	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5000	12.00	6.00
						8.62
	Subpartidas					
010420010209	CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2	m3		1.0000	336.22	336.22
						336.22

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Subpresupuesto **002 PUENTE** Fecha presupuesto **13/12/2013**
Partida **10.01.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBOS**

Rendimiento **m2/DIA** **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **44.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	18.65	0.99
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	13.81	7.36
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	12.45	6.64
						23.47
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.00	0.40
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.00	0.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.2000	4.50	18.90
						20.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.47	0.70
						0.70

Partida **10.01.03** **ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **240.0000** EQ. **240.0000** Costo unitario directo por : kg **5.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0067	18.65	0.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	15.90	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	13.81	0.92
						1.57
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.00	0.12
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
						3.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.57	0.08
						0.08

Partida **10.01.04** **GEOTEXTIL PARA DRENAJE**

Rendimiento **m2/DIA** **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m2 **17.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	15.90	1.27
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.2400	12.45	2.99
						4.26
	Materiales					
0210020001	GEOTEXTIL PARA SUB DRENAJE	m2		1.1000	12.15	13.37
						13.37
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.26	0.21
						0.21

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Subpresupuesto **002 PUENTE** Fecha presupuesto **13/12/2013**
Partida **10.01.05** **MORTERO F´C=210KG/CM2 EN ARTICULACION DE ESTRIBOS**

Rendimiento **m3/DIA** **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m3 **331.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	18.65	0.93
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	15.90	15.90
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.81	6.91
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.0000	12.45	49.80
						73.54
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5000	21.00	199.50
						199.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	73.54	3.68
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5000	15.00	7.50
						11.18
	Subpartidas					
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.3000	13.51	17.56
010318010201	ARENA GRUESA	m3		1.3000	19.80	25.74
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
						46.80

Partida **10.02.01** **CONCRETO f´c = 280 kg/cm2 (superestructura)**

Rendimiento **m3/DIA** **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m3 **443.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2500	18.65	4.66
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	15.90	15.90
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.81	6.91
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.0000	12.45	24.90
						52.37
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	52.37	2.62
030129000100(	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5000	12.00	6.00
						8.62
	Subpartidas					
010420010210	CONCRETO SIMPLE f´c = 280 kg/cm2	m3		1.0000	382.27	382.27
						382.27

Partida **10.02.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUPERESTRUCTURA**

Rendimiento **m2/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **56.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	18.65	1.49
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.90	12.72
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.81	11.05
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	12.45	9.96
						35.22
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.00	0.40
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.00	0.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.2000	4.50	18.90
						20.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	35.22	1.06
						1.06

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Subpresupuesto **002 PUENTE** Fecha presupuesto **13/12/2013**
Partida **10.02.03** **ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **240.0000** EQ. **240.0000** Costo unitario directo por : kg **5.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0067	18.65	0.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	15.90	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	13.81	0.92
						1.57
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.00	0.12
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
						3.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.57	0.08
						0.08

Partida **10.03.01** **CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (Losa de Aproximacion)**

Rendimiento **m3/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **390.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2222	18.65	4.14
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	15.90	14.13
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	13.81	6.14
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.7778	12.45	22.13
						46.54
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	46.54	2.33
030129000100(	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4444	12.00	5.33
						7.66
	Subpartidas					
010420010209	CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2	m3		1.0000	336.22	336.22
						336.22

Partida **10.03.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE APROXIMACION**

Rendimiento **m2/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **50.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	18.65	1.24
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.81	9.21
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	12.45	8.30
						29.35
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.00	0.40
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.00	0.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.2000	4.50	18.90
						20.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.35	0.88
						0.88

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Subpresupuesto **002 PUENTE** Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **10.03.03** **ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **240.0000** EQ. **240.0000** Costo unitario directo por : kg **5.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0067	18.65	0.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	15.90	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	13.81	0.92
						1.57
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.00	0.12
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
						3.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.57	0.08
						0.08

Partida **10.04.01** **CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (Muro de Contencion)**

Rendimiento **m3/DIA** **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **401.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2667	18.65	4.97
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	15.90	16.96
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	13.81	7.36
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.1333	12.45	26.56
						55.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	55.85	2.79
030129000100(	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40
						9.19
	Subpartidas					
010420010209	CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2	m3		1.0000	336.22	336.22
						336.22

Partida **10.04.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCION**

Rendimiento **m2/DIA** **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **44.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	18.65	0.99
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	13.81	7.36
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	12.45	6.64
						23.47
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.00	0.40
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.00	0.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.2000	4.50	18.90
						20.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.47	0.70
						0.70

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**
Subpresupuesto **002 PUENTE** Fecha presupuesto **13/12/2013**
Partida **10.04.03** **ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **240.0000** EQ. **240.0000** Costo unitario directo por : kg **5.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0067	18.65	0.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	15.90	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	13.81	0.92
						1.57
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.00	0.12
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
						3.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.57	0.08
						0.08

Partida **10.05.01** **CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (Parapetos y Veredas)**

Rendimiento **m3/DIA** **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **401.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2667	18.65	4.97
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	15.90	16.96
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	13.81	7.36
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.1333	12.45	26.56
						55.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	55.85	2.79
030129000100(	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40
						9.19
	Subpartidas					
010420010209	CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2	m3		1.0000	336.22	336.22
						336.22

Partida **10.05.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PARAPETOS Y VEREDAS**

Rendimiento **m2/DIA** **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **44.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	18.65	0.99
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	13.81	7.36
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	12.45	6.64
						23.47
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.00	0.40
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.00	0.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.2000	4.50	18.90
						20.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.47	0.70
						0.70

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Subpresupuesto **002 PUENTE** Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **10.05.03** **ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **240.0000** EQ. **240.0000** Costo unitario directo por : kg **5.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0067	18.65	0.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	15.90	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	13.81	0.92
						1.57
	Materiales					
0204010001000	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.00	0.12
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
						3.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.57	0.08
						0.08

Partida **11.01** **TUBERIA GALVANIZADA D = 6"**

Rendimiento **m/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m **26.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.90	12.72
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	12.45	9.96
						22.68
	Materiales					
0249010001000	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 6"	und		0.2000	21.00	4.20
						4.20

Partida **11.02** **TUBERIA PVC 3" PARA DRENAJE**

Rendimiento **m/DIA** **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m **11.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	15.90	3.18
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	12.45	1.25
						4.43
	Materiales					
0206010001000	TUBERIA PVC-SAL 3" X 3 m	m		1.0500	6.50	6.83
						6.83
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.43	0.22
						0.22

Partida **11.03** **JUNTA EN LOSA DE APROXIMACION Y ESTRIBO**

Rendimiento **m/DIA** **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m **9.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	15.90	5.09
						5.09
	Materiales					
0210050002	POLIETILENO EXPANDIDO	m2		0.4500	8.25	3.71
0240150002	SELLADOR	gal		0.0100	65.00	0.65
						4.36
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.09	0.15
						0.15

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Subpresupuesto **002 PUENTE** Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **11.04** **DISPOSITIVO DE APOYO DE NEOPRENO REFORZADO (DUREZA 60)**

Rendimiento **und/DIA** **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **130.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.90	31.80
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	12.45	12.45
						44.25
	Materiales					
0201050003	NEOPRENE PLANCHA	und		1.0000	85.00	85.00
						85.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	44.25	1.33
						1.33

Partida **11.05** **PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPARRAGO Ø 1 3/8"**

Rendimiento **und/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : und **21.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.90	6.36
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2000	12.45	2.49
						8.85
	Materiales					
0246070003	PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPARRAGO D=1 3/8"	und		1.0000	12.00	12.00
						12.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.85	0.27
						0.27

Partida **11.06** **BARANDAS METALICAS SOBRE PARAPETO**

Rendimiento **m/DIA** EQ. Costo unitario directo por : m **156.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
041104000100	SC BARANDA METALICA PARA PUENTE	m		1.0000	156.50	156.50
						156.50

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

S10

Obra **0202006** **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha **13/12/2013**

Lugar **AREQUIPA - CAYLLOMA - TAPAY**

Reporte subpartidas (Resumido)

Código	Partid	Und	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
010716050301	LAVADO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	16,865.1156	2.24	37,777.86
010716050202-0202006-01	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA MEZCLA	m3	3,602.3943	22.82	82,206.64
010716050201-0202006-04	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	m3	1,547.5914	18.04	27,918.55
010716050201-0202006-03	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	m3	1,554.3320	18.04	28,040.15
010716050201-0202006-02	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	m3	1,684.6258	18.04	30,390.65
010716050201-0202006-01	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	m3	1,834.9816	18.04	33,103.07
010716050101	CHANCADO PARA MATERIAL DE BASE	m3	18,738.8299	11.39	213,435.27
010716040106	ZARANDEO MECANICO PARA MEZCLA ASFALTICA	m3	8,987.2532	9.52	85,558.65
010716030401	TRANSPORTE DE PIEDRA MEDIANA	m3	795.4505	11.45	62,967.86
010716030201-0202006-01	TRANSPORTE INTERNO D=1 km CON CARGUIO	m3	21,574.6299	5.01	108,088.90
010716030201	TRANSPORTE INTERNO D=1 km CON CARGUIO	m3	2,881.9154	5.01	14,438.40
010716030101	TRANSPORTE INTERNO D=1 km (SIN CARGUIO)	m3	9,178.9005	2.54	23,314.41
010716020101-0202006-04	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EXCAVADORA 165 HP	m3	1,547.5914	2.06	3,188.04
010716020101-0202006-03	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EXCAVADORA 165 HP	m3	1,554.3320	2.06	3,201.92
010716020101-0202006-02	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EXCAVADORA 165 HP	m3	1,684.6258	2.06	3,470.33
010716020101-0202006-01	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EXCAVADORA 165 HP	m3	1,834.9816	2.06	3,780.06
010716020101	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EXCAVADORA 165 HP	m3	27,726.0831	2.06	57,115.73
010716010601-0202006-01	MATERIAL PARA CONCRETO	m3	1,616.1935	51.83	83,767.31
010716010503-0202006-01	PIEDRA GRANDE PARA CONCRETO	m3	795.4505	86.69	68,957.60
010716010401-0202006-04	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3	1,238.0730	31.17	38,590.74
010716010401-0202006-03	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3	1,243.4655	31.17	38,758.82
010716010401-0202006-02	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3	1,347.7005	31.17	42,007.82
010716010401-0202006-01	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3	1,467.9851	31.17	45,757.10
010716010201-0202006-01	INSUMOS PARA MEZCLA ASFALTICA	m3	7,204.7885	31.95	230,192.99
010716010101-0202006-01	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	16,865.1156	23.51	396,498.87
010714000000-0202006-01	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	399.2500	5.12	2,044.16
010713000301-0202006-01	COLOCACION DE CONCRETO PARA OBRAS ARTE CON MEZCLADORA	m3	12.1600	56.10	682.18
010713000202-0202006-01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON DOSIFICACION Y ADITIVOS	m3	1,138.4000	295.89	336,841.18
010713000102-0202006-01	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3	8.6400	275.57	2,380.92
010713000101-0202006-01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3	127.6335	296.57	37,852.27
010712000304-0202006-01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL	m2	58.4000	53.01	3,095.78
010712000303-0202006-01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS REVESTIDA	m2	466.6000	21.94	10,237.20
010709060101-0202006-01	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2	12,940.0000	1.54	19,927.60
010703081102-0202006-04	TRANSPORTE DE AGUA	m3	9,176.5522	19.44	178,392.17
010703081102-0202006-03	TRANSPORTE DE AGUA	m3	9,177.8464	19.44	178,417.33
010703081102-0202006-02	TRANSPORTE DE AGUA	m3	9,202.8628	19.44	178,903.65
010703081102-0202006-01	TRANSPORTE DE AGUA	m3	9,310.5940	19.44	180,997.95
010703080208-0202006-01	TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D>1 km	m3k	118,269.6988	12.57	1,486,650.11
010703080200-0202006-01	TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D<1 km	m3k	100,278.8350	3.79	380,056.78
010703020401	SELECCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL ROCOSO	m3	795.4505	7.53	5,989.74
010703020201-0202006-01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETAS	m2	14,688.0000	1.72	25,263.36
010703010303-0202006-01	PEINADO Y DESQUINCHE DE PLATAFORMA EN ROCA FIJA	m3	66,562.9100	4.53	301,529.98
010703010301-0202006-01	PEINADO Y DESQUINCHE DE PLATAFORMA EN ROCA SUELTA	m3	78,506.5100	2.91	228,453.94
010703010102-0202006-01	PERFORACION Y VOLADURA EN ROCA FIJA	m3	66,562.9100	37.42	2,490,784.09
010703010101-0202006-01	PERFORACION Y VOLADURA DE ROCA SUELTA	m3	78,506.5100	21.15	1,660,412.69
010703010004-0202006-01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m3	13.0800	34.86	455.97
010703010003-0202006-01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1,403.0000	19.89	27,905.67
010420020103-0202006-04	TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km	m3	1,547.5914	4.83	7,474.87
010420020103-0202006-03	TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km	m3	1,554.3320	4.83	7,507.42
010420020103-0202006-02	TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km	m3	1,684.6258	4.83	8,136.74
010420020103-0202006-01	TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km	m3	1,834.9816	4.83	8,862.96
010420010210-0202006-01	CONCRETO SIMPLE f´c = 280 kg/cm2	m3	41.8200	382.27	15,986.53
010420010209-0202006-04	CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2	m3	8.3300	336.22	2,800.71
010420010209-0202006-03	CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2	m3	15.5200	336.22	5,218.13
010420010209-0202006-02	CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2	m3	154.5000	336.22	51,945.99
010420010209-0202006-01	CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2	m3	175.1300	336.22	58,882.21
010318010201-0202006-04	ARENA GRUESA	m3	1,363.2980	19.80	26,993.30
010318010201-0202006-03	ARENA GRUESA	m3	1,367.2525	19.80	27,071.60
010318010201-0202006-02	ARENA GRUESA	m3	1,443.6915	19.80	28,585.09
010318010201-0202006-01	ARENA GRUESA	m3	1,531.9392	19.80	30,332.40
010308010201-0202006-01	JUNTAS ASFALTICAS	m	3,343.0000	7.60	25,406.80
010305010401-0202006-01	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA MAYOR DE 1 km	m3k	90,059.8560	3.65	328,718.47
010305010103-0202006-04	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3	3,333.7710	13.51	45,039.25
010305010103-0202006-03	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3	3,343.1180	13.51	45,165.52
010305010103-0202006-02	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3	3,523.7920	13.51	47,606.43

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

S10

Obra **0202006** **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha **13/12/2013**

Lugar **AREQUIPA - CAYLLOMA - TAPAY**

Reporte subpartidas (Resumido)

Código	Partid	Und	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
010305010103-0202006-01	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3	3,732.3244	13.51	50,423.70
010305010102-0202006-01	TRANSPORTE PIEDRA MEDIANA	m3	89.6000	118.50	10,617.60
010304020903-0202006-01	MEZCLA ASFALTICA EN FRIO	m3	6,003.9904	59.34	356,276.79
010303050402-0202006-04	ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA	m3	2,489.0462	16.67	41,492.40
010303050402-0202006-03	ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA	m3	2,493.0007	16.67	41,558.32
010303050402-0202006-02	ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA	m3	2,569.4397	16.67	42,832.56
010303050402-0202006-01	ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA	m3	2,657.6874	16.67	44,303.65
010303030401-0202006-04	APILAMIENTO DE MATERIAL	m3	2,489.0462	3.13	7,790.71
010303030401-0202006-03	APILAMIENTO DE MATERIAL	m3	2,493.0007	3.13	7,803.09
010303030401-0202006-02	APILAMIENTO DE MATERIAL	m3	2,569.4397	3.13	8,042.35
010303030401-0202006-01	APILAMIENTO DE MATERIAL	m3	2,657.6874	3.13	8,318.56
010303030301-0202006-01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO	m3	89.6000	7.91	708.74
010114050104-0202006-01	PINTADO DE POSTES KILOMETRO	und	19.0000	24.49	465.31
010105000201-0202006-01	MORTERO 1:5 (cemento - arena)	m3	411.9750	192.04	79,115.68

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010105000201-0202006-01) MORTERO 1:5 (cemento - arena)**

Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **192.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.4000	21.00	155.40
						155.40
	Subpartidas					
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.1000	13.51	14.86
010318010201	ARENA GRUESA	m3		1.1000	19.80	21.78
						36.64

Partida **(010114050104-0202006-01) PINTADO DE POSTES KILOMETRO**

Rendimiento **und/DIA** MO.12.00 EQ.12.00 Costo unitario directo por : und **24.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	12.45	8.30
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
						18.90
	Materiales					
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0300	17.00	0.51
0240010014	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0290	42.00	1.22
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0940	35.00	3.29
						5.02
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.90	0.57
						0.57

Partida **(010303030301-0202006-01) EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.340.00 EQ.340.00 Costo unitario directo por : m3 **7.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0047	18.65	0.09
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0235	12.45	0.29
						0.38
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.38	0.01
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0235	100.00	2.35
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0235	220.00	5.17
						7.53

Partida **(010303030401-0202006-01) APILAMIENTO DE MATERIAL**

Rendimiento **m3/DIA** MO.620.00 EQ.620.00 Costo unitario directo por : m3 **3.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0065	18.65	0.12
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0129	12.45	0.16
						0.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0129	220.00	2.84
						2.85

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010303030401-0202006-02) APILAMIENTO DE MATERIAL**
Rendimiento **m3/DIA** MO.620.00).620.00 Costo unitario directo por : m3 **3.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0065	18.65	0.12
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0129	12.45	0.16
						0.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0129	220.00	2.84
						2.85

Partida **(010303030401-0202006-03) APILAMIENTO DE MATERIAL**
Rendimiento **m3/DIA** MO.620.00).620.00 Costo unitario directo por : m3 **3.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0065	18.65	0.12
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0129	12.45	0.16
						0.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0129	220.00	2.84
						2.85

Partida **(010303030401-0202006-04) APILAMIENTO DE MATERIAL**
Rendimiento **m3/DIA** MO.620.00).620.00 Costo unitario directo por : m3 **3.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0065	18.65	0.12
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0129	12.45	0.16
						0.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0129	220.00	2.84
						2.85

Partida **(010303050402-0202006-01) ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA**
Rendimiento **m3/DIA** MO.199.00).199.00 Costo unitario directo por : m3 **16.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0201	18.65	0.37
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0402	15.90	0.64
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1206	12.45	1.50
						2.52
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.51	0.08
030125000100(	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0402	10.00	0.40
030140000200(	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	1.0000	0.0402	80.00	3.22
030140000400(	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0402	80.00	3.22
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0402	180.00	7.24
						14.15

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010303050402-0202006-02) ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.199.00).199.00 Costo unitario directo por : m3 **16.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0201	18.65	0.37
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0402	15.90	0.64
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1206	12.45	1.50
						2.52
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.51	0.08
030125000100(	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0402	10.00	0.40
030140000200(	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	1.0000	0.0402	80.00	3.22
030140000400(	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0402	80.00	3.22
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0402	180.00	7.24
						14.15

Partida **(010303050402-0202006-03) ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.199.00).199.00 Costo unitario directo por : m3 **16.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0201	18.65	0.37
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0402	15.90	0.64
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1206	12.45	1.50
						2.52
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.51	0.08
030125000100(	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0402	10.00	0.40
030140000200(	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	1.0000	0.0402	80.00	3.22
030140000400(	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0402	80.00	3.22
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0402	180.00	7.24
						14.15

Partida **(010303050402-0202006-04) ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.199.00).199.00 Costo unitario directo por : m3 **16.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0201	18.65	0.37
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0402	15.90	0.64
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1206	12.45	1.50
						2.52
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.51	0.08
030125000100(	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0402	10.00	0.40
030140000200(	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	1.0000	0.0402	80.00	3.22
030140000400(	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0402	80.00	3.22
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0402	180.00	7.24
						14.15

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010304020903-0202006-01) MEZCLA ASFALTICA EN FRIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.225.00 Q.225.00 Costo unitario directo por : m3 **58.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0356	13.81	0.49
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1067	12.45	1.33
						1.82
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.82	0.05
030125000100(	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0356	10.00	0.36
030125000100(	GRUPO ELECTROGENO DE 350 KW.	hm	1.0000	0.0356	18.00	0.64
0301390003	PLANTA PARA ASFALTO	hm	1.0000	0.0356	240.00	8.54
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.5000	0.0533	180.00	9.59
						19.19
	Subpartidas					
010716010201	INSUMOS PARA MEZCLA ASFALTICA	m3		1.2000	31.10	37.32
						37.32

Partida **(010305010102-0202006-01) TRANSPORTE PIEDRA MEDIANA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.80.00 Q.80.00 Costo unitario directo por : m3 **11.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	13.81	1.38
						1.38
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.1000	100.00	10.00
						10.07

Partida **(010305010103-0202006-01) TRANSPORTE DE AGREGADOS**

Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 Q.60.00 Costo unitario directo por : m3 **13.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0133	13.81	0.18
						0.18
	Equipos					
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.1333	100.00	13.33
						13.33

Partida **(010305010103-0202006-02) TRANSPORTE DE AGREGADOS**

Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 Q.60.00 Costo unitario directo por : m3 **13.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0133	13.81	0.18
						0.18
	Equipos					
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.1333	100.00	13.33
						13.33

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010305010103-0202006-03) TRANSPORTE DE AGREGADOS**

Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 Q.60.00 Costo unitario directo por : m3 **13.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0133	13.81	0.18
						0.18
	Equipos					
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.1333	100.00	13.33
						13.33

Partida **(010305010103-0202006-04) TRANSPORTE DE AGREGADOS**

Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 Q.60.00 Costo unitario directo por : m3 **13.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0133	13.81	0.18
						0.18
	Equipos					
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.1333	100.00	13.33
						13.33

Partida **(010305010401-0202006-01) TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA MAYOR DE 1 k**

Rendimiento **m3k/DIA** MO.250.00 Q.250.00 Costo unitario directo por : m3k **3.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.81	0.44
						0.44
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0320	100.00	3.20
						3.21

Partida **(010308010201-0202006-01) JUNTAS ASFALTICAS**

Rendimiento **m/DIA** MO.100.00 Q.100.00 Costo unitario directo por : m **7.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	13.81	1.10
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	12.45	2.99
						4.09
	Materiales					
020105000100(	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	12.85	1.71
						1.71
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.09	0.12
0301390008	COCINA DE ASFALTO	hm	1.0000	0.0800	20.00	1.60
						1.72
	Subpartidas					
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		0.0025	13.51	0.03
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.0025	19.80	0.05
						0.08

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

S10

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010318010201-0202006-01) ARENA GRUESA**
Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **19.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010303030401	APILAMIENTO DE MATERIAL	m3		1.0000	3.13	3.13
010303050402	ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA	m3		1.0000	16.67	16.67
						19.80

Partida **(010318010201-0202006-02) ARENA GRUESA**
Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **19.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010303030401	APILAMIENTO DE MATERIAL	m3		1.0000	3.13	3.13
010303050402	ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA	m3		1.0000	16.67	16.67
						19.80

Partida **(010318010201-0202006-03) ARENA GRUESA**
Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **19.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010303030401	APILAMIENTO DE MATERIAL	m3		1.0000	3.13	3.13
010303050402	ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA	m3		1.0000	16.67	16.67
						19.80

Partida **(010318010201-0202006-04) ARENA GRUESA**
Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **19.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010303030401	APILAMIENTO DE MATERIAL	m3		1.0000	3.13	3.13
010303050402	ZARANDEO VIBRATORIO DE ARENA	m3		1.0000	16.67	16.67
						19.80

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010420010209-0202006-01) CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO.20.00 EQ.20.00 Costo unitario directo por : m3 **336.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.81	5.52
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	18.65	7.46
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.6000	12.45	44.82
						57.80
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		10.2000	21.00	214.20
						214.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	57.80	2.89
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
						8.89
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.5500	19.80	10.89
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.3000	13.51	17.56
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7500	31.17	23.38
						55.33

Partida **(010420010209-0202006-02) CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO.20.00 EQ.20.00 Costo unitario directo por : m3 **336.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.81	5.52
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	18.65	7.46
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.6000	12.45	44.82
						57.80
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		10.2000	21.00	214.20
						214.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	57.80	2.89
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
						8.89
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.5500	19.80	10.89
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.3000	13.51	17.56
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7500	31.17	23.38
						55.33

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010420010209-0202006-03) CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO.20.00 EQ.20.00 Costo unitario directo por : m3 **336.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.81	5.52
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	18.65	7.46
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.6000	12.45	44.82
						57.80
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		10.2000	21.00	214.20
						214.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	57.80	2.89
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
						8.89
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.5500	19.80	10.89
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.3000	13.51	17.56
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7500	31.17	23.38
						55.33

Partida **(010420010209-0202006-04) CONCRETO SIMPLE f´c = 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO.20.00 EQ.20.00 Costo unitario directo por : m3 **336.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.81	5.52
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	18.65	7.46
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.6000	12.45	44.82
						57.80
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		10.2000	21.00	214.20
						214.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	57.80	2.89
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
						8.89
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.5500	19.80	10.89
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.3000	13.51	17.56
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7500	31.17	23.38
						55.33

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010420010210-0202006-01) CONCRETO SIMPLE f´c = 280 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO.20.00 EQ.20.00 Costo unitario directo por : m3 **382.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.81	5.52
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	18.65	7.46
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.6000	12.45	44.82
						57.80
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		12.2000	21.00	256.20
						256.20
	Equipos					
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		12.0000	57.80	6.94
						12.94
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.5500	19.80	10.89
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.3000	13.51	17.56
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7500	31.17	23.38
						55.33

Partida **(010420020103-0202006-01) TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km**

Rendimiento **m3/DIA** MO.672.00 EQ.672.00 Costo unitario directo por : m3 **4.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0119	12.45	0.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0119	13.81	0.16
						0.31
	Equipos					
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0119	180.00	2.14
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0238	100.00	2.38
						4.52

Partida **(010420020103-0202006-02) TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km**

Rendimiento **m3/DIA** MO.672.00 EQ.672.00 Costo unitario directo por : m3 **4.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0119	12.45	0.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0119	13.81	0.16
						0.31
	Equipos					
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0119	180.00	2.14
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0238	100.00	2.38
						4.52

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010420020103-0202006-03) TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km**

Rendimiento **m3/DIA** MO.672.00 Q.672.00 Costo unitario directo por : m3 **4.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0119	12.45	0.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0119	13.81	0.16
						0.31
	Equipos					
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0119	180.00	2.14
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0238	100.00	2.38
						4.52

Partida **(010420020103-0202006-04) TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km**

Rendimiento **m3/DIA** MO.672.00 Q.672.00 Costo unitario directo por : m3 **4.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0119	12.45	0.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0119	13.81	0.16
						0.31
	Equipos					
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0119	180.00	2.14
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0238	100.00	2.38
						4.52

Partida **(010703010003-0202006-01) EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** MO.120.00 Q.120.00 Costo unitario directo por : m3 **19.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	18.65	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.2667	13.81	3.68
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4000	12.45	4.98
						8.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.78	0.44
030117000200(	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67
						11.11

Partida **(010703010004-0202006-01) EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SU**

Rendimiento **m3/DIA** MO.30.00 Q.30.00 Costo unitario directo por : m3 **34.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.6667	12.45	33.20
						33.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.20	1.66
						1.66

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010703010101-0202006-01) PERFORACION Y VOLADURA DE ROCA SUELTA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.220.00).220.00 Costo unitario directo por : m3 **21.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0727	15.90	1.16
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.1455	13.81	2.01
0101010005	PEON	hh	7.0000	0.2545	12.45	3.17
						6.33
	Materiales					
0258090001	ACCESORIOS PARA PERFORACION	und		0.0025	2.30	0.01
0255100002	FULMINANTE N°8	pza		0.1200	0.60	0.07
0255120001	DETONANTES PARA PERFORACION	kg		0.1200	0.85	0.10
0255100004	ANFO	kg		0.0300	4.20	0.13
0255100008	MECHA DE SEGURIDAD	m		0.2300	0.80	0.18
0255100010	RETARDADO BIDIRECCIONAL	und		0.1200	1.70	0.20
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg		0.0200	12.50	0.25
0255100009	MECHA RAPIDA	m		0.2400	1.70	0.41
024502000100	BARRENO DE PERFORACION 2"	pza		0.0010	520.00	0.52
0255100007	BOASTER 1/3 LIBRA	pza		0.0600	9.50	0.57
024502000100	BARRENO DE PERFORACION 4"	pza		0.0010	570.00	0.57
024502000100	BARRENO DE PERFORACION 8"	pza		0.0010	700.00	0.70
0255130001	EMULSION EXPLOSIVA	kg		0.5500	10.00	5.50
						9.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.34	0.32
030114000600	COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	hm	1.0000	0.0364	65.00	2.37
030114000200	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	4.0000	0.1455	20.00	2.91
						5.59

Partida **(010703010102-0202006-01) PERFORACION Y VOLADURA EN ROCA FIJA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.130.00).130.00 Costo unitario directo por : m3 **37.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1231	15.90	1.96
0101010004	OFICIAL	hh	6.0000	0.3692	13.81	5.10
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.6154	12.45	7.66
						14.72
	Materiales					
0258090001	ACCESORIOS PARA PERFORACION	und		0.0030	2.30	0.01
0255100007	BOASTER 1/3 LIBRA	pza		0.0020	9.50	0.02
0255120001	DETONANTES PARA PERFORACION	kg		0.0500	0.85	0.04
0255100002	FULMINANTE N°8	pza		0.2400	0.60	0.14
0255100004	ANFO	kg		0.0650	4.20	0.27
0255100008	MECHA DE SEGURIDAD	m		0.4600	0.80	0.37
0255100010	RETARDADO BIDIRECCIONAL	und		0.2400	1.70	0.41
0255100009	MECHA RAPIDA	m		0.4800	1.70	0.82
024502000100	BARRENO DE PERFORACION 2"	pza		0.0020	520.00	1.04
024502000100	BARRENO DE PERFORACION 4"	pza		0.0020	570.00	1.14
024502000100	BARRENO DE PERFORACION 8"	pza		0.0020	700.00	1.40
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg		0.1500	12.50	1.88
0255130001	EMULSION EXPLOSIVA	kg		0.5500	10.00	5.50
						13.03
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.72	0.74
030114000600	COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	hm	1.0000	0.0615	65.00	4.00
030114000200	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	4.0000	0.2462	20.00	4.92
						9.66

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010703010301-0202006-01) PEINADO Y DESQUINCHE DE PLATAFORMA EN ROCA**
Rendimiento **m3/DIA** MO.750.00).750.00 Costo unitario directo por : m3 **2.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0427	12.45	0.53
						0.53
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.53	0.03
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0107	220.00	2.35
						2.38

Partida **(010703010303-0202006-01) PEINADO Y DESQUINCHE DE PLATAFORMA EN ROCA**
Rendimiento **m3/DIA** MO.600.00).600.00 Costo unitario directo por : m3 **4.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.1067	12.45	1.33
						1.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		20.0000	1.33	0.27
030118000200(	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0133	220.00	2.93
						3.19

Partida **(010703020201-0202006-01) PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUN**
Rendimiento **m2/DIA** MO.280.00).280.00 Costo unitario directo por : m2 **1.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1143	12.45	1.42
						1.42
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.42	0.07
						0.07
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.0120	19.44	0.23
						0.23

Partida **(010703020401) SELECCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL ROCOSO**
Rendimiento **m3/DIA** MO.240.00).240.00 Costo unitario directo por : m3 **7.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0667	12.45	0.83
						0.83
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.83	0.04
030117000100(	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.0333	200.00	6.66
						6.70

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010703080200-0202006-01) TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D<1 km**

Rendimiento **m3k/DIA** MO.312.00 Q.312.00 Costo unitario directo por : m3k **3.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0064	12.45	0.08
						0.08
	Equipos					
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.2500	0.0064	180.00	1.15
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0256	100.00	2.56
						3.71

Partida **(010703080208-0202006-01) TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D>1 km**

Rendimiento **m3k/DIA** MO.180.00 Q.180.00 Costo unitario directo por : m3k **12.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0111	12.45	0.14
						0.14
	Equipos					
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0444	100.00	4.44
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0444	180.00	7.99
						12.43

Partida **(010703081102-0202006-01) TRANSPORTE DE AGUA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 Q.60.00 Costo unitario directo por : m3 **19.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	13.81	1.84
						1.84
	Equipos					
030104000300(	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60
030122000500(	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	1.0000	0.1333	120.00	16.00
						17.60

Partida **(010703081102-0202006-02) TRANSPORTE DE AGUA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 Q.60.00 Costo unitario directo por : m3 **19.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	13.81	1.84
						1.84
	Equipos					
030104000300(	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60
030122000500(	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	1.0000	0.1333	120.00	16.00
						17.60

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010703081102-0202006-03) TRANSPORTE DE AGUA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 EQ.60.00 Costo unitario directo por : m3 **19.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	13.81	1.84
						1.84
	Equipos					
030104000300(	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60
030122000500(	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	1.0000	0.1333	120.00	16.00
						17.60

Partida **(010703081102-0202006-04) TRANSPORTE DE AGUA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 EQ.60.00 Costo unitario directo por : m3 **19.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	13.81	1.84
						1.84
	Equipos					
030104000300(	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60
030122000500(	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	1.0000	0.1333	120.00	16.00
						17.60

Partida **(010709060101-0202006-01) CURADO DE OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO.350.00 EQ.350.00 Costo unitario directo por : m2 **1.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	13.81	0.32
						0.32
	Materiales					
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0400	30.00	1.20
						1.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.32	0.02
						0.02

Partida **(010712000303-0202006-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS REVES**

Rendimiento **m2/DIA** MO.12.00 EQ.12.00 Costo unitario directo por : m2 **21.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.81	9.21
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
						19.81
	Materiales					
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0750	4.50	0.34
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1000	4.00	0.40
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.00	0.40
						1.14
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	19.81	0.99
						0.99

Partida **(010712000304-0202006-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS N(**

Rendimiento **m2/DIA** MO.10.00 EQ.10.00 Costo unitario directo por : m2 **53.01**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

S10

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.90	12.72
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	13.81	22.10
						34.82
	Materiales					
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.00	0.40
020412000100(	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	4.00	0.40
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	4.00	0.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.3000	4.50	14.85
						16.45
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	34.82	1.74
						1.74

Partida **(010713000101-0202006-01) CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON MEZCLADORA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.16.00 EQ.16.00 Costo unitario directo por : m3 **296.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.81	6.91
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	15.90	15.90
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.0000	12.45	49.80
						72.61
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	21.00	157.50
						157.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	72.61	3.63
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5000	15.00	7.50
						11.13
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010716010601	MATERIAL PARA CONCRETO	m3		1.0000	51.83	51.83
						55.33

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010713000102-0202006-01) CONCRETO f'c=140 kg/cm2 CON MEZCLADORA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.16.00 Q.16.00 Costo unitario directo por : m3 **275.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.81	6.91
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	15.90	15.90
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.0000	12.45	49.80
						72.61
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.5000	21.00	136.50
						136.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	72.61	3.63
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5000	15.00	7.50
						11.13
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010716010601	MATERIAL PARA CONCRETO	m3		1.0000	51.83	51.83
						55.33

Partida **(010713000202-0202006-01) CONCRETO f'c=175 kg/cm2 CON DOSIFICACION Y ADIT**

Rendimiento **m3/DIA** MO.25.00 Q.25.00 Costo unitario directo por : m3 **295.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0640	18.65	1.19
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	13.81	8.84
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	15.90	15.26
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	12.45	31.87
						57.17
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	21.00	157.50
						157.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	57.16	1.71
030129000100(	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3200	12.00	3.84
030129000300(	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	15.00	4.80
						10.35
	Subpartidas					
010703081102	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1800	19.44	3.50
010716010601	MATERIAL PARA CONCRETO	m3		1.3000	51.83	67.38
						70.88

Partida **(010713000301-0202006-01) COLOCACION DE CONCRETO PARA OBRAS ARTE CON**

Rendimiento **m3/DIA** MO.16.00 Q.16.00 Costo unitario directo por : m3 **56.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.81	6.91
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	15.90	15.90
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.0000	12.45	24.90
						47.71
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	47.71	2.39
030129000100(	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5000	12.00	6.00
						8.39

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010714000000-0202006-01) ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** MO.240.00 EQ.240.00 Costo unitario directo por : kg **5.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0067	18.65	0.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	15.90	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	13.81	0.92
						1.58
	Materiales					
020401000100(	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.00	0.12
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
						3.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.57	0.08
						0.08

Partida **(010716010101-0202006-01) MATERIAL GRANULAR PARA BASE**

Rendimiento **m3/DIA** MO.1.00 EQ.1.00 Costo unitario directo por : m3 **22.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010716050301	LAVADO DE MATERIAL EN CANTERA	m3		1.0000	2.24	2.24
010716020101	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX	m3		1.1111	2.06	2.29
010716030201	TRANSPORTE INTERNO D=1 km CON CARGUIO	m3		1.1111	5.01	5.57
010716050101	CHANCADO PARA MATERIAL DE BASE	m3		1.1111	11.39	12.66
						22.75

Partida **(010716010201-0202006-01) INSUMOS PARA MEZCLA ASFALTICA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.1.00 EQ.1.00 Costo unitario directo por : m3 **31.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010716030201	TRANSPORTE INTERNO D=1 km CON CARGUIO	m3		0.4000	5.01	2.00
010716020101	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX	m3		1.2474	2.06	2.57
010716030101	TRANSPORTE INTERNO D=1 km (SIN CARGUIO)	m3		1.2740	2.54	3.24
010716050202	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA	m3		0.5000	22.82	11.41
010716040106	ZARANDEO MECANICO PARA MEZCLA ASFALTICA	m3		1.2474	9.52	11.88
						31.09

Partida **(010716010401-0202006-01) PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.1.00 EQ.1.00 Costo unitario directo por : m3 **31.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010716020101	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX	m3		1.2500	2.06	2.58
010420020103	TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km	m3		1.2500	4.83	6.04
010716050201	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA	m3		1.2500	18.04	22.55
						31.16

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010716010401-0202006-02) PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.1.00 EQ.1.00 Costo unitario directo por : m3 **31.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010716020101	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX	m3		1.2500	2.06	2.58
010420020103	TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km	m3		1.2500	4.83	6.04
010716050201	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA	m3		1.2500	18.04	22.55
						31.16

Partida **(010716010401-0202006-03) PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.1.00 EQ.1.00 Costo unitario directo por : m3 **31.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010716020101	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX	m3		1.2500	2.06	2.58
010420020103	TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km	m3		1.2500	4.83	6.04
010716050201	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA	m3		1.2500	18.04	22.55
						31.16

Partida **(010716010401-0202006-04) PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.1.00 EQ.1.00 Costo unitario directo por : m3 **31.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010716020101	EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX	m3		1.2500	2.06	2.58
010420020103	TRANSPORTE INTERNO A CHANCADORA d = 0.5 km	m3		1.2500	4.83	6.04
010716050201	CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA	m3		1.2500	18.04	22.55
						31.16

Partida **(010716010503-0202006-01) PIEDRA GRANDE PARA CONCRETO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.1.00 EQ.1.00 Costo unitario directo por : m3 **86.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010703020401	SELECCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL ROCOSO	m3		1.0000	7.53	7.53
010716030401	TRANSPORTE DE PIEDRA MEDIANA	m3		1.0000	79.16	79.16
						86.69

Partida **(010716010601-0202006-01) MATERIAL PARA CONCRETO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.1.00 EQ.1.00 Costo unitario directo por : m3 **51.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
010318010201	ARENA GRUESA	m3		0.5500	19.80	10.89
010305010103	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3		1.3000	13.51	17.56
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7500	31.17	23.38
						51.83

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010716020101-0202006-01) EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX**

Rendimiento **m3/DIA** MO.880.00).880.00 Costo unitario directo por : m3 **2.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0182	12.45	0.23
						0.23
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.23	0.01
030117000100(	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.0091	200.00	1.82
						1.83

Partida **(010716020101-0202006-02) EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX**

Rendimiento **m3/DIA** MO.880.00).880.00 Costo unitario directo por : m3 **2.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0182	12.45	0.23
						0.23
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.23	0.01
030117000100(	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.0091	200.00	1.82
						1.83

Partida **(010716020101-0202006-03) EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX**

Rendimiento **m3/DIA** MO.880.00).880.00 Costo unitario directo por : m3 **2.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0182	12.45	0.23
						0.23
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.23	0.01
030117000100(	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.0091	200.00	1.82
						1.83

Partida **(010716020101-0202006-04) EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EX**

Rendimiento **m3/DIA** MO.880.00).880.00 Costo unitario directo por : m3 **2.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0182	12.45	0.23
						0.23
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.23	0.01
030117000100(	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.0091	200.00	1.82
						1.83

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010716020101) EXTRACCION DE CANTERA PARA CONCRETO CON EXCAVADOR**

Rendimiento **m3/DIA** MO.880.00).880.00 Costo unitario directo por : m3 **2.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0182	12.45	0.23
						0.23
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.23	0.01
030117000100(	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.0091	200.00	1.82
						1.83

Partida **(010716030101) TRANSPORTE INTERNO D=1 km (SIN CARGUIO)**

Rendimiento **m3/DIA** MO.315.00).315.00 Costo unitario directo por : m3 **2.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0254	100.00	2.54
						2.54

Partida **(010716030201-0202006-01) TRANSPORTE INTERNO D=1 km CON CARGUIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.630.00).630.00 Costo unitario directo por : m3 **5.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0127	13.81	0.18
						0.18
	Equipos					
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0127	180.00	2.29
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0254	100.00	2.54
						4.83

Partida **(010716030201) TRANSPORTE INTERNO D=1 km CON CARGUIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO.630.00).630.00 Costo unitario directo por : m3 **5.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0127	13.81	0.18
						0.18
	Equipos					
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0127	180.00	2.29
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0254	100.00	2.54
						4.83

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010716030401) TRANSPORTE DE PIEDRA MEDIANA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 EQ.60.00 Costo unitario directo por : m3 **79.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	13.81	1.84
						1.84
	Equipos					
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.1333	180.00	23.99
030122000400(	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.5333	100.00	53.33
						77.32

Partida **(010716040106) ZARANDEO MECANICO PARA MEZCLA ASFALTICA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.240.00 EQ.240.00 Costo unitario directo por : m3 **9.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0667	12.45	0.83
						0.83
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.83	0.04
030140000400(	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0333	80.00	2.66
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0333	180.00	5.99
						8.70

Partida **(010716050101) CHANCADO PARA MATERIAL DE BASE**

Rendimiento **m3/DIA** MO.240.00 EQ.240.00 Costo unitario directo por : m3 **11.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0667	12.45	0.83
						0.83
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.83	0.04
030125000100(	GRUPO ELECTROGENO DE 250 KW.	hm	1.0000	0.0333	16.00	0.53
030140000100(	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	1.0000	0.0333	120.00	4.00
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0333	180.00	5.99
						10.56

Partida **(010716050201-0202006-01) CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.180.00 EQ.180.00 Costo unitario directo por : m3 **18.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0889	12.45	1.11
						1.11
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.11	0.06
030140000400(	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0444	80.00	3.55
030140000100(	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	1.0000	0.0444	120.00	5.33
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0444	180.00	7.99
						16.93

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Partida **(010716050201-0202006-02) CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PAR/**

Rendimiento **m3/DIA** MO.180.00).180.00 Costo unitario directo por : m3 **18.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0889	12.45	1.11
						1.11
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.11	0.06
030140000400(	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0444	80.00	3.55
030140000100(	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	1.0000	0.0444	120.00	5.33
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0444	180.00	7.99
						16.93

Partida **(010716050201-0202006-03) CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PAR/**

Rendimiento **m3/DIA** MO.180.00).180.00 Costo unitario directo por : m3 **18.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0889	12.45	1.11
						1.11
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.11	0.06
030140000400(	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0444	80.00	3.55
030140000100(	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	1.0000	0.0444	120.00	5.33
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0444	180.00	7.99
						16.93

Partida **(010716050201-0202006-04) CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PAR/**

Rendimiento **m3/DIA** MO.180.00).180.00 Costo unitario directo por : m3 **18.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0889	12.45	1.11
						1.11
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.11	0.06
030140000400(	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0444	80.00	3.55
030140000100(	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	1.0000	0.0444	120.00	5.33
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0444	180.00	7.99
						16.93

Partida **(010716050202-0202006-01) CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PAR/**

Rendimiento **m3/DIA** MO.120.00).120.00 Costo unitario directo por : m3 **22.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	12.45	1.66
						1.66
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.66	0.08
030125000100(	GRUPO ELECTROGENO DE 250 KW.	hm	1.0000	0.0667	16.00	1.07
030140000100(	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	1.0000	0.0667	120.00	8.00
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0667	180.00	12.01
						21.16

Partida **(010716050301) LAVADO DE MATERIAL EN CANTERA**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

S10

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA Y PUENTE COSÑIRHUA DEL SECTOR PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482**

Fecha presupuesto **13/12/2013**

Rendimiento **m3/DIA** MO.780.00).780.00 Costo unitario directo por : m3 **2.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0205	12.45	0.26
						0.26
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.26	0.01
030104000300(	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	1.0000	0.0103	12.00	0.12
030116000100(	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0103	180.00	1.85
						1.99

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

01.03 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

A.- MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO
DE AREQUIPA HASTA PUENTE PACLLA

EQUIPO	PESO (TON) UND	CANTIDAD	PESO TOTAL	Nº VIAJES Camion Cama Baja 25 Ton.
CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	16.00	0.50	8.00	0.5
MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	12.00	1.00	12.00	1
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11P3 - 18HP	2.00	0.50	1.00	0.5
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP.70-100 Hp, 7-9 Ton	7.00	0.50	3.50	0.5
RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	7.00	0.50	3.50	0.5
RODILLO TANDEM	7.00	0.50	3.00	0.5
TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	20.00	1.00	20.00	1
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	20.00	1.00	12.00	1
COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	3.00	0.50	1.50	0.5
CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	3.00	0.50	8.00	1
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	3.00	0.50	18.00	1
PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE M.E. 50,65 - 115 ton/h	3.00	0.50	24.00	1
BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	3.00	0.50	10.00	0.5
CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	3.00	0.50	12.00	0.5
FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	3.00	0.50	12.00	0.5
ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	3.00	0.50	8.00	0.5
EXCAVADORA S/ORUGAS DE 115 - 165HP	15.00	1.00	15.00	1

Total de viajes	12.00
Duración del viaje IDA/VUELTA (HM)	12.00
Costo de alquiler de Equipo (S/. / HM)	220.00
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)	15,840.00
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)	15,840.00
SEGUROS DE TRANSPORTE	1,584.00
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)	**33,264.00**

B.- MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	CANTIDAD	HM (S/.)	HORAS	PARCIAL (S/.)
CAMION VOLQUETE 15 m3 (De Arequipa - Tapay)	1	100.00	7.00	700.00
CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2000 gl (De Arequipa - tapay)	1	120.00	7.00	840.00
CAMIONETA PICK-UP 4 X 290 HP 2 ton (De Arequipa - Tapay)	1	80.00	5.00	400.00

MOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)	1,940.00
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)	1,940.00
SEGUROS DE TRANSPORTE	194.00
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)	**4,074.00**

NOTA :

El resto de Equipos sera transportado en los Volquetes o remolcado por los mismos.

El Seguro de Transporte cubre la movilizacion y desmovilizacion de los equipos transportados.

El Equipo de Topografia sera transportado en las camionetas.

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)	33,264.00
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)	4,074.00
TOTAL (S/.)	**37,338.00**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

12.7.- PRESUPUESTO GENERAL

LUGAR : AREQUIPA		
MODALIDAD : Administración Directa		
TIPO: PERFILADO, COMPACTADO Y ASFALATADO		
TRAMO: PUENTE PACLLA-COSÑIRHUA-TAPAY		**Monto Presupuestado**
MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE:	**S/.**	**12,418,027.81**

.

Resúmen de Análisis de Costos

	DESCRIPCIÓN			MONTO
CD	**COSTO DIRECTO**		**S/.**	**12,418,027.81**
GG	GASTOS GENERALES	**6.00%**	**S/.**	745,081.67
T_P	**TOTAL PRESUPUESTADO**			**13,163,109.48**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

12.6.- METRADOS

RESUMEN DE METRADOS - OBRAS PRELIMINARES

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO TOTAL
1.00	**OBRAS PRELIMINARES**		
1.01	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO	m^2	**1,500.00**
1.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	Km	**18.48**
1.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	**1.00**
1.04	TRANSPORTE DE MATERIALES	vje	**20.00**
1.05	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 4.80m	und	**1.00**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN DE METRADOS - MOVIMIENTO DE TIERRAS

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO TOTAL
2.00	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
2.01	CORTE EN ROCA FIJA CON EXPLOSIVOS	m^3	**66,562.91**
2.02	CORTE EN ROCA SUELTA CON EXPLOSIVOS	m^3	**78,506.51**
2.03	CORTE EN MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	m^3	**93,557.32**
2.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE DE CORTE	m3	**200,557.67**
2.05	RELLENO PROPIO Y COMPENSADO	m^3	**9,392.28**
2.06	RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE	m^3	**22,055.54**
2.07	ELIMINACION DE DERRUMBES	m^3	**700.00**
2.08	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	m^2	**99,568.20**
2.09	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE	m^2	**99,568.20**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

RESUMEN DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVA		EXCAVACIONES				RELLENOS			ELIMINACION
			2.01	2.02	2.03		2.05	2.06	2.04
Km.	Km.	VOLUMEN TOTAL (m^3)	CORTE EN ROCA FIJA (m^3)	CORTE EN ROCA SUELTA (m^3)	CORTE EN MATERIAL SUELTO (m^3)	VOLUMEN TOTAL (m^3)	PROPIO Y COMPENSASO (m^3)	EXEDENTE DE CORTE (m^3)	MATERIAL A BOTADEROS m^3
KM 0+000 - KM 1+000		8662.44	3464.98	2598.73	2598.73	1227.50	624.85	602.65	7434.94
KM 1+000 - KM 2+000		15094.22	6037.69	5066.92	3989.61	1759.70	514.39	1245.31	13334.52
KM 2+000 - KM 3+000		13046.81	5218.73	5218.73	2609.36	1559.61	433.28	1126.33	11487.20
KM 3+000 - KM 4+000		12860.05	1484.61	2704.41	8671.04	504.58	404.51	100.06	5934.23
KM 4+000 - KM 5+000		20161.77	8446.13	4032.35	7683.29	548.53	433.47	115.06	19613.24
KM 5+000 - KM 6+000		10756.60	4581.61	2740.92	3434.07	3167.97	1075.75	2092.22	7588.63
KM 6+000 - KM 7+000		26288.43	5257.69	7886.53	13144.21	1015.69	444.38	571.31	25272.74
KM 7+000 - KM 8+000		17955.42	3591.08	7123.83	7240.50	1196.29	296.65	899.64	16759.13
KM 8+000 - KM 9+000		6748.70	958.45	2308.19	3482.06	2330.72	432.00	1898.72	4417.98
KM 9+000 - KM 10+000		5271.48	527.15	2585.28	2159.05	3903.80	677.23	3226.57	1367.68
KM 10+000 - KM 11+000		12475.74	4656.02	5101.72	2718.00	3443.38	724.28	2719.10	9032.36
KM 11+000 - KM 12+000		7156.34	2120.72	3233.44	1802.18	1461.83	400.48	1061.35	5694.51
KM 12+000 - KM 13+000		5507.71	3172.22	1200.85	1134.64	551.60	276.88	274.72	4956.11
KM 13+000 - KM 14+000		4308.23	2406.70	1039.89	861.65	1578.34	349.82	1228.52	2729.89
KM 14+000 - KM 15+000		24867.32	2757.19	6250.64	15859.49	1456.06	687.15	768.91	23211.25
KM 15+000 - KM 16+000		26554.46	9180.89	9248.79	8124.78	1436.85	491.96	944.89	25117.61
KM 16+000 - KM 17+000		10608.07	1591.43	3712.82	5303.82	1383.28	263.77	1119.51	9224.78
KM 17+000 - KM 18+000		8100.97	810.10	4860.58	2430.29	2650.30	645.97	2004.33	5450.67
KM 18+000 - KM 18+482.47		2201.97	299.55	1591.87	310.55	271.79	215.46	56.33	1930.18
TOTAL		**238626.74**	**66562.91**	**78506.51**	**93557.32**	**31447.82**	**9392.28**	**22055.54**	**200557.67**

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
0+000		1.23	4.20													
0+020	20.00	39.14	0.00	403.73	40%	161.49	30%	121.12	30%	121.12	52.50	52.50	100%	0%	0.00	351.23
0+040	20.00	2.60	1.54	417.36	40%	166.94	30%	125.21	30%	125.21	19.25	19.25	100%	0%	0.00	398.11
0+060	20.00	3.20	1.08	57.95	40%	23.18	30%	17.38	30%	17.38	32.75	32.75	100%	0%	0.00	25.20
0+080	20.00	2.51	1.06	57.11	40%	22.84	30%	17.13	30%	17.13	26.75	26.75	100%	0%	0.00	30.36
0+100	20.00	2.78	0.89	52.94	40%	21.18	30%	15.88	30%	15.88	24.38	24.38	100%	0%	0.00	28.57
0+120	20.00	2.73	0.47	55.14	40%	22.06	30%	16.54	30%	16.54	17.00	17.00	100%	0%	0.00	38.14
0+140	20.00	3.86	0.40	65.92	40%	26.37	30%	19.78	30%	19.78	10.88	10.88	100%	0%	0.00	55.05
0+160	20.00	3.94	0.15	77.97	40%	31.19	30%	23.39	30%	23.39	6.88	6.88	100%	0%	0.00	71.10
0+180	20.00	4.82	0.07	87.58	40%	35.03	30%	26.27	30%	26.27	2.75	2.75	100%	0%	0.00	84.83
0+200	20.00	6.05	0.60	108.71	40%	43.48	30%	32.61	30%	32.61	8.38	8.38	100%	0%	0.00	100.34
0+220	20.00	2.75	5.63	88.05	40%	35.22	30%	26.42	30%	26.42	77.88	38.94	50%	50%	38.94	10.18
0+240	20.00	2.13	8.42	48.87	40%	19.55	30%	14.66	30%	14.66	175.63	87.81	50%	50%	87.81	-126.75
0+260	20.00	13.29	0.00	154.22	40%	61.69	30%	46.26	30%	46.26	105.25	52.63	50%	50%	52.63	48.97
0+280	20.00	10.46	0.00	237.53	40%	95.01	30%	71.26	30%	71.26	0.00	0.00	0%	0%	0.00	237.53
0+300	20.00	0.00	12.24	104.64	40%	41.86	30%	31.39	30%	31.39	153.00	61.20	40%	60%	91.80	-48.36
0+320	20.00	1.51	6.60	15.07	40%	6.03	30%	4.52	30%	4.52	235.50	4.71	2%	98%	230.79	-220.43
0+340	20.00	6.29	0.08	78.00	40%	31.20	30%	23.40	30%	23.40	83.50	37.58	45%	55%	45.93	-5.50
0+360	20.00	8.41	0.33	147.00	40%	58.80	30%	44.10	30%	44.10	5.13	5.13	100%	0%	0.00	141.88
0+380	20.00	15.86	0.00	242.66	40%	97.06	30%	72.80	30%	72.80	4.13	4.13	100%	0%	0.00	238.54
0+400	20.00	5.39	1.01	212.46	40%	84.98	30%	63.74	30%	63.74	12.63	12.63	100%	0%	0.00	199.84
0+420	20.00	7.05	0.15	124.39	40%	49.75	30%	37.32	30%	37.32	14.50	14.50	100%	0%	0.00	109.89
0+440	20.00	8.59	0.09	156.38	40%	62.55	30%	46.91	30%	46.91	3.00	3.00	100%	0%	0.00	153.38
0+460	20.00	11.24	0.00	198.29	40%	79.32	30%	59.49	30%	59.49	1.13	1.13	100%	0%	0.00	197.17
0+480	20.00	14.08	0.00	253.26	40%	101.30	30%	75.98	30%	75.98	0.00	0.00	0%	0%	0.00	253.26
0+500	20.00	16.89	0.00	309.76	40%	123.90	30%	92.93	30%	92.93	0.00	0.00	0%	0%	0.00	309.76
0+520	20.00	18.45	0.00	353.47	40%	141.39	30%	106.04	30%	106.04	0.00	0.00	0%	0%	0.00	353.47
0+540	20.00	8.12	0.00	265.78	40%	106.31	30%	79.74	30%	79.74	0.00	0.00	0%	0%	0.00	265.78
0+560	20.00	18.84	0.00	269.65	40%	107.86	30%	80.90	30%	80.90	0.00	0.00	0%	0%	0.00	269.65
0+580	20.00	11.49	0.00	303.29	40%	121.32	30%	90.99	30%	90.99	0.00	0.00	0%	0%	0.00	303.29
0+600	20.00	4.39	0.00	158.77	40%	63.51	30%	47.63	30%	47.63	0.00	0.00	0%	0%	0.00	158.77
0+620	20.00	1.54	0.36	59.29	40%	23.72	30%	17.79	30%	17.79	4.50	4.50	100%	0%	0.00	54.79
0+640	20.00	7.76	0.00	93.03	40%	37.21	30%	27.91	30%	27.91	4.50	4.50	100%	0%	0.00	88.53
0+660	20.00	7.97	0.00	157.32	40%	62.93	30%	47.20	30%	47.20	0.00	0.00	0%	0%	0.00	157.32
0+680	20.00	7.33	0.00	152.97	40%	61.19	30%	45.89	30%	45.89	0.00	0.00	0%	0%	0.00	152.97
0+700	20.00	13.86	0.00	211.84	40%	84.74	30%	63.55	30%	63.55	0.00	0.00	0%	0%	0.00	211.84
0+720	20.00	30.54	0.00	443.95	40%	177.58	30%	133.19	30%	133.19	0.00	0.00	0%	0%	0.00	443.95
0+740	20.00	14.60	0.00	451.36	40%	180.54	30%	135.41	30%	135.41	0.00	0.00	0%	0%	0.00	451.36
0+760	20.00	10.21	0.00	248.10	40%	99.24	30%	74.43	30%	74.43	0.00	0.00	0%	0%	0.00	248.10
0+780	20.00	3.68	0.30	138.93	40%	55.57	30%	41.68	30%	41.68	3.75	3.75	100%	0%	0.00	135.18
0+800	20.00	7.79	0.00	114.68	40%	45.87	30%	34.41	30%	34.41	3.75	3.75	100%	0%	0.00	110.93
0+820	20.00	2.61	0.72	104.02	40%	41.61	30%	31.21	30%	31.21	9.00	9.00	100%	0%	0.00	95.02
0+840	20.00	4.80	0.40	74.12	40%	29.65	30%	22.24	30%	22.24	14.00	14.00	100%	0%	0.00	60.12
0+860	20.00	19.80	0.00	246.01	40%	98.40	30%	73.80	30%	73.80	5.00	5.00	100%	0%	0.00	241.01
0+880	20.00	11.71	0.00	315.08	40%	126.03	30%	94.52	30%	94.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	315.08
0+900	20.00	5.23	0.00	169.33	40%	67.73	30%	50.80	30%	50.80	0.00	0.00	0%	0%	0.00	169.33
0+920	20.00	5.18	0.00	104.11	40%	41.64	30%	31.23	30%	31.23	0.00	0.00	0%	0%	0.00	104.11
0+940	20.00	5.48	0.45	106.67	40%	42.67	30%	32.00	30%	32.00	5.63	5.63	100%	0%	0.00	101.05
0+960	20.00	9.98	0.00	154.64	40%	61.86	30%	46.39	30%	46.39	5.63	5.63	100%	0%	0.00	149.02
0+980	20.00	4.93	1.18	149.08	40%	59.63	30%	44.72	30%	44.72	14.75	14.75	100%	0%	0.00	134.33
1+000	20.00	1.26	5.56	61.90	40%	24.76	30%	18.57	30%	18.57	84.25	29.49	35%	65%	54.76	-22.35
KM 0+000 - KM 1+000				**8662.44**		**3464.98**		**2598.73**		**2598.73**	**1227.50**	**624.85**			**602.65**	**7434.94**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
1+000		1.26	5.56													
1+020	20.00	0.30	10.65	15.62	40%	6.25	30%	4.69	30%	4.69	202.63	4.05	2%	98%	198.57	-187.00
1+040	20.00	0.83	7.15	11.29	40%	4.52	30%	3.39	30%	3.39	222.50	4.45	2%	98%	218.05	-211.21
1+060	20.00	1.10	5.70	19.34	40%	7.74	30%	5.80	30%	5.80	160.63	8.03	5%	95%	152.59	-141.29
1+080	20.00	6.98	2.40	80.83	40%	32.33	30%	24.25	30%	24.25	101.25	35.44	35%	65%	65.81	-20.42
1+100	20.00	31.91	0.00	388.89	40%	155.56	30%	116.67	30%	116.67	30.00	30.00	100%	0%	0.00	358.89
1+120	20.00	27.71	0.00	596.19	40%	238.48	30%	178.86	30%	178.86	0.00	0.00	0%	0%	0.00	596.19
1+140	20.00	30.18	0.00	578.91	40%	231.57	30%	173.67	30%	173.67	0.00	0.00	0%	0%	0.00	578.91
1+160	20.00	71.81	0.00	1019.91	40%	407.97	30%	305.97	30%	305.97	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1019.91
1+180	20.00	78.01	0.00	1498.18	40%	599.27	30%	449.45	30%	449.45	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1498.18
1+200	20.00	39.90	0.00	1179.13	40%	471.65	30%	353.74	30%	353.74	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1179.13
1+220	20.00	12.60	0.00	525.00	40%	210.00	30%	157.50	30%	157.50	0.00	0.00	0%	0%	0.00	525.00
1+240	20.00	9.27	0.00	218.64	40%	87.45	30%	65.59	30%	65.59	0.00	0.00	0%	0%	0.00	218.64
1+260	20.00	2.54	7.83	118.07	40%	47.23	30%	35.42	30%	35.42	97.88	53.83	55%	45%	44.04	20.19
1+280	20.00	11.67	0.00	142.05	40%	56.82	30%	42.61	30%	42.61	97.88	63.62	65%	35%	34.26	44.17
1+300	20.00	0.00	8.59	116.66	40%	46.66	30%	35.00	30%	35.00	107.38	53.69	50%	50%	53.69	9.29
1+320	20.00	3.46	2.18	34.63	40%	13.85	30%	10.39	30%	10.39	134.63	13.46	10%	90%	121.16	-100.00
1+340	20.00	0.00	1.89	34.63	40%	13.85	30%	10.39	30%	10.39	50.88	6.11	12%	88%	44.77	-16.25
1+360	20.00	0.27	0.10	2.71	40%	1.08	30%	0.81	30%	0.81	24.82	1.24	5%	95%	23.58	-22.11
1+380	20.00	1.68	0.00	19.48	40%	7.79	30%	5.84	30%	5.84	1.19	1.19	100%	0%	0.00	18.29
1+400	20.00	2.70	0.00	43.81	40%	17.52	30%	13.14	30%	13.14	0.00	0.00	0%	0%	0.00	43.81
1+420	20.00	5.13	0.00	78.33	40%	31.33	30%	23.50	30%	23.50	0.00	0.00	0%	0%	0.00	78.33
1+440	20.00	11.30	0.00	164.29	40%	65.72	30%	49.29	30%	49.29	0.00	0.00	0%	0%	0.00	164.29
1+460	20.00	13.15	0.00	244.53	40%	97.81	30%	73.36	30%	73.36	0.00	0.00	0%	0%	0.00	244.53
1+480	20.00	17.41	0.00	305.63	40%	122.25	30%	91.69	30%	91.69	0.00	0.00	0%	0%	0.00	305.63
1+500	20.00	19.52	0.00	369.27	40%	147.71	30%	110.78	30%	110.78	0.00	0.00	0%	0%	0.00	369.27
1+520	20.00	17.39	0.00	369.11	40%	147.64	30%	110.73	30%	110.73	0.00	0.00	0%	0%	0.00	369.11
1+540	20.00	29.59	0.00	469.87	40%	187.95	30%	140.96	30%	140.96	0.00	0.00	0%	0%	0.00	469.87
1+560	20.00	22.84	0.00	524.38	40%	209.75	30%	157.31	30%	157.31	0.00	0.00	0%	0%	0.00	524.38
1+580	20.00	6.27	0.54	291.12	40%	116.45	30%	87.34	30%	87.34	6.75	6.75	100%	0%	0.00	284.37
1+600	20.00	1.47	1.09	77.41	40%	30.97	30%	23.22	30%	23.22	20.38	20.38	100%	0%	0.00	57.04
1+610	10.00	32.47	0.00	169.70	40%	67.88	30%	50.91	30%	50.91	6.81	6.81	100%	0%	0.00	162.89
1+620	10.00	73.78	0.00	531.26	40%	212.50	40%	212.50	20%	106.25	0.00	0.00	0%	0%	0.00	531.26
1+640	20.00	45.08	0.00	1188.66	40%	475.46	40%	475.46	20%	237.73	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1188.66
1+660	20.00	14.86	0.00	599.43	40%	239.77	40%	239.77	20%	119.89	0.00	0.00	0%	0%	0.00	599.43
1+680	20.00	13.30	0.00	281.61	40%	112.64	40%	112.64	20%	56.32	0.00	0.00	0%	0%	0.00	281.61
1+700	20.00	12.67	0.00	259.74	40%	103.89	40%	103.89	20%	51.95	0.00	0.00	0%	0%	0.00	259.74
1+720	20.00	12.33	0.00	250.03	40%	100.01	40%	100.01	20%	50.01	0.00	0.00	0%	0%	0.00	250.03
1+740	20.00	8.93	0.00	212.58	40%	85.03	40%	85.03	20%	42.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	212.58
1+760	20.00	5.01	0.32	139.36	40%	55.74	40%	55.74	20%	27.87	4.00	4.00	100%	0%	0.00	135.36
1+780	20.00	8.35	0.00	133.55	40%	53.42	40%	53.42	20%	26.71	4.00	4.00	100%	0%	0.00	129.55
1+800	20.00	13.35	0.00	216.94	40%	86.78	40%	86.78	20%	43.39	0.00	0.00	0%	0%	0.00	216.94
1+820	20.00	13.03	0.00	263.72	40%	105.49	40%	105.49	20%	52.74	0.00	0.00	0%	0%	0.00	263.72
1+840	20.00	17.25	0.00	302.79	40%	121.11	40%	121.11	20%	60.56	0.00	0.00	0%	0%	0.00	302.79
1+860	20.00	0.00	7.38	172.52	40%	69.01	40%	69.01	20%	34.50	92.25	92.25	100%	0%	0.00	80.27
1+880	20.00	1.32	0.50	13.18	40%	5.27	40%	5.27	20%	2.64	98.50	4.93	5%	95%	93.58	-85.32
1+890	10.00	16.96	0.00	91.40	40%	36.56	40%	36.56	20%	18.28	3.13	0.16	5%	95%	2.97	88.28
1+900	10.00	20.40	0.00	186.82	40%	74.73	40%	74.73	20%	37.36	0.00	0.00	0%	0%	0.00	186.82
1+920	20.00	9.29	0.00	296.96	40%	118.78	40%	118.78	20%	59.39	0.00	0.00	0%	0%	0.00	296.96
1+940	20.00	1.05	4.28	103.44	40%	41.38	40%	41.38	20%	20.69	53.50	53.50	100%	0%	0.00	49.94
1+960	20.00	1.05	5.35	21.04	40%	8.42	40%	8.42	20%	4.21	120.38	6.02	5%	95%	114.36	-99.34
1+980	20.00	2.73	1.98	37.86	40%	15.15	40%	15.15	20%	7.57	91.63	13.74	15%	85%	77.88	-53.76
2+000	20.00	5.64	0.16	83.71	40%	33.48	40%	33.48	20%	16.74	26.75	26.75	100%	0%	0.00	56.96
KM 1+000 - KM 2+000				**15094.22**		**6037.69**		**5066.92**		**3989.61**	**1759.70**	**514.39**			**1245.31**	**13334.52**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		EXCAVACIONES							RELLENOS					ELIMINACION
				VOLUMEN TOTAL	2.01 CORTE EN ROCA FIJA		2.02 CORTE EN ROCA SUELTA		2.03 CORTE EN MATERIAL SUELTO		VOLUMEN TOTAL	2.05 PROPIO Y COMPENSADO		2.06 EXEDENTE DE CORTE		2.04 DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
2+000		5.64	0.16													-
2+020	20.00	6.31	0.15	119.46	40%	47.79	40%	47.79	20%	23.89	3.88	3.88	100%	0%	0.00	115.59
2+040	20.00	8.79	0.00	151.02	40%	60.41	40%	60.41	20%	30.20	1.88	1.88	100%	0%	0.00	149.14
2+060	20.00	11.03	0.00	198.20	40%	79.28	40%	79.28	20%	39.64	0.00	0.00	0%	0%	0.00	198.20
2+080	20.00	12.85	0.00	238.75	40%	95.50	40%	95.50	20%	47.75	0.00	0.00	0%	0%	0.00	238.75
2+100	20.00	3.93	0.08	167.78	40%	67.11	40%	67.11	20%	33.56	0.98	0.98	100%	0%	0.00	166.80
2+110	10.00	13.93	0.00	89.31	40%	35.72	40%	35.72	20%	17.86	0.49	0.49	100%	0%	0.00	88.81
2+120	10.00	51.91	0.00	329.21	40%	131.69	40%	131.69	20%	65.84	0.00	0.00	0%	0%	0.00	329.21
2+140	20.00	58.86	0.00	1107.71	40%	443.08	40%	443.08	20%	221.54	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1107.71
2+160	20.00	35.12	0.00	939.81	40%	375.92	40%	375.92	20%	187.96	0.00	0.00	0%	0%	0.00	939.81
2+180	20.00	10.89	0.00	460.13	40%	184.05	40%	184.05	20%	92.03	0.00	0.00	0%	0%	0.00	460.13
2+200	20.00	6.27	0.01	171.67	40%	68.67	40%	68.67	20%	34.33	0.08	0.08	100%	0%	0.00	171.59
2+220	20.00	13.84	0.00	201.13	40%	80.45	40%	80.45	20%	40.23	0.08	0.08	100%	0%	0.00	201.05
2+240	20.00	9.54	0.00	233.75	40%	93.50	40%	93.50	20%	46.75	0.00	0.00	0%	0%	0.00	233.75
2+260	20.00	5.38	0.25	149.12	40%	59.65	40%	59.65	20%	29.82	3.13	3.13	100%	0%	0.00	145.99
2+280	20.00	6.62	0.02	120.00	40%	48.00	40%	48.00	20%	24.00	3.37	3.37	100%	0%	0.00	116.63
2+300	20.00	6.43	0.03	130.51	40%	52.21	40%	52.21	20%	26.10	0.56	0.56	100%	0%	0.00	129.95
2+320	20.00	8.20	0.00	146.29	40%	58.52	40%	58.52	20%	29.26	0.31	0.31	100%	0%	0.00	145.98
2+340	20.00	5.33	0.35	135.34	40%	54.14	40%	54.14	20%	27.07	4.38	4.38	100%	0%	0.00	130.97
2+360	20.00	0.00	15.12	53.31	40%	21.32	40%	21.32	20%	10.66	193.38	19.34	10%	90%	174.04	-140.07
2+370	10.00	5.13	0.00	25.63	40%	10.25	40%	10.25	20%	5.13	94.50	9.45	10%	90%	85.05	-68.87
2+380	10.00	38.13	0.00	216.28	40%	86.51	40%	86.51	20%	43.26	0.00	0.00	0%	0%	0.00	216.28
2+400	20.00	24.71	0.00	628.38	40%	251.35	40%	251.35	20%	125.68	0.00	0.00	0%	0%	0.00	628.38
2+420	20.00	16.95	0.00	416.61	40%	166.64	40%	166.64	20%	83.32	0.00	0.00	0%	0%	0.00	416.61
2+440	20.00	17.73	0.00	346.82	40%	138.73	40%	138.73	20%	69.36	0.00	0.00	0%	0%	0.00	346.82
2+460	20.00	23.79	0.00	415.17	40%	166.07	40%	166.07	20%	83.03	0.00	0.00	0%	0%	0.00	415.17
2+480	20.00	19.71	0.00	434.98	40%	173.99	40%	173.99	20%	87.00	0.00	0.00	0%	0%	0.00	434.98
2+500	20.00	15.17	0.00	348.83	40%	139.53	40%	139.53	20%	69.77	0.00	0.00	0%	0%	0.00	348.83
2+510	10.00	40.53	0.00	278.52	40%	111.41	40%	111.41	20%	55.70	0.00	0.00	0%	0%	0.00	278.52
2+520	10.00	79.66	0.00	600.98	40%	240.39	40%	240.39	20%	120.20	0.00	0.00	0%	0%	0.00	600.98
2+540	20.00	50.37	0.00	1300.33	40%	520.13	40%	520.13	20%	260.07	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1300.33
2+560	20.00	16.67	0.00	670.45	40%	268.18	40%	268.18	20%	134.09	0.00	0.00	0%	0%	0.00	670.45
2+580	20.00	13.57	0.00	302.40	40%	120.96	40%	120.96	20%	60.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	302.40
2+600	20.00	3.15	7.54	167.19	40%	66.88	40%	66.88	20%	33.44	94.25	94.25	100%	0%	0.00	72.94
2+620	20.00	0.00	6.04	31.54	40%	12.62	40%	12.62	20%	6.31	169.75	8.49	5%	95%	161.26	-138.21
2+640	20.00	0.00	6.64	0.00	40%	0.00	40%	0.00	20%	0.00	158.50	0.00	0%	100%	158.50	-158.50
2+660	20.00	3.87	1.23	38.69	40%	15.47	40%	15.47	20%	7.74	98.38	14.76	15%	85%	83.62	-59.69
2+680	20.00	11.53	0.00	154.00	40%	61.60	40%	61.60	20%	30.80	15.38	15.38	100%	0%	0.00	138.63
2+700	20.00	3.46	3.41	149.94	40%	59.97	40%	59.97	20%	29.99	42.63	42.63	100%	0%	0.00	107.31
2+720	20.00	2.47	5.47	59.34	40%	23.74	40%	23.74	20%	11.87	111.00	27.75	25%	75%	83.25	-51.66
2+740	20.00	22.48	0.00	249.51	40%	99.80	40%	99.80	20%	49.90	68.38	68.38	100%	0%	0.00	181.13
2+760	20.00	6.74	0.31	292.22	40%	116.89	40%	116.89	20%	58.44	3.88	3.88	100%	0%	0.00	288.35
2+780	20.00	7.71	0.18	144.54	40%	57.82	40%	57.82	20%	28.91	6.13	6.13	100%	0%	0.00	138.42
2+800	20.00	9.81	0.00	175.24	40%	70.09	40%	70.09	20%	35.05	2.25	2.25	100%	0%	0.00	172.99
2+820	20.00	3.33	0.80	131.40	40%	52.56	40%	52.56	20%	26.28	10.00	10.00	100%	0%	0.00	121.40
2+840	20.00	3.11	0.80	64.39	40%	25.76	40%	25.76	20%	12.88	20.00	20.00	100%	0%	0.00	44.39
2+860	20.00	1.87	1.37	49.83	40%	19.93	40%	19.93	20%	9.97	27.13	27.13	100%	0%	0.00	22.70
2+880	20.00	0.17	6.52	20.44	40%	8.17	40%	8.17	20%	4.09	98.63	4.93	5%	95%	93.69	-78.19
2+900	20.00	0.16	4.84	3.31	40%	1.32	40%	1.32	20%	0.66	141.97	1.42	1%	99%	140.55	-138.66
2+920	20.00	0.90	2.81	10.54	40%	4.22	40%	4.22	20%	2.11	95.62	4.78	5%	95%	90.84	-85.08
2+940	20.00	1.42	1.15	23.16	40%	9.27	40%	9.27	20%	4.63	49.53	9.91	20%	80%	39.62	-26.36
2+960	20.00	0.83	0.97	22.50	40%	9.00	40%	9.00	20%	4.50	26.50	10.60	40%	60%	15.90	-4.00
2+980	20.00	3.06	0.02	38.86	40%	15.54	40%	15.54	20%	7.77	12.43	12.43	100%	0%	0.00	26.43
3+000	20.00	6.17	0.00	92.29	40%	36.92	40%	36.92	20%	18.46	0.30	0.30	100%	0%	0.00	91.99
KM 2+000 - KM 3+000				**13046.81**		**5218.73**		**5218.73**		**2609.36**	**1559.61**	**433.28**			**1126.33**	**11487.20**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
3+000		6.17	0.00													
3+020	20.00	2.62	0.22	87.95	40%	35.18	40%	35.18	20%	17.59	2.75	2.75	100%	0%	0.00	85.20
3+040	20.00	2.90	0.31	36.36	40%	22.09	40%	22.09	20%	11.04	6.58	6.58	100%	0%	0.00	29.78
3+060	20.00	2.03	1.40	25.81	40%	19.70	40%	19.70	20%	9.85	21.33	21.33	100%	0%	0.00	4.48
3+080	20.00	14.80	0.00	135.00	40%	67.30	40%	67.30	20%	33.65	17.50	17.50	100%	0%	0.00	117.49
3+100	20.00	15.33	0.00	144.56	40%	120.53	40%	120.53	20%	60.27	0.00	0.00	0%	0%	0.00	144.56
3+120	20.00	14.52	0.00	153.82	10%	29.86	20%	59.71	70%	208.99	0.00	0.00	0%	0%	0.00	153.82
3+140	20.00	13.62	0.00	141.28	10%	28.14	20%	56.29	70%	197.00	0.00	0.00	0%	0%	0.00	141.28
3+160	20.00	11.00	0.00	117.21	10%	24.62	20%	49.24	70%	172.33	0.00	0.00	0%	0%	0.00	117.21
3+180	20.00	20.56	0.00	165.01	10%	31.56	20%	63.11	70%	220.89	0.00	0.00	0%	0%	0.00	165.01
3+200	20.00	25.03	0.00	205.70	10%	45.59	20%	91.19	70%	319.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	205.70
3+220	20.00	16.42	0.00	190.12	10%	41.45	20%	82.90	70%	290.16	0.00	0.00	0%	0%	0.00	190.12
3+240	20.00	7.73	0.00	96.93	10%	24.15	20%	48.30	70%	169.03	0.00	0.00	0%	0%	0.00	96.93
3+260	20.00	2.23	1.46	57.72	10%	9.96	20%	19.92	70%	69.72	18.25	18.25	100%	0%	0.00	39.47
3+280	20.00	3.00	1.95	29.52	10%	5.23	20%	10.45	70%	36.58	42.63	42.63	100%	0%	0.00	-13.11
3+300	20.00	0.28	5.95	1.40	10%	3.28	20%	6.55	70%	22.93	98.75	83.94	85%	15%	14.81	-97.35
3+320	20.00	1.24	1.21	7.81	10%	1.52	20%	3.03	70%	10.62	89.50	17.90	20%	80%	71.60	-81.69
3+340	20.00	1.41	0.02	12.90	10%	2.65	20%	5.29	70%	18.52	15.41	15.41	100%	0%	0.00	-2.51
3+360	20.00	5.82	0.02	47.81	10%	7.23	20%	14.46	70%	50.62	0.52	0.52	100%	0%	0.00	47.29
3+380	20.00	11.09	0.00	99.00	10%	16.91	20%	33.82	70%	118.38	0.24	0.24	100%	0%	0.00	98.76
3+400	20.00	2.86	0.71	30.45	10%	13.95	20%	27.91	70%	97.68	8.88	8.88	100%	0%	0.00	21.57
3+420	20.00	6.19	0.15	37.46	10%	9.05	20%	18.10	70%	63.36	10.75	10.75	100%	0%	0.00	26.71
3+440	20.00	8.70	0.00	90.01	10%	14.89	20%	29.78	70%	104.22	1.88	1.88	100%	0%	0.00	88.13
3+460	20.00	11.61	0.00	101.04	10%	20.31	20%	40.62	70%	142.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	101.04
3+480	20.00	3.99	0.35	55.28	10%	15.60	20%	31.20	70%	109.20	4.38	4.38	100%	0%	0.00	50.91
3+500	20.00	6.19	0.00	43.84	10%	10.18	20%	20.36	70%	71.27	4.38	4.38	100%	0%	0.00	39.46
3+520	20.00	22.13	0.00	177.04	10%	28.32	20%	56.63	70%	198.21	0.00	0.00	0%	0%	0.00	177.04
3+540	20.00	31.32	0.00	309.32	10%	53.45	20%	106.90	70%	374.16	0.00	0.00	0%	0%	0.00	309.32
3+560	20.00	41.39	0.00	374.63	10%	72.72	20%	145.43	70%	509.01	0.00	0.00	0%	0%	0.00	374.63
3+580	20.00	49.16	0.00	461.51	10%	90.55	20%	181.10	70%	633.85	0.00	0.00	0%	0%	0.00	461.51
3+600	20.00	28.90	0.00	385.68	10%	78.06	20%	156.12	70%	546.42	0.00	0.00	0%	0%	0.00	385.68
3+620	20.00	24.10	0.00	243.64	10%	53.00	20%	106.00	70%	371.00	0.00	0.00	0%	0%	0.00	243.64
3+640	20.00	17.98	0.00	205.23	10%	42.08	20%	84.16	70%	294.54	0.00	0.00	0%	0%	0.00	205.23
3+660	20.00	7.87	0.00	92.60	10%	25.85	20%	51.69	70%	180.93	0.00	0.00	0%	0%	0.00	92.60
3+680	20.00	6.84	0.14	74.09	10%	14.70	20%	29.41	70%	102.92	1.71	1.71	100%	0%	0.00	72.37
3+700	20.00	6.37	0.22	60.61	10%	13.21	20%	26.41	70%	92.44	4.46	4.46	100%	0%	0.00	56.14
3+720	20.00	2.59	1.79	53.60	10%	8.96	20%	17.92	70%	62.73	25.13	25.13	100%	0%	0.00	28.47
3+740	20.00	1.02	1.33	12.12	10%	3.61	20%	7.22	70%	25.27	39.00	25.35	65%	35%	13.65	-26.88
3+750	10.00	2.07	0.30	15.41	10%	1.54	20%	3.08	70%	10.79	10.19	10.19	100%	0%	0.00	5.23
3+760	10.00	19.94	0.00	110.01	10%	11.00	20%	22.00	70%	77.01	1.88	1.88	100%	0%	0.00	108.13
3+780	20.00	53.68	0.00	496.72	10%	73.62	20%	147.23	70%	515.31	0.00	0.00	0%	0%	0.00	496.72
3+800	20.00	12.38	0.00	214.38	10%	66.06	20%	132.11	70%	462.39	0.00	0.00	0%	0%	0.00	214.38
3+820	20.00	2.14	2.84	37.82	10%	14.52	20%	29.03	70%	101.61	35.50	35.50	100%	0%	0.00	2.32
3+840	20.00	5.43	0.16	34.54	10%	7.56	20%	15.13	70%	52.95	37.50	37.50	100%	0%	0.00	-2.96
3+860	20.00	6.25	0.14	44.81	10%	11.67	20%	23.35	70%	81.72	3.75	3.75	100%	0%	0.00	41.06
3+880	20.00	10.98	0.00	99.97	10%	17.23	20%	34.45	70%	120.58	1.75	1.75	100%	0%	0.00	98.22
3+900	20.00	9.33	0.00	121.96	10%	20.30	20%	40.61	70%	142.13	0.00	0.00	0%	0%	0.00	121.96
3+920	20.00	14.29	0.00	126.39	10%	23.62	20%	47.24	70%	165.36	0.00	0.00	0%	0%	0.00	126.39
3+940	20.00	16.90	0.00	162.14	10%	31.20	20%	62.39	70%	218.37	0.00	0.00	0%	0%	0.00	162.14
3+960	20.00	17.69	0.00	161.84	10%	34.59	20%	69.19	70%	242.16	0.00	0.00	0%	0%	0.00	161.84
3+980	20.00	17.91	0.00	116.62	10%	35.60	20%	71.20	70%	249.20	0.00	0.00	0%	0%	0.00	116.62
4+000	20.00	12.78	0.00	132.19	10%	30.68	20%	61.37	70%	214.79	0.00	0.00	0%	0%	0.00	132.19
KM 3+000 - KM 4+000				**6438.80**		**1484.61**		**2704.41**		**8671.04**	**504.58**	**404.51**			**100.06**	**5934.23**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

				EXCAVACIONES							RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03			2.05		2.06		2.04
PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO		VOLUMEN TOTAL	PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
		AC	AR													
	m	m2	m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
4+000		12.78	0.00													-
4+020	20.00	16.23	0.00	290.08	10%	29.01	20%	58.02	70%	203.06	0.00	0.00	0%	0%	0.00	290.08
4+040	20.00	5.93	0.00	221.65	10%	22.16	20%	44.33	70%	155.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	221.65
4+060	20.00	13.01	0.00	189.41	10%	18.94	20%	37.88	70%	132.59	0.00	0.00	0%	0%	0.00	189.41
4+080	20.00	7.28	0.02	202.86	10%	20.29	20%	40.57	70%	142.00	0.31	0.31	100%	0%	0.00	202.55
4+100	20.00	5.81	0.32	130.85	10%	13.09	20%	26.17	70%	91.60	4.31	4.31	100%	0%	0.00	126.55
4+120	20.00	1.88	1.52	76.94	10%	7.69	20%	15.39	70%	53.86	23.00	23.00	100%	0%	0.00	53.94
4+140	20.00	8.54	0.07	104.26	10%	10.43	20%	20.85	70%	72.98	19.88	19.88	100%	0%	0.00	84.38
4+160	20.00	14.45	0.00	229.88	10%	22.99	20%	45.98	70%	160.91	0.88	0.88	100%	0%	0.00	229.00
4+180	20.00	16.41	0.00	308.55	10%	30.86	20%	61.71	70%	215.99	0.00	0.00	0%	0%	0.00	308.55
4+200	20.00	1.68	3.90	180.84	10%	18.08	20%	36.17	70%	126.59	48.75	48.75	100%	0%	0.00	132.09
4+220	20.00	2.38	3.90	40.59	10%	4.06	20%	8.12	70%	28.42	97.50	24.38	25%	75%	73.13	-56.91
4+240	20.00	5.20	0.61	75.85	10%	7.59	20%	15.17	70%	53.10	56.38	56.38	100%	0%	0.00	19.48
4+260	20.00	9.55	0.00	147.55	10%	14.75	20%	29.51	70%	103.28	7.63	7.63	100%	0%	0.00	139.92
4+280	20.00	18.32	0.00	278.76	10%	27.88	20%	55.75	70%	195.13	0.00	0.00	0%	0%	0.00	278.76
4+300	20.00	0.00	12.20	183.23	10%	18.32	20%	36.65	70%	128.26	152.50	152.50	100%	0%	0.00	30.73
4+310	10.00	10.27	0.00	51.34	10%	5.13	20%	10.27	70%	35.93	76.25	34.31	45%	55%	41.94	-24.91
4+320	10.00	50.24	0.00	302.51	10%	30.25	20%	60.50	70%	211.76	0.00	0.00	0%	0%	0.00	302.51
4+340	20.00	69.20	0.00	1194.35	10%	119.43	20%	238.87	70%	836.04	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1194.35
4+360	20.00	34.99	0.00	1041.91	10%	104.19	20%	208.38	70%	729.34	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1041.91
4+380	20.00	8.92	0.00	439.11	10%	43.91	20%	87.82	70%	307.38	0.00	0.00	0%	0%	0.00	439.11
4+400	20.00	15.29	0.00	242.14	10%	24.21	20%	48.43	70%	169.50	0.00	0.00	0%	0%	0.00	242.14
4+420	20.00	8.81	0.00	241.06	10%	24.11	20%	48.21	70%	168.74	0.00	0.00	0%	0%	0.00	241.06
4+440	20.00	7.44	0.03	162.49	10%	16.25	20%	32.50	70%	113.74	0.37	0.37	100%	0%	0.00	162.12
4+460	20.00	8.28	0.03	157.14	10%	15.71	20%	31.43	70%	110.00	0.76	0.76	100%	0%	0.00	156.38
4+480	20.00	8.36	0.15	166.34	10%	16.63	20%	33.27	70%	116.44	2.31	2.31	100%	0%	0.00	164.03
4+500	20.00	11.29	0.00	196.46	10%	19.65	20%	39.29	70%	137.52	1.92	1.92	100%	0%	0.00	194.54
4+520	20.00	14.32	0.00	256.05	10%	25.60	20%	51.21	70%	179.23	0.00	0.00	0%	0%	0.00	256.05
4+540	20.00	25.09	0.00	394.06	10%	39.41	20%	78.81	70%	275.84	0.00	0.00	0%	0%	0.00	394.06
4+560	20.00	27.95	0.00	530.38	10%	53.04	20%	106.08	70%	371.27	0.00	0.00	0%	0%	0.00	530.38
4+580	20.00	34.86	0.00	628.11	10%	62.81	20%	125.62	70%	439.68	0.00	0.00	0%	0%	0.00	628.11
4+600	20.00	43.18	0.00	780.43	10%	78.04	20%	156.09	70%	546.30	0.00	0.00	0%	0%	0.00	780.43
4+620	20.00	52.05	0.00	952.30	70%	666.61	20%	190.46	10%	95.23	0.00	0.00	0%	0%	0.00	952.30
4+640	20.00	31.99	0.00	840.37	70%	588.26	20%	168.07	10%	84.04	0.00	0.00	0%	0%	0.00	840.37
4+660	20.00	27.61	0.00	595.97	70%	417.18	20%	119.19	10%	59.60	0.00	0.00	0%	0%	0.00	595.97
4+680	20.00	30.23	0.00	578.39	70%	404.87	20%	115.68	10%	57.84	0.00	0.00	0%	0%	0.00	578.39
4+700	20.00	42.33	0.00	725.61	70%	507.92	20%	145.12	10%	72.56	0.00	0.00	0%	0%	0.00	725.61
4+720	20.00	62.22	0.00	1045.56	70%	731.89	20%	209.11	10%	104.56	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1045.56
4+740	20.00	37.34	0.00	995.63	70%	696.94	20%	199.13	10%	99.56	0.00	0.00	0%	0%	0.00	995.63
4+760	20.00	28.47	0.00	658.13	70%	460.69	20%	131.63	10%	65.81	0.00	0.00	0%	0%	0.00	658.13
4+780	20.00	15.53	0.00	440.02	70%	308.02	20%	88.00	10%	44.00	0.00	0.00	0%	0%	0.00	440.02
4+800	20.00	2.35	0.39	178.73	70%	125.11	20%	35.75	10%	17.87	4.88	4.88	100%	0%	0.00	173.86
4+810	10.00	9.57	0.00	59.57	70%	41.70	20%	11.91	10%	5.96	2.44	2.44	100%	0%	0.00	57.13
4+820	10.00	33.15	0.00	213.60	70%	149.52	20%	42.72	10%	21.36	0.00	0.00	0%	0%	0.00	213.60
4+840	20.00	38.99	0.00	721.44	70%	505.01	20%	144.29	10%	72.14	0.00	0.00	0%	0%	0.00	721.44
4+860	20.00	7.01	0.29	459.99	70%	321.99	20%	92.00	10%	46.00	3.63	3.63	100%	0%	0.00	456.37
4+880	20.00	12.11	0.00	191.16	70%	133.81	20%	38.23	10%	19.12	3.63	3.63	100%	0%	0.00	187.54
4+900	20.00	26.63	0.00	387.42	70%	271.20	20%	77.48	10%	38.74	0.00	0.00	0%	0%	0.00	387.42
4+920	20.00	15.14	0.00	417.78	70%	292.45	20%	83.56	10%	41.78	0.00	0.00	0%	0%	0.00	417.78
4+940	20.00	30.05	0.00	451.97	70%	316.38	20%	90.39	10%	45.20	0.00	0.00	0%	0%	0.00	451.97
4+960	20.00	15.31	0.00	453.63	70%	317.54	20%	90.73	10%	45.36	0.00	0.00	0%	0%	0.00	453.63
4+980	20.00	6.65	1.22	219.65	70%	153.75	20%	43.93	10%	21.96	15.25	15.25	100%	0%	0.00	204.40
5+000	20.00	6.31	0.86	129.66	70%	90.76	20%	25.93	10%	12.97	26.00	26.00	100%	0%	0.00	103.66
KM 4+000 - KM 5+000				**20161.77**		**8446.13**		**4032.35**		**7683.29**	**548.53**	**433.47**			**115.06**	**19613.24**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
5+000		6.31	0.86													-
5+020	20.00	8.38	0.00	146.92	70%	102.84	20%	29.38	10%	14.69	10.75	10.75	100%	0%	0.00	136.17
5+040	20.00	5.68	0.31	140.59	70%	98.42	20%	28.12	10%	14.06	3.93	3.93	100%	0%	0.00	136.66
5+060	20.00	14.67	0.00	203.50	70%	142.45	20%	40.70	10%	20.35	3.93	3.93	100%	0%	0.00	199.56
5+080	20.00	18.85	0.00	335.23	70%	234.66	20%	67.05	10%	33.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	335.23
5+100	20.00	12.01	0.00	308.61	70%	216.03	20%	61.72	10%	30.86	0.00	0.00	0%	0%	0.00	308.61
5+120	20.00	11.37	0.00	233.76	70%	163.63	20%	46.75	10%	23.38	0.00	0.00	0%	0%	0.00	233.76
5+140	20.00	7.30	0.04	186.62	70%	130.64	20%	37.32	10%	18.66	0.49	0.49	100%	0%	0.00	186.13
5+160	20.00	1.31	4.14	86.09	70%	60.26	20%	17.22	10%	8.61	52.24	18.28	35%	65%	33.96	33.85
5+180	20.00	0.61	6.70	19.28	70%	13.50	20%	3.86	10%	1.93	135.50	4.07	3%	97%	131.44	-116.22
5+200	20.00	0.35	4.15	9.65	70%	6.75	20%	1.93	10%	0.96	135.63	1.36	1%	99%	134.27	-125.98
5+220	20.00	0.00	9.72	3.50	70%	2.45	20%	0.70	10%	0.35	173.38	0.00	0%	100%	173.38	-169.88
5+230	10.00	1.36	2.52	6.82	70%	4.77	20%	1.36	10%	0.68	76.50	1.53	2%	98%	74.97	-69.68
5+240	10.00	30.11	0.00	157.39	70%	110.17	20%	31.48	10%	15.74	15.75	15.75	100%	0%	0.00	141.64
5+260	20.00	40.77	0.00	708.80	70%	496.16	20%	141.76	10%	70.88	0.00	0.00	0%	0%	0.00	708.80
5+280	20.00	15.29	0.00	560.59	70%	392.41	20%	112.12	10%	56.06	0.00	0.00	0%	0%	0.00	560.59
5+300	20.00	5.34	0.38	206.28	70%	144.40	20%	41.26	10%	20.63	4.75	0.00	0%	100%	4.75	201.53
5+320	20.00	4.41	0.60	97.41	70%	68.19	20%	19.48	10%	9.74	12.25	12.25	100%	0%	0.00	85.16
5+340	20.00	11.63	0.00	160.32	70%	112.22	20%	32.06	10%	16.03	7.50	7.50	100%	0%	0.00	152.82
5+360	20.00	9.85	0.00	214.73	70%	150.31	20%	42.95	10%	21.47	0.00	0.00	0%	0%	0.00	214.73
5+380	20.00	4.77	0.70	146.13	70%	102.29	20%	29.23	10%	14.61	8.75	8.75	100%	0%	0.00	137.38
5+400	20.00	6.31	0.31	110.76	70%	77.53	20%	22.15	10%	11.08	12.63	12.63	100%	0%	0.00	98.13
5+420	20.00	22.39	0.00	286.97	70%	200.88	20%	57.39	10%	28.70	3.88	3.88	100%	0%	0.00	283.10
5+440	20.00	30.67	0.00	530.62	70%	371.44	20%	106.12	10%	53.06	0.00	0.00	0%	0%	0.00	530.62
5+460	20.00	26.02	0.00	566.96	20%	113.39	30%	170.09	50%	283.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	566.96
5+480	20.00	32.89	0.00	589.11	20%	117.82	30%	176.73	50%	294.55	0.00	0.00	0%	0%	0.00	589.11
5+500	20.00	35.55	0.00	684.35	20%	136.87	30%	205.31	50%	342.18	0.00	0.00	0%	0%	0.00	684.35
5+520	20.00	14.00	0.00	495.50	20%	99.10	30%	148.65	50%	247.75	0.00	0.00	0%	0%	0.00	495.50
5+540	20.00	2.74	2.08	167.46	20%	33.49	30%	50.24	50%	83.73	26.00	26.00	100%	0%	0.00	141.46
5+560	20.00	1.39	6.98	41.28	20%	8.26	30%	12.38	50%	20.64	113.25	22.65	20%	80%	90.60	-71.97
5+580	20.00	5.53	1.25	69.17	20%	13.83	30%	20.75	50%	34.58	102.88	41.15	40%	60%	61.73	-33.71
5+600	20.00	11.16	0.00	166.95	20%	33.39	30%	50.08	50%	83.47	15.63	15.63	100%	0%	0.00	151.32
5+620	20.00	13.73	0.00	248.93	20%	49.79	30%	74.68	50%	124.46	0.00	0.00	0%	0%	0.00	248.93
5+640	20.00	19.24	0.00	329.64	20%	65.93	30%	98.89	50%	164.82	0.00	0.00	0%	0%	0.00	329.64
5+660	20.00	15.69	0.00	349.29	20%	69.86	30%	104.79	50%	174.65	0.00	0.00	0%	0%	0.00	349.29
5+680	20.00	0.84	1.89	165.36	20%	33.07	30%	49.61	50%	82.68	23.63	23.63	100%	0%	0.00	141.73
5+700	20.00	0.00	13.13	8.43	20%	1.69	30%	2.53	50%	4.21	187.75	187.75	100%	0%	0.00	-179.32
5+710	10.00	2.73	0.00	13.63	20%	2.73	30%	4.09	50%	6.81	82.06	82.06	100%	0%	0.00	-68.44
5+720	10.00	20.47	0.00	115.98	20%	23.20	30%	34.79	50%	57.99	0.00	0.00	0%	0%	0.00	115.98
5+740	20.00	14.66	0.00	351.30	20%	70.26	30%	105.39	50%	175.65	0.00	0.00	0%	0%	0.00	351.30
5+760	20.00	0.00	11.16	146.60	20%	29.32	30%	43.98	50%	73.30	139.50	90.68	65%	35%	48.83	7.10
5+780	20.00	2.10	3.53	21.00	20%	4.20	30%	6.30	50%	10.50	183.63	9.18	5%	95%	174.44	-162.63
5+800	20.00	1.36	5.88	34.64	20%	6.93	30%	10.39	50%	17.32	117.63	17.64	15%	85%	99.98	-82.99
5+820	20.00	0.55	9.65	19.17	20%	3.83	30%	5.75	50%	9.58	194.13	9.71	5%	95%	184.42	-174.96
5+840	20.00	3.14	5.34	36.95	20%	7.39	30%	11.09	50%	18.48	187.38	18.74	10%	90%	168.64	-150.42
5+860	20.00	0.23	6.03	33.78	20%	6.76	30%	10.13	50%	16.89	142.13	21.32	15%	85%	120.81	-108.35
5+880	20.00	4.57	2.33	48.06	20%	9.61	30%	14.42	50%	24.03	104.50	26.13	25%	75%	78.38	-56.44
5+900	20.00	0.00	9.62	45.71	20%	9.14	30%	13.71	50%	22.85	149.38	22.41	15%	85%	126.97	-103.67
5+910	10.00	0.00	20.02	0.00	20%	0.00	30%	0.00	50%	0.00	185.25	0.00	0%	100%	185.25	-185.25
5+920	10.00	0.00	11.89	0.00	20%	0.00	30%	0.00	50%	0.00	199.44	0.00	0%	100%	199.44	-199.44
5+940	20.00	38.79	0.00	387.87	20%	77.57	30%	116.36	50%	193.94	148.63	148.63	100%	0%	0.00	239.25
5+960	20.00	14.82	0.00	536.03	20%	107.21	30%	160.81	50%	268.01	0.00	0.00	0%	0%	0.00	536.03
5+980	20.00	2.28	6.51	170.97	20%	34.19	30%	51.29	50%	85.49	81.38	81.38	100%	0%	0.00	89.60
6+000	20.00	2.91	3.57	51.92	20%	10.38	30%	15.58	50%	25.96	126.00	126.00	100%	0%	0.00	-74.08
KM 5+000 - KM 6+000				**10756.60**		**4581.61**		**2740.92**		**3434.07**	**3167.97**	**1075.75**			**2092.22**	**7588.63**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

				EXCAVACIONES							RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03			2.05		2.06		2.04
PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO		VOLUMEN TOTAL	PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
		AC	AR													
	m	m2	m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
6+000		2.91	3.57													-
6+020	20.00	5.79	0.49	87.05	20%	17.41	30%	26.11	50%	43.52	50.75	50.75	100%	0%	0.00	36.30
6+040	20.00	31.81	0.00	376.05	20%	75.21	30%	112.81	50%	188.02	6.13	6.13	100%	0%	0.00	369.92
6+060	20.00	31.84	0.00	636.49	20%	127.30	30%	190.95	50%	318.25	0.00	0.00	0%	0%	0.00	636.49
6+080	20.00	30.07	0.00	619.12	20%	123.82	30%	185.74	50%	309.56	0.00	0.00	0%	0%	0.00	619.12
6+100	20.00	22.61	0.00	526.79	20%	105.36	30%	158.04	50%	263.40	0.00	0.00	0%	0%	0.00	526.79
6+120	20.00	30.56	0.00	531.65	20%	106.33	30%	159.50	50%	265.83	0.00	0.00	0%	0%	0.00	531.65
6+140	20.00	20.80	0.00	513.61	20%	102.72	30%	154.08	50%	256.81	0.00	0.00	0%	0%	0.00	513.61
6+160	20.00	20.37	0.00	411.75	20%	82.35	30%	123.53	50%	205.88	0.00	0.00	0%	0%	0.00	411.75
6+180	20.00	13.11	0.00	334.87	20%	66.97	30%	100.46	50%	167.44	0.00	0.00	0%	0%	0.00	334.87
6+200	20.00	0.00	8.29	131.14	20%	26.23	30%	39.34	50%	65.57	103.63	103.63	100%	0%	0.00	27.52
6+220	20.00	23.43	0.00	234.32	20%	46.86	30%	70.30	50%	117.16	103.63	103.63	100%	0%	0.00	130.70
6+230	10.00	86.49	0.00	549.60	20%	109.92	30%	164.88	50%	274.80	0.00	0.00	0%	0%	0.00	549.60
6+240	10.00	120.60	0.00	1035.44	20%	207.09	30%	310.63	50%	517.72	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1035.44
6+260	20.00	72.92	0.00	1935.25	20%	387.05	30%	580.57	50%	967.62	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1935.25
6+280	20.00	16.01	0.00	889.38	20%	177.88	30%	266.81	50%	444.69	0.00	0.00	0%	0%	0.00	889.38
6+300	20.00	4.09	0.76	201.06	20%	40.21	30%	60.32	50%	100.53	9.50	9.50	100%	0%	0.00	191.56
6+320	20.00	17.06	0.00	211.56	20%	42.31	30%	63.47	50%	105.78	9.50	9.50	100%	0%	0.00	202.06
6+340	20.00	13.11	0.00	301.69	20%	60.34	30%	90.51	50%	150.85	0.00	0.00	0%	0%	0.00	301.69
6+360	20.00	8.58	0.00	216.86	20%	43.37	30%	65.06	50%	108.43	0.00	0.00	0%	0%	0.00	216.86
6+380	20.00	13.25	0.00	218.26	20%	43.65	30%	65.48	50%	109.13	0.00	0.00	0%	0%	0.00	218.26
6+400	20.00	10.27	0.00	235.20	20%	47.04	30%	70.56	50%	117.60	0.00	0.00	0%	0%	0.00	235.20
6+420	20.00	6.29	0.00	165.63	20%	33.13	30%	49.69	50%	82.81	0.00	0.00	0%	0%	0.00	165.63
6+440	20.00	9.20	0.13	154.90	20%	30.98	30%	46.47	50%	77.45	1.59	1.59	100%	0%	0.00	153.30
6+460	20.00	1.63	9.10	108.31	20%	21.66	30%	32.49	50%	54.15	115.34	69.21	60%	40%	46.14	-7.04
6+470	10.00	12.55	0.00	70.89	20%	14.18	30%	21.27	50%	35.45	56.88	42.66	75%	25%	14.22	14.02
6+480	10.00	43.78	0.00	281.66	20%	56.33	30%	84.50	50%	140.83	0.00	0.00	0%	0%	0.00	281.66
6+500	20.00	51.32	0.00	951.00	20%	190.20	30%	285.30	50%	475.50	0.00	0.00	0%	0%	0.00	951.00
6+520	20.00	11.59	0.00	629.06	20%	125.81	30%	188.72	50%	314.53	0.00	0.00	0%	0%	0.00	629.06
6+540	20.00	1.05	7.69	126.42	20%	25.28	30%	37.93	50%	63.21	96.13	0.00	0%	100%	96.13	30.29
6+560	20.00	1.27	6.18	23.19	20%	4.64	30%	6.96	50%	11.60	173.38	8.67	5%	95%	164.71	-150.18
6+580	20.00	0.00	8.48	12.66	20%	2.53	30%	3.80	50%	6.33	183.25	7.33	4%	96%	175.92	-170.59
6+600	20.00	5.69	0.00	56.88	20%	11.38	30%	17.06	50%	28.44	106.00	31.80	30%	70%	74.20	-49.12
6+620	20.00	16.54	0.00	222.30	20%	44.46	30%	66.69	50%	111.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	222.30
6+640	20.00	32.68	0.00	492.25	20%	98.45	30%	147.68	50%	246.13	0.00	0.00	0%	0%	0.00	492.25
6+660	20.00	18.35	0.00	510.36	20%	102.07	30%	153.11	50%	255.18	0.00	0.00	0%	0%	0.00	510.36
6+680	20.00	19.78	0.00	381.38	20%	76.28	30%	114.41	50%	190.69	0.00	0.00	0%	0%	0.00	381.38
6+700	20.00	36.03	0.00	558.15	20%	111.63	30%	167.45	50%	279.08	0.00	0.00	0%	0%	0.00	558.15
6+720	20.00	31.66	0.00	676.94	20%	135.39	30%	203.08	50%	338.47	0.00	0.00	0%	0%	0.00	676.94
6+740	20.00	21.95	0.00	536.14	20%	107.23	30%	160.84	50%	268.07	0.00	0.00	0%	0%	0.00	536.14
6+760	20.00	25.37	0.00	473.25	20%	94.65	30%	141.97	50%	236.62	0.00	0.00	0%	0%	0.00	473.25
6+780	20.00	28.99	0.00	543.65	20%	108.73	30%	163.10	50%	271.83	0.00	0.00	0%	0%	0.00	543.65
6+800	20.00	31.43	0.00	604.22	20%	120.84	30%	181.27	50%	302.11	0.00	0.00	0%	0%	0.00	604.22
6+820	20.00	42.99	0.00	744.21	20%	148.84	30%	223.26	50%	372.10	0.00	0.00	0%	0%	0.00	744.21
6+840	20.00	57.53	0.00	1005.24	20%	201.05	30%	301.57	50%	502.62	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1005.24
6+860	20.00	64.53	0.00	1220.60	20%	244.12	30%	366.18	50%	610.30	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1220.60
6+880	20.00	62.72	0.00	1272.45	20%	254.49	30%	381.74	50%	636.23	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1272.45
6+900	20.00	47.13	0.00	1098.51	20%	219.70	30%	329.55	50%	549.25	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1098.51
6+920	20.00	16.48	0.00	636.09	20%	127.22	30%	190.83	50%	318.04	0.00	0.00	0%	0%	0.00	636.09
6+940	20.00	31.98	0.00	484.58	20%	96.92	30%	145.38	50%	242.29	0.00	0.00	0%	0%	0.00	484.58
6+960	20.00	40.43	0.00	724.13	20%	144.83	30%	217.24	50%	362.06	0.00	0.00	0%	0%	0.00	724.13
6+980	20.00	30.44	0.00	708.74	20%	141.75	30%	212.62	50%	354.37	0.00	0.00	0%	0%	0.00	708.74
7+000	20.00	31.30	0.00	617.47	20%	123.49	30%	185.24	50%	308.74	0.00	0.00	0%	0%	0.00	617.47
KM 6+000 - KM 7+000				**26288.43**		**5257.69**		**7886.53**		**13144.21**	**1015.69**	**444.38**			**571.31**	**25272.74**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		EXCAVACIONES							RELLENOS					ELIMINACION
				VOLUMEN TOTAL	2.01 CORTE EN ROCA FIJA		2.02 CORTE EN ROCA SUELTA		2.03 CORTE EN MATERIAL SUELTO		VOLUMEN TOTAL	2.05 PROPIO Y COMPENSADO		2.06 EXEDENTE DE CORTE		2.04 DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
		AC	AR													
	m	m2	m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
7+000		31.30	0.00													-
7+020	20.00	27.03	0.00	583.35	20%	116.67	30%	175.00	50%	291.67	0.00	0.00	0%	0%	0.00	583.35
7+040	20.00	28.37	0.00	554.01	20%	110.80	40%	221.60	40%	221.60	0.00	0.00	0%	0%	0.00	554.01
7+060	20.00	26.05	0.00	544.20	20%	108.84	40%	217.68	40%	217.68	0.00	0.00	0%	0%	0.00	544.20
7+080	20.00	31.50	0.00	575.46	20%	115.09	40%	230.18	40%	230.18	0.00	0.00	0%	0%	0.00	575.46
7+100	20.00	33.59	0.00	650.82	20%	130.16	40%	260.33	40%	260.33	0.00	0.00	0%	0%	0.00	650.82
7+120	20.00	15.86	0.00	494.49	20%	98.90	40%	197.80	40%	197.80	0.00	0.00	0%	0%	0.00	494.49
7+140	20.00	16.47	0.00	323.36	20%	64.67	40%	129.35	40%	129.35	0.00	0.00	0%	0%	0.00	323.36
7+160	20.00	16.13	0.00	326.05	20%	65.21	40%	130.42	40%	130.42	0.00	0.00	0%	0%	0.00	326.05
7+180	20.00	0.67	6.21	167.98	20%	33.60	40%	67.19	40%	67.19	77.63	77.63	100%	0%	0.00	90.35
7+200	20.00	1.20	4.01	18.70	20%	3.74	40%	7.48	40%	7.48	127.75	6.39	5%	95%	121.36	-109.05
7+220	20.00	2.21	2.12	34.10	20%	6.82	40%	13.64	40%	13.64	76.63	19.16	25%	75%	57.47	-42.53
7+240	20.00	1.23	2.63	34.39	20%	6.88	40%	13.76	40%	13.76	59.38	20.78	35%	65%	38.59	-24.98
7+260	20.00	6.70	0.00	79.31	20%	15.86	40%	31.72	40%	31.72	32.92	32.92	100%	0%	0.00	46.39
7+280	20.00	10.18	0.00	168.77	20%	33.75	40%	67.51	40%	67.51	0.04	0.04	100%	0%	0.00	168.73
7+300	20.00	9.17	0.00	193.54	20%	38.71	40%	77.42	40%	77.42	0.02	0.02	100%	0%	0.00	193.53
7+320	20.00	9.28	0.00	184.59	20%	36.92	40%	73.84	40%	73.84	0.03	0.03	100%	0%	0.00	184.56
7+340	20.00	11.64	0.00	209.26	20%	41.85	40%	83.70	40%	83.70	0.01	0.01	100%	0%	0.00	209.25
7+360	20.00	14.58	0.00	262.17	20%	52.43	40%	104.87	40%	104.87	0.00	0.00	0%	0%	0.00	262.17
7+380	20.00	18.47	0.00	330.44	20%	66.09	40%	132.18	40%	132.18	0.00	0.00	0%	0%	0.00	330.44
7+400	20.00	19.10	0.00	375.69	20%	75.14	40%	150.28	40%	150.28	0.00	0.00	0%	0%	0.00	375.69
7+420	20.00	13.59	0.00	326.92	20%	65.38	40%	130.77	40%	130.77	0.00	0.00	0%	0%	0.00	326.92
7+440	20.00	24.12	0.00	377.17	20%	75.43	40%	150.87	40%	150.87	0.00	0.00	0%	0%	0.00	377.17
7+460	20.00	39.10	0.00	632.26	20%	126.45	40%	252.90	40%	252.90	0.00	0.00	0%	0%	0.00	632.26
7+480	20.00	22.64	0.00	617.43	20%	123.49	40%	246.97	40%	246.97	0.00	0.00	0%	0%	0.00	617.43
7+500	20.00	18.27	0.00	409.08	20%	81.82	40%	163.63	40%	163.63	0.00	0.00	0%	0%	0.00	409.08
7+520	20.00	58.11	0.00	763.80	20%	152.76	40%	305.52	40%	305.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	763.80
7+540	20.00	70.31	0.00	1284.18	20%	256.84	40%	513.67	40%	513.67	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1284.18
7+560	20.00	56.75	0.00	1270.55	20%	254.11	40%	508.22	40%	508.22	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1270.55
7+580	20.00	26.41	0.00	831.58	20%	166.32	40%	332.63	40%	332.63	0.00	0.00	0%	0%	0.00	831.58
7+600	20.00	6.45	0.00	328.56	20%	65.71	40%	131.42	40%	131.42	0.00	0.00	0%	0%	0.00	328.56
7+620	20.00	13.22	0.00	196.65	20%	39.33	40%	78.66	40%	78.66	0.00	0.00	0%	0%	0.00	196.65
7+640	20.00	21.02	0.00	342.34	20%	68.47	40%	136.94	40%	136.94	0.00	0.00	0%	0%	0.00	342.34
7+660	20.00	18.05	0.00	390.63	20%	78.13	40%	156.25	40%	156.25	0.00	0.00	0%	0%	0.00	390.63
7+680	20.00	15.91	0.00	339.53	20%	67.91	40%	135.81	40%	135.81	0.00	0.00	0%	0%	0.00	339.53
7+700	20.00	15.83	0.00	317.37	20%	63.47	40%	126.95	40%	126.95	0.00	0.00	0%	0%	0.00	317.37
7+720	20.00	27.86	0.00	436.90	20%	87.38	40%	174.76	40%	174.76	0.00	0.00	0%	0%	0.00	436.90
7+740	20.00	25.02	0.00	528.79	20%	105.76	40%	211.52	40%	211.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	528.79
7+760	20.00	21.57	0.00	465.91	20%	93.18	40%	186.36	40%	186.36	0.00	0.00	0%	0%	0.00	465.91
7+780	20.00	11.27	0.00	328.37	20%	65.67	40%	131.35	40%	131.35	0.00	0.00	0%	0%	0.00	328.37
7+800	20.00	8.63	0.00	199.00	20%	39.80	40%	79.60	40%	79.60	0.00	0.00	0%	0%	0.00	199.00
7+820	20.00	7.33	0.00	159.61	20%	31.92	40%	63.84	40%	63.84	0.00	0.00	0%	0%	0.00	159.61
7+840	20.00	11.00	0.00	183.28	20%	36.66	40%	73.31	40%	73.31	0.00	0.00	0%	0%	0.00	183.28
7+860	20.00	1.48	1.96	124.82	20%	24.96	40%	49.93	40%	49.93	24.50	24.50	100%	0%	0.00	100.32
7+880	20.00	0.00	20.14	14.82	20%	2.96	40%	5.93	40%	5.93	276.25	8.29	3%	97%	267.96	-261.43
7+900	20.00	0.16	10.00	1.62	20%	0.32	40%	0.65	40%	0.65	376.75	0.00	0%	100%	376.75	-375.13
7+920	20.00	13.70	0.00	138.65	20%	27.73	40%	55.46	40%	55.46	125.00	87.50	70%	30%	37.50	13.65
7+940	20.00	14.46	0.00	281.59	20%	56.32	40%	112.64	40%	112.64	0.00	0.00	0%	0%	0.00	281.59
7+960	20.00	12.08	0.00	265.36	20%	53.07	40%	106.14	40%	106.14	0.00	0.00	0%	0%	0.00	265.36
7+980	20.00	5.52	0.02	176.01	20%	35.20	40%	70.41	40%	70.41	0.26	0.26	100%	0%	0.00	175.75
8+000	20.00	5.67	1.51	111.96	20%	22.39	40%	44.78	40%	44.78	19.14	19.14	100%	0%	0.00	92.82
KM 7+000 - KM 8+000				**17955.42**		**3591.08**		**7123.83**		**7240.50**	**1196.29**	**296.65**			**899.64**	**16759.13**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
8+000		5.67	1.51													-
8+020	20.00	6.88	0.38	125.53	20%	25.11	40%	50.21	40%	50.21	23.63	23.63	100%	0%	0.00	101.90
8+040	20.00	18.95	0.00	258.33	20%	51.67	40%	103.33	40%	103.33	4.75	4.75	100%	0%	0.00	253.58
8+060	20.00	20.08	0.00	390.34	20%	78.07	40%	156.14	40%	156.14	0.00	0.00	0%	0%	0.00	390.34
8+080	20.00	12.27	0.00	323.54	20%	64.71	40%	129.42	40%	129.42	0.00	0.00	0%	0%	0.00	323.54
8+100	20.00	9.47	0.00	217.49	20%	43.50	40%	87.00	40%	87.00	0.00	0.00	0%	0%	0.00	217.49
8+120	20.00	7.34	0.00	168.12	20%	33.62	40%	67.25	40%	67.25	0.00	0.00	0%	0%	0.00	168.12
8+140	20.00	5.38	0.41	127.13	20%	25.43	40%	50.85	40%	50.85	5.13	5.13	100%	0%	0.00	122.01
8+160	20.00	1.33	2.76	67.09	20%	13.42	40%	26.83	40%	26.83	39.63	39.63	100%	0%	0.00	27.46
8+180	20.00	3.02	1.13	43.48	20%	8.70	40%	17.39	40%	17.39	48.63	26.74	55%	45%	21.88	-5.14
8+200	20.00	9.04	0.00	120.56	20%	24.11	40%	48.22	40%	48.22	14.13	14.13	100%	0%	0.00	106.44
8+220	20.00	19.32	0.00	283.57	20%	56.71	40%	113.43	40%	113.43	0.00	0.00	0%	0%	0.00	283.57
8+240	20.00	10.69	0.00	300.01	20%	60.00	40%	120.00	40%	120.00	0.00	0.00	0%	0%	0.00	300.01
8+260	20.00	0.27	0.96	109.51	20%	21.90	40%	43.80	40%	43.80	12.00	12.00	100%	0%	0.00	97.51
8+280	20.00	0.00	6.96	2.65	20%	0.53	40%	1.06	40%	1.06	99.00	0.99	1%	99%	98.01	-96.35
8+300	20.00	0.00	9.88	0.00	20%	0.00	40%	0.00	40%	0.00	210.50	0.00	0%	100%	210.50	-210.50
8+320	20.00	0.41	4.34	4.09	20%	0.82	40%	1.64	40%	1.64	177.75	1.78	1%	99%	175.97	-173.66
8+340	20.00	3.70	0.42	41.13	20%	8.23	40%	16.45	40%	16.45	59.50	23.80	40%	60%	35.70	-18.37
8+360	20.00	4.60	0.00	83.07	20%	16.61	40%	33.23	40%	33.23	5.25	5.25	100%	0%	0.00	77.82
8+380	20.00	6.11	0.00	107.12	20%	21.42	40%	42.85	40%	42.85	0.00	0.00	0%	0%	0.00	107.12
8+400	20.00	0.19	6.06	63.04	20%	12.61	40%	25.22	40%	25.22	75.75	37.88	50%	50%	37.88	-12.71
8+420	20.00	0.00	7.53	1.94	10%	0.19	30%	0.58	60%	1.17	169.88	0.00	0%	100%	169.88	-167.93
8+440	20.00	0.00	8.80	0.00	10%	0.00	30%	0.00	60%	0.00	204.13	0.00	0%	100%	204.13	-204.13
8+460	20.00	2.69	2.52	26.87	10%	2.69	30%	8.06	60%	16.12	141.50	14.15	10%	90%	127.35	-114.63
8+480	20.00	0.75	5.73	34.34	10%	3.43	30%	10.30	60%	20.60	103.13	20.63	20%	80%	82.50	-68.78
8+500	20.00	0.00	17.69	7.47	10%	0.75	30%	2.24	60%	4.48	292.75	2.93	1%	99%	289.82	-285.28
8+520	20.00	0.72	4.32	7.22	10%	0.72	30%	2.17	60%	4.33	275.13	2.75	1%	99%	272.37	-267.91
8+540	20.00	9.09	0.00	98.14	10%	9.81	30%	29.44	60%	58.88	54.00	54.00	100%	0%	0.00	44.14
8+560	20.00	9.35	0.00	184.37	10%	18.44	30%	55.31	60%	110.62	0.00	0.00	0%	0%	0.00	184.37
8+580	20.00	6.30	0.00	156.41	10%	15.64	30%	46.92	60%	93.84	0.00	0.00	0%	0%	0.00	156.41
8+600	20.00	11.66	0.00	179.53	10%	17.95	30%	53.86	60%	107.72	0.00	0.00	0%	0%	0.00	179.53
8+620	20.00	12.70	0.00	243.58	10%	24.36	30%	73.08	60%	146.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	243.58
8+640	20.00	14.73	0.00	274.36	10%	27.44	30%	82.31	60%	164.61	0.00	0.00	0%	0%	0.00	274.36
8+660	20.00	13.33	0.00	280.62	10%	28.06	30%	84.19	60%	168.37	0.00	0.00	0%	0%	0.00	280.62
8+680	20.00	6.92	0.00	202.49	10%	20.25	30%	60.75	60%	121.49	0.00	0.00	0%	0%	0.00	202.49
8+700	20.00	1.70	0.03	86.25	10%	8.62	30%	25.87	60%	51.75	0.40	0.40	100%	0%	0.00	85.85
8+720	20.00	7.04	0.00	87.40	10%	8.74	30%	26.22	60%	52.44	0.40	0.40	100%	0%	0.00	87.00
8+740	20.00	13.14	0.00	201.80	10%	20.18	30%	60.54	60%	121.08	0.00	0.00	0%	100%	0.00	201.80
8+760	20.00	6.54	0.04	196.84	10%	19.68	30%	59.05	60%	118.10	0.51	0.51	100%	0%	0.00	196.33
8+780	20.00	12.45	0.00	189.90	10%	18.99	30%	56.97	60%	113.94	0.51	0.51	100%	0%	0.00	189.39
8+800	20.00	0.16	4.46	126.10	10%	12.61	30%	37.83	60%	75.66	55.75	55.75	100%	0%	0.00	70.35
8+820	20.00	0.22	4.98	3.75	10%	0.37	30%	1.12	60%	2.25	118.00	2.36	2%	98%	115.64	-114.25
8+840	20.00	2.61	1.11	28.30	10%	2.83	30%	8.49	60%	16.98	76.13	19.03	25%	75%	57.09	-47.83
8+860	20.00	6.35	0.01	89.63	10%	8.96	30%	26.89	60%	53.78	14.05	14.05	100%	0%	0.00	75.58
8+880	20.00	4.39	0.38	107.38	10%	10.74	30%	32.21	60%	64.43	4.93	4.93	100%	0%	0.00	102.45
8+900	20.00	4.38	0.45	87.72	10%	8.77	30%	26.32	60%	52.63	10.34	10.34	100%	0%	0.00	77.38
8+920	20.00	5.87	0.36	102.49	10%	10.25	30%	30.75	60%	61.49	10.09	10.09	100%	0%	0.00	92.40
8+940	20.00	3.38	0.76	92.44	10%	9.24	30%	27.73	60%	55.46	14.00	14.00	100%	0%	0.00	78.44
8+960	20.00	12.67	0.00	160.45	10%	16.05	30%	48.14	60%	96.27	9.50	9.50	100%	0%	0.00	150.95
8+980	20.00	18.02	0.00	306.87	10%	30.69	30%	92.06	60%	184.12	0.00	0.00	0%	0%	0.00	306.87
9+000	20.00	16.80	0.00	348.23	10%	34.82	30%	104.47	60%	208.94	0.00	0.00	0%	0%	0.00	348.23
KM 8+000 - KM 9+000				**6748.70**		**958.45**		**2308.19**		**3482.06**	**2330.72**	**432.00**			**1898.72**	**4417.98**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
9+000		16.80	0.00													-
9+020	20.00	8.43	0.00	252.28	10%	25.23	30%	75.69	60%	151.37	0.00	0.00	0%	0%	0.00	252.28
9+040	20.00	1.76	3.51	101.88	10%	10.19	50%	50.94	40%	40.75	43.88	43.88	100%	0%	0.00	58.01
9+060	20.00	0.00	14.24	17.62	10%	1.76	50%	8.81	40%	7.05	221.88	11.09	5%	95%	210.78	-204.26
9+080	20.00	0.00	7.29	0.00	10%	0.00	50%	0.00	40%	0.00	269.13	0.00	0%	100%	269.13	-269.13
9+100	20.00	0.28	5.85	2.76	10%	0.28	50%	1.38	40%	1.10	164.25	1.64	1%	99%	162.61	-161.49
9+120	20.00	1.45	6.38	17.27	10%	1.73	50%	8.63	40%	6.91	152.88	7.64	5%	95%	145.23	-135.61
9+140	20.00	4.93	0.54	63.80	10%	6.38	50%	31.90	40%	25.52	86.50	43.25	50%	50%	43.25	-22.70
9+160	20.00	0.80	4.46	57.33	10%	5.73	50%	28.67	40%	22.93	62.50	40.63	65%	35%	21.88	-5.17
9+180	20.00	1.33	1.77	21.33	10%	2.13	50%	10.66	40%	8.53	77.88	11.68	15%	85%	66.19	-56.55
9+200	20.00	3.26	0.48	45.92	10%	4.59	50%	22.96	40%	18.37	28.13	28.13	100%	0%	0.00	17.79
9+220	20.00	5.31	0.90	85.72	10%	8.57	50%	42.86	40%	34.29	17.25	17.25	100%	0%	0.00	68.47
9+240	20.00	3.67	2.35	89.77	10%	8.98	50%	44.89	40%	35.91	40.63	40.63	100%	0%	0.00	49.15
9+260	20.00	3.26	3.17	69.23	10%	6.92	50%	34.61	40%	27.69	69.00	48.30	70%	30%	20.70	0.23
9+280	20.00	0.90	5.13	41.51	10%	4.15	50%	20.76	40%	16.61	103.75	25.94	25%	75%	77.81	-62.24
9+300	20.00	1.13	4.70	20.28	10%	2.03	50%	10.14	40%	8.11	122.88	12.29	10%	90%	110.59	-102.60
9+320	20.00	0.63	5.49	17.59	10%	1.76	50%	8.79	40%	7.04	127.38	6.37	5%	95%	121.01	-109.79
9+340	20.00	2.98	1.89	36.04	10%	3.60	50%	18.02	40%	14.42	92.25	23.06	25%	75%	69.19	-56.21
9+360	20.00	10.36	0.00	133.39	10%	13.34	50%	66.70	40%	53.36	23.63	23.63	100%	0%	0.00	109.77
9+380	20.00	0.89	3.25	112.54	10%	11.25	50%	56.27	40%	45.02	40.63	40.63	100%	0%	0.00	71.91
9+400	20.00	0.00	9.35	8.92	10%	0.89	50%	4.46	40%	3.57	157.50	6.30	4%	96%	151.20	-148.58
9+420	20.00	0.22	8.83	2.21	10%	0.22	50%	1.10	40%	0.88	227.25	0.00	0%	100%	227.25	-225.04
9+440	20.00	0.00	14.35	2.21	10%	0.22	50%	1.10	40%	0.88	289.75	0.00	0%	100%	289.75	-287.54
9+460	20.00	1.20	4.76	11.98	10%	1.20	50%	5.99	40%	4.79	238.88	7.17	3%	97%	231.71	-226.89
9+480	20.00	3.65	0.68	48.48	10%	4.85	50%	24.24	40%	19.39	68.00	34.00	50%	50%	34.00	-19.52
9+500	20.00	9.73	0.00	133.83	10%	13.38	50%	66.92	40%	53.53	8.50	8.50	100%	0%	0.00	125.33
9+520	20.00	2.77	2.02	125.08	10%	12.51	50%	62.54	40%	50.03	25.25	25.25	100%	0%	0.00	99.83
9+540	20.00	1.97	3.28	47.47	10%	4.75	50%	23.74	40%	18.99	66.25	33.13	50%	50%	33.13	-18.78
9+560	20.00	1.26	4.67	32.32	10%	3.23	50%	16.16	40%	12.93	99.38	19.88	20%	80%	79.50	-67.06
9+580	20.00	0.00	12.27	12.59	10%	1.26	50%	6.29	40%	5.04	211.75	8.47	4%	96%	203.28	-199.16
9+600	20.00	2.43	0.47	24.26	10%	2.43	50%	12.13	40%	9.70	159.19	15.92	10%	90%	143.27	-134.93
9+620	20.00	9.40	0.00	118.28	10%	11.83	50%	59.14	40%	47.31	5.81	5.81	100%	0%	0.00	112.46
9+640	20.00	18.23	0.00	276.29	10%	27.63	50%	138.15	40%	110.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	276.29
9+660	20.00	20.58	0.00	388.03	10%	38.80	50%	194.02	40%	155.21	0.00	0.00	0%	0%	0.00	388.03
9+680	20.00	23.52	0.00	441.00	10%	44.10	50%	220.50	40%	176.40	0.00	0.00	0%	0%	0.00	441.00
9+700	20.00	20.14	0.00	436.68	10%	43.67	50%	218.34	40%	174.67	0.00	0.00	0%	0%	0.00	436.68
9+720	20.00	17.02	0.00	371.68	10%	37.17	50%	185.84	40%	148.67	0.00	0.00	0%	0%	0.00	371.68
9+740	20.00	12.51	0.00	295.35	10%	29.53	50%	147.67	40%	118.14	0.00	0.00	0%	0%	0.00	295.35
9+760	20.00	6.16	0.00	186.67	10%	18.67	50%	93.33	40%	74.67	0.00	0.00	0%	0%	0.00	186.67
9+780	20.00	6.31	0.00	124.67	10%	12.47	50%	62.34	40%	49.87	0.00	0.00	0%	0%	0.00	124.67
9+800	20.00	3.73	0.28	100.40	10%	10.04	50%	50.20	40%	40.16	3.47	3.47	100%	0%	0.00	96.93
9+820	20.00	2.66	0.69	63.84	10%	6.38	50%	31.92	40%	25.53	12.09	12.09	100%	0%	0.00	51.74
9+840	20.00	1.18	0.96	38.33	10%	3.83	50%	19.17	40%	15.33	20.63	20.63	100%	0%	0.00	17.71
9+860	20.00	3.68	0.86	48.60	10%	4.86	50%	24.30	40%	19.44	22.78	22.78	100%	0%	0.00	25.82
9+880	20.00	17.27	0.00	209.55	10%	20.95	50%	104.77	40%	83.82	10.78	10.78	100%	0%	0.00	198.76
9+900	20.00	15.98	0.00	332.49	10%	33.25	50%	166.24	40%	132.99	0.00	0.00	0%	0%	0.00	332.49
9+920	20.00	2.21	0.14	181.88	10%	18.19	50%	90.94	40%	72.75	1.72	1.72	100%	0%	0.00	180.16
9+940	20.00	0.00	5.99	22.12	10%	2.21	50%	11.06	40%	8.85	76.59	15.32	20%	80%	61.27	-54.47
9+960	20.00	0.00	5.89	0.00	10%	0.00	50%	0.00	40%	0.00	148.52	0.00	0%	100%	148.52	-148.52
9+980	20.00	0.00	6.25	0.00	10%	0.00	50%	0.00	40%	0.00	151.78	0.00	0%	100%	151.78	-151.78
10+000	20.00	0.00	6.03	0.00	10%	0.00	50%	0.00	40%	0.00	153.56	0.00	0%	100%	153.56	-153.56
KM 9+000 - KM 10+000				**5271.48**		**527.15**		**2585.28**		**2159.05**	**3903.80**	**677.23**			**3226.57**	**1367.68**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
10+000		0.00	6.03							0.00						-
10+020	20.00	0.00	6.87	0.00	10%	0.00	50%	0.00	40%	0.00	161.28	0.00	0%	100%	161.28	-161.28
10+040	20.00	0.60	5.51	5.98	10%	0.60	50%	2.99	40%	2.39	154.73	3.09	2%	98%	151.64	-148.75
10+060	20.00	0.47	6.04	10.70	10%	1.07	50%	5.35	40%	4.28	144.36	7.22	5%	95%	137.14	-133.66
10+080	20.00	8.40	0.00	88.70	10%	8.87	50%	44.35	40%	35.48	75.47	60.38	80%	20%	15.09	13.23
10+100	20.00	8.44	0.00	168.33	10%	16.83	50%	84.17	40%	67.33	0.00	0.00	0%	0%	0.00	168.33
10+120	20.00	10.20	0.00	186.31	10%	18.63	50%	93.16	40%	74.53	0.00	0.00	0%	0%	0.00	186.31
10+140	20.00	10.49	0.00	206.87	10%	20.69	50%	103.43	40%	82.75	0.00	0.00	0%	0%	0.00	206.87
10+160	20.00	6.61	0.00	171.05	10%	17.10	50%	85.52	40%	68.42	0.00	0.00	0%	0%	0.00	171.05
10+180	20.00	6.50	0.00	131.13	10%	13.11	50%	65.57	40%	52.45	0.00	0.00	0%	0%	0.00	131.13
10+200	20.00	8.02	0.00	145.18	10%	14.52	50%	72.59	40%	58.07	0.00	0.00	0%	0%	0.00	145.18
10+220	20.00	5.62	3.44	136.36	40%	54.54	40%	54.54	20%	27.27	43.00	43.00	100%	0%	0.00	93.36
10+240	20.00	0.00	13.15	56.18	40%	22.47	40%	22.47	20%	11.24	207.38	20.74	10%	90%	186.64	-151.20
10+260	20.00	1.16	3.09	11.55	40%	4.62	40%	4.62	20%	2.31	203.00	4.06	2%	98%	198.94	-191.45
10+280	20.00	0.56	4.17	17.17	40%	6.87	40%	6.87	20%	3.43	90.75	4.54	5%	95%	86.21	-73.58
10+300	20.00	1.12	4.06	16.84	40%	6.74	40%	6.74	20%	3.37	102.88	5.14	5%	95%	97.73	-86.03
10+320	20.00	2.21	3.44	33.31	40%	13.33	40%	13.33	20%	6.66	93.75	14.06	15%	85%	79.69	-60.44
10+340	20.00	9.52	0.00	117.24	40%	46.90	40%	46.90	20%	23.45	43.00	43.00	100%	0%	0.00	74.24
10+360	20.00	11.28	0.00	207.99	40%	83.20	40%	83.20	20%	41.60	0.00	0.00	0%	0%	0.00	207.99
10+380	20.00	17.38	0.00	286.60	40%	114.64	40%	114.64	20%	57.32	0.00	0.00	0%	0%	0.00	286.60
10+400	20.00	18.51	0.00	358.86	40%	143.54	40%	143.54	20%	71.77	0.00	0.00	0%	0%	0.00	358.86
10+420	20.00	2.64	1.31	211.50	40%	84.60	40%	84.60	20%	42.30	16.38	16.38	100%	0%	0.00	195.12
10+440	20.00	0.00	13.31	26.41	40%	10.56	40%	10.56	20%	5.28	182.75	9.14	5%	95%	173.61	-156.34
10+460	20.00	3.12	0.96	31.21	40%	12.49	40%	12.49	20%	6.24	178.38	8.92	5%	95%	169.46	-147.16
10+480	20.00	8.93	0.00	120.53	40%	48.21	40%	48.21	20%	24.11	12.00	12.00	100%	0%	0.00	108.53
10+500	20.00	11.78	0.00	207.14	40%	82.86	40%	82.86	20%	41.43	0.00	0.00	0%	0%	0.00	207.14
10+520	20.00	12.36	0.00	241.41	40%	96.56	40%	96.56	20%	48.28	0.00	0.00	0%	0%	0.00	241.41
10+540	20.00	9.21	0.00	215.73	40%	86.29	40%	86.29	20%	43.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	215.73
10+560	20.00	0.62	2.73	98.39	40%	39.36	40%	39.36	20%	19.68	34.13	34.13	100%	0%	0.00	64.26
10+580	20.00	2.37	2.27	29.91	40%	11.96	40%	11.96	20%	5.98	62.50	12.50	20%	80%	50.00	-32.59
10+600	20.00	4.79	0.81	71.55	40%	28.62	40%	28.62	20%	14.31	38.50	38.50	100%	0%	0.00	33.05
10+620	20.00	0.00	13.12	47.89	40%	19.15	40%	19.15	20%	9.58	174.13	17.41	10%	90%	156.71	-126.24
10+640	20.00	0.00	19.68	0.00	40%	0.00	40%	0.00	20%	0.00	410.00	0.00	0%	100%	410.00	-410.00
10+660	20.00	4.71	3.46	47.13	40%	18.85	40%	18.85	20%	9.43	289.25	14.46	5%	95%	274.79	-242.12
10+680	20.00	20.36	3.53	250.76	40%	100.31	40%	100.31	20%	50.15	87.38	87.38	100%	0%	0.00	163.39
10+700	20.00	0.00	8.42	203.64	40%	81.46	40%	81.46	20%	40.73	149.38	97.09	65%	35%	52.28	54.26
10+720	20.00	3.11	0.00	31.10	40%	12.44	40%	12.44	20%	6.22	105.27	10.53	10%	90%	94.74	-74.17
10+740	20.00	0.22	4.51	33.31	40%	13.32	40%	13.32	20%	6.66	56.39	14.10	25%	75%	42.29	-23.08
10+760	20.00	3.88	0.33	41.01	40%	16.41	40%	16.41	20%	8.20	60.50	18.15	30%	70%	42.35	-19.49
10+780	20.00	31.96	0.00	358.43	40%	143.37	40%	143.37	20%	71.69	4.13	4.13	100%	0%	0.00	354.31
10+800	20.00	50.97	0.00	829.31	40%	331.73	40%	331.73	20%	165.86	0.00	0.00	0%	0%	0.00	829.31
10+820	20.00	77.34	0.00	1283.07	40%	513.23	40%	513.23	20%	256.61	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1283.07
10+840	20.00	101.39	0.00	1787.31	40%	714.93	40%	714.93	20%	357.46	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1787.31
10+860	20.00	88.47	0.00	1898.63	40%	759.45	40%	759.45	20%	379.73	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1898.63
10+880	20.00	36.05	0.00	1245.24	40%	498.10	40%	498.10	20%	249.05	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1245.24
10+900	20.00	5.40	0.00	414.58	40%	165.83	40%	165.83	20%	82.92	0.00	0.00	0%	0%	0.00	414.58
10+920	20.00	0.51	6.33	59.10	40%	23.64	40%	23.64	20%	11.82	79.13	27.69	35%	65%	51.43	-20.03
10+940	20.00	5.32	0.39	58.22	40%	23.29	40%	23.29	20%	11.64	84.00	25.20	30%	70%	58.80	-25.78
10+960	20.00	1.55	3.36	68.63	40%	27.45	40%	27.45	20%	13.73	46.88	32.81	70%	30%	14.06	21.75
10+980	20.00	5.56	0.43	71.03	40%	28.41	40%	28.41	20%	14.21	47.38	33.16	70%	30%	14.21	23.66
11+000	20.00	8.16	0.00	137.22	40%	54.89	40%	54.89	20%	27.44	5.38	5.38	100%	0%	0.00	131.84
KM 10+000 - KM 11+000				**12475.74**		**4656.02**		**5101.72**		**2718.00**	**3443.38**	**724.28**			**2719.10**	**9032.36**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		EXCAVACIONES							RELLENOS					ELIMINACION
				VOLUMEN TOTAL	2.01 CORTE EN ROCA FIJA		2.02 CORTE EN ROCA SUELTA		2.03 CORTE EN MATERIAL SUELTO		VOLUMEN TOTAL	2.05 PROPIO Y COMPENSADO		2.06 EXEDENTE DE CORTE		2.04 DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
		AC	AR													
	m	m2	m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
11+000		8.16	0.00							0.00						-
11+020	20.00	7.00	0.00	151.65	40%	60.66	40%	60.66	20%	30.33	0.00	0.00	0%	0%	0.00	151.65
11+040	20.00	3.34	2.40	103.37	40%	41.35	40%	41.35	20%	20.67	30.00	30.00	100%	0%	0.00	73.37
11+060	20.00	5.35	1.67	86.90	40%	34.76	40%	34.76	20%	17.38	50.88	50.88	100%	0%	0.00	36.03
11+080	20.00	0.00	30.00	53.54	40%	21.42	40%	21.42	20%	10.71	395.88	19.79	5%	95%	376.08	-342.34
11+100	20.00	5.05	1.12	50.53	40%	20.21	40%	20.21	20%	10.11	389.00	19.45	5%	95%	369.55	-338.47
11+120	20.00	24.70	0.00	297.56	40%	119.03	40%	119.03	20%	59.51	14.00	14.00	100%	0%	0.00	283.56
11+140	20.00	27.23	0.00	519.32	40%	207.73	40%	207.73	20%	103.86	0.00	0.00	0%	0%	0.00	519.32
11+160	20.00	15.78	0.00	430.13	40%	172.05	40%	172.05	20%	86.03	0.00	0.00	0%	0%	0.00	430.13
11+180	20.00	2.91	2.71	187.00	40%	74.80	40%	74.80	20%	37.40	33.88	33.88	100%	0%	0.00	153.12
11+200	20.00	14.45	0.00	173.64	40%	69.46	40%	69.46	20%	34.73	33.88	33.88	100%	0%	0.00	139.77
11+220	20.00	20.15	0.00	346.04	40%	138.42	40%	138.42	20%	69.21	0.00	0.00	0%	0%	0.00	346.04
11+240	20.00	20.10	0.00	402.58	40%	161.03	40%	161.03	20%	80.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	402.58
11+260	20.00	13.45	0.00	335.58	40%	134.23	40%	134.23	20%	67.12	0.00	0.00	0%	0%	0.00	335.58
11+280	20.00	3.06	0.24	165.17	40%	66.07	40%	66.07	20%	33.03	2.94	2.94	100%	0%	0.00	162.23
11+300	20.00	11.36	0.00	144.25	40%	57.70	40%	57.70	20%	28.85	2.94	2.94	100%	0%	0.00	141.31
11+320	20.00	16.19	0.00	275.49	20%	55.10	50%	137.74	30%	82.65	0.00	0.00	0%	0%	0.00	275.49
11+340	20.00	6.64	0.00	228.23	20%	45.65	50%	114.12	30%	68.47	0.00	0.00	0%	0%	0.00	228.23
11+360	20.00	8.04	0.00	146.78	20%	29.36	50%	73.39	30%	44.04	0.00	0.00	0%	0%	0.00	146.78
11+380	20.00	6.69	0.00	147.30	20%	29.46	50%	73.65	30%	44.19	0.00	0.00	0%	0%	0.00	147.30
11+400	20.00	0.18	2.86	68.65	20%	13.73	50%	34.32	30%	20.59	35.75	35.75	100%	0%	0.00	32.90
11+420	20.00	2.91	0.08	30.89	20%	6.18	50%	15.44	30%	9.27	36.75	18.38	50%	50%	18.38	-5.86
11+440	20.00	1.57	0.80	44.84	20%	8.97	50%	22.42	30%	13.45	11.00	11.00	100%	0%	0.00	33.84
11+460	20.00	0.00	5.85	15.73	20%	3.15	50%	7.86	30%	4.72	83.13	8.31	10%	90%	74.81	-67.40
11+480	20.00	2.26	0.53	22.60	20%	4.52	50%	11.30	30%	6.78	79.75	11.96	15%	85%	67.79	-57.15
11+500	20.00	3.40	0.00	56.64	20%	11.33	50%	28.32	30%	16.99	6.63	6.63	100%	0%	0.00	50.02
11+520	20.00	1.64	0.11	50.45	20%	10.09	50%	25.23	30%	15.14	1.38	1.38	100%	0%	0.00	49.08
11+540	20.00	1.72	0.61	33.58	20%	6.72	50%	16.79	30%	10.07	9.00	9.00	100%	0%	0.00	24.58
11+560	20.00	0.66	1.70	23.72	20%	4.74	50%	11.86	30%	7.12	28.88	14.44	50%	50%	14.44	-5.15
11+580	20.00	1.21	0.86	18.62	20%	3.72	50%	9.31	30%	5.59	32.00	11.20	35%	65%	20.80	-13.38
11+600	20.00	2.28	0.27	34.86	20%	6.97	50%	17.43	30%	10.46	14.13	14.13	100%	0%	0.00	20.74
11+620	20.00	1.91	0.48	41.88	20%	8.38	50%	20.94	30%	12.56	9.38	9.38	100%	0%	0.00	32.50
11+640	20.00	4.21	0.00	61.13	20%	12.23	50%	30.57	30%	18.34	6.00	6.00	100%	0%	0.00	55.13
11+660	20.00	7.08	0.00	112.89	20%	22.58	50%	56.44	30%	33.87	0.00	0.00	0%	0%	0.00	112.89
11+680	20.00	4.33	0.00	114.17	20%	22.83	50%	57.08	30%	34.25	0.00	0.00	0%	0%	0.00	114.17
11+700	20.00	2.85	0.00	71.84	20%	14.37	50%	35.92	30%	21.55	0.04	0.04	100%	0%	0.00	71.80
11+720	20.00	5.62	0.00	84.74	20%	16.95	50%	42.37	30%	25.42	0.04	0.04	100%	0%	0.00	84.70
11+740	20.00	6.23	0.00	118.49	20%	23.70	50%	59.24	30%	35.55	0.00	0.00	0%	0%	0.00	118.49
11+760	20.00	16.79	0.00	230.11	20%	46.02	50%	115.06	30%	69.03	0.00	0.00	0%	0%	0.00	230.11
11+780	20.00	13.40	0.00	301.85	20%	60.37	50%	150.93	30%	90.56	0.00	0.00	0%	0%	0.00	301.85
11+790	10.00	3.15	0.00	82.75	20%	16.55	50%	41.37	30%	24.82	0.00	0.00	0%	0%	0.00	82.75
11+800	10.00	0.00	6.54	15.75	20%	3.15	50%	7.88	30%	4.73	40.88	8.18	20%	80%	32.70	-25.12
11+820	20.00	1.10	0.77	10.97	20%	2.19	50%	5.49	30%	3.29	91.38	4.57	5%	95%	86.81	-80.40
11+840	20.00	5.90	0.00	69.99	20%	14.00	50%	34.99	30%	21.00	9.63	9.63	100%	0%	0.00	60.36
11+860	20.00	7.84	0.00	137.38	20%	27.48	50%	68.69	30%	41.21	0.00	0.00	0%	0%	0.00	137.38
11+880	20.00	8.48	0.00	163.18	20%	32.64	50%	81.59	30%	48.95	0.00	0.00	0%	0%	0.00	163.18
11+900	20.00	9.71	0.00	181.88	20%	36.38	50%	90.94	30%	54.56	0.00	0.00	0%	0%	0.00	181.88
11+920	20.00	11.00	0.00	207.04	20%	41.41	50%	103.52	30%	62.11	0.00	0.00	0%	0%	0.00	207.04
11+940	20.00	10.82	0.00	218.22	20%	43.64	50%	109.11	30%	65.47	0.00	0.00	0%	0%	0.00	218.22
11+960	20.00	6.41	0.00	172.32	20%	34.46	50%	86.16	30%	51.70	0.00	0.00	0%	0%	0.00	172.32
11+980	20.00	1.41	0.51	78.19	20%	15.64	50%	39.09	30%	23.46	6.38	6.38	100%	0%	0.00	71.81
12+000	20.00	2.18	0.00	35.94	20%	7.19	50%	17.97	30%	10.78	6.38	6.38	100%	0%	0.00	29.57
KM 11+000 - KM 12+000				**7156.34**		**2120.72**		**3233.44**		**1802.18**	**1461.83**	**400.48**			**1061.35**	**5694.51**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
12+000		2.18	0.00													-
12+020	20.00	1.57	0.00	37.51	20%	7.50	50%	18.75	30%	11.25	0.00	0.00	0%	100%	0.00	37.51
12+040	20.00	2.33	0.01	39.02	20%	7.80	50%	19.51	30%	11.70	0.17	0.17	100%	0%	0.00	38.84
12+060	20.00	2.25	0.02	45.83	20%	9.17	50%	22.91	30%	13.75	0.48	0.48	100%	0%	0.00	45.35
12+080	20.00	4.83	0.00	70.82	20%	14.16	50%	35.41	30%	21.24	0.30	0.30	100%	0%	0.00	70.51
12+100	20.00	8.95	0.00	137.85	20%	27.57	50%	68.92	30%	41.35	0.00	0.00	0%	0%	0.00	137.85
12+120	20.00	12.77	0.00	217.19	60%	130.31	20%	43.44	20%	43.44	0.00	0.00	0%	0%	0.00	217.19
12+140	20.00	19.43	0.00	321.99	60%	193.19	20%	64.40	20%	64.40	0.00	0.00	0%	0%	0.00	321.99
12+150	10.00	24.65	0.00	220.41	60%	132.25	20%	44.08	20%	44.08	0.00	0.00	0%	0%	0.00	220.41
12+160	10.00	15.91	0.00	202.78	60%	121.67	20%	40.56	20%	40.56	0.00	0.00	0%	0%	0.00	202.78
12+180	20.00	3.71	0.00	196.19	60%	117.71	20%	39.24	20%	39.24	0.00	0.00	0%	0%	0.00	196.19
12+200	20.00	11.51	0.00	152.17	60%	91.30	20%	30.43	20%	30.43	0.00	0.00	0%	0%	0.00	152.17
12+220	20.00	11.71	0.00	232.14	60%	139.28	20%	46.43	20%	46.43	0.00	0.00	0%	0%	0.00	232.14
12+240	20.00	9.32	0.00	210.28	60%	126.17	20%	42.06	20%	42.06	0.00	0.00	0%	0%	0.00	210.28
12+260	20.00	10.15	0.00	194.65	60%	116.79	20%	38.93	20%	38.93	0.00	0.00	0%	0%	0.00	194.65
12+280	20.00	4.53	0.00	146.70	60%	88.02	20%	29.34	20%	29.34	0.00	0.00	0%	0%	0.00	146.70
12+300	20.00	4.81	0.00	93.40	60%	56.04	20%	18.68	20%	18.68	0.00	0.00	0%	0%	0.00	93.40
12+320	20.00	0.11	2.36	49.28	60%	29.57	20%	9.86	20%	9.86	29.50	14.75	50%	50%	14.75	19.78
12+340	20.00	0.00	5.59	1.14	60%	0.68	20%	0.23	20%	0.23	99.38	0.00	0%	100%	99.38	-98.24
12+360	20.00	1.79	0.06	17.94	60%	10.77	20%	3.59	20%	3.59	70.60	3.53	5%	95%	67.07	-52.65
12+380	20.00	1.49	0.00	32.83	60%	19.70	20%	6.57	20%	6.57	0.72	0.72	100%	0%	0.00	32.11
12+400	20.00	4.82	0.00	63.09	60%	37.85	20%	12.62	20%	12.62	0.00	0.00	0%	0%	0.00	63.09
12+420	20.00	5.98	0.00	107.98	60%	64.79	20%	21.60	20%	21.60	0.00	0.00	0%	0%	0.00	107.98
12+440	20.00	8.42	0.00	143.98	60%	86.39	20%	28.80	20%	28.80	0.00	0.00	0%	0%	0.00	143.98
12+460	20.00	5.56	0.00	139.81	60%	83.89	20%	27.96	20%	27.96	0.00	0.00	0%	0%	0.00	139.81
12+480	20.00	8.81	0.00	143.75	60%	86.25	20%	28.75	20%	28.75	0.00	0.00	0%	0%	0.00	143.75
12+500	20.00	1.61	0.03	104.24	60%	62.55	20%	20.85	20%	20.85	0.34	0.34	100%	0%	0.00	103.90
12+520	20.00	0.73	0.23	23.44	60%	14.06	20%	4.69	20%	4.69	3.22	3.22	100%	0%	0.00	20.22
12+540	20.00	5.61	0.00	63.45	60%	38.07	20%	12.69	20%	12.69	2.87	2.87	100%	0%	0.00	60.58
12+560	20.00	6.26	0.00	118.75	60%	71.25	20%	23.75	20%	23.75	0.00	0.00	0%	0%	0.00	118.75
12+580	20.00	6.16	0.00	124.22	60%	74.53	20%	24.84	20%	24.84	0.00	0.00	0%	0%	0.00	124.22
12+600	20.00	7.59	0.00	137.44	60%	82.47	20%	27.49	20%	27.49	0.00	0.00	0%	0%	0.00	137.44
12+620	20.00	1.82	0.60	94.03	60%	56.42	20%	18.81	20%	18.81	7.50	7.50	100%	0%	0.00	86.53
12+640	20.00	0.50	0.52	23.13	60%	13.88	20%	4.63	20%	4.63	14.00	7.00	50%	50%	7.00	9.13
12+660	20.00	2.61	0.00	31.06	60%	18.63	20%	6.21	20%	6.21	6.52	6.52	100%	0%	0.00	24.54
12+680	20.00	1.81	0.00	44.20	60%	26.52	20%	8.84	20%	8.84	0.02	0.02	100%	0%	0.00	44.18
12+700	20.00	1.02	0.05	28.33	60%	17.00	20%	5.67	20%	5.67	0.64	0.64	100%	0%	0.00	27.69
12+720	20.00	0.24	0.03	12.61	60%	7.57	20%	2.52	20%	2.52	0.96	0.96	100%	0%	0.00	11.65
12+740	20.00	0.39	2.61	6.25	60%	3.75	20%	1.25	20%	1.25	32.94	1.65	5%	95%	31.29	-26.69
12+760	20.00	1.13	0.00	15.14	60%	9.08	20%	3.03	20%	3.03	32.63	3.26	10%	90%	29.36	-17.49
12+780	20.00	3.95	0.00	50.75	60%	30.45	20%	10.15	20%	10.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	50.75
12+800	20.00	4.63	0.12	85.81	60%	51.48	20%	17.16	20%	17.16	1.48	1.48	100%	0%	0.00	84.33
12+820	20.00	3.35	0.47	79.82	60%	47.89	20%	15.96	20%	15.96	7.33	7.33	100%	0%	0.00	72.49
12+840	20.00	18.44	0.00	217.86	60%	130.72	20%	43.57	20%	43.57	5.85	5.85	100%	0%	0.00	212.01
12+860	20.00	6.06	0.00	244.99	60%	146.99	20%	49.00	20%	49.00	0.00	0.00	0%	0%	0.00	244.99
12+880	20.00	1.34	3.13	74.05	60%	44.43	20%	14.81	20%	14.81	39.16	23.49	60%	40%	15.66	34.89
12+900	20.00	8.23	0.13	95.72	60%	57.43	20%	19.14	20%	19.14	40.84	30.63	75%	25%	10.21	54.88
12+920	20.00	4.36	0.78	125.88	60%	75.53	20%	25.18	20%	25.18	11.41	11.41	100%	0%	0.00	114.46
12+940	20.00	5.45	1.84	98.09	60%	58.85	20%	19.62	20%	19.62	32.71	32.71	100%	0%	0.00	65.37
12+960	20.00	9.48	1.34	149.29	60%	89.57	20%	29.86	20%	29.86	39.80	39.80	100%	0%	0.00	109.49
12+980	20.00	6.93	0.57	164.14	60%	98.48	20%	32.83	20%	32.83	23.98	23.98	100%	0%	0.00	140.15
13+000	20.00	0.70	3.13	76.30	60%	45.78	20%	15.26	20%	15.26	46.26	46.26	100%	0%	0.00	30.04
KM 12+000 - KM 13+000				**5507.71**		**3172.22**		**1200.85**		**1134.64**	**551.60**	**276.88**			**274.72**	**4956.11**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
13+000		0.70	3.13													-
13+020	20.00	3.04	4.62	37.40	60%	22.44	20%	7.48	20%	7.48	96.84	9.68	10%	90%	87.16	-59.44
13+040	20.00	10.28	1.97	133.28	60%	79.97	20%	26.66	20%	26.66	82.41	41.20	50%	50%	41.20	50.87
13+060	20.00	26.89	0.00	371.70	60%	223.02	20%	74.34	20%	74.34	24.65	24.65	100%	0%	0.00	347.05
13+080	20.00	6.51	5.33	333.95	60%	200.37	20%	66.79	20%	66.79	66.64	66.64	100%	0%	0.00	267.31
13+100	20.00	40.73	0.00	472.41	60%	283.45	20%	94.48	20%	94.48	66.64	66.64	100%	0%	0.00	405.77
13+120	20.00	5.79	0.00	465.27	60%	279.16	20%	93.05	20%	93.05	0.00	0.00	0%	0%	0.00	465.27
13+140	20.00	0.00	6.57	57.94	60%	34.76	20%	11.59	20%	11.59	82.10	16.42	20%	80%	65.68	-24.16
13+160	20.00	9.35	0.06	93.47	60%	56.08	20%	18.69	20%	18.69	82.83	28.99	35%	65%	53.84	10.65
13+180	20.00	4.15	0.00	135.00	60%	81.00	20%	27.00	20%	27.00	0.73	0.73	100%	0%	0.00	134.27
13+200	20.00	2.96	0.00	71.09	60%	42.65	20%	14.22	20%	14.22	0.00	0.00	0%	0%	0.00	71.09
13+220	20.00	1.13	0.00	40.86	60%	24.51	20%	8.17	20%	8.17	0.00	0.00	0%	0%	0.00	40.86
13+240	20.00	0.00	2.49	11.30	60%	6.78	20%	2.26	20%	2.26	31.18	3.12	10%	90%	28.06	-19.88
13+260	20.00	0.04	0.12	0.41	60%	0.25	20%	0.08	20%	0.08	32.66	0.00	0%	100%	32.66	-32.25
13+280	20.00	0.75	0.00	7.90	60%	4.74	20%	1.58	20%	1.58	1.48	1.48	100%	0%	0.00	6.42
13+300	20.00	2.49	0.00	32.42	60%	19.45	20%	6.48	20%	6.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	32.42
13+320	20.00	2.14	0.00	46.32	60%	27.79	20%	9.26	20%	9.26	0.00	0.00	0%	0%	0.00	46.32
13+340	20.00	0.00	1.11	21.39	60%	12.83	20%	4.28	20%	4.28	13.81	6.22	45%	55%	7.60	7.57
13+360	20.00	0.77	0.00	7.71	60%	4.63	20%	1.54	20%	1.54	13.81	2.07	15%	85%	11.74	-6.10
13+380	20.00	2.17	0.00	29.40	60%	17.64	20%	5.88	20%	5.88	0.00	0.00	0%	0%	0.00	29.40
13+400	20.00	1.56	0.00	37.33	60%	22.40	20%	7.47	20%	7.47	0.00	0.00	0%	0%	0.00	37.33
13+420	20.00	0.00	2.38	15.65	60%	9.39	20%	3.13	20%	3.13	29.72	4.46	15%	85%	25.26	-14.07
13+440	20.00	0.00	3.25	0.00	60%	0.00	20%	0.00	20%	0.00	70.34	0.00	0%	100%	70.34	-70.34
13+460	20.00	0.00	2.46	0.00	60%	0.00	20%	0.00	20%	0.00	71.33	0.00	0%	100%	71.33	-71.33
13+480	20.00	3.08	0.00	30.79	60%	18.47	20%	6.16	20%	6.16	30.70	9.21	30%	70%	21.49	0.08
13+500	20.00	2.01	0.00	50.88	60%	30.53	20%	10.18	20%	10.18	0.00	0.00	0%	0%	0.00	50.88
13+520	20.00	0.09	0.41	21.04	60%	12.62	20%	4.21	20%	4.21	5.08	5.08	100%	0%	0.00	15.97
13+540	20.00	0.00	1.79	0.94	60%	0.57	20%	0.19	20%	0.19	27.45	0.27	1%	99%	27.18	-26.51
13+560	20.00	2.07	0.00	20.67	50%	10.33	30%	6.20	20%	4.13	22.38	7.83	35%	65%	14.54	-1.71
13+580	20.00	0.47	0.12	25.40	50%	12.70	30%	7.62	20%	5.08	1.54	1.54	100%	0%	0.00	23.86
13+600	20.00	0.00	3.08	4.73	50%	2.37	30%	1.42	20%	0.95	40.04	1.60	4%	96%	38.44	-35.31
13+620	20.00	2.72	0.00	27.23	50%	13.62	30%	8.17	20%	5.45	38.50	9.63	25%	75%	28.88	-11.27
13+640	20.00	1.11	0.00	38.36	50%	19.18	30%	11.51	20%	7.67	0.00	0.00	0%	0%	0.00	38.36
13+660	20.00	0.06	0.28	11.73	50%	5.87	30%	3.52	20%	2.35	3.48	3.48	100%	0%	0.00	8.25
13+680	20.00	0.46	0.00	5.21	50%	2.61	30%	1.56	20%	1.04	3.48	1.92	55%	45%	1.57	1.73
13+700	20.00	0.00	1.16	4.60	50%	2.30	30%	1.38	20%	0.92	14.50	1.45	10%	90%	13.05	-9.89
13+720	20.00	0.81	0.02	8.09	50%	4.05	30%	2.43	20%	1.62	14.79	2.96	20%	80%	11.83	-6.70
13+740	20.00	1.84	0.00	26.46	50%	13.23	30%	7.94	20%	5.29	0.30	0.30	100%	0%	0.00	26.17
13+760	20.00	2.04	0.00	38.77	50%	19.38	30%	11.63	20%	7.75	0.00	0.00	0%	0%	0.00	38.77
13+780	20.00	3.23	0.00	52.69	50%	26.35	30%	15.81	20%	10.54	0.00	0.00	0%	0%	0.00	52.69
13+800	20.00	3.81	0.00	70.40	50%	35.20	30%	21.12	20%	14.08	0.00	0.00	0%	0%	0.00	70.40
13+820	20.00	6.18	0.00	99.86	50%	49.93	30%	29.96	20%	19.97	0.00	0.00	0%	0%	0.00	99.86
13+840	20.00	8.46	0.00	146.38	50%	73.19	30%	43.91	20%	29.28	0.00	0.00	0%	0%	0.00	146.38
13+860	20.00	1.24	1.66	97.02	50%	48.51	30%	29.11	20%	19.40	20.75	20.75	100%	0%	0.00	76.27
13+870	10.00	0.00	7.26	6.20	50%	3.10	30%	1.86	20%	1.24	55.78	2.23	4%	96%	53.55	-49.58
13+880	10.00	0.00	16.08	0.00	50%	0.00	30%	0.00	20%	0.00	145.90	0.00	0%	100%	145.90	-145.90
13+900	20.00	0.00	7.42	0.00	50%	0.00	30%	0.00	20%	0.00	293.75	0.00	0%	100%	293.75	-293.75
13+920	20.00	2.89	0.00	28.90	50%	14.45	30%	8.67	20%	5.78	92.75	9.28	10%	90%	83.48	-63.85
13+940	20.00	7.28	0.00	101.72	50%	50.86	30%	30.52	20%	20.34	0.00	0.00	0%	0%	0.00	101.72
13+960	20.00	22.70	0.00	299.83	50%	149.92	30%	89.95	20%	59.97	0.00	0.00	0%	0%	0.00	299.83
13+980	20.00	17.75	0.00	404.47	50%	202.23	30%	121.34	20%	80.89	0.00	0.00	0%	0%	0.00	404.47
14+000	20.00	8.62	0.00	263.65	50%	131.83	30%	79.10	20%	52.73	0.00	0.00	0%	0%	0.00	263.65
KM 13+000 - KM 14+000				**4308.23**		**2406.70**		**1039.89**		**861.65**	**1578.34**	**349.82**			**1228.52**	**2729.89**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03			2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO		VOLUMEN TOTAL	PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
14+000		8.62	0.00													-
14+020	20.00	7.04	0.00	156.63	50%	78.31	30%	46.99	20%	31.33	0.00	0.00	0%	0%	0.00	156.63
14+040	20.00	2.11	1.42	91.52	50%	45.76	30%	27.46	20%	18.30	17.75	17.75	100%	0%	0.00	73.77
14+060	20.00	1.73	1.70	38.35	50%	19.17	30%	11.50	20%	7.67	39.00	13.65	35%	65%	25.35	-0.65
14+080	20.00	2.05	1.60	37.81	50%	18.90	30%	11.34	20%	7.56	41.25	14.44	35%	65%	26.81	-3.44
14+100	20.00	2.52	1.47	45.70	50%	22.85	30%	13.71	20%	9.14	38.38	13.43	35%	65%	24.94	7.32
14+120	20.00	4.15	0.03	66.67	50%	33.33	30%	20.00	20%	13.33	18.72	18.72	100%	0%	0.00	47.95
14+140	20.00	1.94	2.23	60.96	50%	30.48	30%	18.29	20%	12.19	28.22	28.22	100%	0%	0.00	32.74
14+160	20.00	2.13	2.59	40.70	50%	20.35	30%	12.21	20%	8.14	60.25	15.06	25%	75%	45.19	-19.55
14+180	20.00	3.30	0.84	54.27	50%	27.13	30%	16.28	20%	10.85	42.88	21.44	50%	50%	21.44	11.39
14+200	20.00	1.09	1.97	43.93	50%	21.97	30%	13.18	20%	8.79	35.13	17.56	50%	50%	17.56	8.81
14+220	20.00	1.00	2.94	20.90	50%	10.45	30%	6.27	20%	4.18	61.38	6.14	10%	90%	55.24	-40.47
14+240	20.00	0.87	2.40	18.71	50%	9.36	30%	5.61	20%	3.74	66.75	6.68	10%	90%	60.08	-48.04
14+260	20.00	4.74	0.00	56.18	10%	5.62	25%	14.05	65%	36.52	30.00	30.00	100%	0%	0.00	26.18
14+280	20.00	8.47	0.00	132.14	10%	13.21	25%	33.03	65%	85.89	0.00	0.00	0%	0%	0.00	132.14
14+300	20.00	2.42	1.86	108.89	10%	10.89	25%	27.22	65%	70.78	23.25	23.25	100%	0%	0.00	85.64
14+320	20.00	3.99	0.33	64.07	10%	6.41	25%	16.02	65%	41.65	27.38	27.38	100%	0%	0.00	36.70
14+340	20.00	1.70	3.86	56.91	10%	5.69	25%	14.23	65%	36.99	52.38	39.28	75%	25%	13.09	4.53
14+360	20.00	6.12	0.07	78.29	10%	7.83	25%	19.57	65%	50.89	49.19	49.19	100%	0%	0.00	29.10
14+380	20.00	14.21	0.00	203.32	10%	20.33	25%	50.83	65%	132.16	0.94	0.94	100%	0%	0.00	202.38
14+400	20.00	17.56	0.00	317.67	10%	31.77	25%	79.42	65%	206.49	0.00	0.00	0%	0%	0.00	317.67
14+420	20.00	17.68	0.00	352.40	10%	35.24	25%	88.10	65%	229.06	0.00	0.00	0%	0%	0.00	352.40
14+440	20.00	3.87	0.91	215.50	10%	21.55	25%	53.88	65%	140.08	11.38	11.38	100%	0%	0.00	204.13
14+460	20.00	0.00	9.23	38.70	10%	3.87	25%	9.68	65%	25.16	126.75	25.35	20%	80%	101.40	-88.05
14+480	20.00	4.53	0.95	45.30	10%	4.53	25%	11.33	65%	29.45	127.25	31.81	25%	75%	95.44	-81.95
14+500	20.00	4.26	0.76	87.90	10%	8.79	25%	21.98	65%	57.14	21.38	21.38	100%	0%	0.00	66.53
14+520	20.00	14.16	0.79	184.20	10%	18.42	25%	46.05	65%	119.73	19.38	19.38	100%	0%	0.00	164.83
14+540	20.00	20.48	0.00	346.45	10%	34.64	25%	86.61	65%	225.19	9.88	9.88	100%	0%	0.00	336.57
14+560	20.00	9.12	0.00	296.05	10%	29.60	25%	74.01	65%	192.43	0.00	0.00	0%	0%	0.00	296.05
14+580	20.00	7.21	0.00	163.30	10%	16.33	25%	40.83	65%	106.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	163.30
14+590	10.00	12.52	0.00	98.65	10%	9.87	25%	24.66	65%	64.12	0.00	0.00	0%	0%	0.00	98.65
14+600	10.00	14.39	0.00	134.55	10%	13.46	25%	33.64	65%	87.46	0.00	0.00	0%	0%	0.00	134.55
14+620	20.00	0.57	12.09	149.60	10%	14.96	25%	37.40	65%	97.24	151.13	105.79	70%	30%	45.34	-1.52
14+640	20.00	0.00	0.00	5.70	10%	0.57	25%	1.43	65%	3.71	151.13	3.02	2%	98%	148.10	-145.43
14+660	20.00	0.33	7.26	3.30	10%	0.33	25%	0.83	65%	2.15	90.75	1.82	2%	98%	88.94	-87.45
14+680	20.00	13.27	0.00	136.00	10%	13.60	25%	34.00	65%	88.40	90.75	90.75	100%	0%	0.00	45.25
14+700	20.00	34.10	0.00	473.70	10%	47.37	25%	118.43	65%	307.91	0.00	0.00	0%	0%	0.00	473.70
14+720	20.00	43.24	0.44	773.40	10%	77.34	25%	193.35	65%	502.71	5.50	5.50	100%	0%	0.00	767.90
14+740	20.00	3.16	0.50	464.00	10%	46.40	25%	116.00	65%	301.60	11.75	11.75	100%	0%	0.00	452.25
14+760	20.00	96.20	0.00	993.60	10%	99.36	25%	248.40	65%	645.84	6.25	6.25	100%	0%	0.00	987.35
14+780	20.00	58.74	0.00	1549.40	10%	154.94	25%	387.35	65%	1007.11	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1549.40
14+800	20.00	74.68	0.00	1334.20	10%	133.42	25%	333.55	65%	867.23	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1334.20
14+820	20.00	77.65	0.00	1523.30	10%	152.33	25%	380.83	65%	990.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1523.30
14+840	20.00	70.26	0.00	1479.10	10%	147.91	25%	369.78	65%	961.42	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1479.10
14+860	20.00	42.84	0.00	1131.00	10%	113.10	25%	282.75	65%	735.15	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1131.00
14+880	20.00	22.86	0.00	657.00	10%	65.70	25%	164.25	65%	427.05	0.00	0.00	0%	0%	0.00	657.00
14+900	20.00	94.81	0.00	1176.70	10%	117.67	25%	294.18	65%	764.86	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1176.70
14+920	20.00	93.32	0.00	1881.30	10%	188.13	25%	470.33	65%	1222.85	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1881.30
14+940	20.00	122.05	0.00	2153.70	10%	215.37	25%	538.43	65%	1399.91	0.00	0.00	0%	0%	0.00	2153.70
14+960	20.00	104.12	0.00	2261.70	10%	226.17	25%	565.43	65%	1470.11	0.00	0.00	0%	0%	0.00	2261.70
14+980	20.00	80.28	0.00	1844.00	10%	184.40	25%	461.00	65%	1198.60	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1844.00
15+000	20.00	41.72	0.00	1220.00	10%	122.00	25%	305.00	65%	793.00	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1220.00
KM 14+000 - KM 15+000				**24867.32**		**2757.19**		**6250.64**		**15859.49**	**1456.06**	**687.15**			**768.91**	**23411.25**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		EXCAVACIONES							RELLENOS					ELIMINACION
				VOLUMEN TOTAL	2.01 CORTE EN ROCA FIJA		2.02 CORTE EN ROCA SUELTA		2.03 CORTE EN MATERIAL SUELTO		VOLUMEN TOTAL	2.05 PROPIO Y COMPENSADO		2.06 EXEDENTE DE CORTE		2.04 DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
15+000		41.72	0.00													-
15+020	20.00	3.55	0.14	452.70	10%	45.27	25%	113.18	65%	294.26	1.75	1.75	100%	0%	0.00	450.95
15+040	20.00	66.81	0.14	703.60	35%	246.26	35%	246.26	30%	211.08	3.55	3.55	100%	0%	0.00	700.05
15+060	20.00	97.13	0.00	1639.40	35%	573.79	35%	573.79	30%	491.82	1.80	1.80	100%	0%	0.00	1637.60
15+080	20.00	49.44	0.00	1465.70	35%	513.00	35%	513.00	30%	439.71	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1465.70
15+100	20.00	60.15	0.00	1095.90	35%	383.57	35%	383.57	30%	328.77	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1095.90
15+120	20.00	51.40	0.00	1115.50	35%	390.43	35%	390.43	30%	334.65	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1115.50
15+140	20.00	64.81	0.00	1162.10	35%	406.74	35%	406.74	30%	348.63	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1162.10
15+160	20.00	40.33	0.00	1051.40	35%	367.99	35%	367.99	30%	315.42	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1051.40
15+180	20.00	31.37	0.00	717.00	35%	250.95	35%	250.95	30%	215.10	0.00	0.00	0%	0%	0.00	717.00
15+200	20.00	24.58	0.00	559.50	35%	195.83	35%	195.83	30%	167.85	0.00	0.00	0%	0%	0.00	559.50
15+220	20.00	15.80	0.00	403.80	35%	141.33	35%	141.33	30%	121.14	0.00	0.00	0%	0%	0.00	403.80
15+240	20.00	12.49	0.00	282.90	35%	99.02	35%	99.02	30%	84.87	0.00	0.00	0%	0%	0.00	282.90
15+260	20.00	4.53	0.00	170.20	35%	59.57	35%	59.57	30%	51.06	0.00	0.00	0%	0%	0.00	170.20
15+280	20.00	1.53	1.34	60.60	35%	21.21	35%	21.21	30%	18.18	16.75	16.75	100%	0%	0.00	43.85
15+300	20.00	2.42	0.55	39.50	35%	13.83	35%	13.83	30%	11.85	23.63	23.63	100%	0%	0.00	15.88
15+320	20.00	4.26	0.50	66.80	35%	23.38	35%	23.38	30%	20.04	13.13	13.13	100%	0%	0.00	53.68
15+340	20.00	1.48	2.46	57.40	35%	20.09	35%	20.09	30%	17.22	37.00	37.00	100%	0%	0.00	20.40
15+360	20.00	0.32	3.10	18.00	35%	6.30	35%	6.30	30%	5.40	69.50	6.95	10%	90%	62.55	-51.50
15+380	20.00	0.88	1.27	12.00	35%	4.20	35%	4.20	30%	3.60	54.63	5.46	10%	90%	49.16	-42.63
15+400	20.00	0.00	2.99	8.80	35%	3.08	35%	3.08	30%	2.64	53.25	2.66	5%	95%	50.59	-44.45
15+140	20.00	5.84	0.00	58.40	35%	20.44	35%	20.44	30%	17.52	37.38	29.90	80%	20%	7.48	21.03
15+160	20.00	39.36	0.00	452.00	35%	158.20	35%	158.20	30%	135.60	0.00	0.00	0%	0%	0.00	452.00
15+180	20.00	51.51	0.00	908.70	35%	318.05	35%	318.05	30%	272.61	0.00	0.00	0%	0%	0.00	908.70
15+200	20.00	57.20	0.00	1087.10	35%	380.49	35%	380.49	30%	326.13	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1087.10
15+220	20.00	53.12	0.00	1103.16	35%	386.11	35%	386.11	30%	330.95	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1103.16
15+240	20.00	51.18	0.00	1043.00	35%	365.05	35%	365.05	30%	312.90	0.00	0.00	0%	0%	0.00	1043.00
15+260	20.00	42.65	0.00	938.32	35%	328.41	35%	328.41	30%	281.50	0.00	0.00	0%	0%	0.00	938.32
15+280	20.00	24.86	0.00	675.07	35%	236.27	35%	236.27	30%	202.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	675.07
15+300	20.00	28.24	0.00	531.00	35%	185.85	35%	185.85	30%	159.30	0.00	0.00	0%	0%	0.00	531.00
15+320	20.00	23.26	0.00	515.02	35%	180.26	35%	180.26	30%	154.51	0.00	0.00	0%	0%	0.00	515.02
15+340	20.00	17.34	0.00	406.05	35%	142.12	35%	142.12	30%	121.82	0.00	0.00	0%	0%	0.00	406.05
15+360	20.00	8.02	0.00	253.67	35%	88.78	35%	88.78	30%	76.10	0.00	0.00	0%	0%	0.00	253.67
15+380	20.00	13.29	0.00	213.10	35%	74.58	35%	74.58	30%	63.93	0.00	0.00	0%	0%	0.00	213.10
15+400	20.00	14.13	0.00	274.14	35%	95.95	35%	95.95	30%	82.24	0.00	0.00	0%	0%	0.00	274.14
15+420	20.00	0.00	18.15	141.26	35%	49.44	35%	49.44	30%	42.38	226.88	68.06	30%	70%	158.81	-85.61
15+440	20.00	0.92	13.95	9.19	35%	3.22	35%	3.22	30%	2.76	401.25	4.01	1%	99%	397.24	-392.06
15+460	20.00	3.29	0.30	42.11	35%	14.74	35%	14.74	30%	12.63	178.13	17.81	10%	90%	160.31	-136.02
15+480	20.00	8.15	0.00	114.44	35%	40.05	35%	40.05	30%	34.33	3.75	3.75	100%	0%	0.00	110.69
15+500	20.00	0.66	5.44	88.10	35%	30.83	35%	30.83	30%	26.43	68.00	44.20	65%	35%	23.80	20.10
15+520	20.00	17.66	0.00	183.14	35%	64.10	35%	64.10	30%	54.94	68.00	68.00	100%	0%	0.00	115.14
15+540	20.00	15.55	0.00	332.11	35%	116.24	35%	116.24	30%	99.63	0.00	0.00	0%	0%	0.00	332.11
15+560	20.00	1.50	2.58	170.55	35%	59.69	35%	59.69	30%	51.17	32.25	32.25	100%	0%	0.00	138.30
15+580	20.00	5.03	0.67	65.28	35%	22.85	35%	22.85	30%	19.59	40.63	40.63	100%	0%	0.00	24.66
15+600	20.00	9.07	0.63	140.96	35%	49.34	35%	49.34	30%	42.29	16.25	16.25	100%	0%	0.00	124.71
15+620	20.00	3.76	1.21	128.33	35%	44.92	35%	44.92	30%	38.50	23.00	23.00	100%	0%	0.00	105.33
15+640	20.00	12.10	0.00	158.69	35%	55.54	35%	55.54	30%	47.61	15.13	15.13	100%	0%	0.00	143.57
15+660	20.00	21.15	0.00	332.56	35%	116.40	35%	116.40	30%	99.77	0.00	0.00	0%	0%	0.00	332.56
15+680	20.00	17.93	0.00	390.81	35%	136.79	35%	136.79	30%	117.24	0.00	0.00	0%	0%	0.00	390.81
15+700	20.00	17.56	0.00	354.95	35%	124.23	35%	124.23	30%	106.49	0.00	0.00	0%	0%	0.00	354.95
15+720	20.00	19.90	0.00	374.68	35%	131.14	35%	131.14	30%	112.40	0.00	0.00	0%	0%	0.00	374.68
15+740	20.00	18.74	0.00	386.41	35%	135.24	35%	135.24	30%	115.92	0.00	0.00	0%	0%	0.00	386.41
15+760	20.00	18.87	0.00	376.10	35%	131.63	35%	131.63	30%	112.83	0.00	0.00	0%	0%	0.00	376.10
15+780	20.00	18.74	0.00	376.12	35%	131.64	35%	131.64	30%	112.84	0.00	0.00	0%	0%	0.00	376.12
15+800	20.00	19.19	0.00	379.31	35%	132.76	35%	132.76	30%	113.79	0.00	0.00	0%	0%	0.00	379.31
15+820	20.00	12.03	0.00	312.25	35%	109.29	35%	109.29	30%	93.67	0.00	0.00	0%	0%	0.00	312.25
15+840	20.00	10.02	0.00	220.53	35%	77.19	35%	77.19	30%	66.16	0.00	0.00	0%	0%	0.00	220.53
15+860	20.00	11.05	0.00	210.65	35%	73.73	35%	73.73	30%	63.19	0.00	0.00	0%	0%	0.00	210.65
15+880	20.00	14.57	0.00	256.19	35%	89.67	35%	89.67	30%	76.86	0.00	0.00	0%	0%	0.00	256.19
15+900	20.00	19.01	0.00	335.80	35%	117.53	35%	117.53	30%	100.74	0.00	0.00	0%	0%	0.00	335.80
15+920	20.00	25.87	0.00	448.81	35%	157.08	35%	157.08	30%	134.64	0.00	0.00	0%	0%	0.00	448.81
15+940	20.00	14.44	0.00	403.13	35%	141.09	35%	141.09	30%	120.94	0.00	0.00	0%	0%	0.00	403.13
15+960	20.00	5.58	0.00	200.22	35%	70.08	35%	70.08	30%	60.07	0.00	0.00	0%	0%	0.00	200.22
15+980	20.00	1.17	0.81	67.50	35%	23.62	35%	23.62	30%	20.25	10.13	10.13	100%	0%	0.00	57.37
16+000	20.00	0.11	2.48	12.74	35%	4.46	35%	4.46	30%	3.82	41.13	6.17	15%	85%	34.96	-28.38
KM 15+000 - KM 16+000				**26554.46**		**9180.89**		**9248.79**		**8124.78**	**1436.85**	**491.96**			**944.89**	**25117.61**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		EXCAVACIONES							RELLENOS					ELIMINACION
				VOLUMEN TOTAL	2.01 CORTE EN ROCA FIJA		2.02 CORTE EN ROCA SUELTA		2.03 CORTE EN MATERIAL SUELTO		VOLUMEN TOTAL	2.05 PROPIO Y COMPENSADO		2.06 EXEDENTE DE CORTE		2.04 DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
16+000		0.11	2.48													-
16+020	20.00	0.00	4.18	1.08	35%	0.38	35%	0.38	30%	0.32	83.25	0.00	0%	100%	83.25	-82.17
16+040	20.00	0.00	9.56	0.00	35%	0.00	35%	0.00	30%	0.00	171.75	0.00	0%	100%	171.75	-171.75
16+060	20.00	0.00	6.13	0.00	15%	0.00	35%	0.00	50%	0.00	196.13	0.00	0%	100%	196.13	-196.13
16+080	20.00	0.00	4.15	0.00	15%	0.00	35%	0.00	50%	0.00	128.50	0.00	0%	100%	128.50	-128.50
16+100	20.00	1.68	3.73	16.79	15%	2.52	35%	5.88	50%	8.39	98.50	9.85	10%	90%	88.65	-81.71
16+120	20.00	2.54	2.17	42.14	15%	6.32	35%	14.75	50%	21.07	73.75	25.81	35%	65%	47.94	-31.61
16+140	20.00	1.15	3.02	36.85	15%	5.53	35%	12.90	50%	18.43	64.88	22.71	35%	65%	42.17	-28.02
16+160	20.00	1.67	1.06	28.18	15%	4.23	35%	9.86	50%	14.09	51.00	17.85	35%	65%	33.15	-22.82
16+180	20.00	3.99	0.00	56.56	15%	8.48	35%	19.79	50%	28.28	13.25	13.25	100%	0%	0.00	43.31
16+200	20.00	24.62	0.00	286.07	15%	42.91	35%	100.12	50%	143.03	0.00	0.00	0%	0%	0.00	286.07
16+220	20.00	28.11	0.00	527.28	15%	79.09	35%	184.55	50%	263.64	0.00	0.00	0%	0%	0.00	527.28
16+240	20.00	28.22	0.00	563.29	15%	84.49	35%	197.15	50%	281.64	0.00	0.00	0%	0%	0.00	563.29
16+260	20.00	24.39	0.00	526.07	15%	78.91	35%	184.12	50%	263.03	0.00	0.00	0%	0%	0.00	526.07
16+300	40.00	5.49	0.00	597.62	15%	89.64	35%	209.17	50%	298.81	0.00	0.00	0%	0%	0.00	597.62
16+320	20.00	5.45	0.00	109.43	15%	16.41	35%	38.30	50%	54.72	0.00	0.00	0%	0%	0.00	109.43
16+340	20.00	11.00	0.00	164.48	15%	24.67	35%	57.57	50%	82.24	0.00	0.00	0%	0%	0.00	164.48
16+360	20.00	6.98	0.00	179.79	15%	26.97	35%	62.93	50%	89.90	0.00	0.00	0%	0%	0.00	179.79
16+380	20.00	2.87	0.00	98.54	15%	14.78	35%	34.49	50%	49.27	0.00	0.00	0%	0%	0.00	98.54
16+400	20.00	4.55	0.00	74.27	15%	11.14	35%	25.99	50%	37.13	0.00	0.00	0%	0%	0.00	74.27
16+420	20.00	8.53	0.00	130.85	15%	19.63	35%	45.80	50%	65.42	0.00	0.00	0%	0%	0.00	130.85
16+430	10.00	21.14	0.00	148.34	15%	22.25	35%	51.92	50%	74.17	0.00	0.00	0%	0%	0.00	148.34
16+440	10.00	37.50	0.00	293.18	15%	43.98	35%	102.61	50%	146.59	0.00	0.00	0%	0%	0.00	293.18
16+460	20.00	46.51	0.00	840.08	15%	126.01	35%	294.03	50%	420.04	0.00	0.00	0%	0%	0.00	840.08
16+480	20.00	24.67	0.00	711.81	15%	106.77	35%	249.13	50%	355.91	0.00	0.00	0%	0%	0.00	711.81
16+500	20.00	7.54	0.00	322.15	15%	48.32	35%	112.75	50%	161.07	0.00	0.00	0%	0%	0.00	322.15
16+520	20.00	7.96	0.00	155.04	15%	23.26	35%	54.26	50%	77.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	155.04
16+540	20.00	7.45	0.00	154.08	15%	23.11	35%	53.93	50%	77.04	0.00	0.00	0%	0%	0.00	154.08
16+560	20.00	4.86	0.00	123.03	15%	18.45	35%	43.06	50%	61.52	0.00	0.00	0%	0%	0.00	123.03
16+580	20.00	6.49	0.00	113.45	15%	17.02	35%	39.71	50%	56.72	0.00	0.00	0%	0%	0.00	113.45
16+600	20.00	14.51	0.00	209.98	15%	31.50	35%	73.49	50%	104.99	0.00	0.00	0%	0%	0.00	209.98
16+620	20.00	23.76	0.00	382.68	15%	57.40	35%	133.94	50%	191.34	0.00	0.00	0%	0%	0.00	382.68
16+640	20.00	24.21	0.00	479.71	15%	71.96	35%	167.90	50%	239.85	0.00	0.00	0%	0%	0.00	479.71
16+660	20.00	8.77	0.00	329.81	15%	49.47	35%	115.43	50%	164.90	0.00	0.00	0%	0%	0.00	329.81
16+680	20.00	3.62	0.30	123.85	15%	18.58	35%	43.35	50%	61.92	3.74	3.74	100%	0%	0.00	120.11
16+700	20.00	5.62	0.00	92.35	15%	13.85	35%	32.32	50%	46.17	3.74	3.74	100%	0%	0.00	88.60
16+720	20.00	9.78	0.00	153.99	15%	23.10	35%	53.90	50%	77.00	0.00	0.00	0%	0%	0.00	153.99
16+740	20.00	9.73	0.00	195.07	15%	29.26	35%	68.28	50%	97.54	0.00	0.00	0%	0%	0.00	195.07
16+760	20.00	8.86	0.00	185.90	15%	27.89	35%	65.07	50%	92.95	0.00	0.00	0%	0%	0.00	185.90
16+780	20.00	8.47	0.00	173.38	15%	26.01	35%	60.68	50%	86.69	0.00	0.00	0%	0%	0.00	173.38
16+800	20.00	0.00	7.47	84.74	15%	12.71	35%	29.66	50%	42.37	93.38	56.03	60%	40%	37.35	-8.63
16+820	20.00	0.00	11.69	0.00	15%	0.00	35%	0.00	50%	0.00	239.49	0.00	0%	100%	239.49	-239.49
16+830	10.00	6.61	0.00	33.04	15%	4.96	35%	11.56	50%	16.52	73.06	21.92	30%	70%	51.14	-40.02
16+840	10.00	29.11	0.00	178.59	15%	26.79	35%	62.51	50%	89.30	0.00	0.00	0%	0%	0.00	178.59
16+860	20.00	33.59	0.00	626.98	15%	94.05	35%	219.44	50%	313.49	0.00	0.00	0%	0%	0.00	626.98
16+880	20.00	13.51	0.00	470.94	15%	70.64	35%	164.83	50%	235.47	0.00	0.00	0%	0%	0.00	470.94
16+900	20.00	6.90	0.00	204.07	15%	30.61	35%	71.42	50%	102.04	0.00	0.00	0%	0%	0.00	204.07
16+920	20.00	6.74	0.00	136.45	15%	20.47	35%	47.76	50%	68.23	0.00	0.00	0%	0%	0.00	136.45
16+940	20.00	3.69	0.35	104.32	15%	15.65	35%	36.51	50%	52.16	4.38	4.38	100%	0%	0.00	99.95
16+960	20.00	1.29	1.78	49.80	15%	7.47	35%	17.43	50%	24.90	26.63	26.63	100%	0%	0.00	23.18
16+980	20.00	2.26	1.16	35.52	15%	5.33	35%	12.43	50%	17.76	36.75	36.75	100%	0%	0.00	-1.23
17+000	20.00	3.39	0.53	56.45	15%	8.47	35%	19.76	50%	28.22	21.13	21.13	100%	0%	0.00	35.32
KM 16+000 - KM 17+000				**10608.07**		**1591.43**		**3712.82**		**5303.82**	**1383.28**	**263.77**			**1119.51**	**9224.78**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
17+000		3.39	0.53													-
17+020	20.00	6.52	0.00	99.04	10%	9.90	60%	59.43	30%	29.71	6.63	6.63	100%	0%	0.00	92.42
17+040	20.00	12.31	0.00	188.33	10%	18.83	60%	113.00	30%	56.50	0.00	0.00	0%	0%	0.00	188.33
17+060	20.00	8.62	0.00	209.31	10%	20.93	60%	125.59	30%	62.79	0.00	0.00	0%	0%	0.00	209.31
17+080	20.00	2.09	0.50	107.06	10%	10.71	60%	64.23	30%	32.12	6.25	6.25	100%	0%	0.00	100.81
17+100	20.00	1.96	0.72	40.47	10%	4.05	60%	24.28	30%	12.14	15.25	15.25	100%	0%	0.00	25.22
17+120	20.00	3.36	0.09	53.20	10%	5.32	60%	31.92	30%	15.96	10.13	10.13	100%	0%	0.00	43.08
17+140	20.00	4.51	0.00	78.66	10%	7.87	60%	47.19	30%	23.60	1.13	1.13	100%	0%	0.00	77.53
17+160	20.00	8.54	0.00	130.48	10%	13.05	60%	78.29	30%	39.14	0.00	0.00	0%	0%	0.00	130.48
17+180	20.00	7.70	0.00	162.48	10%	16.25	60%	97.49	30%	48.74	0.00	0.00	0%	0%	0.00	162.48
17+200	20.00	0.00	8.72	77.05	10%	7.70	60%	46.23	30%	23.11	109.00	54.50	50%	50%	54.50	-31.95
17+220	20.00	0.00	14.49	0.00	10%	0.00	60%	0.00	30%	0.00	290.13	0.00	0%	100%	290.13	-290.13
17+230	10.00	15.96	0.00	79.81	10%	7.98	60%	47.88	30%	23.94	90.56	54.34	60%	40%	36.23	-10.76
17+240	10.00	35.69	0.00	258.25	10%	25.82	60%	154.95	30%	77.47	0.00	0.00	0%	0%	0.00	258.25
17+260	20.00	21.48	0.00	571.68	10%	57.17	60%	343.01	30%	171.51	0.00	0.00	0%	0%	0.00	571.68
17+280	20.00	7.22	0.00	286.97	10%	28.70	60%	172.18	30%	86.09	0.00	0.00	0%	0%	0.00	286.97
17+300	20.00	0.65	4.40	78.68	10%	7.87	60%	47.21	30%	23.60	55.00	55.00	100%	0%	0.00	23.68
17+320	20.00	0.00	9.87	6.51	10%	0.65	60%	3.90	30%	1.95	178.38	3.57	2%	98%	174.81	-171.87
17+340	20.00	0.88	3.31	8.76	10%	0.88	60%	5.26	30%	2.63	164.80	4.94	3%	97%	159.85	-156.04
17+360	20.00	0.00	6.57	8.76	10%	0.88	60%	5.26	30%	2.63	123.50	6.18	5%	95%	117.33	-114.74
17+380	20.00	8.18	1.87	81.79	10%	8.18	60%	49.08	30%	24.54	105.48	58.01	55%	45%	47.47	-23.69
17+400	20.00	13.45	0.00	216.26	10%	21.63	60%	129.75	30%	64.88	23.40	23.40	100%	0%	0.00	192.85
17+420	20.00	0.00	3.39	134.46	10%	13.45	60%	80.68	30%	40.34	42.40	42.40	100%	0%	0.00	92.07
17+440	20.00	0.00	10.73	0.00	10%	0.00	60%	0.00	30%	0.00	176.58	0.00	0%	100%	176.58	-176.58
17+460	20.00	0.00	12.92	0.00	10%	0.00	60%	0.00	30%	0.00	295.71	0.00	0%	100%	295.71	-295.71
17+480	20.00	0.00	8.50	0.00	10%	0.00	60%	0.00	30%	0.00	267.79	0.00	0%	100%	267.79	-267.79
17+500	20.00	0.00	2.83	0.00	10%	0.00	60%	0.00	30%	0.00	141.68	0.00	0%	100%	141.68	-141.68
17+520	20.00	0.53	1.16	5.32	10%	0.53	60%	3.19	30%	1.60	49.85	2.49	5%	95%	47.36	-44.53
17+540	20.00	0.00	2.46	5.32	10%	0.53	60%	3.19	30%	1.60	45.15	2.26	5%	95%	42.89	-39.83
17+560	20.00	0.22	1.91	2.19	10%	0.22	60%	1.31	30%	0.66	54.58	1.09	2%	98%	53.49	-52.39
17+580	20.00	0.57	0.88	7.88	10%	0.79	60%	4.73	30%	2.36	34.90	5.23	15%	85%	29.66	-27.02
17+600	20.00	0.72	1.42	12.93	10%	1.29	60%	7.76	30%	3.88	28.78	8.63	30%	70%	20.14	-15.85
17+620	20.00	0.28	2.91	10.02	10%	1.00	60%	6.01	30%	3.01	54.13	5.41	10%	90%	48.72	-44.11
17+640	20.00	4.76	0.00	50.34	10%	5.03	60%	30.21	30%	15.10	36.38	36.38	100%	0%	0.00	13.97
17+660	20.00	14.58	0.00	193.38	10%	19.34	60%	116.03	30%	58.01	0.00	0.00	0%	0%	0.00	193.38
17+680	20.00	18.40	0.00	329.78	10%	32.98	60%	197.87	30%	98.93	0.00	0.00	0%	0%	0.00	329.78
17+700	20.00	20.53	0.00	389.26	10%	38.93	60%	233.56	30%	116.78	0.00	0.00	0%	0%	0.00	389.26
17+720	20.00	24.15	0.00	446.77	10%	44.68	60%	268.06	30%	134.03	0.00	0.00	0%	0%	0.00	446.77
17+740	20.00	24.31	0.00	484.57	10%	48.46	60%	290.74	30%	145.37	0.00	0.00	0%	0%	0.00	484.57
17+760	20.00	32.26	0.00	565.73	10%	56.57	60%	339.44	30%	169.72	0.00	0.00	0%	0%	0.00	565.73
17+780	20.00	37.56	0.00	698.26	10%	69.83	60%	418.95	30%	209.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	698.26
17+800	20.00	24.00	0.00	615.62	10%	61.56	60%	369.37	30%	184.69	0.00	0.00	0%	0%	0.00	615.62
17+820	20.00	20.34	0.00	443.42	10%	44.34	60%	266.05	30%	133.03	0.00	0.00	0%	0%	0.00	443.42
17+840	20.00	12.34	0.00	326.83	10%	32.68	60%	196.10	30%	98.05	0.00	0.00	0%	0%	0.00	326.83
17+860	20.00	5.94	0.00	182.77	10%	18.28	60%	109.66	30%	54.83	0.00	0.00	0%	0%	0.00	182.77
17+880	20.00	4.54	0.00	104.79	10%	10.48	60%	62.87	30%	31.44	0.00	0.00	0%	0%	0.00	104.79
17+900	20.00	3.02	0.00	75.59	10%	7.56	60%	45.35	30%	22.68	0.00	0.00	0%	0%	0.00	75.59
17+920	20.00	0.78	0.81	38.02	10%	3.80	60%	22.81	30%	11.40	10.15	10.15	100%	0%	0.00	27.87
17+940	20.00	3.63	0.49	44.13	10%	4.41	60%	26.48	30%	13.24	16.26	16.26	100%	0%	0.00	27.87
17+960	20.00	7.69	0.00	113.17	10%	11.32	60%	67.90	30%	33.95	6.11	6.11	100%	0%	0.00	107.06
17+980	20.00	0.00	6.17	76.88	10%	7.69	60%	46.13	30%	23.06	77.13	77.13	100%	0%	0.00	-0.24
18+000	20.00	0.00	4.48	0.00	10%	0.00	60%	0.00	30%	0.00	133.13	133.13	100%	0%	0.00	-133.13
KM 17+000 - KM 18+000				**8100.97**		**810.10**		**4860.58**		**2430.29**	**2650.30**	**645.97**			**2004.33**	**5450.67**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PLANILLA DE METRADO DE EXPLANACIONES

PROGRESIVAS	DISTANC.	AREAS		VOLUMEN TOTAL	EXCAVACIONES						RELLENOS					ELIMINACION
					2.01		2.02		2.03		VOLUMEN TOTAL	2.05		2.06		2.04
					CORTE EN ROCA FIJA		CORTE EN ROCA SUELTA		CORTE EN MATERIAL SUELTO			PROPIO Y COMPENSADO		EXEDENTE DE CORTE		DE MATERIAL DE CORTE A BOTADEROS
	m	AC m2	AR m2	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	%	%	m3	m3
18+000		0.00	4.48													-
18+020	20.00	1.06	0.26	8.22	10%	1.06	60%	6.36	30%	0.80	59.29	2.96	5%	95%	56.33	-51.07
18+040	20.00	8.90	0.00	80.99	10%	9.96	60%	59.78	30%	11.24	3.29	3.29	100%	0%	0.00	77.70
18+060	20.00	10.48	0.00	151.62	10%	19.38	60%	116.28	30%	15.96	0.00	0.00	0%	0%	0.00	151.62
18+080	20.00	0.00	0.99	76.93	10%	10.48	60%	62.86	30%	3.59	12.35	12.35	100%	0%	0.00	64.58
18+100	20.00	4.76	0.00	37.34	10%	4.76	60%	28.56	30%	4.02	12.35	12.35	100%	0%	0.00	25.00
18+120	20.00	2.94	0.00	59.68	10%	7.70	60%	46.18	30%	5.81	0.00	0.00	0%	0%	0.00	59.68
18+140	20.00	1.54	0.12	33.64	10%	4.47	60%	26.85	30%	2.32	1.56	1.56	100%	0%	0.00	32.09
18+160	20.00	4.79	0.00	49.95	10%	6.33	60%	38.00	30%	5.61	1.56	1.56	100%	0%	0.00	48.39
18+180	20.00	9.82	0.00	115.16	10%	14.62	60%	87.71	30%	12.83	0.00	0.00	0%	0%	0.00	115.16
18+200	20.00	5.51	0.00	117.77	10%	15.33	60%	91.99	30%	10.45	0.00	0.00	0%	0%	0.00	117.77
18+220	20.00	4.79	0.00	67.46	10%	10.29	50%	51.46	40%	5.71	0.00	0.00	0%	0%	0.00	67.46
18+240	20.00	6.27	0.00	74.79	10%	11.05	50%	55.26	40%	8.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	74.79
18+260	20.00	16.34	0.00	145.11	10%	22.60	50%	113.02	40%	9.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	145.11
18+280	20.00	16.39	0.00	206.87	10%	32.73	50%	163.66	40%	10.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	206.87
18+300	20.00	14.63	0.00	197.64	10%	31.03	50%	155.14	40%	11.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	197.64
18+320	20.00	6.47	0.00	139.08	10%	21.10	50%	105.50	40%	12.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	139.08
18+340	20.00	3.93	0.00	75.86	10%	10.40	50%	51.98	40%	13.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	75.86
18+350	10.00	18.62	0.00	82.12	10%	11.27	50%	56.37	40%	14.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	82.12
18+360	10.00	15.24	0.00	117.04	10%	16.93	50%	84.63	40%	15.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	117.04
18+380	20.00	5.56	0.00	141.25	10%	20.80	50%	103.98	40%	16.48	0.00	0.00	0%	0%	0.00	141.25
18+400	20.00	0.18	2.37	51.89	10%	5.74	50%	28.68	40%	17.48	29.57	29.57	100%	0%	0.00	22.32
18+420	20.00	1.14	2.40	26.38	10%	1.32	50%	6.58	40%	18.48	59.57	59.57	100%	0%	0.00	-33.19
18+440	20.00	1.60	1.69	35.91	10%	2.74	50%	13.69	40%	19.48	51.13	51.13	100%	0%	0.00	-15.21
18+460	20.00	2.51	0.80	45.16	10%	4.11	50%	20.56	40%	20.48	31.13	31.13	100%	0%	0.00	14.03
18+480	20.00	0.72	0.00	40.91	10%	3.24	50%	16.19	40%	21.48	10.00	10.00	100%	0%	0.00	30.91
18+482	2.47	0.22	0.00	23.18	10%	0.12	50%	0.58	40%	22.48	0.00	0.00	0%	100%	0.00	23.18
KM 18+000 - KM 18+482.47				**2201.97**		**299.55**		**1591.87**		**310.55**	**271.79**	**215.46**			**56.33**	**1930.18**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADO DE ELIMINACION DE DERRUMBES (ESTIMADO)

PROGRESIVAS		VOLUMEN	2.07
Inicio (km)	Final (km)	(m^3)	REMOCIÓN DE DERRUMBES (m^3)
4+560	4+760	200.00	200.00
6+230	6+280	50.00	50.00
6+900	7+020	30.00	30.00
15+000	15+160	160.00	160.00
15+200	15+460	260.00	260.00
			700.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

RESUMEN DE PERFILADO Y COMPACTO EN ZONA DE CORTE

PROGRESIVA		PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE			2.08	2.09
INICIO (Km)	FIN (Km)	TANGENTE (m2)	CURVAS (m2)	PLAZOLETAS (m2)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE (m2)
KM 0+000	KM 1+000	4460.00	714.93	150.00	5324.93	5324.93
KM 1+000	KM 2+000	4460.00	712.86	150.00	5322.86	5322.86
KM 2+000	KM 3+000	4460.00	744.62	150.00	5354.62	5354.62
KM 3+000	KM 4+000	4460.00	909.14	150.00	5519.14	5519.14
KM 4+000	KM 5+000	4460.00	885.42	150.00	5495.42	5495.42
KM 5+000	KM 6+000	4460.00	776.03	150.00	5386.03	5386.03
KM 6+000	KM 7+000	4460.00	781.43	150.00	5391.43	5391.43
KM 7+000	KM 8+000	4460.00	669.05	150.00	5279.05	5279.05
KM 8+000	KM 9+000	4460.00	741.38	150.00	5351.38	5351.38
KM 9+000	KM 10+000	4460.00	658.47	150.00	5268.47	5268.47
KM 10+000	KM 11+000	4460.00	557.65	150.00	5167.65	5167.65
KM 11+000	KM 12+000	4460.00	532.26	150.00	5142.26	5142.26
KM 12+000	KM 13+000	4460.00	663.41	150.00	5273.41	5273.41
KM 13+000	KM 14+000	4460.00	803.15	150.00	5413.15	5413.15
KM 14+000	KM 15+000	4460.00	595.52	150.00	5205.52	5205.52
KM 15+000	KM 16+000	6065.60	566.85	150.00	6782.45	6782.45
KM 16+000	KM 17+000	4460.00	663.94	150.00	5273.94	5273.94
KM 17+000	KM 18+000	4460.00	438.25	150.00	5048.25	5048.25
KM 18+000	KM 18+482	2151.82	341.42	75.00	2568.23	2568.23
	TOTAL	**84,037.42**	**12,755.78**	**2,775.00**	**99,568.20**	**99,568.20**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
0+000	0.00	4.46	0.00	
0+020	20.00	4.46	89.20	
0+040	20.00	4.46	89.20	
0+060	20.00	4.46	89.20	
0+080	20.00	4.46	89.20	
0+100	20.00	4.46	89.20	
0+120	20.00	4.46	89.20	
0+140	20.00	4.46	89.20	
0+160	20.00	4.46	89.20	
0+180	20.00	4.46	89.20	
0+200	20.00	4.46	89.20	
0+220	20.00	4.46	89.20	
0+240	20.00	4.46	89.20	
0+260	20.00	4.46	89.20	
0+280	20.00	4.46	89.20	
0+300	20.00	4.46	89.20	
0+320	20.00	4.46	89.20	
0+340	20.00	4.46	89.20	
0+360	20.00	4.46	89.20	
0+380	20.00	4.46	89.20	
0+400	20.00	4.46	89.20	
0+420	20.00	4.46	89.20	
0+440	20.00	4.46	89.20	
0+460	20.00	4.46	89.20	
0+480	20.00	4.46	89.20	
0+500	20.00	4.46	89.20	
0+520	20.00	4.46	89.20	
0+540	20.00	4.46	89.20	
0+560	20.00	4.46	89.20	
0+580	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
0+600	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
0+620	20.00	4.46	89.20	
0+640	20.00	4.46	89.20	
0+660	20.00	4.46	89.20	
0+680	20.00	4.46	89.20	
0+700	20.00	4.46	89.20	
0+720	20.00	4.46	89.20	
0+740	20.00	4.46	89.20	
0+760	20.00	4.46	89.20	
0+780	20.00	4.46	89.20	
0+800	20.00	4.46	89.20	
0+820	20.00	4.46	89.20	
0+840	20.00	4.46	89.20	
0+860	20.00	4.46	89.20	
0+880	20.00	4.46	89.20	
0+900	20.00	4.46	89.20	
0+920	20.00	4.46	89.20	
0+940	20.00	4.46	89.20	
0+960	20.00	4.46	89.20	
0+980	20.00	4.46	89.20	
1+000	20.00	4.46	89.20	
KM 0+000 - KM 1+000			**4460.00**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
1+000	0.00	4.46	0.00	
1+020	20.00	4.46	89.20	
1+040	20.00	4.46	89.20	
1+060	20.00	4.46	89.20	
1+080	20.00	4.46	89.20	
1+100	20.00	4.46	89.20	
1+120	20.00	4.46	89.20	
1+140	20.00	4.46	89.20	
1+160	20.00	4.46	89.20	
1+180	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+200	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+220	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+240	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+260	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+280	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+300	20.00	4.46	89.20	
1+320	20.00	4.46	89.20	
1+340	20.00	4.46	89.20	
1+360	20.00	4.46	89.20	
1+380	20.00	4.46	89.20	
1+400	20.00	4.46	89.20	
1+420	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+440	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+460	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+480	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+500	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+520	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+540	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
1+560	20.00	4.46	89.20	
1+580	20.00	4.46	89.20	
1+600	20.00	4.46	89.20	
1+610	10.00	4.46	44.60	
1+620	10.00	4.46	44.60	
1+640	20.00	4.46	89.20	
1+660	20.00	4.46	89.20	
1+680	20.00	4.46	89.20	
1+700	20.00	4.46	89.20	
1+720	20.00	4.46	89.20	
1+740	20.00	4.46	89.20	
1+760	20.00	4.46	89.20	
1+780	20.00	4.46	89.20	
1+800	20.00	4.46	89.20	
1+820	20.00	4.46	89.20	
1+840	20.00	4.46	89.20	
1+860	20.00	4.46	89.20	
1+880	20.00	4.46	89.20	
1+890	10.00	4.46	44.60	
1+900	10.00	4.46	44.60	
1+920	20.00	4.46	89.20	
1+940	20.00	4.46	89.20	
1+960	20.00	4.46	89.20	
1+980	20.00	4.46	89.20	
2+000	20.00	4.46	89.20	
KM 1+000 - KM 2+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
2+000	0.00	4.46	0.00	
2+020	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
2+040	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
2+060	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
2+080	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
2+100	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
2+110	10.00	4.46	44.60	ZONA DE RELLENO
2+120	10.00	4.46	44.60	ZONA DE RELLENO
2+140	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
2+160	20.00	4.46	89.20	
2+180	20.00	4.46	89.20	
2+200	20.00	4.46	89.20	
2+220	20.00	4.46	89.20	
2+240	20.00	4.46	89.20	
2+260	20.00	4.46	89.20	
2+280	20.00	4.46	89.20	
2+300	20.00	4.46	89.20	
2+320	20.00	4.46	89.20	
2+340	20.00	4.46	89.20	
2+360	20.00	4.46	89.20	
2+370	10.00	4.46	44.60	
2+380	10.00	4.46	44.60	
2+400	20.00	4.46	89.20	
2+420	20.00	4.46	89.20	
2+440	20.00	4.46	89.20	
2+460	20.00	4.46	89.20	
2+480	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
2+500	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
2+510	10.00	4.46	44.60	ZONA DE RELLENO
2+520	10.00	4.46	44.60	ZONA DE RELLENO
2+540	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
2+560	20.00	4.46	89.20	
2+580	20.00	4.46	89.20	
2+600	20.00	4.46	89.20	
2+620	20.00	4.46	89.20	
2+640	20.00	4.46	89.20	
2+660	20.00	4.46	89.20	
2+680	20.00	4.46	89.20	
2+700	20.00	4.46	89.20	
2+720	20.00	4.46	89.20	
2+740	20.00	4.46	89.20	
2+760	20.00	4.46	89.20	
2+780	20.00	4.46	89.20	
2+800	20.00	4.46	89.20	
2+820	20.00	4.46	89.20	
2+840	20.00	4.46	89.20	
2+860	20.00	4.46	89.20	
2+880	20.00	4.46	89.20	
2+900	20.00	4.46	89.20	
2+920	20.00	4.46	89.20	
2+940	20.00	4.46	89.20	
2+960	20.00	4.46	89.20	
2+980	20.00	4.46	89.20	
3+000	20.00	4.46	89.20	
KM 2+000 - KM 3+000			**4460.00**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
3+000	0.00	4.46	0.00	
3+020	20.00	4.46	89.20	
3+040	20.00	4.46	89.20	
3+060	20.00	4.46	89.20	
3+080	20.00	4.46	89.20	
3+100	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
3+120	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
3+140	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
3+160	20.00	4.46	89.20	
3+180	20.00	4.46	89.20	
3+200	20.00	4.46	89.20	
3+220	20.00	4.46	89.20	
3+240	20.00	4.46	89.20	
3+260	20.00	4.46	89.20	
3+280	20.00	4.46	89.20	
3+300	20.00	4.46	89.20	
3+320	20.00	4.46	89.20	
3+340	20.00	4.46	89.20	
3+360	20.00	4.46	89.20	
3+380	20.00	4.46	89.20	
3+400	20.00	4.46	89.20	
3+420	20.00	4.46	89.20	
3+440	20.00	4.46	89.20	
3+460	20.00	4.46	89.20	
3+480	20.00	4.46	89.20	
3+500	20.00	4.46	89.20	
3+520	20.00	4.46	89.20	
3+540	20.00	4.46	89.20	
3+560	20.00	4.46	89.20	
3+580	20.00	4.46	89.20	
3+600	20.00	4.46	89.20	
3+620	20.00	4.46	89.20	
3+640	20.00	4.46	89.20	
3+660	20.00	4.46	89.20	
3+680	20.00	4.46	89.20	
3+700	20.00	4.46	89.20	
3+720	20.00	4.46	89.20	
3+740	20.00	4.46	89.20	
3+750	10.00	4.46	44.60	
3+760	10.00	4.46	44.60	
3+780	20.00	4.46	89.20	
3+800	20.00	4.46	89.20	
3+820	20.00	4.46	89.20	
3+840	20.00	4.46	89.20	
3+860	20.00	4.46	89.20	
3+880	20.00	4.46	89.20	
3+900	20.00	4.46	89.20	
3+920	20.00	4.46	89.20	
3+940	20.00	4.46	89.20	
3+960	20.00	4.46	89.20	
3+980	20.00	4.46	89.20	
4+000	20.00	4.46	89.20	
KM 3+000 - KM 4+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
4+000	0.00	4.46	0.00	
4+020	20.00	4.46	89.20	
4+040	20.00	4.46	89.20	
4+060	20.00	4.46	89.20	
4+080	20.00	4.46	89.20	
4+100	20.00	4.46	89.20	
4+120	20.00	4.46	89.20	
4+140	20.00	4.46	89.20	
4+160	20.00	4.46	89.20	
4+180	20.00	4.46	89.20	
4+200	20.00	4.46	89.20	
4+220	20.00	4.46	89.20	
4+240	20.00	4.46	89.20	
4+260	20.00	4.46	89.20	
4+280	20.00	4.46	89.20	
4+300	20.00	4.46	89.20	
4+310	10.00	4.46	44.60	
4+320	10.00	4.46	44.60	
4+340	20.00	4.46	89.20	
4+360	20.00	4.46	89.20	
4+380	20.00	4.46	89.20	
4+400	20.00	4.46	89.20	
4+420	20.00	4.46	89.20	
4+440	20.00	4.46	89.20	
4+460	20.00	4.46	89.20	
4+480	20.00	4.46	89.20	
4+500	20.00	4.46	89.20	
4+520	20.00	4.46	89.20	
4+540	20.00	4.46	89.20	
4+560	20.00	4.46	89.20	
4+580	20.00	4.46	89.20	
4+600	20.00	4.46	89.20	
4+620	20.00	4.46	89.20	
4+640	20.00	4.46	89.20	
4+660	20.00	4.46	89.20	
4+680	20.00	4.46	89.20	
4+700	20.00	4.46	89.20	
4+720	20.00	4.46	89.20	
4+740	20.00	4.46	89.20	
4+760	20.00	4.46	89.20	
4+780	20.00	4.46	89.20	
4+800	20.00	4.46	89.20	
4+810	10.00	4.46	44.60	
4+820	10.00	4.46	44.60	
4+840	20.00	4.46	89.20	
4+860	20.00	4.46	89.20	
4+880	20.00	4.46	89.20	
4+900	20.00	4.46	89.20	
4+920	20.00	4.46	89.20	
4+940	20.00	4.46	89.20	
4+960	20.00	4.46	89.20	
4+980	20.00	4.46	89.20	
5+000	20.00	4.46	89.20	
KM 4+000 - KM 5+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
5+000	0.00	4.46	0.00	
5+020	20.00	4.46	89.20	
5+040	20.00	4.46	89.20	
5+060	20.00	4.46	89.20	
5+080	20.00	4.46	89.20	
5+100	20.00	4.46	89.20	
5+120	20.00	4.46	89.20	
5+140	20.00	4.46	89.20	
5+160	20.00	4.46	89.20	
5+180	20.00	4.46	89.20	
5+200	20.00	4.46	89.20	
5+220	20.00	4.46	89.20	
5+230	10.00	4.46	44.60	
5+240	10.00	4.46	44.60	
5+260	20.00	4.46	89.20	
5+280	20.00	4.46	89.20	
5+300	20.00	4.46	89.20	
5+320	20.00	4.46	89.20	
5+340	20.00	4.46	89.20	
5+360	20.00	4.46	89.20	
5+380	20.00	4.46	89.20	
5+400	20.00	4.46	89.20	
5+420	20.00	4.46	89.20	
5+440	20.00	4.46	89.20	
5+460	20.00	4.46	89.20	
5+480	20.00	4.46	89.20	
5+500	20.00	4.46	89.20	
5+520	20.00	4.46	89.20	
5+540	20.00	4.46	89.20	
5+560	20.00	4.46	89.20	
5+580	20.00	4.46	89.20	
5+600	20.00	4.46	89.20	
5+620	20.00	4.46	89.20	
5+640	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
5+660	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
5+680	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
5+700	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
5+710	10.00	4.46	44.60	ZONA DE RELLENO
5+720	10.00	4.46	44.60	ZONA DE RELLENO
5+740	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
5+760	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
5+780	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
5+800	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
5+820	20.00	4.46	89.20	
5+840	20.00	4.46	89.20	
5+860	20.00	4.46	89.20	
5+880	20.00	4.46	89.20	
5+900	20.00	4.46	89.20	
5+910	10.00	4.46	44.60	
5+920	10.00	4.46	44.60	
5+940	20.00	4.46	89.20	
5+960	20.00	4.46	89.20	
5+980	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+000	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
KM 5+000 - KM 6+000			**4460.00**	
6+000	0.00	4.46	0.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
6+020	20.00	4.46	89.20	
6+040	20.00	4.46	89.20	
6+060	20.00	4.46	89.20	
6+080	20.00	4.46	89.20	
6+100	20.00	4.46	89.20	
6+120	20.00	4.46	89.20	
6+140	20.00	4.46	89.20	
6+160	20.00	4.46	89.20	
6+180	20.00	4.46	89.20	
6+200	20.00	4.46	89.20	
6+220	20.00	4.46	89.20	
6+230	10.00	4.46	44.60	
6+240	10.00	4.46	44.60	
6+260	20.00	4.46	89.20	
6+280	20.00	4.46	89.20	
6+300	20.00	4.46	89.20	
6+320	20.00	4.46	89.20	
6+340	20.00	4.46	89.20	
6+360	20.00	4.46	89.20	
6+380	20.00	4.46	89.20	
6+400	20.00	4.46	89.20	
6+420	20.00	4.46	89.20	
6+440	20.00	4.46	89.20	
6+460	20.00	4.46	89.20	
6+470	10.00	4.46	44.60	
6+480	10.00	4.46	44.60	
6+500	20.00	4.46	89.20	
6+520	20.00	4.46	89.20	
6+540	20.00	4.46	89.20	
6+560	20.00	4.46	89.20	
6+580	20.00	4.46	89.20	
6+600	20.00	4.46	89.20	
6+620	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+640	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+660	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+680	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+700	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+720	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+740	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+760	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+780	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+800	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
6+820	20.00	4.46	89.20	
6+840	20.00	4.46	89.20	
6+860	20.00	4.46	89.20	
6+880	20.00	4.46	89.20	
6+900	20.00	4.46	89.20	
6+920	20.00	4.46	89.20	
6+940	20.00	4.46	89.20	
6+960	20.00	4.46	89.20	
6+980	20.00	4.46	89.20	
7+000	20.00	4.46	89.20	ZONA DE RELLENO
KM 6+000 - KM 7+00			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
7+000	0.00	4.46	0.00	
7+020	20.00	4.46	89.20	
7+040	20.00	4.46	89.20	
7+060	20.00	4.46	89.20	
7+080	20.00	4.46	89.20	
7+100	20.00	4.46	89.20	
7+120	20.00	4.46	89.20	
7+140	20.00	4.46	89.20	
7+160	20.00	4.46	89.20	
7+180	20.00	4.46	89.20	
7+200	20.00	4.46	89.20	
7+220	20.00	4.46	89.20	
7+240	20.00	4.46	89.20	
7+260	20.00	4.46	89.20	
7+280	20.00	4.46	89.20	
7+300	20.00	4.46	89.20	
7+320	20.00	4.46	89.20	
7+340	20.00	4.46	89.20	
7+360	20.00	4.46	89.20	
7+380	20.00	4.46	89.20	
7+400	20.00	4.46	89.20	
7+420	20.00	4.46	89.20	
7+440	20.00	4.46	89.20	
7+460	20.00	4.46	89.20	
7+480	20.00	4.46	89.20	
7+500	20.00	4.46	89.20	
7+520	20.00	4.46	89.20	
7+540	20.00	4.46	89.20	
7+560	20.00	4.46	89.20	
7+580	20.00	4.46	89.20	
7+600	20.00	4.46	89.20	
7+620	20.00	4.46	89.20	
7+640	20.00	4.46	89.20	
7+660	20.00	4.46	89.20	
7+680	20.00	4.46	89.20	
7+700	20.00	4.46	89.20	
7+720	20.00	4.46	89.20	
7+740	20.00	4.46	89.20	
7+760	20.00	4.46	89.20	
7+780	20.00	4.46	89.20	
7+800	20.00	4.46	89.20	
7+820	20.00	4.46	89.20	
7+840	20.00	4.46	89.20	
7+860	20.00	4.46	89.20	
7+880	20.00	4.46	89.20	
7+900	20.00	4.46	89.20	
7+920	20.00	4.46	89.20	
7+940	20.00	4.46	89.20	
7+960	20.00	4.46	89.20	
7+980	20.00	4.46	89.20	
8+000	20.00	4.46	89.20	
KM 7+000 - KM 8+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
8+000	0.00	4.46	0.00	
8+020	20.00	4.46	89.20	
8+040	20.00	4.46	89.20	
8+060	20.00	4.46	89.20	
8+080	20.00	4.46	89.20	
8+100	20.00	4.46	89.20	
8+120	20.00	4.46	89.20	
8+140	20.00	4.46	89.20	
8+160	20.00	4.46	89.20	
8+180	20.00	4.46	89.20	
8+200	20.00	4.46	89.20	
8+220	20.00	4.46	89.20	
8+240	20.00	4.46	89.20	
8+260	20.00	4.46	89.20	
8+280	20.00	4.46	89.20	
8+300	20.00	4.46	89.20	
8+320	20.00	4.46	89.20	
8+340	20.00	4.46	89.20	
8+360	20.00	4.46	89.20	
8+380	20.00	4.46	89.20	
8+400	20.00	4.46	89.20	
8+420	20.00	4.46	89.20	
8+440	20.00	4.46	89.20	
8+460	20.00	4.46	89.20	
8+480	20.00	4.46	89.20	
8+500	20.00	4.46	89.20	
8+520	20.00	4.46	89.20	
8+540	20.00	4.46	89.20	
8+560	20.00	4.46	89.20	
8+580	20.00	4.46	89.20	
8+600	20.00	4.46	89.20	
8+620	20.00	4.46	89.20	
8+640	20.00	4.46	89.20	
8+660	20.00	4.46	89.20	
8+680	20.00	4.46	89.20	
8+700	20.00	4.46	89.20	
8+720	20.00	4.46	89.20	
8+740	20.00	4.46	89.20	
8+760	20.00	4.46	89.20	
8+780	20.00	4.46	89.20	
8+800	20.00	4.46	89.20	
8+820	20.00	4.46	89.20	
8+840	20.00	4.46	89.20	
8+860	20.00	4.46	89.20	
8+880	20.00	4.46	89.20	
8+900	20.00	4.46	89.20	
8+920	20.00	4.46	89.20	
8+940	20.00	4.46	89.20	
8+960	20.00	4.46	89.20	
8+980	20.00	4.46	89.20	
9+000	20.00	4.46	89.20	
KM 8+000 - KM 9+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
9+000	0.00	4.46	0.00	
9+020	20.00	4.46	89.20	
9+040	20.00	4.46	89.20	
9+060	20.00	4.46	89.20	
9+080	20.00	4.46	89.20	
9+100	20.00	4.46	89.20	
9+120	20.00	4.46	89.20	
9+140	20.00	4.46	89.20	
9+160	20.00	4.46	89.20	
9+180	20.00	4.46	89.20	
9+200	20.00	4.46	89.20	
9+220	20.00	4.46	89.20	
9+240	20.00	4.46	89.20	
9+260	20.00	4.46	89.20	
9+280	20.00	4.46	89.20	
9+300	20.00	4.46	89.20	
9+320	20.00	4.46	89.20	
9+340	20.00	4.46	89.20	
9+360	20.00	4.46	89.20	
9+380	20.00	4.46	89.20	
9+400	20.00	4.46	89.20	
9+420	20.00	4.46	89.20	
9+440	20.00	4.46	89.20	
9+460	20.00	4.46	89.20	
9+480	20.00	4.46	89.20	
9+500	20.00	4.46	89.20	
9+520	20.00	4.46	89.20	
9+540	20.00	4.46	89.20	
9+560	20.00	4.46	89.20	
9+580	20.00	4.46	89.20	
9+600	20.00	4.46	89.20	
9+620	20.00	4.46	89.20	
9+640	20.00	4.46	89.20	
9+660	20.00	4.46	89.20	
9+680	20.00	4.46	89.20	
9+700	20.00	4.46	89.20	
9+720	20.00	4.46	89.20	
9+740	20.00	4.46	89.20	
9+760	20.00	4.46	89.20	
9+780	20.00	4.46	89.20	
9+800	20.00	4.46	89.20	
9+820	20.00	4.46	89.20	
9+840	20.00	4.46	89.20	
9+860	20.00	4.46	89.20	
9+880	20.00	4.46	89.20	
9+900	20.00	4.46	89.20	
9+920	20.00	4.46	89.20	
9+940	20.00	4.46	89.20	
9+960	20.00	4.46	89.20	
9+980	20.00	4.46	89.20	
10+000	20.00	4.46	89.20	
KM 9+000 - KM 10+000			**4460.00**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
10+000	0.00	4.46	0.00	
10+020	20.00	4.46	89.20	
10+040	20.00	4.46	89.20	
10+060	20.00	4.46	89.20	
10+080	20.00	4.46	89.20	
10+100	20.00	4.46	89.20	
10+120	20.00	4.46	89.20	
10+140	20.00	4.46	89.20	
10+160	20.00	4.46	89.20	
10+180	20.00	4.46	89.20	
10+200	20.00	4.46	89.20	
10+220	20.00	4.46	89.20	
10+240	20.00	4.46	89.20	
10+260	20.00	4.46	89.20	
10+280	20.00	4.46	89.20	
10+300	20.00	4.46	89.20	
10+320	20.00	4.46	89.20	
10+340	20.00	4.46	89.20	
10+360	20.00	4.46	89.20	
10+380	20.00	4.46	89.20	
10+400	20.00	4.46	89.20	
10+420	20.00	4.46	89.20	
10+440	20.00	4.46	89.20	
10+460	20.00	4.46	89.20	
10+480	20.00	4.46	89.20	
10+500	20.00	4.46	89.20	
10+520	20.00	4.46	89.20	
10+540	20.00	4.46	89.20	
10+560	20.00	4.46	89.20	
10+580	20.00	4.46	89.20	
10+600	20.00	4.46	89.20	
10+620	20.00	4.46	89.20	
10+640	20.00	4.46	89.20	
10+660	20.00	4.46	89.20	
10+680	20.00	4.46	89.20	
10+700	20.00	4.46	89.20	
10+720	20.00	4.46	89.20	
10+740	20.00	4.46	89.20	
10+760	20.00	4.46	89.20	
10+780	20.00	4.46	89.20	
10+800	20.00	4.46	89.20	
10+820	20.00	4.46	89.20	
10+840	20.00	4.46	89.20	
10+860	20.00	4.46	89.20	
10+880	20.00	4.46	89.20	
10+900	20.00	4.46	89.20	
10+920	20.00	4.46	89.20	
10+940	20.00	4.46	89.20	
10+960	20.00	4.46	89.20	
10+980	20.00	4.46	89.20	
11+000	20.00	4.46	89.20	
KM 10+000 - KM 11+000			**4460.00**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
11+000	0.00	4.46	0.00	
11+020	20.00	4.46	89.20	
11+040	20.00	4.46	89.20	
11+060	20.00	4.46	89.20	
11+080	20.00	4.46	89.20	
11+100	20.00	4.46	89.20	
11+120	20.00	4.46	89.20	
11+140	20.00	4.46	89.20	
11+160	20.00	4.46	89.20	
11+180	20.00	4.46	89.20	
11+200	20.00	4.46	89.20	
11+220	20.00	4.46	89.20	
11+240	20.00	4.46	89.20	
11+260	20.00	4.46	89.20	
11+280	20.00	4.46	89.20	
11+300	20.00	4.46	89.20	
11+320	20.00	4.46	89.20	
11+340	20.00	4.46	89.20	
11+360	20.00	4.46	89.20	
11+380	20.00	4.46	89.20	
11+400	20.00	4.46	89.20	
11+420	20.00	4.46	89.20	
11+440	20.00	4.46	89.20	
11+460	20.00	4.46	89.20	
11+480	20.00	4.46	89.20	
11+500	20.00	4.46	89.20	
11+520	20.00	4.46	89.20	
11+540	20.00	4.46	89.20	
11+560	20.00	4.46	89.20	
11+580	20.00	4.46	89.20	
11+600	20.00	4.46	89.20	
11+620	20.00	4.46	89.20	
11+640	20.00	4.46	89.20	
11+660	20.00	4.46	89.20	
11+680	20.00	4.46	89.20	
11+700	20.00	4.46	89.20	
11+720	20.00	4.46	89.20	
11+740	20.00	4.46	89.20	
11+760	20.00	4.46	89.20	
11+780	20.00	4.46	89.20	
11+790	10.00	4.46	44.60	
11+800	10.00	4.46	44.60	
11+820	20.00	4.46	89.20	
11+840	20.00	4.46	89.20	
11+860	20.00	4.46	89.20	
11+880	20.00	4.46	89.20	
11+900	20.00	4.46	89.20	
11+920	20.00	4.46	89.20	
11+940	20.00	4.46	89.20	
11+960	20.00	4.46	89.20	
11+980	20.00	4.46	89.20	
12+000	20.00	4.46	89.20	
KM 11+000 - KM 12+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
12+000	0.00	4.46	0.00	
12+020	20.00	4.46	89.20	
12+040	20.00	4.46	89.20	
12+060	20.00	4.46	89.20	
12+080	20.00	4.46	89.20	
12+100	20.00	4.46	89.20	
12+120	20.00	4.46	89.20	
12+140	20.00	4.46	89.20	
12+150	10.00	4.46	44.60	
12+160	10.00	4.46	44.60	
12+180	20.00	4.46	89.20	
12+200	20.00	4.46	89.20	
12+220	20.00	4.46	89.20	
12+240	20.00	4.46	89.20	
12+260	20.00	4.46	89.20	
12+280	20.00	4.46	89.20	
12+300	20.00	4.46	89.20	
12+320	20.00	4.46	89.20	
12+340	20.00	4.46	89.20	
12+360	20.00	4.46	89.20	
12+380	20.00	4.46	89.20	
12+400	20.00	4.46	89.20	
12+420	20.00	4.46	89.20	
12+440	20.00	4.46	89.20	
12+460	20.00	4.46	89.20	
12+480	20.00	4.46	89.20	
12+500	20.00	4.46	89.20	
12+520	20.00	4.46	89.20	
12+540	20.00	4.46	89.20	
12+560	20.00	4.46	89.20	
12+580	20.00	4.46	89.20	
12+600	20.00	4.46	89.20	
12+620	20.00	4.46	89.20	
12+640	20.00	4.46	89.20	
12+660	20.00	4.46	89.20	
12+680	20.00	4.46	89.20	
12+700	20.00	4.46	89.20	
12+720	20.00	4.46	89.20	
12+740	20.00	4.46	89.20	
12+760	20.00	4.46	89.20	
12+780	20.00	4.46	89.20	
12+800	20.00	4.46	89.20	
12+820	20.00	4.46	89.20	
12+840	20.00	4.46	89.20	
12+860	20.00	4.46	89.20	
12+880	20.00	4.46	89.20	
12+900	20.00	4.46	89.20	
12+920	20.00	4.46	89.20	
12+940	20.00	4.46	89.20	
12+960	20.00	4.46	89.20	
12+980	20.00	4.46	89.20	
13+000	20.00	4.46	89.20	
KM 12+000 - KM 13+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
13+000	0.00	4.46	0.00	
13+020	20.00	4.46	89.20	
13+040	20.00	4.46	89.20	
13+060	20.00	4.46	89.20	
13+080	20.00	4.46	89.20	
13+100	20.00	4.46	89.20	
13+120	20.00	4.46	89.20	
13+140	20.00	4.46	89.20	
13+160	20.00	4.46	89.20	
13+180	20.00	4.46	89.20	
13+200	20.00	4.46	89.20	
13+220	20.00	4.46	89.20	
13+240	20.00	4.46	89.20	
13+260	20.00	4.46	89.20	
13+280	20.00	4.46	89.20	
13+300	20.00	4.46	89.20	
13+320	20.00	4.46	89.20	
13+340	20.00	4.46	89.20	
13+360	20.00	4.46	89.20	
13+380	20.00	4.46	89.20	
13+400	20.00	4.46	89.20	
13+420	20.00	4.46	89.20	
13+440	20.00	4.46	89.20	
13+460	20.00	4.46	89.20	
13+480	20.00	4.46	89.20	
13+500	20.00	4.46	89.20	
13+520	20.00	4.46	89.20	
13+540	20.00	4.46	89.20	
13+560	20.00	4.46	89.20	
13+580	20.00	4.46	89.20	
13+600	20.00	4.46	89.20	
13+620	20.00	4.46	89.20	
13+640	20.00	4.46	89.20	
13+660	20.00	4.46	89.20	
13+680	20.00	4.46	89.20	
13+700	20.00	4.46	89.20	
13+720	20.00	4.46	89.20	
13+740	20.00	4.46	89.20	
13+760	20.00	4.46	89.20	
13+780	20.00	4.46	89.20	
13+800	20.00	4.46	89.20	
13+820	20.00	4.46	89.20	
13+840	20.00	4.46	89.20	
13+860	20.00	4.46	89.20	
13+870	10.00	4.46	44.60	
13+880	10.00	4.46	44.60	
13+900	20.00	4.46	89.20	
13+920	20.00	4.46	89.20	
13+940	20.00	4.46	89.20	
13+960	20.00	4.46	89.20	
13+980	20.00	4.46	89.20	
14+000	20.00	4.46	89.20	
KM 13+000 - KM 14+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
14+000	0.00	4.46	0.00	
14+020	20.00	4.46	89.20	
14+040	20.00	4.46	89.20	
14+060	20.00	4.46	89.20	
14+080	20.00	4.46	89.20	
14+100	20.00	4.46	89.20	
14+120	20.00	4.46	89.20	
14+140	20.00	4.46	89.20	
14+160	20.00	4.46	89.20	
14+180	20.00	4.46	89.20	
14+200	20.00	4.46	89.20	
14+220	20.00	4.46	89.20	
14+240	20.00	4.46	89.20	
14+260	20.00	4.46	89.20	
14+280	20.00	4.46	89.20	
14+300	20.00	4.46	89.20	
14+320	20.00	4.46	89.20	
14+340	20.00	4.46	89.20	
14+360	20.00	4.46	89.20	
14+380	20.00	4.46	89.20	
14+400	20.00	4.46	89.20	
14+420	20.00	4.46	89.20	
14+440	20.00	4.46	89.20	
14+460	20.00	4.46	89.20	
14+480	20.00	4.46	89.20	
14+500	20.00	4.46	89.20	
14+520	20.00	4.46	89.20	
14+540	20.00	4.46	89.20	
14+560	20.00	4.46	89.20	
14+580	20.00	4.46	89.20	
14+600	20.00	4.46	89.20	
14+620	20.00	4.46	89.20	
14+640	20.00	4.46	89.20	
14+660	20.00	4.46	89.20	
14+680	20.00	4.46	89.20	
14+700	20.00	4.46	89.20	
14+720	20.00	4.46	89.20	
14+740	20.00	4.46	89.20	
14+760	20.00	4.46	89.20	
14+780	20.00	4.46	89.20	
14+800	20.00	4.46	89.20	
14+820	20.00	4.46	89.20	
14+840	20.00	4.46	89.20	
14+860	20.00	4.46	89.20	
14+880	20.00	4.46	89.20	
14+900	20.00	4.46	89.20	
14+920	20.00	4.46	89.20	
14+940	20.00	4.46	89.20	
14+960	20.00	4.46	89.20	
14+980	20.00	4.46	89.20	
15+000	20.00	4.46	89.20	
KM 14+000 - KM 15+000			**4460.00**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
15+000	0.00	4.46	0.00	
15+020	20.00	4.46	89.20	
15+040	20.00	4.46	89.20	
15+060	20.00	4.46	89.20	
15+080	20.00	4.46	89.20	
15+100	20.00	4.46	89.20	
15+110	20.00	4.46	89.20	
15+120	20.00	4.46	89.20	
15+140	20.00	4.46	89.20	
15+160	20.00	4.46	89.20	
15+170	20.00	4.46	89.20	
15+180	20.00	4.46	89.20	
15+190	20.00	4.46	89.20	
15+200	20.00	4.46	89.20	
15+220	20.00	4.46	89.20	
15+240	20.00	4.46	89.20	
15+260	20.00	4.46	89.20	
15+280	20.00	4.46	89.20	
15+300	20.00	4.46	89.20	
15+320	20.00	4.46	89.20	
15+340	20.00	4.46	89.20	
15+350	20.00	4.46	89.20	
15+360	20.00	4.46	89.20	
15+380	20.00	4.46	89.20	
15+400	20.00	4.46	89.20	
15+140	20.00	4.46	89.20	
15+160	20.00	4.46	89.20	
15+180	20.00	4.46	89.20	
15+200	20.00	4.46	89.20	
15+220	20.00	4.46	89.20	
15+240	20.00	4.46	89.20	
15+260	20.00	4.46	89.20	
15+280	20.00	4.46	89.20	
15+300	20.00	4.46	89.20	
15+320	20.00	4.46	89.20	
15+340	20.00	4.46	89.20	
15+360	20.00	4.46	89.20	
15+380	20.00	4.46	89.20	
15+400	20.00	4.46	89.20	
15+420	20.00	4.46	89.20	
15+440	20.00	4.46	89.20	
15+460	20.00	4.46	89.20	
15+480	20.00	4.46	89.20	
15+500	20.00	4.46	89.20	
15+520	20.00	4.46	89.20	
15+540	20.00	4.46	89.20	
15+560	20.00	4.46	89.20	
15+580	20.00	4.46	89.20	
15+600	20.00	4.46	89.20	
15+620	20.00	4.46	89.20	
15+640	20.00	4.46	89.20	
15+660	20.00	4.46	89.20	
15+680	20.00	4.46	89.20	
15+700	20.00	4.46	89.20	
15+720	20.00	4.46	89.20	
15+740	20.00	4.46	89.20	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
15+760	20.00	4.46	89.20	
15+780	20.00	4.46	89.20	
15+800	20.00	4.46	89.20	
15+820	20.00	4.46	89.20	
15+840	20.00	4.46	89.20	
15+860	20.00	4.46	89.20	
15+880	20.00	4.46	89.20	
15+900	20.00	4.46	89.20	
15+920	20.00	4.46	89.20	
15+940	20.00	4.46	89.20	
15+960	20.00	4.46	89.20	
15+980	20.00	4.46	89.20	
16+000	20.00	4.46	89.20	
KM 15+000 - KM 16+000			6065.60	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
16+000	0.00	4.46	0.00	
16+020	20.00	4.46	89.20	
16+040	20.00	4.46	89.20	
16+060	20.00	4.46	89.20	
16+080	20.00	4.46	89.20	
16+100	20.00	4.46	89.20	
16+120	20.00	4.46	89.20	
16+140	20.00	4.46	89.20	
16+160	20.00	4.46	89.20	
16+180	20.00	4.46	89.20	
16+200	20.00	4.46	89.20	
16+220	20.00	4.46	89.20	
16+240	20.00	4.46	89.20	
16+260	20.00	4.46	89.20	
16+300	40.00	4.46	178.40	
16+320	20.00	4.46	89.20	
16+340	20.00	4.46	89.20	
16+360	20.00	4.46	89.20	
16+380	20.00	4.46	89.20	
16+400	20.00	4.46	89.20	
16+420	20.00	4.46	89.20	
16+430	10.00	4.46	44.60	
16+440	10.00	4.46	44.60	
16+460	20.00	4.46	89.20	
16+480	20.00	4.46	89.20	
16+500	20.00	4.46	89.20	
16+520	20.00	4.46	89.20	
16+540	20.00	4.46	89.20	
16+560	20.00	4.46	89.20	
16+580	20.00	4.46	89.20	
16+600	20.00	4.46	89.20	
16+620	20.00	4.46	89.20	
16+640	20.00	4.46	89.20	
16+660	20.00	4.46	89.20	
16+680	20.00	4.46	89.20	
16+700	20.00	4.46	89.20	
16+720	20.00	4.46	89.20	
16+740	20.00	4.46	89.20	
16+760	20.00	4.46	89.20	
16+780	20.00	4.46	89.20	
16+800	20.00	4.46	89.20	
16+820	20.00	4.46	89.20	
16+830	10.00	4.46	44.60	
16+840	10.00	4.46	44.60	
16+860	20.00	4.46	89.20	
16+880	20.00	4.46	89.20	
16+900	20.00	4.46	89.20	
16+920	20.00	4.46	89.20	
16+940	20.00	4.46	89.20	
16+960	20.00	4.46	89.20	
16+980	20.00	4.46	89.20	
17+000	20.00	4.46	89.20	
KM 16+000 - KM 17+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
17+000	0.00	4.46	0.00	
17+020	20.00	4.46	89.20	
17+040	20.00	4.46	89.20	
17+060	20.00	4.46	89.20	
17+080	20.00	4.46	89.20	
17+100	20.00	4.46	89.20	
17+120	20.00	4.46	89.20	
17+140	20.00	4.46	89.20	
17+160	20.00	4.46	89.20	
17+180	20.00	4.46	89.20	
17+200	20.00	4.46	89.20	
17+220	20.00	4.46	89.20	
17+230	10.00	4.46	44.60	
17+240	10.00	4.46	44.60	
17+260	20.00	4.46	89.20	
17+280	20.00	4.46	89.20	
17+300	20.00	4.46	89.20	
17+320	20.00	4.46	89.20	
17+340	20.00	4.46	89.20	
17+360	20.00	4.46	89.20	
17+380	20.00	4.46	89.20	
17+400	20.00	4.46	89.20	
17+420	20.00	4.46	89.20	
17+440	20.00	4.46	89.20	
17+460	20.00	4.46	89.20	
17+480	20.00	4.46	89.20	
17+500	20.00	4.46	89.20	
17+520	20.00	4.46	89.20	
17+540	20.00	4.46	89.20	
17+560	20.00	4.46	89.20	
17+580	20.00	4.46	89.20	
17+600	20.00	4.46	89.20	
17+620	20.00	4.46	89.20	
17+640	20.00	4.46	89.20	
17+660	20.00	4.46	89.20	
17+680	20.00	4.46	89.20	
17+700	20.00	4.46	89.20	
17+720	20.00	4.46	89.20	
17+740	20.00	4.46	89.20	
17+760	20.00	4.46	89.20	
17+780	20.00	4.46	89.20	
17+800	20.00	4.46	89.20	
17+820	20.00	4.46	89.20	
17+840	20.00	4.46	89.20	
17+860	20.00	4.46	89.20	
17+880	20.00	4.46	89.20	
17+900	20.00	4.46	89.20	
17+920	20.00	4.46	89.20	
17+940	20.00	4.46	89.20	
17+960	20.00	4.46	89.20	
17+980	20.00	4.46	89.20	
18+000	20.00	4.46	89.20	
KM 17+000 - KM 18+000			4460.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

TANGENTE

PROGRESIVAS (km)	DISTANC. (m)	ANCHO DE SUB RASANTE (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)	OBSERVACIONES
18+000	0.00	4.46	0.00	
18+020	20.00	4.46	89.20	
18+040	20.00	4.46	89.20	
18+060	20.00	4.46	89.20	
18+080	20.00	4.46	89.20	
18+100	20.00	4.46	89.20	
18+120	20.00	4.46	89.20	
18+140	20.00	4.46	89.20	
18+160	20.00	4.46	89.20	
18+180	20.00	4.46	89.20	
18+200	20.00	4.46	89.20	
18+220	20.00	4.46	89.20	
18+240	20.00	4.46	89.20	
18+260	20.00	4.46	89.20	
18+280	20.00	4.46	89.20	
18+300	20.00	4.46	89.20	
18+320	20.00	4.46	89.20	
18+340	20.00	4.46	89.20	
18+350	10.00	4.46	44.60	
18+360	10.00	4.46	44.60	
18+380	20.00	4.46	89.20	
18+400	20.00	4.46	89.20	
18+420	20.00	4.46	89.20	
18+440	20.00	4.46	89.20	
18+460	20.00	4.46	89.20	
18+480	20.00	4.46	89.20	
18+482	2.47	4.46	11.02	
KM 18+000 - KM 18+482.47			**2151.82**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
1	0+015.700	18.82	2.40	45.17
2	0+035.270	12.48	2.40	29.95
3	0+054.510	12.35	1.80	22.23
4	0+079.230	17.49	1.80	31.48
5	0+101.510	15.49	4.82	74.72
6	0+111.830	9.36	2.40	22.46
7	0+155.910	24.13	1.10	26.54
8	0+192.030	28.61	1.10	31.47
9	0+232.440	20.59	2.40	49.42
10	0+246.820	17.27	2.25	38.86
11	0+308.880	17.33	0.40	6.93
12	0+351.340	24.25	0.50	12.13
13	0+374.200	14.15	1.80	25.47
14	0+403.780	24.69	1.40	34.57
15	0+538.840	30.10	0.90	27.09
16	0+614.860	23.43	0.30	7.03
17	0+692.210	12.78	1.40	17.89
18	0+727.450	29.53	1.40	41.34
19	0+765.690	19.06	0.90	17.15
20	0+819.970	25.74	2.10	54.05
21	0+857.960	24.21	1.80	43.58
22	0+907.570	22.99	1.80	41.38
23	0+974.400	31.83	0.44	14.01
KM 0+000 - KM 1+000				714.93
24	1+044.990	16.54	0.40	6.62
25	1+087.790	8.46	1.40	11.84
26	1+099.700	10.43	2.25	23.47
27	1+126.870	19.14	2.10	40.19
28	1+156.800	19.77	1.80	35.59
29	1+192.060	17.01	1.80	30.62
30	1+216.760	24.47	2.10	51.39
31	1+251.170	20.05	1.40	28.07
32	1+281.410	21.09	2.16	45.55
33	1+304.550	21.79	2.16	47.07
34	1+341.420	25.03	2.25	56.32
35	1+439.670	16.52	0.90	14.87
36	1+492.950	13.71	0.70	9.60
37	1+543.490	9.71	1.10	10.68
38	1+548.910	36.06	2.40	86.54
39	1+657.550	17.07	1.80	30.73
40	1+738.740	18.77	0.80	15.02
41	1+790.470	14.80	0.80	11.84
42	1+858.520	19.06	1.60	30.50
43	1+848.640	36.06	2.40	86.54
44	1+928.070	18.37	1.40	25.72
45	1+995.630	15.68	0.90	14.11
KM 1+000 - KM 2+000				712.86

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
46	2+023.220	21.03	0.80	16.82
47	2+086.210	16.77	1.10	18.45
48	2+080.990	36.06	2.40	86.54
49	2+192.530	22.44	1.80	40.39
50	2+249.560	20.63	1.00	20.63
51	2+339.270	17.49	1.60	27.98
52	2+360.250	36.06	2.40	86.54
53	2+407.310	16.33	1.40	22.86
54	2+498.450	11.93	1.10	13.12
55	2+472.670	36.06	2.40	86.54
56	2+551.010	15.71	1.95	30.63
57	2+579.280	6.47	1.40	9.06
58	2+669.730	16.49	0.70	11.54
59	2+698.690	10.33	4.96	51.22
60	2+708.500	12.76	0.85	10.85
61	2+741.060	19.38	1.95	37.79
62	2+783.300	14.33	1.10	15.76
63	2+811.830	15.35	1.40	21.49
64	2+836.420	16.55	1.95	32.27
65	2+858.040	17.06	1.95	33.27
66	2+936.680	16.10	1.80	28.98
67	2+966.600	12.59	1.80	22.66
68	2+997.060	10.67	1.80	19.21
KM 2+000 - KM 3+000				744.62

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
69	3+038.140	20.18	2.10	42.38
70	3+063.120	9.00	2.40	21.60
71	3+080.390	13.56	4.82	65.41
72	3+090.660	10.19	2.40	24.46
73	3+103.250	11.41	1.10	12.55
74	3+123.520	11.41	2.10	23.96
75	3+178.290	21.63	2.10	45.42
76	3+239.190	14.64	2.10	30.74
77	3+255.750	13.73	2.40	32.95
78	3+296.650	9.39	0.20	1.88
79	3+320.120	15.14	2.10	31.79
80	3+338.690	19.24	2.10	40.40
81	3+374.380	12.99	1.10	14.29
82	3+389.530	12.87	4.82	62.08
83	3+403.390	12.53	1.80	22.55
84	3+459.390	15.21	1.40	21.29
85	3+512.120	9.96	0.80	7.97
86	3+558.040	15.44	1.10	16.98
87	3+600.990	19.17	2.40	46.01
88	3+652.830	12.95	1.25	16.19
89	3+789.210	16.18	1.00	16.18
90	3+711.630	36.06	2.40	86.54
91	3+804.530	14.74	2.10	30.95
92	3+839.690	9.43	0.80	7.54
93	3+864.790	19.44	1.40	27.22
94	3+903.600	25.65	1.40	35.91
95	3+938.550	10.26	1.80	18.47
96	3+956.530	14.90	1.40	20.86
97	3+975.470	15.44	4.82	74.48
98	3+991.690	12.57	0.80	10.06
KM 3+000 - KM 4+000				909.14

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
99	4+032.860	16.59	2.25	37.33
100	4+048.690	13.51	2.10	28.37
101	4+081.540	18.22	0.90	16.40
102	4+106.470	22.60	1.40	31.64
103	4+157.130	15.46	0.60	9.28
104	4+183.010	22.27	1.80	40.09
105	4+228.670	22.11	1.40	30.95
106	4+265.940	13.56	1.00	13.56
107	4+320.250	11.67	1.80	21.01
108	4+280.050	36.06	2.40	86.54
109	4+363.960	11.43	1.10	12.57
110	4+378.640	12.82	1.10	14.10
111	4+399.690	15.63	1.80	28.13
112	4+427.610	13.98	1.95	27.26
113	4+445.160	10.98	1.40	15.37
114	4+526.730	16.99	1.00	16.99
115	4+561.320	8.54	0.60	5.12
116	4+583.160	21.34	0.60	12.80
117	4+608.480	20.63	2.16	44.56
118	4+633.550	16.98	2.25	38.21
119	4+656.840	16.18	1.80	29.12
120	4+676.160	16.56	1.00	16.56
121	4+709.700	21.74	2.10	45.65
122	4+747.030	14.05	0.60	8.43
123	4+772.400	22.36	1.60	35.78
124	4+785.980	43.49	2.37	103.07
125	4+848.140	15.43	1.86	28.70
126	4+880.050	12.04	1.10	13.24
127	4+908.120	14.69	1.95	28.65
128	4+926.410	9.39	2.40	22.54
129	4+936.890	5.58	2.25	12.56
130	4+955.360	12.04	0.90	10.84
KM 4+000 - KM 5+000				885.42

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
131	5+009.410	15.44	2.10	32.42
132	5+035.810	17.79	2.10	37.36
133	5+076.610	19.81	0.80	15.85
134	5+250.870	12.00	0.90	10.80
135	5+135.750	36.06	2.40	86.54
136	5+280.560	23.34	0.90	21.01
137	5+348.420	20.33	0.80	16.26
138	5+429.650	16.24	0.80	12.99
139	5+470.050	26.50	1.60	42.40
140	5+508.820	17.29	1.40	24.21
141	5+530.030	17.78	1.60	28.45
142	5+607.960	20.05	1.95	39.10
143	5+645.470	12.99	2.40	31.18
144	5+651.470	12.70	2.25	28.58
145	5+668.990	36.06	2.40	86.54
146	5+742.300	15.69	2.25	35.30
147	5+766.220	16.45	2.25	37.01
148	5+816.550	15.36	2.10	32.26
149	5+852.040	16.26	0.90	14.63
150	5+912.530	19.99	1.10	21.99
151	5+883.610	36.06	2.40	86.54
152	5+976.010	24.72	1.40	34.61
KM 5+000 - KM 6+000				776.03
153	6+039.280	17.95	2.10	37.70
154	6+062.930	19.69	0.80	15.75
155	6+091.340	9.49	1.80	17.08
156	6+103.200	7.39	4.82	35.65
157	6+213.850	22.47	1.10	24.72
158	6+171.540	42.89	2.34	100.36
159	6+289.310	19.55	0.58	11.34
160	6+340.470	14.31	2.16	30.91
161	6+356.790	13.83	2.16	29.87
162	6+384.060	18.14	2.10	38.09
163	6+410.980	17.59	1.80	31.66
164	6+515.840	17.65	1.10	19.42
165	6+434.440	40.66	2.37	96.36
166	6+515.430	18.72	1.10	20.59
167	6+538.710	23.87	1.40	33.42
168	6+599.510	27.32	1.80	49.18
169	6+668.060	24.56	0.90	22.10
170	6+702.550	17.17	2.10	36.06
171	6+760.850	17.17	2.25	38.63
172	6+798.630	19.90	0.80	15.92
173	6+919.970	30.20	1.00	30.20
174	6+962.650	27.89	1.00	27.89
175	6+993.630	18.53	1.00	18.53
KM 6+000 - KM 7+000				781.43

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
176	7+026.190	29.36	1.60	46.98
177	7+061.620	12.77	1.10	14.05
178	7+078.560	10.22	1.40	14.31
179	7+109.800	10.74	2.40	25.78
180	7+123.840	12.12	4.82	58.47
181	7+153.240	13.13	0.56	7.35
182	7+178.980	19.47	1.10	21.42
183	7+206.170	16.75	0.95	15.91
184	7+240.360	24.78	0.90	22.30
185	7+271.370	30.91	0.80	24.73
186	7+335.330	20.51	1.10	22.56
187	7+357.960	14.98	1.10	16.48
188	7+393.740	17.01	0.90	15.31
189	7+115.660	14.00	0.44	6.16
190	7+151.370	17.68	2.10	37.13
191	7+505.380	25.20	1.10	27.72
192	7+589.890	12.85	0.56	7.20
193	7+645.950	34.42	1.10	37.86
194	7+695.170	27.56	1.10	30.32
195	7+744.140	28.90	1.95	56.36
196	7+795.150	35.61	1.10	39.17
197	7+839.920	20.66	1.40	28.92
198	7+868.320	24.80	1.80	44.64
199	7+919.870	13.72	2.25	30.87
200	7+939.530	11.85	0.50	5.93
201	7+986.380	27.87	0.40	11.15
KM 7+000 - KM 8+000				669.05

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
202	8+004.600	17.60	2.10	36.96
203	8+043.440	20.73	1.95	40.42
204	8+076.190	24.02	2.10	50.44
205	8+114.880	24.41	1.80	43.94
206	8+142.520	22.06	2.10	46.33
207	8+177.050	16.14	1.60	25.82
208	8+226.910	17.62	0.40	7.05
209	8+279.740	20.16	0.80	16.13
210	8+300.430	17.66	1.80	31.79
211	8+339.950	20.31	1.95	39.60
212	8+373.130	25.67	0.50	12.84
213	8+438.170	33.83	0.80	27.06
214	8+492.200	15.77	2.10	33.12
215	8+515.530	14.21	0.90	12.79
216	8+534.170	11.68	0.90	10.51
217	8+548.080	10.17	2.25	22.88
218	8+577.140	18.73	2.10	39.33
219	8+614.630	19.63	2.10	41.22
220	8+663.850	20.34	0.80	16.27
221	8+766.460	21.42	2.10	44.98
222	8+803.820	16.58	1.80	29.84
223	8+827.660	15.20	0.50	7.60
224	8+858.540	16.80	1.40	23.52
225	8+890.340	24.94	0.48	11.97
226	8+917.480	27.10	1.40	37.94
227	8+951.210	21.75	0.58	12.62
228	8+995.730	26.29	0.70	18.40
KM 8+000 - KM 9+000				741.38

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
229	9+054.280	24.58	0.60	14.75
230	9+100.600	15.65	1.80	28.17
231	9+117.590	17.30	2.10	36.33
232	9+140.740	14.88	1.80	26.78
233	9+183.340	24.35	1.00	24.35
234	9+239.790	20.84	1.10	22.92
235	9+286.940	21.81	1.00	21.81
236	9+362.990	17.11	1.80	30.80
237	9+384.990	16.33	2.10	34.29
238	9+441.920	21.23	2.10	44.58
239	9+499.050	22.44	2.10	47.12
240	9+529.690	21.49	1.80	38.68
241	9+599.200	17.44	2.10	36.62
242	9+647.980	14.04	2.10	29.48
243	9+674.880	16.45	1.40	23.03
244	9+730.020	16.93	1.80	30.47
245	9+747.440	16.75	1.95	32.66
246	9+808.960	21.86	0.90	19.67
247	9+842.800	21.47	1.60	34.35
248	9+881.230	22.60	1.40	31.64
249	9+928.780	22.19	1.40	31.07
250	9+980.060	18.87	1.00	18.87
KM 9+000 - KM 10+000				658.47
251	10+029.280	13.84	0.20	2.77
252	10+083.310	15.01	2.10	31.52
253	10+121.650	15.66	1.80	28.19
254	10+142.260	13.82	1.10	15.20
255	10+245.190	31.12	1.80	56.02
256	10+334.790	20.47	1.60	32.75
257	10+393.620	17.02	0.80	13.62
258	10+437.560	7.59	2.34	17.76
259	10+445.090	5.98	2.34	13.99
260	10+469.800	16.96	1.00	16.96
261	10+506.150	20.96	1.80	37.73
262	10+542.390	18.54	1.95	36.15
263	10+572.140	15.81	1.80	28.46
264	10+602.340	22.46	1.10	24.71
265	10+697.930	29.03	1.40	40.64
266	10+734.500	17.85	2.25	40.16
267	10+758.750	15.90	1.10	17.49
268	10+782.130	13.03	0.40	5.21
269	10+818.130	28.37	1.40	39.72
270	10+860.260	26.33	0.80	21.06
271	10+933.480	21.97	0.80	17.58
272	10+957.990	15.40	0.60	9.24
273	10+996.020	10.72	1.00	10.72
KM 10+000 - KM 11+000				557.65

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
274	11+008.020	11.69	2.10	24.55
275	11+056.680	22.05	1.10	24.26
276	11+080.460	16.53	2.10	34.71
277	11+099.880	19.11	1.95	37.26
278	11+134.140	24.34	1.95	47.46
279	11+163.850	28.18	1.40	39.45
280	11+191.850	21.07	0.90	18.96
281	11+280.700	32.45	2.10	68.15
282	11+302.370	16.32	1.40	22.85
283	11+320.610	17.76	1.80	31.97
284	11+375.880	23.88	0.40	9.55
285	11+490.410	21.08	0.80	16.86
286	11+533.460	25.04	0.56	14.02
287	11+656.040	16.06	0.20	3.21
288	11+719.530	20.88	0.20	4.18
289	11+812.470	36.06	2.40	86.54
290	11+842.610	31.33	0.90	28.20
291	11+888.660	20.76	0.50	10.38
292	11+848.800	19.39	0.50	9.70
KM 11+000 - KM 12+000				532.26
293	12+023.080	31.09	0.40	12.44
294	12+065.500	22.71	0.80	18.17
295	12+107.850	22.64	1.00	22.64
296	12+200.320	37.12	2.40	89.09
297	12+202.880	22.26	0.80	17.81
298	12+227.800	17.52	1.10	19.27
299	12+271.140	21.18	1.40	29.65
300	12+301.330	22.27	0.80	17.82
301	12+356.650	24.89	0.80	19.91
302	12+427.870	26.75	0.80	21.40
303	12+466.410	18.08	0.80	14.46
304	12+486.670	9.05	2.40	21.72
305	12+501.160	14.24	2.25	32.04
306	12+549.940	21.10	0.80	16.88
307	12+623.990	22.88	1.10	25.17
308	12+652.670	21.83	1.10	24.01
309	12+715.330	20.88	1.80	37.58
310	12+740.640	12.01	2.10	25.22
311	12+754.820	12.88	1.80	23.18
312	14+789.410	20.73	1.95	40.42
313	12+817.530	18.98	2.10	39.86
314	12+838.280	13.66	0.80	10.93
315	12+901.630	15.93	1.80	28.67
316	12+936.810	13.08	1.80	23.54
317	12+953.200	16.53	1.80	29.75
318	12+988.360	8.82	0.20	1.76
KM 12+000 - KM 13+000				663.41

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
319	13+035.670	8.82	1.80	15.88
320	13+052.540	13.61	2.25	30.62
321	13+072.090	8.67	2.25	19.51
322	13+091.480	16.92	4.82	81.62
323	13+172.290	17.50	2.25	39.38
324	13+198.400	14.16	0.80	11.33
325	13+218.910	18.18	1.10	20.00
326	13+265.250	10.91	1.10	12.00
327	13+311.320	8.28	0.56	4.64
328	13+342.050	11.12	0.40	4.45
329	13+403.730	19.75	1.40	27.65
330	13+432.910	23.06	1.60	36.90
331	13+505.150	16.99	2.25	38.23
332	13+529.220	13.30	2.10	27.93
333	13+560.050	13.19	2.10	27.70
334	13+573.700	8.02	1.40	11.23
335	13+590.800	10.18	1.00	10.18
336	13+610.050	12.15	2.10	25.52
337	13+624.530	12.47	2.10	26.19
338	13+639.980	7.40	1.40	10.36
339	13+663.400	13.37	2.10	28.08
340	13+690.870	10.58	2.10	22.22
341	13+787.190	6.55	0.40	2.62
342	13+823.600	9.09	1.25	11.36
343	13+838.980	12.25	4.89	59.91
344	13+868.300	10.06	4.96	49.88
345	13+880.240	10.40	4.96	51.56
346	13+890.550	7.14	2.25	16.07
347	13+903.910	12.25	2.25	27.56
348	13+917.790	7.57	2.25	17.03
349	13+926.580	6.21	1.95	12.11
350	13+957.140	14.66	1.60	23.46
KM 13+000 - KM 14+000				803.15

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
351	14+011.690	23.58	1.80	42.44
352	14+046.640	26.11	0.50	13.06
353	14+077.660	10.23	1.40	14.32
354	14+097.480	16.55	1.40	23.17
355	14+120.600	17.48	1.80	31.46
356	14+149.000	13.87	1.40	19.42
357	14+204.740	15.84	0.60	9.50
358	14+294.490	17.76	0.56	9.95
359	14+309.640	13.72	1.95	26.75
360	14+325.190	10.21	1.95	19.91
361	14+340.210	7.20	1.80	12.96
362	14+374.530	17.29	0.50	8.65
363	14+429.210	19.92	1.80	35.86
364	14+478.640	18.94	1.00	18.94
365	14+546.510	16.70	1.80	30.06
366	14+583.810	14.84	2.10	31.16
367	14+640.130	12.10	5.03	60.80
368	14+641.870	4.77	0.44	2.10
369	14+662.650	9.10	0.44	4.00
370	14+701.930	12.30	1.40	17.22
371	14+719.000	17.30	1.00	17.30
372	14+739.050	20.58	1.10	22.64
373	14+770.050	20.03	1.10	22.03
374	14+817.200	17.81	1.80	32.06
375	14+866.900	30.80	1.10	33.88
376	14+888.130	11.43	1.00	11.43
377	14+912.350	24.44	1.00	24.44
KM 14+000 - KM 15+000				595.52

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
378	15+111.320	20.15	2.10	42.32
379	15+145.760	24.90	1.00	24.90
380	15+183.320	25.57	1.00	25.57
381	15+240.130	8.17	1.95	15.93
382	15+264.530	20.46	2.10	42.97
383	15+336.050	7.50	1.00	7.50
384	15+394.390	17.27	1.40	24.18
385	15+438.720	16.59	1.95	32.35
386	15+463.820	12.06	2.40	28.94
387	15+512.340	18.34	2.10	38.51
388	15+540.860	11.14	2.40	26.74
389	15+607.900	16.65	1.40	23.31
390	15+663.000	26.25	1.40	36.75
391	15+716.880	20.55	1.80	36.99
392	15+791.960	28.30	1.40	39.62
393	15+849.470	26.80	1.40	37.52
394	18+895.440	19.58	1.10	21.54
395	15+934.720	32.41	1.10	35.65
396	15+989.080	25.57	1.00	25.57
KM 15+000 - KM 16+000				566.85
397	16+047.830	19.95	2.40	47.88
398	16+061.790	17.25	0.60	10.35
399	16+104.150	12.45	1.10	13.70
400	16+145.300	13.22	1.00	13.22
401	16+201.170	22.36	1.40	31.30
402	16+232.050	18.61	1.80	33.50
403	16+268.830	18.28	1.40	25.59
404	16+340.600	22.27	1.80	40.09
405	16+400.250	24.73	1.40	34.62
406	16+383.610	51.55	2.25	115.99
407	16+500.540	19.78	0.50	9.89
408	16+566.000	22.76	1.40	31.86
409	16+635.150	33.78	1.40	47.29
410	16+697.000	17.61	1.00	17.61
411	16+724.910	15.30	1.00	15.30
412	16+800.540	18.16	1.00	18.16
413	16+781.000	43.79	2.34	102.47
414	16+883.710	19.33	1.10	21.26
415	16+941.620	19.22	0.70	13.45
416	16+974.730	20.40	1.00	20.40
KM 16+000 - KM 17+000				663.94

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
417	17+026.210	21.83	2.10	45.84
418	17+066.780	19.07	1.10	20.98
419	17+094.890	17.78	2.10	37.34
420	17+121.840	18.56	0.40	7.42
421	17+200.560	21.42	1.00	21.42
422	17+184.680	38.23	2.40	91.75
423	17+282.840	21.06	1.00	21.06
424	17+363.610	23.22	0.44	10.22
425	17+412.550	28.70	0.70	20.09
426	17+469.660	22.31	0.50	11.16
427	17+529.200	31.32	0.90	28.19
428	17+679.330	39.50	0.80	31.60
429	17+746.630	19.41	0.56	10.87
430	17+809.020	29.55	0.70	20.69
431	17+891.170	14.37	0.20	2.87
432	17+948.820	29.81	0.60	17.89
433	17+981.960	18.51	2.10	38.87
KM 17+000 - KM 18+000				438.25

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

SOBRE ANCHOS

N°	PI (Km)	LONGITUD DE CURVA (m)	SOBRE ANCHO (m)	AREA DE SOBRE ANCHOS (m2)
434	18+013.040	17.08	1.80	30.74
435	18+069.090	25.00	1.80	45.00
436	18+103.230	20.04	1.00	20.04
437	18+134.990	23.07	1.00	23.07
438	18+191.690	27.42	1.00	27.42
439	18+234.030	26.76	1.80	48.17
440	18+300.780	17.24	1.10	18.96
441	18+283.720	36.06	2.40	86.54
442	18+367.900	7.62	2.10	16.00
443	18+403.790	9.00	1.40	12.60
444	18+425.170	9.93	0.70	6.95
445	18+457.020	11.83	0.50	5.92
KM 18+000 - KM 18+482.47				341.42

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADO

PLAZOLETAS

PROGRESIVA (Km)	LADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)
0+500	DER.	20.00	3.75	75.00
1+000	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 0+000 - KM 1+000				**150.00**
1+520	DER.	20.00	3.75	75.00
1+980	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 1+000 - KM 2+000				**150.00**
2+510	DER.	20.00	3.75	75.00
2+810	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 2+000 - KM 3+000				**150.00**
3+040	IZQ	20.00	3.75	75.00
4+000	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 3+000 - KM 4+000				**150.00**
4+580	IZQ	20.00	3.75	75.00
4+820	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 4+000 - KM 5+000				**150.00**
5+080	DER.	20.00	3.75	75.00
5+950	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 5+000 - KM 6+000				**150.00**
6+520	DER.	20.00	3.75	75.00
6+980	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 6+000 - KM 7+000				**150.00**
7+510	DER.	20.00	3.75	75.00
7+910	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 7+000 - KM 8+000				**150.00**
8+040	DER.	20.00	3.75	75.00
8+900	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 8+000 - KM 9+000				**150.00**
9+020	DER.	20.00	3.75	75.00
9+980	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 9+000 - KM 10+000				**150.00**
10+080	DER.	20.00	3.75	75.00
10+950	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 10+000 - KM 11+000				**150.00**
11+250	DER.	20.00	3.75	75.00
11+960	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 11+000 - KM 12+000				**150.00**
12+000	DER.	20.00	3.75	75.00
12+500	IZQ.	20.00	3.75	75.00
KM 12+000 - KM 13+000				**150.00**
13+050	IZQ.	20.00	3.75	75.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADO

PLAZOLETAS

PROGRESIVA (Km)	LADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE (m2)
13+960	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 13+000 - KM 14+000				**150.00**
14+020	DER.	20.00	3.75	75.00
14+900	IZQ.	20.00	3.75	75.00
KM 14+000 - KM 15+000				**150.00**
15+000	IZQ.	20.00	3.75	75.00
15+500	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 15+000 - KM 16+000				**150.00**
16+000	DER.	20.00	3.75	75.00
16+550	IZQ.	20.00	3.75	75.00
KM 16+000 - KM 17+000				**150.00**
17+000	IZQ.	20.00	3.75	75.00
17+960	DER.	20.00	3.75	75.00
KM 17+000 - KM 18+000				**150.00**
18+030	IZQ.	20.00	3.75	75.00
KM 18+000 - KM 18+482.47				**75.00**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTOS

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO TOTAL
3.00	**PAVIMENTOS**		
3.01	BASE GRANULAR H=0.20m	m^2	**79,365.25**
3.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m^2	**79,365.25**
3.03	RIEGO DE LIGA	m^2	**75,049.88**
3.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m^2	**75,049.88**
3.05	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	kg	**3,812.53**
3.06	ARENADO SUPERFICIAL	m2	**75,049.88**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

RESUMEN POR KILOMETRO PAVIMENTOS

PROGRESIVAS (km)	PAVIMENTOS					
	BASE GRANULAR H=0.15M (m2)	IMPRIMACION ASFALTICA (m2)	RIEGO DE LIGA (m2)	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" (m2)	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA (kg)	ARENADO SUPERFICIAL (m2)
KM 0+000 - KM 1+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 1+000 - KM 2+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 2+000 - KM 3+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 3+000 - KM 4+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 4+000 - KM 5+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 5+000 - KM 6+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 6+000 - KM 7+00	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 7+000 - KM 8+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 8+000 - KM 9+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 9+000 - KM 10+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 10+000 - KM 11+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 11+000 - KM 12+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 12+000 - KM 13+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 13+000 - KM 14+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 14+000 - KM 15+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 15+000 - KM 16+000	5414.40	5414.40	5120.00	5120.00	260.10	5120.00
KM 16+000 - KM 17+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 17+000 - KM 18+000	4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00
KM 18+000 - KM 18+482.47	2040.85	2040.85	1929.88	1929.88	98.04	1929.88

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
0+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
0+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 0+000 - KM 1+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
1+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+610	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
1+620	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
1+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+890	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
1+900	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
1+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
1+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 1+000 - KM 2+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
2+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+110	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
2+120	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
2+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+370	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
2+380	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
2+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+510	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
2+520	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
2+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
2+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 2+000 - KM 3+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
3+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+750	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
3+760	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
3+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
3+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 3+000 - KM 4+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
4+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+310	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
4+320	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
4+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+810	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
4+820	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
4+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
4+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 4+000 - KM 5+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
5+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+230	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
5+240	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
5+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+710	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
5+720	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
5+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+910	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
5+920	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
5+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
5+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 5+000 - KM 6+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
6+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+230	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
6+240	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
6+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+470	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
6+480	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
6+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
6+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 6+000 - KM 7+00					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
7+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
7+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 7+000 - KM 8+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
8+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
8+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 8+000 - KM 9+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
9+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
9+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 9+000 - KM 10+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
10+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
10+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 10+000 - KM 11+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
11+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+790	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
11+800	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
11+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
11+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 11+000 - KM 12+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
12+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+150	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
12+160	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
12+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
12+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 12+000 - KM 13+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
13+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+870	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
13+880	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
13+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
13+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 13+000 - KM 14+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
14+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
14+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 14+000 - KM 15+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
15+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
15+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 15+000 - KM 16+000					5414.40	5414.40	5120.00	5120.00	260.10	5120.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
16+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+430	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
16+440	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
16+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+830	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
16+840	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
16+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
16+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 16+000 - KM 17+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
17+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+230	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
17+240	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
17+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+360	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+500	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+520	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+540	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+560	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+580	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+600	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+620	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+640	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+660	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+680	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+700	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+720	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+740	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+760	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+780	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+800	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+820	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+840	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+860	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+880	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+900	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+920	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+940	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+960	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
17+980	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+000	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
KM 17+000 - KM 18+000					4230.00	4230.00	4000.00	4000.00	203.20	4000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANILLA DE METRADOS

PAVIMENTOS

PROGRESIVAS	DISTANC.	ANCHO DE BASE	ANCHO DE IMRIMACION	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	PAVIMENTOS					
					BASE GRANULAR H=0.20M	IMPRIMACION ASFALTICA	RIEGO DE LIGA	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	ARENADO SUPERFICIAL
(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(kg)	(m2)
18+000	0.00	4.23	4.23	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+020	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+040	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+060	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+080	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+100	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+120	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+140	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+160	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+180	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+200	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+220	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+240	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+260	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+280	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+300	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+320	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+340	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+350	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
18+360	10.00	4.23	4.23	4.00	42.30	42.30	40.00	40.00	2.03	40.00
18+380	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+400	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+420	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+440	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+460	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+480	20.00	4.23	4.23	4.00	84.60	84.60	80.00	80.00	4.06	80.00
18+482	2.47	4.23	4.23	4.00	10.45	10.45	9.88	9.88	0.50	9.88
KM 18+000 - KM 18+482.47					**2040.85**	**2040.85**	**1929.88**	**1929.88**	**98.04**	**1929.88**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

RESUMEN DE METRADOS - OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

ITEM	PARTIDAS	UND	4.07 PASE DE CANAL		4.06	4.05	4.04	4.03	4.02	4.01	TOTAL
			CANAL	TAPA	CUNETA CANAL	CUNETA	BADÉN	MURO SECO	MURO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA	ALCANTARILLA DE CONCRETO	
4.00	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**										
	LONGITUD DE ALCANTARILLA	m									-
	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m^3	11.23				23.10	35.00	1,262.30	65.00	**1,396.63**
	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m^3	0.48				34.50		697.00	81.25	**813.23**
	MURO DE MAMPOSTERIA DE CASCOTE	m^3							915.50		**915.50**
	MURO SECO	m3						118.30			**118.30**
	CONCRETO CLASE (F'C= 50kg/cm2)	m3									-
	CONCRETO CLASE (F'C= 210kg/cm2)	m2	5.62	0.96			23.99			93.60	**124.16**
	PIEDRA ENBOQUILLADA	m2					48.00			208.00	**256.00**
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m^2	12.48	9.12			12.00		348.89	292.50	**674.99**
	ACERO DE REFUERZO	kg		197.40						5,428.80	**5,626.20**
	CUNETA REVESTIDA	m				8,820.00					**8,820.00**
	CUNETA CANAL REVIESTIDA	m			320.00						**320.00**
	CANAL SIN REVESTIR	m	1.43								**1.43**
	JUNTAS ASFALTICAS	m					22.50				**22.50**
	JUNTAS EN MUROS DE MAMPOSTERÍA	m^2							85.31		**85.31**

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN ALCANTARILLA DE CONCRETO

DESCRIPCION		METRADO
EXCAVACION NO CLASIFICADA ESTRUCTURAS	m3	65.00
RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	81.25
CONCRETO CLASE (F'C= 210 kg/cm2)	m3	93.60
ACERO REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	kg	5428.80
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	292.50
ALIVIADEROS EN PIEDRA EMBOQUILLADA	m2	208.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS DE ALCANTARILLAS CONCRETO

DESCRIPCION	UND	Cant.	%	L	B	H	V	TOTAL
EXCAVACION NO CLASIFICADA ESTRUCTURAS								
PROGRESIVA KM 0+810	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 1+300	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 2+700	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 3+250	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 3+385	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 3+600	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 3+980	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 4+700	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 4+930	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 5+640	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 5+750	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 11+080	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
PROGRESIVA KM 11+260	m3	1.00	1.00	5.00	1.00	1.00	5.00	
								65.00
RELLENO PARA ESTRUCTURAS								
PROGRESIVA KM 0+810	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 1+300	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 2+700	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 3+250	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 3+385	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 3+600	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 3+980	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 4+700	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 4+930	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 5+640	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 5+750	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 11+080	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
PROGRESIVA KM 11+260	m3	1.00	1.00	5.00	1.25	1.00	6.25	
								81.25
CONCRETO F'C =210 KG/CM2								
PROGRESIVA KM 0+810	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 1+300	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 2+700	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 3+250	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 3+385	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 3+600	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 3+980	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 4+700	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 4+930	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 5+640	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 5+750	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 11+080	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
PROGRESIVA KM 11+260	m3	1.00	1.00	12.00	0.20	0.20	7.20	
								93.60

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS DE ALCANTARILLAS CONCRETO

DESCRIPCION	UND	Cant.	%	L	B	H	V	TOTAL
ALIVIADEROS EN PIEDRA EMBOQUILLADA								
PROGRESIVA KM 0+810	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 1+300	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 2+700	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 3+250	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 3+385	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 3+600	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 3+980	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 4+700	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 4+930	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 5+640	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 5+750	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 11+080	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
PROGRESIVA KM 11+260	m2	1.00	1.00	5.00	16.00	0.20	16.00	
								208.00
ACERO REFUERZO FY= 4200 KG/CM2								
PROGRESIVA KM 0+810	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 1+300	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 2+700	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 3+250	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 3+385	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 3+600	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 3+980	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 4+700	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 4+930	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 5+640	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 5+750	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 11+080	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
PROGRESIVA KM 11+260	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	417.60	417.60	
								5428.80
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								
PROGRESIVA KM 0+810	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 1+300	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 2+700	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 3+250	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 3+385	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 3+600	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 3+980	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 4+700	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 4+930	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 5+640	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 5+750	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 11+080	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
PROGRESIVA KM 11+260	m2	1.00	1.00	1.00	5.00	2.25	22.50	
								292.50

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

MURO DE MAMPOSTERÍA DE CASCOTE

Nº	UBICACIÓN		LADO	LONGITUD	ALTURA	ÁREA DE CORTE	ÁREA DE RELLENO	SECCIÓN MURO	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	MURO DE MAMPOSTERÍA DE CASCOTE	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	JUNTAS EN MUROS DE MAMPOSTERÍA e=1"
	INICIO (km)	FINAL (km)		(m)	(m)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^2)	(m^2)
1	KM 00+300	KM 00+305	IZQ	5.00	5.00	13.12	6.76	9.07	65.60	33.80	45.35	16.82	-
2	KM 01+300	KM 01+305	DER.	5.00	5.00	13.12	6.76	9.07	65.60	33.80	45.35	16.82	-
3	KM 01+860	KM 01+870	DER.	10.00	5.00	13.12	6.76	9.07	131.20	67.60	90.70	33.63	9.07
4	KM 02+640	KM 02+645	DER.	5.00	4.50	11.17	5.66	7.18	55.85	28.30	35.90	15.30	-
5	KM 05+200	KM 05+220	DER.	20.00	5.00	13.12	6.76	9.07	262.40	135.20	181.40	67.27	27.21
6	KM 05+900	KM 05+910	DER.	10.00	5.00	13.12	6.76	9.07	131.20	67.60	90.70	33.63	9.07
7	KM 06+210	KM 06+215	DER.	5.00	5.00	13.12	6.76	9.07	65.60	33.80	45.35	16.82	-
8	KM 06+580	KM 06+585	DER.	5.00	4.50	11.17	5.66	7.18	55.85	28.30	35.90	15.30	-
9	KM 13+860	KM 13+880	DER.	20.00	4.50	11.17	5.66	7.18	223.40	113.20	143.60	61.20	21.54
10	KM 14+680	KM 14+700	IZQ	20.00	4.00	7.00	4.68	6.14	140.00	93.60	122.80	55.28	18.42
11	KM 14+760	KM 14+765	IZQ	5.00	5.00	13.12	12.36	15.69	65.60	61.80	78.45	16.82	-
				110.00					**1,262.30**	**697.00**	**915.50**	**348.89**	**85.31**

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

MURO SECO

Nº	UBICACIÓN		LADO	LONGITUD	ALTURA	ÁREA	VOLUMEN		
	INCIO (km)	FINAL (km)		(m)	(m)	(m^2)	(m^3)	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS (m^2)	MURO SECO (m^3)
1	KM 02+620	KM 02+625	IZQ.	5.00	4.00	3.38	16.90	5.00	16.90
2	KM 05+200	KM 05+205	IZQ.	5.00	4.00	3.38	16.90	5.00	16.90
3	KM 05+860	KM 05+865	IZQ.	5.00	4.00	3.38	16.90	5.00	16.90
4	KM 06+200	KM 06+205	IZQ.	5.00	4.00	3.38	16.90	5.00	16.90
5	KM 06+205	KM 06+215	IZQ.	10.00	4.00	3.38	33.80	10.00	33.80
6	KM 15+040	KM 15+045	IZQ.	5.00	4.00	3.38	16.90	5.00	16.90
								35.00	**118.30**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

METRADO DE BADENES

N°	UBICACIÓN	ANCHO TOTAL	LONG. TOTAL	ÁREA LOSA BADÉN	CONCRETO			EMBOQUILLADO DE PIEDRA					EXCAV.	RELLENO	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	CONCRETO F'C =210 KG/CM2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	JUNTAS	EMBOQ.
								ENTRADA		SALIDA		ÁREA								
	PROGRESIVA				LOSA	UÑAS	TOTAL	ANCHO	LONG.	ANCHO	LONG.									
	(km)	(m)	(m)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^2)	(m)	
1	0+100	2.00	5.00	10.00	2.00	3.65	5.65	6.00	-	6.00	-	-	6.70	11.50	6.70	11.50	7.35	4.00	7.00	16.00
2	0+220	2.00	5.00	10.00	2.00	3.65	5.65	6.00	-	6.00	-	-	6.70	11.50	6.70	11.50	7.35	4.00	7.00	16.00
3	13+080	3.50	5.00	17.50	3.50	3.65	7.15	6.00	-	6.00	-	-	9.70	11.50	9.70	11.50	9.30	4.00	8.50	16.00
															23.10	**34.50**	**23.99**	**12.00**	**22.50**	**48.00**

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

CUNETA

UBICACIÓN		LADO	LONGITUD		OBSERVACIONES
INICIO (km)	FINAL (km)		(m)	CUNETA REVESTIDA (m)	
00+000	00+720	DER.	720.00	720.00	CUNETA TRIANGULAR
01+100	01+220	IZQ.	120.00	120.00	CUNETA TRIANGULAR
01+360	02+420	IZQ.	1,060.00	1,060.00	CUNETA TRIANGULAR
02+980	05+060	IZQ.	2,080.00	2,080.00	CUNETA TRIANGULAR
05+240	05+780	IZQ.	540.00	540.00	CUNETA TRIANGULAR
06+040	06+340	IZQ.	300.00	300.00	CUNETA TRIANGULAR
06+620	06+980	IZQ.	360.00	360.00	CUNETA TRIANGULAR
07+200	07+580	IZQ.	380.00	380.00	CUNETA TRIANGULAR
08+800	09+080	IZQ.	280.00	280.00	CUNETA TRIANGULAR
12+140	12+360	IZQ.	220.00	220.00	CUNETA TRIANGULAR
13+080	13+200	IZQ.	120.00	120.00	CUNETA TRIANGULAR
13+820	14+200	IZQ.	380.00	380.00	CUNETA TRIANGULAR
14+640	15+300	IZQ.	660.00	660.00	CUNETA TRIANGULAR
15+520	16+360	IZQ.	840.00	840.00	CUNETA TRIANGULAR
17+380	17+880	IZQ.	500.00	500.00	CUNETA TRIANGULAR
18+080	18+340	IZQ.	260.00	260.00	CUNETA TRIANGULAR
				8,820.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

CUNETA - CANAL

UBICACIÓN		LADO	TIPO DE CANAL	LONGITUD		OBSERVACIONES
INICIO (km)	FINAL (km)			(m)	CUNETA - CANAL REVESTIDA TIPO II (m)	
12+860	13+100	IZQ.	A	240.00	240.00	CUNETA - CANAL RECTANGULAR
13+880	13+960	DER.	A	80.00	80.00	CUNETA - CANAL RECTANGULAR
					320.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

PASE CANAL

UBICACIÓN		PASE DE CANAL																
		CUERPO (PASE DE CANAL)							CANAL DE TIERRA				EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	CONCRETO CLASE G (F'C= 210 kg/cm^2)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	CANAL SIN REVESTIR	JUNTAS
PROGRESIVA	PASE TIPO	L	B	H	EXCAVACION EN CUERPO	CONCRETO	ENCOFRADO	JUNTAS	L	B	H	EXCAVACIÓN CANAL DE TIERRA						
km		(m)	(m)	(m)	(m^3)	(m^3)	(m^2)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^2)	(m^3)	(m)
13+870	A	5.20	0.40	0.40	3.74	1.87	4.16	1.25	5.30	0.30	0.30	0.48	3.74	0.16	1.87	4.16	0.48	1.25
12+860	A	5.20	0.40	0.40	3.74	1.87	4.16	1.25	5.30	0.30	0.30	0.48	3.74	0.16	1.87	4.16	0.48	1.25
13+100	A	5.20	0.40	0.40	3.74	1.87	4.16	1.25	5.30	0.30	0.30	0.48	3.74	0.16	1.87	4.16	0.48	1.25
													11.23	**0.48**	**5.62**	**12.48**	**1.43**	**3.74**

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

TAPAS DE CONCRETO ARMADO

UBICACIÓN PROGRESIVA km	PASE TIPO	N° TAPAS (u)	CONCRETO CLASE D (F'C= 210 kg/cm^2) (m^3)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (m^2)	ACERO DE REFUERZO (Kg)	OBSERVACIONES
13+870	A	2.00	0.32	3.04	65.80	
12+860	A	2.00	0.32	3.04	65.80	
13+100	A	2.00	0.32	3.04	65.80	
			0.96	**9.12**	**197.40**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

RESUMEN DE METRADOS - OBRAS VARIAS

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO TOTAL
5.00	**OBRAS VARIAS**		
5.01	TROCHA DE ACCESOS A CANTERAS,BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA	km	**3.20**
5.02	SEÑAL INFORMATIVA	m^2	**8.08**
5.03	ESTRUCTURAS DE SOPORTE P/SEÑAL INFORMATIVA	m	**100.80**
5.04	CIMENTACION DE POSTE PARA SEÑAL INFORMATIVA	u	**27.00**
5.05	POSTE DE KILOMETRAJE	u	**19.00**
5.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	m2	**5,627.17**
5.07	GUARDAVIAS METALICO	m	**965.00**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

TROCHA DE ACCESOS A CANTERAS, BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA

Nº	DESCRIPCION	PROGRESIVA	LADO	acceso (m)	TROCHA DE ACCESOS (Km)
1	FUENTE DE AGUA	0+030	DER.	600	0.60
2	BOTADERO	15+150	DER.	500	0.50
3	BOTADERO	1+520	IZQ.	700	0.70
4	CANTERA	0+240	IZQ.	700	0.70
5	CANTERA	14+630	IZQ.	700	0.70
					3.20

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

SEÑALES INFORMATIVAS

PROGRESIVA (km)	MENSAJE	LADO	DIMENSIONES		AREA (m^2)	SEÑAL INFORMATIVA (m^2)	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES (m)	CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE (u)	OBSERVACIONES
			ALTO (m)	LARGO (m)					
0+000	TAPAY A 18+482.47	D	1.20	2.40	2.88	2.88	7.20	1.00	Estructura tipo biposte
01+600	CURVA CERRADA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
01+880	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
02+150	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
02+370	CURVA CERRADA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
02+510	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
03+760	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
04+310	CURVA CERRADA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
04+810	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
05+220	CURVA CERRADA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
05+700	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
05+910	CURVA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
06+220	CURVA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
06+480	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
11+790	CURVA CERRADA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
12+160	CURVA CERRADA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
13+510	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
13+880	CURVA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
14+740	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
14+880	CURVA CERRADA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
15+400	CURVA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
15+260	CURVA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
16+040	CURVA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
16+440	CURVA CERRADA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
16+820	CURVA CERRADA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
17+220	CURVA	D	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
18+340	CURVA	I	0.40	0.50	0.20	0.20	3.60	1.00	Estructura tipo bandera
						8.08	**100.80**	**27.00**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

POSTES DE KILOMETRAJE

Hito	Lado	Poste de kilometraje (u)	Observaciones
1	IZQ.	1.00	Nuevo
2	DER.	1.00	Nuevo
3	IZQ.	1.00	Nuevo
4	IZQ.	1.00	Nuevo
5	DER.	1.00	Nuevo
6	IZQ.	1.00	Nuevo
7	IZQ.	1.00	Nuevo
8	DER.	1.00	Nuevo
9	IZQ.	1.00	Nuevo
10	IZQ.	1.00	Nuevo
11	DER.	1.00	Nuevo
12	DER.	1.00	Nuevo
13	DER.	1.00	Nuevo
14	DER.	1.00	Nuevo
15	DER.	1.00	Nuevo
16	DER.	1.00	Nuevo
17	DER.	1.00	Nuevo
18	DER.	1.00	Nuevo
19	DER.	1.00	Nuevo
		19.00	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS

Nº	DESCRIPCION	LONGITUD (m)	LADO	Ancho (m)	AREA (m2)
1	EJE DE LA CARRETERA	18757	CENTRO	0.10	1875.72
2	LADO DERECHO	18757	DER.	0.10	1875.70
3	LADO IZQUIERDO	18758	IZQ.	0.10	1875.75
					5627.17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

GUARDAVIAS METALICO

PROGRESIVA (km)	DESCRIPCION	LADO	LARGO (m)
0+000	CURVA	D	15.00
01+600	CURVA CERRADA	I	35.00
01+880	CURVA CERRADA	D	35.00
02+150	CURVA CERRADA	D	35.00
02+370	CURVA CERRADA	I	35.00
02+510	CURVA CERRADA	D	35.00
03+760	CURVA CERRADA	D	35.00
04+310	CURVA CERRADA	I	35.00
04+810	CURVA CERRADA	D	35.00
05+220	CURVA CERRADA	I	35.00
05+700	CURVA CERRADA	D	35.00
05+910	CURVA	D	35.00
06+220	CURVA	D	35.00
06+480	CURVA CERRADA	D	35.00
11+790	CURVA CERRADA	I	35.00
12+160	CURVA CERRADA	I	35.00
13+510	CURVA CERRADA	D	35.00
13+880	CURVA	D	35.00
14+740	CURVA CERRADA	D	50.00
14+880	CURVA CERRADA	I	50.00
15+400	CURVA	D	35.00
15+260	CURVA	D	35.00
16+040	CURVA	I	35.00
16+440	CURVA CERRADA	D	40.00
16+820	CURVA CERRADA	I	40.00
17+220	CURVA	D	35.00
18+340	CURVA	I	35.00
			965.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

RESUMEN DE METRADOS - PROTECCION AMBIENTAL

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO TOTAL
6.00	**PROTECCION AMBIENTAL**		
6.01	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXEDENTE	m^3	**16,598.09**
6.02	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO	m^2	**3,500.00**
6.03	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR CANTERAS	m2	**4,500.00**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

METRADOS

CONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXEDENTE

PROGRESIVA				EXCAVACION NO CLASIFICADA				ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXEDENTE		
		RELLENO PROPIO Y COMPENSASO	RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE	CORTE EN ROCA FIJA	CORTE EN ROCA SUELTA	CORTE EN MATERIAL SUELTO	VOLUMEN TOTAL	Eliminación Lateral	Excedentes	Vol. Total
Km.	Km.	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	m^3	m^3	m^3
KM 0+000 - KM 1+000		624.85	602.65	3464.98	2598.73	2598.73	8662.44	5702.46	2165.61	2165.61
KM 1+000 - KM 2+000		514.39	1245.31	6037.69	5066.92	3989.61	15094.22	10315.68	3773.55	3773.55
KM 2+000 - KM 3+000		433.28	1126.33	5218.73	5218.73	2609.36	13046.81	8877.84	3261.70	3261.70
KM 3+000 - KM 4+000		404.51	100.06	1484.61	2704.41	8671.04	12860.05	9783.47	3215.01	3215.01
KM 4+000 - KM 5+000		433.47	115.06	8446.13	4032.35	7683.29	20161.77	15580.88	5040.44	5040.44
KM 5+000 - KM 6+000		1075.75	2092.22	4581.61	2740.92	3434.07	10756.60	5437.31	2689.15	2689.15
KM 6+000 - KM 7+000		444.38	571.31	5257.69	7886.53	13144.21	26288.43	20015.06	6572.11	6572.11
KM 7+000 - KM 8+000		296.65	899.64	3591.08	7123.83	7240.50	17955.42	13168.05	4488.86	4488.86
KM 8+000 - KM 9+000		432.00	1898.72	958.45	2308.19	3482.06	6748.70	3068.24	1687.17	1687.17
KM 9+000 - KM 10+000		677.23	3226.57	527.15	2585.28	2159.05	5271.48	313.39	1317.87	1317.87
KM 10+000 - KM 11+00		724.28	2719.10	4656.02	5101.72	2718.00	12475.74	6537.22	3118.94	3118.94
KM 11+000 - KM 12+000		400.48	1061.35	2120.72	3233.44	1802.18	7156.34	4263.24	1789.08	1789.08
KM 12+000 - KM 13+000		276.88	274.72	3172.22	1200.85	1134.64	5507.71	3854.57	1376.93	1376.93
KM 13+000 - KM 14+000		349.82	1228.52	2406.70	1039.89	861.65	4308.23	1868.24	1077.06	1077.06
KM 14+000 - KM 15+000		687.15	768.91	2757.19	6250.64	15859.49	24867.32	18437.79	6216.83	6216.83
KM 15+000 - KM 16+000		491.96	944.89	9180.89	9248.79	8124.78	26554.46	19806.72	6638.62	6638.62
KM 16+000 - KM 17+000		263.77	1119.51	1591.43	3712.82	5303.82	10608.07	7103.17	2652.02	2652.02
KM 17+000 - KM 18+000		645.97	2004.33	810.10	4860.58	2430.29	8100.97	3830.48	2025.24	2025.24
KM 18+000 - KM 18+482.47		215.46	56.33	299.55	1591.87	310.55	2201.97	1489.79	550.49	550.49
TOTAL		**9392.28**	**22055.54**	**66562.91**	**78506.51**	**93557.32**	**238626.74**	**159453.57**	**59656.69**	**59656.69**

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO

Nº	AREA		LADO	RESTAURACION	ÁREA	
	CAMPAMENTO (m^2)	PATIO DE MAQUINAS (m^2)			(m^2)	RESTAURACION DE AREA (m2)
1	1500	2000	DER.	1.00	3,500.00	3,500.00
						3,500.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

METRADOS

RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CANTERA

	PROGRESIVA (m^2)	AREA (m^2)		RESTAURACION DE AREA (m2)
1	0+240	4500	DER.	4,500.00
				4,500.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

RESUMEN DE METRADOS PUENTE COSÑIRHUA

Item	Descripción	Und.	Cantidad	Total
07	**OBRAS PRELIMINARES**			
07.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	218.16	**218.16**
07.02	TRAZO Y REPLANTEO DURENATE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	218.16	**218.16**
08	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
08.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	529.94	**529.94**
08.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	630.86	**630.86**
09	**CONCRETO SIMPLE**			
09.01	CONCRETO SUBZAPATAS 1:12 + 30% P.G.	m3	134.15	**134.15**
10	**CONCRETO ARMADO**			
10.01	**ESTRIBOS**			
10.01.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (estribos)	m3	175.13	**175.13**
10.01.02	ENCOFRADO DE ETRIBOS	m2	176.26	**176.26**
10.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	14,886.14	**14,886.14**
10.01.04	GEOTEXTIL PARA DRENAJE	m2	99.86	**99.86**
10.01.05	MORTERO F'C=210 KG/CM2 EN ARTICULACION DE ESTRIBO	m3	0.03	**0.03**
10.02	**SUPERESTRUCTURA**			
10.02.01	CONCRETO f´c = 280 kg/cm2 (superestructura)	m3	41.82	**41.82**
10.02.02	ENCOFRADO DE SUPERESTRUCTURA	m2	95.06	**95.06**
10.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	4,619.07	**4,619.07**
10.03	**LOSA DE APROXIMACION**			
10.03.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (losa de aproximacion)	m3	15.52	**15.52**
10.03.02	ENCOFRADO DE LOSA DE APROXIMACION	m2	19.44	**19.44**
10.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1,493.04	**1,493.04**
10.04	**MUROS DE CONTENCION**			
10.04.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (muro de contencion)	m3	154.50	**154.50**
10.04.02	ENCOFRADO DE MURO DE CONTENCION	m2	390.39	**390.39**
10.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	11,498.79	**11,498.79**
10.05	**PARAPETOS Y VEREDAS**			
10.05.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (parapetos y veredas)	m3	8.33	**8.33**
10.05.02	ENCOFRADO DE PARAPETOS Y VEREDAS	m2	43.85	**43.85**
10.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	451.67	**451.67**
10.06	**OBRAS VARIAS**			
10.06.01	TUBERIA GALVANIZADA D=6"	m	72.78	**72.78**
10.06.02	TUBERIA PVC 3" PARA DRENAJE	m	2.50	**2.50**
10.06.03	JUNTA EN LOSA DE APROXIMACION Y ESTRIBO	m	13.73	**13.73**
10.06.04	DISPOSITIVO DE APOYO DE NEOPRENO REFORZADO (DUREZA	und	6.00	**6.00**
10.06.05	PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPÁRRAGO Ø 1 3/8"	und	6.00	**6.00**
10.06.06	BARANDAS METALICAS SOBRE PARAPETO	m	25.03	**25.03**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Item	Descripción	Und.	Cant.	A / P	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
07	**OBRAS PRELIMINARES**								
07.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2							**218.16**
	Estribo Izquierdo		1.00	60.66				60.66	
	Estribo Derecho		1.00	56.51				56.51	
	Muro Izquierdo		1.00	10.61				10.61	
	Muro Derecho		1.00	10.61				10.61	
	Losa de Concreto		1.00	79.77				79.77	
07.02	TRAZO Y REPLANTEO DURENATE LA EJECUCION DE LA OB	m2							**218.16**
	Estribo Izquierdo		1.00	60.66				60.66	
	Estribo Derecho		1.00	56.51				56.51	
	Muro Izquierdo		1.00	10.61				10.61	
	Muro Derecho		1.00	10.61				10.61	
	Losa de Concreto		1.00	79.77				79.77	
08	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
08.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3							**529.94**
	Estribo Izquierdo		1.00	60.66			3.25	197.15	
	Estribo Derecho		1.00	56.51			4.25	240.17	
	Muro Izquierdo		1.00	10.61			3.93	41.70	
	Muro Derecho		1.00	10.61			4.80	50.93	
08.02	RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE	m3							**630.86**
	Estribo Izquierdo		1.00	48.74			6.13	298.78	
	Estribo Derecho		1.00	45.36			6.16	279.42	
	Muro Izquierdo		1.00	8.32			3.22	26.79	
	Muro Derecho		1.00	8.32			3.11	25.88	
09	**CONCRETO SIMPLE**								
09.01	CONCRETO SUBZAPATAS 1:12 + 30% P.G.	m3							**134.15**
	Estribo Izquierdo		1.00	60.66			1.00	60.66	
	Estribo Derecho		1.00	56.51			1.00	56.51	
	Muro Izquierdo		1.00	10.61			0.80	8.49	
	Muro Derecho		1.00	10.61			0.80	8.49	
10	**CONCRETO ARMADO**								
10.01	**ESTRIBOS**								
10.01.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (estribos)	m3							**175.13**
	Zapata								
	Estribo Izquierdo		1.00	56.51			1.00	56.51	
	Estribo Derecho		1.00	52.52			1.00	52.52	
	Muro								
	Estribo Izquierdo		1.00	4.80	7.27			34.90	
	Estribo Derecho		1.00	4.80	6.50			31.20	
10.01.02	ENCOFRADO DE ETRIBOS	m2							**176.26**
	Muro								
	Estribo Izquierdo		2.00		7.27		6.40	93.06	
	Estribo Derecho		2.00		6.50		6.40	83.20	
10.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg							**14,886.14**
			14,886.14					14,886.14	
10.01.04	GEOTEXTIL PARA DRENAJE	m2							**99.86**
	Estribo Izquierdo		1.00		14.39		3.65	52.52	
	Estribo Derecho		1.00		12.97		3.65	47.34	
10.01.05	MORTERO F'C=210 KG/CM2 EN ARTICULACION DE ESTRIBO	m2							**0.03**
	Estribo Izquierdo		3.00	0.10			0.06	0.02	
	Estribo Derecho		3.00	0.10			0.06	0.02	
10.02	**SUPERESTRUCTURA**								
10.02.01	CONCRETO f´c = 280 kg/cm2 (superestructura)	m3							**41.82**
	Losa superior		1.00	57.66			0.20	11.53	
	Losa Inferior		1.00	57.66			0.20	11.53	
	Veredas		1.00	10.72			0.18	1.88	
			1.00	11.05			0.18	1.93	
	VP - 1		1.00			0.40	12.31	4.92	
	VP - 2		1.00			0.40	12.43	4.97	
	VP - 3		1.00			0.40	12.63	5.05	
10.02.02	ENCOFRADO DE SUPERESTRUCTURA	m2							**95.06**
	Losa superior		1.00	10.72				10.72	
			1.00	21.39				21.39	
			1.00	21.66				21.66	
			1.00	11.05				11.05	
			1.00		12.27		0.15	1.84	
			1.00		12.80		0.15	1.92	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Item	Descripción	Und.	Cant.	A / P	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
	Losa Inferior		1.00	57.66			0.20	11.53	
	VP - 1		1.00			0.40	12.31	4.92	
	VP - 2		1.00			0.40	12.43	4.97	
	VP - 3		1.00			0.40	12.63	5.05	
10.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg							**4,619.07**
			4,619.07					4,619.07	
10.03	**LOSA DE APROXIMACION**								
10.03.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (losa de aproximacion)	m3							**15.52**
			2.00		4.00	6.80	0.25	13.60	
			2.00	0.07	14.80			1.92	
10.03.02	ENCOFRADO DE LOSA DE APROXIMACION	m2							**19.44**
			2.00		4.00	6.80	0.45	19.44	
10.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg							**1,493.04**
			1,493.04					1,493.04	
10.04	**MUROS DE CONTENCION**								
10.04.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (muro de contencion)	m3							**154.50**
	Muro con contrafuertes		2.00	6.60	4.97			65.60	
			2.00	6.60	3.30			43.56	
			6.00		3.20	0.30	6.40	18.43	
	Muro de contencion		2.00	4.34	3.10			26.91	
10.04.02	ENCOFRADO DE MURO DE CONTENCION	m2							**390.39**
	Muro con contrafuertes		4.00		4.97		6.40	127.23	
			4.00		3.30		6.40	84.48	
			12.00		3.20		6.40	122.88	
	Muro de contencion		4.00		3.10		4.50	55.80	
10.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg							**11,498.79**
			11,498.79					11,498.79	
10.05	**PARAPETOS Y VEREDAS**								
10.05.01	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (parapetos y veredas)	m3							**8.33**
	Parapetos		1.00		12.27	0.20	0.65	1.60	
			1.00		12.80	0.20	0.65	1.66	
	Veredas		1.00		12.21	0.90	0.20	2.20	
			1.00		12.75	0.90	0.25	2.87	
10.05.02	ENCOFRADO DE PARAPETOS Y VEREDAS	m2							**43.85**
	Parapetos		2.00		12.27		0.65	15.95	
			2.00		12.80		0.65	16.64	
	Veredas		2.00		12.21		0.20	4.88	
			2.00		12.75		0.25	6.38	
10.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg							**451.67**
			451.67					451.67	
10.06	**OBRAS VARIAS**								
10.06.01	TUBERIA GALVANIZADA D=6"	m							**72.78**
			3.00		12.71			38.13	
			3.00		11.55			34.65	
10.06.02	TUBERIA PVC 3" PARA DRENAJE	m							**2.50**
			5.00		0.50			2.50	
10.06.03	JUNTA EN LOSA DE APROXIMACION Y ESTRIBO	m							**13.73**
	Estribo Izquierdo		1.00		14.36		0.40	5.74	
	Estribo Derecho		1.00		19.97		0.40	7.99	
10.06.04	DISPOSITIVO DE APOYO DE NEOPRENO REFORZADO (DUR	und							**6.00**
	Estribo Izquierdo		3.00					3.00	
	Estribo Derecho		3.00					3.00	
10.06.05	PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPÁRRAGO Ø 1 3/8"	und							**6.00**
	Estribo Izquierdo		3.00					3.00	
	Estribo Derecho		3.00					3.00	
10.06.06	BARANDAS METALICAS SOBRE PARAPETO	m							**25.03**
			1.00		12.27			12.27	
			1.00		12.76			12.76	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO METRADO ACERO DE REFUERZO FY=4200 kg/cm2

ESTRIBOS

Codigo	Cant de Elementos	Nº de Piezas	Long P/Pz	Forma	Long Total	Diam		0.25 1/4" 1	0.56 3/8" 2	0.994 1/2" 3	1.58 5/8" 4	2.3 3/4" 5	4.04 1" 6
Acero Longitudinal Zapatas													
Zapatas Izquierda (Inferior)	1.00	26.00	9.75		253.50	1"	6.0						1024.14
	1.00	13.00	2.55		33.15	1"	6.0						133.93
	1.00	22.00	3.95		86.90	1/2"	3.0			88.64			
Zapatas Izquierda (Superior)	1.00	26.00	9.75		253.50	1"	6.0						1024.14
	1.00	13.00	9.75		126.75	1"	6.0						512.07
	1.00	22.00	3.95		86.90	1/2"	3.0			88.64			
Zapata Derecha (Inferior)	1.00	26.00	6.85		178.10	1"	6.0						719.52
	1.00	13.00	2.55		33.15	1"	6.0						133.93
	1.00	22.00	3.95		86.90	1/2"	3.0			88.64			
Zapata Derecha (Superior)	1.00	26.00	6.85		178.10	1"	6.0						719.52
	1.00	13.00	6.85		89.05	1"	6.0						359.76
	1.00	22.00	3.95		86.90	1/2"	3.0			88.64			
Acero Transversal Zapatas													
Zapatas Izquierda (Inferior)	1.00	39.00	5.54		216.06	1"	6.0						872.88
	1.00	20.00	3.94		78.80	1/2"	3.0			80.38			
Zapatas Izquierda (Superior)	1.00	48.00	5.54		265.92	1"	6.0						1074.32
	1.00	20.00	3.94		78.80	1/2"	3.0			80.38			
Zapatas Izquierda (Intermedio)	1.00	3.00	7.13		21.39	5/8"	4.0				34.22		
	1.00	3.00	1.83		5.49	5/8"	4.0				8.78		
	1.00	3.00	3.62		10.86	5/8"	4.0				17.38		
	1.00	3.00	4.69		14.07	5/8"	4.0				22.51		
	1.00	3.00	5.67		17.01	5/8"	4.0				27.22		
	1.00	3.00	5.80		17.40	5/8"	4.0				27.84		
	1.00	3.00	10.11		30.33	5/8"	4.0				48.53		
Zapata Derecha (Inferior)	1.00	35.00	5.54		193.90	1"	6.0						783.36
	1.00	20.00	3.94		78.80	1/2"	3.0			80.38			
Zapata Derecha (Superior)	1.00	44.00	5.54		243.76	1"	6.0						984.79
	1.00	20.00	3.94		78.80	1/2"	3.0			80.38			
Zapata Derecha (Intermedio)	1.00	3.00	7.13		21.39	5/8"	4.0				34.22		
	1.00	3.00	1.83		5.49	5/8"	4.0				8.78		
	1.00	3.00	2.85		8.55	5/8"	4.0				13.68		
	1.00	3.00	4.69		14.07	5/8"	4.0				22.51		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	1.00	3.00	5.67		17.01	5/8"	4.0				27.22		
	1.00	3.00	5.80		17.40	5/8"	4.0				27.84		
	1.00	3.00	9.34		28.02	5/8"	4.0				44.83		
Acero Longitudinal Estribos													
Estribo Izquierdo	1.00	13.00	7.13		92.69	1/2"	3.0			94.54			
	1.00	6.00	7.13		42.78	5/8"	4.0				68.45		
	1.00	19.00	8.05		152.95	3/4"	5.0					351.79	
	1.00	14.00	8.49		118.86	5/8"	4.0				190.18		
	1.00	8.00	8.49		67.92	5/8"	4.0				108.67		
	1.00	5.00	8.49		42.45	5/8"	4.0				67.92		
Estribo Derecho	1.00	13.00	6.75		87.75	1/2"	3.0			89.51			
	1.00	6.00	6.75		40.50	5/8"	4.0				64.80		
	1.00	19.00	7.40		140.60	3/4"	5.0					323.38	
	1.00	14.00	7.75		108.50	5/8"	4.0				173.60		
	1.00	8.00	7.75		62.00	5/8"	4.0				99.20		
	1.00	5.00	7.75		38.75	5/8"	4.0				62.00		
Acero Transversal													
Estribo Izquierdo	1.00	29.00	7.17		207.93	1"	6.0						840.04
	1.00	20.00	7.17		143.40	1"	6.0						579.34
	1.00	54.00	3.31		178.74	5/8"	4.0				285.98		
	1.00	42.00	1.22		51.24	1/2"	3.0			52.26			
	1.00	29.00	2.22		64.38	1/2"	3.0			65.67			
	1.00	58.00	2.03		117.74	1/2"	3.0			120.09			
	1.00	17.00	0.45		7.65	5/8"	4.0				12.24		
Estribo Derecho	1.00	27.00	7.17		193.59	1"	6.0						782.10
	1.00	20.00	7.17		143.40	1"	6.0						579.34
	1.00	49.00	3.31		162.19	5/8"	4.0				259.50		
	1.00	39.00	1.22		47.58	1/2"	3.0			48.53			
	1.00	27.00	2.22		59.94	1/2"	3.0			61.14			
	1.00	54.00	2.03		109.62	1/2"	3.0			111.81			
	1.00	14.00	0.45		6.30	5/8"	4.0				10.08		
					TOTAL (KG)			0.00	0.00	1319.61	1768.19	675.17	11123.17
													14886.14
					TOTAL (VARILLAS)			0.00	0.00	147.51	124.35	32.62	305.92

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

SUPERESTRUCTURA

Codigo	Cant de Elementos	Nº de Piezas	Long P/Pz	Forma	Long Total	Diam		0.25 1/4"	0.56 3/8"	0.994 1/2"	1.58 5/8"	2.3 3/4"	4.04 1"
								1	2	3	4	5	6
Acero Longitudinal Losa Superior													
	1.00	30.00	12.63		378.90	3/8"	2.0		227.34				
	1.00	34.00	12.43		422.62	1/2"	3.0			431.07			
Acero Transversal Losa Superior													
	1.00	126.00	1.45		182.70	1/2"	3.0			186.35			
	1.00	126.00	6.46		813.96	1/2"	3.0			830.24			
Acero Longitudinal Losa Inferior													
	1.00	21.00	12.63		265.23	1/2"	3.0			270.53			
	1.00	43.00	12.43		534.49	1/2"	3.0			545.18			
Acero Transversal Losa Inferior													
	1.00	126.00	6.46		813.96	5/8"	4.0				1302.34		
Acero Longitudinal VP - 1													
	1.00	6.00	12.71		76.26	1/2"	3.0			77.79			
Acero Transversal VP - 1													
	1.00	124.00	1.53		189.72	1/2"	3.0			193.51			
Acero Longitudinal VP - 2													
	1.00	6.00	12.83		76.98	1/2"	3.0			78.52			
Acero Transversal VP - 2													
	1.00	126.00	1.53		192.78	1/2"	3.0			196.64			
Acero Longitudinal VP - 3													
	1.00	6.00	13.04		78.24	1/2"	3.0			79.80			
Acero Transversal VP - 3													
	1.00	128.00	1.53		195.84	1/2"	3.0			199.76			
					TOTAL (KG)			0.00	227.34	3089.40	1302.34	0.00	0.00
													4619.07
					TOTAL (VARILLAS)			0.00	45.11	345.34	91.58	0.00	0.00

LOSA DE APROXIMACION

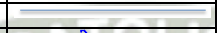
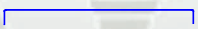
Codigo	Cant de Elementos	Nº de Piezas	Long P/Pz	Forma	Long Total	Diam		0.25 1/4"	0.56 3/8"	0.994 1/2"	1.58 5/8"	2.3 3/4"	4.04 1"
								1	2	3	4	5	6
Acero Longitudinal Losa de Aproximacion													
	2.00	42.00	7.00		588.00	1/2"	3.0			599.76			
Acero Transversal Losa de Aproximacion													
	2.00	108.00	1.41		304.56	1/2"	3.0			310.65			
	2.00	68.00	4.20		571.20	1/2"	3.0			582.62			
					TOTAL (KG)			0.00	0.00	1493.04	0.00	0.00	0.00
													1493.04
					TOTAL (VARILLAS)			0.00	0.00	166.89	0.00	0.00	0.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

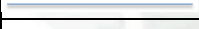
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MURO DE CONTENCION

Codigo	Cant de Elementos	Nº de Piezas	Long P/Pz	Forma	Long Total	Diam		0.25 1/4"	0.56 3/8"	0.994 1/2"	1.58 5/8"	2.3 3/4"	4.04 1"
								1	2	3	4	5	6
Acero Longitudinal Muro con Contrafuertes													
	2.00	48.00	6.05		580.80	3/4"	5.0					1335.84	
	2.00	48.00	5.68		545.28	5/8"	4.0				872.45		
	2.00	48.00	5.02		481.92	3/4"	5.0					1108.42	
	2.00	48.00	4.64		445.44	5/8"	4.0				712.70		
	2.00	60.00	1.95		234.00	3/8"	2.0		140.40				
Acero Transversal Muro con Contrafuertes													
	2.00	42.00	7.88		661.92	5/8"	4.0				1059.07		
	2.00	28.00	8.98		502.88	3/4"	5.0					1156.62	
	2.00	28.00	3.26		182.56	3/4"	5.0					419.89	
	2.00	48.00	5.75		552.00	3/8"	2.0		331.20				
	2.00	3.00	8.23		49.38	3/8"	2.0		29.63				
Acero Longitudinal Muro de Contencion													
	2.00	52.00	3.24		336.96	3/4"	5.0					775.01	
	2.00	44.00	3.24		285.12	5/8"	4.0				456.19		
Acero Transversal Muro de Contencion													
	2.00	44.00	5.40		475.20	3/4"	5.0					1092.96	
	2.00	44.00	5.41		476.08	3/4"	5.0					1094.98	
	2.00	116.00	3.86		895.52	1/2"	3.0			913.43			
					TOTAL (KG)			0.00	501.23	913.43	3100.42	6983.72	0.00
													11498.79
					TOTAL (VARILLAS)			0.00	99.45	102.10	218.03	337.38	0.00

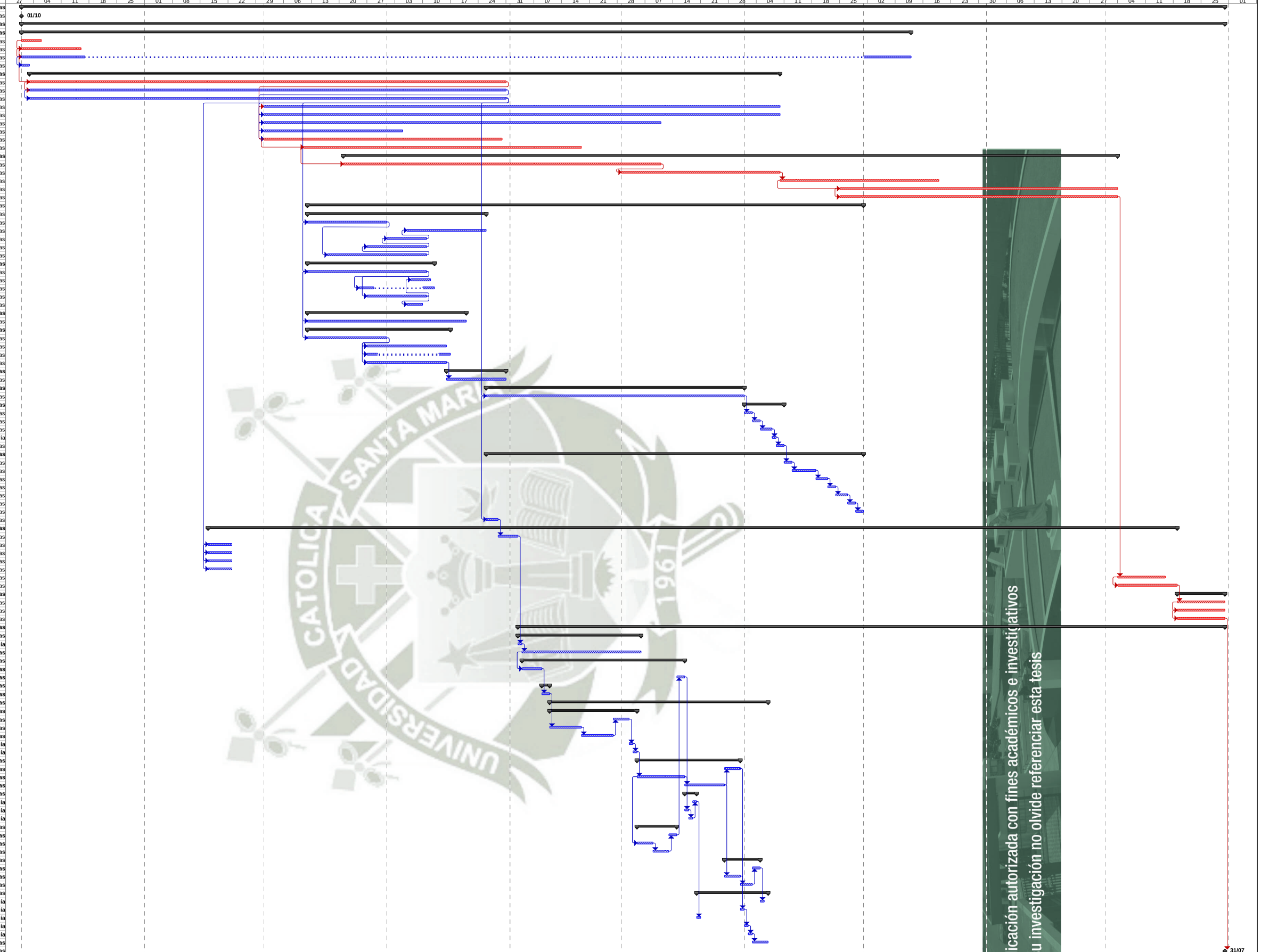
PARAPETOS Y VEREDAS

Codigo	Cant de Elementos	Nº de Piezas	Long P/Pz	Forma	Long Total	Diam		0.25 1/4"	0.56 3/8"	0.994 1/2"	1.58 5/8"	2.3 3/4"	4.04 1"
								1	2	3	4	5	6
Acero Longitudinal Parapetos y Veredas													
	1.00	7.00	12.27		85.89	1/2"	3.0			87.61			
	1.00	7.00	12.80		89.60	1/2"	3.0			91.39			
Acero Transversal Parapetos y Veredas													
	2.00	64.00	1.11		142.08	1/2"	3.0			144.92			
	2.00	62.00	1.01		125.24	1/2"	3.0			127.74			
					TOTAL (KG)			0.00	0.00	451.67	0.00	0.00	0.00
													451.67
					TOTAL (VARILLAS)			0.00	0.00	50.49	0.00	0.00	0.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PUENTE CHOCO - CHOCO

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**ESTUDIO DEFINITO CARRETARA PUENTE PACLLA-COSÑIRHUA-TAPAY**	**303 días**
2	INICIO	0 días
3	**CARRETERA**	**303 días**
4	**OBRAS PRELIMINARES**	**224 días**
5	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO	5 días
6	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	15 días
7	MOVILIZACION Y DESMOBILIZACION DE EQUIPO	28 días
8	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA	2 días
9	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**189 días**
10	CORTE DE ROCA FIJA	120 días
11	CORTE ROCA SUELTA	120 días
12	CORTE DE MATERIAL SUELTO	120 días
13	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE DE CORTTE	130 días
14	RELLENO PROPIO Y COMPENSADO	130 días
15	RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE	100 días
16	ELIMINACION DE DERRUMBES	35 días
17	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	60 días
18	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE	70 días
19	**PAVIMENTOS**	**195 días**
20	BASE GRANULAR E=0.20 m	80 días
21	IMPRIMACION ASFALTICA	40 días
22	RIEGO DE LIGA	40 días
23	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	70 días
24	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	70 días
25	**OBRAS DE ARTE**	**140 días**
26	**ALCANTARILLA DE CONCRETO**	**45 días**
27	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	20 días
28	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	20 días
29	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	10 días
30	ACERO DE REFUERZO FY= 4200KG/CM2	15 días
31	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	25 días
32	**MURO DE MAMPOSTERIA**	**32 días**
33	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	30 días
34	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	5 días
35	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	7 días
36	MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA	15 días
37	JUNTAS EN MUROS DE MAPOSTERIA	4 días
38	**MURO SECO**	**40 días**
39	MURO SECO	40 días
40	**BADEN**	**36 días**
41	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	20 días
42	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	20 días
43	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	6 días
44	PIEDRA ENBOQUILLADA	20 días
45	**CUNETA REVESTIDA**	**15 días**
46	CUNETAS REVESTIDAS	15 días
47	**CUNETA CANAL**	**65 días**
48	CUNETA CANAL REVESTIDA	65 días
49	**PASE CANAL**	**10 días**
50	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	2 días
51	CONCRETO FC 210	2 días
52	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	3 días
53	ACERO DE REFUERSO	1 día
54	CANAL SIN REVESTIR	2 días
55	**ALCANTARILLA TMC 72"**	**95 días**
56	ALCANTARILLA TMC D=182	2 días
57	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	6 días
58	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	3 días
59	CONCRETO FC= 50 KG/CM3	2 días
60	CONCRETO FC=210KG/CM3	3 días
61	PIEDRA ENBOQUILLADA	2 días
62	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2 días
63	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	3 días
64	**OBRAS VARIAS**	**244 días**
65	TROCHA DE ACCESO A CANTERAS, BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA	5 días
66	SEÑALIZACIONES INFORMATIVA	6 días
67	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	6 días
68	CIMIENTACION DE ESTRUCTURA DE SOPORTE	6 días
69	POSTE KILOMETRO	6 días
70	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	12 días
71	GUARDAVIAS METALICO	15 días
72	**PROTECCION AMBIENTAL**	**12 días**
73	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXEDENTE	12 días
74	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR CAMAPAMENTO	12 días
75	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR CANTERAS	12 días
76	PUENTE	**178 días**
77	**OBRAS PRELIMINARES**	**31 días**
78	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	**1 día**
79	TRAZO Y REPLANTEO DURENATE LA EJECUCION DE LA OBRA	**30 días**
80	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**41 días**
81	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	**5 días**
82	RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE	**2 días**
83	**CONCRETO SIMPLE**	**2 días**
84	CONCRETO SUBZAPATAS 1:12 + 30% P.G.	**2 días**
85	**CONCRETO ARMADO**	**55 días**
86	**ESTRIBOS**	**22 días**
87	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (estribos)	**4 días**
88	ENCOFRADO DE ETRIBOS	**8 días**
89	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	**8 días**
90	GEOTEXTIL PARA DRENAJE	**1 día**
91	MORTERO F'C=210 KG/CM2 EN ARTICULACION DE ESTRIBO	**1 día**
92	**SUPERESTRUCTURA**	**26 días**
93	CONCRETO f´c = 280 kg/cm2 (superestructura)	**4 días**
94	ENCOFRADO DE SUPERESTRUCTURA	**12 días**
95	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	**10 días**
96	**LOSA DE APROXIMACION**	**3 días**
97	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (losa de aproximacion)	**1 día**
98	ENCOFRADO DE LOSA DE APROXIMACION	**1 día**
99	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	**1 día**
100	**MUROS DE CONTENCION**	**10 días**
101	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (muro de contencion)	**2 días**
102	ENCOFRADO DE MURO DE CONTENCION	**4 días**
103	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	**4 días**
104	**PARAPETOS Y VEREDAS**	**9 días**
105	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (parapetos y veredas)	**2 días**
106	ENCOFRADO DE PARAPETOS Y VEREDAS	**4 días**
107	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	**3 días**
108	**OBRAS VARIAS**	**18 días**
109	TUBERIA GALVANIZADA D=6"	**1 día**
110	TUBERIA PVC 3" PARA DRENAJE	**1 día**
111	JUNTA EN LOSA DE APROXIMACION Y ESTRIBO	**1 día**
112	DISPOSITIVO DE APOYO DE NEOPRENO REFORZADO (DUREZA 60)	**1 día**
113	PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPÁRRAGO Ø 1 3/8"	**1 día**
114	BARANDAS METALICAS SOBRE PARAPETO	**4 días**
115	FIN	**0 días**

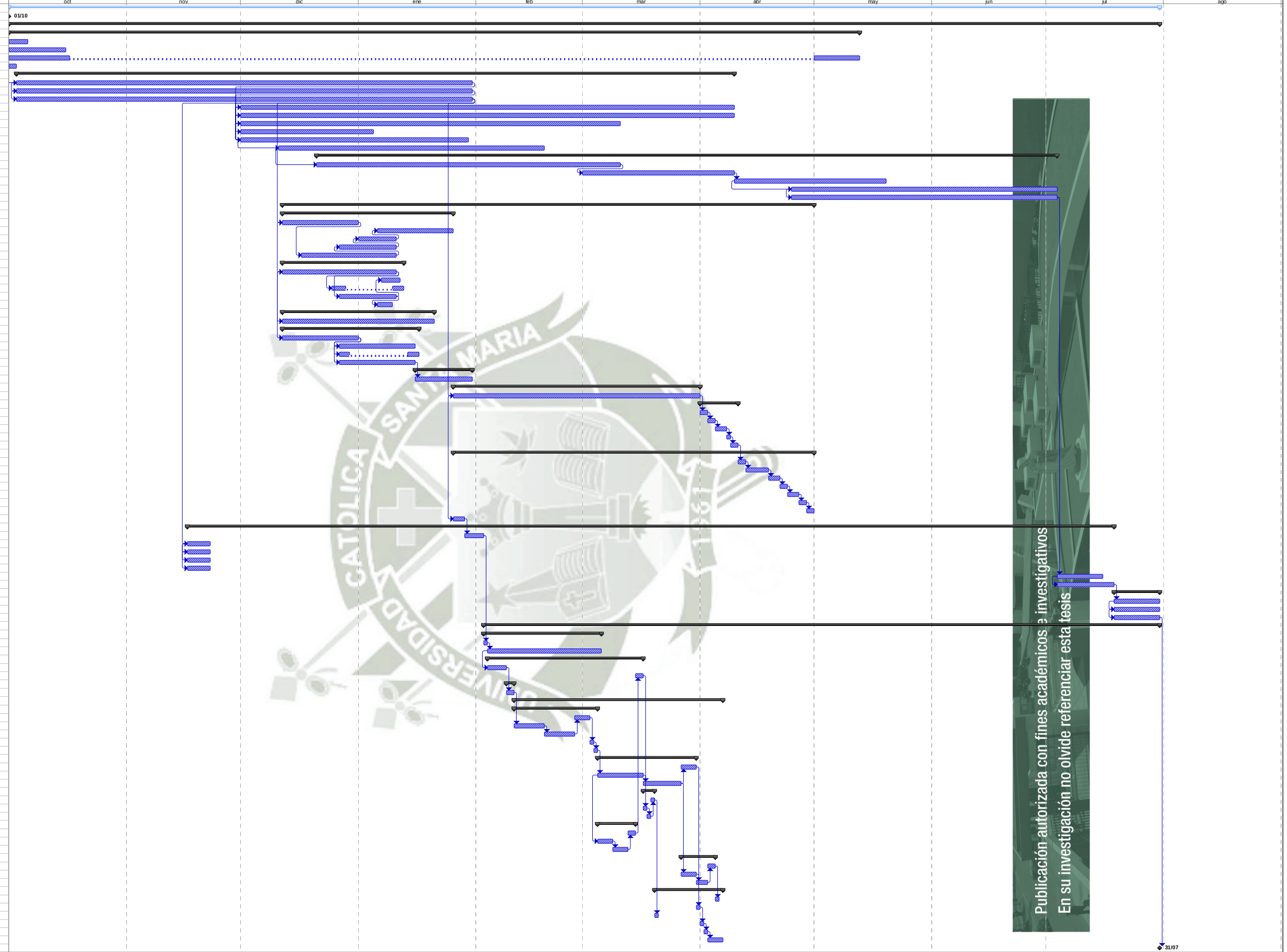


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tareas críticas, Tarea, Línea de base, Hito, Progreso de tarea crítica, Progreso de tarea, Hito de línea de base, División crítica, Tarea inactiva, Tarea manual, Resumen manual, División
División crítica, División, División de la línea de base, Progreso deTareas críticas, Tarea, Línea de base, Hito, Progreso de tarea crítica, Hito inactivo, Sólo duración, Sólo el comienzo
Progreso de tarea crítica, Progreso de tarea, Hito de línea de base, División crítica, División, División de la línea de base, Progreso deTareas críticas, Tarea, Resumen inactivo, Informe de resumen manual, Sólo fin

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM. 0+000 AL 18+482

Id	Nombre de tarea
1	**ESTUDIO DEFINITO CARRETARA PUENTE PACLLA-COSÑIRHUA-TAPAY**
2	INICIO
3	**CARRETERA**
4	**OBRAS PRELIMINARES**
5	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO
6	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION
7	MOVILIZACION Y DESMOBILIZACION DE EQUIPO
8	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA
9	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**
10	CORTE DE ROCA FIJA
11	CORTE ROCA SUELTA
12	CORTE DE MATERIAL SUELTO
13	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE DE CORTTE
14	RELLENO PROPIO Y COMPENSADO
15	RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE
16	ELIMINACION DE DERRUMBES
17	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE
18	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE
19	**PAVIMENTOS**
20	BASE GRANULAR E=0.20 m
21	IMPRIMACION ASFALTICA
22	RIEGO DE LIGA
23	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"
24	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA
25	**OBRAS DE ARTE**
26	**ALCANTARILLA DE CONCRETO**
27	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
28	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS
29	CONCRETO f'c=210 kg/cm2
30	ACERO DE REFUERZO FY= 4200KG/CM2
31	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
32	**MURO DE MAMPOSTERIA**
33	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
34	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS
35	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
36	MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA
37	JUNTAS EN MUROS DE MAPOSTERIA
38	**MURO SECO**
39	MURO SECO
40	**BADEN**
41	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
42	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS
43	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
44	PIEDRA ENBOQUILLADA
45	**CUNETA REVESTIDA**
46	CUNETAS REVESTIDAS
47	**CUNETA CANAL**
48	CUNETA CANAL REVESTIDA
49	**PASE CANAL**
50	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
51	CONCRETO FC 210
52	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
53	ACERO DE REFUERSO
54	CANAL SIN REVESTIR
55	**ALCANTARILLA TMC 72"**
56	ALCANTARILLA TMC D=182
57	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
58	RELLENO PARA ESTRUCTURAS
59	CONCRETO FC= 50 KG/CM3
60	CONCRETO FC=210KG/CM3
61	PIEDRA ENBOQUILLADA
62	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
63	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2
64	**OBRAS VARIAS**
65	TROCHA DE ACCESO A CANTERAS, BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA
66	SEÑALIZACIONES INFORMATIVA
67	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES
68	CIMIENTACION DE ESTRUCTURA DE SOPORTE
69	POSTE KILOMETRO
70	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS
71	GUARDAVIAS METALICO
72	**PROTECCION AMBIENTAL**
73	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXEDENTE
74	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR CAMAPAMENTO
75	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR CANTERAS
76	**PUENTE**
77	**OBRAS PRELIMINARES**
78	TRAZO Y REPLANTEO INICAL
79	TRAZO Y REPLANTEO DURENATE LA EJECUCION DE LA OBRA
80	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**
81	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
82	RELLENO CON EXEDENTE DE CORTE
83	**CONCRETO SIMPLE**
84	CONCRETO SUBZAPATAS 1:12 + 30% P.G.
85	**CONCRETO ARMADO**
86	**ESTRIBOS**
87	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (estribos)
88	ENCOFRADO DE ETRIBOS
89	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2
90	GEOTEXTIL PARA DRENAJE
91	MORTERO F'C=210 KG/CM2 EN ARTICULACION DE ESTRIBO
92	**SUPERESTRUCTURA**
93	CONCRETO f´c = 280 kg/cm2 (superestructura)
94	ENCOFRADO DE SUPERESTRUCTURA
95	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2
96	**LOSA DE APROXIMACION**
97	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (losa de aproximacion)
98	ENCOFRADO DE LOSA DE APROXIMACION
99	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2
100	**MUROS DE CONTENCION**
101	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (muro de contencion)
102	ENCOFRADO DE MURO DE CONTENCION
103	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2
104	**PARAPETOS Y VEREDAS**
105	CONCRETO f´c = 210 kg/cm2 (parapetos y veredas)
106	ENCOFRADO DE PARAPETOS Y VEREDAS
107	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2
108	**OBRAS VARIAS**
109	TUBERIA GALVANIZADA D=6"
110	TUBERIA PVC 3" PARA DRENAJE
111	JUNTA EN LOSA DE APROXIMACION Y ESTRIBO
112	DISPOSITIVO DE APOYO DE NEOPRENO REFORZADO (DUREZA 60)
113	PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPÁRRAGO Ø 1 3/8"
114	BARANDAS METALICAS SOBRE PARAPETO
115	FIN



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tarea, Hito, Resumen del proyecto, Hito exteTarea, Hito inactivo, Tarea manual, Informe de resumen manual, Sólo el comienzo, Progreso
División, Resumen, Tareas externas, Tarea inactiva, Resumen inactivo, Sólo duración, Resumen manual, Sólo fin, División

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Se ha realizado el diseño vial siguiendo el Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito del MTC, debido a su clasificación como camino de bajo volumen de transito tipo 4, con un IMD proyectado a 10 años de 163 vehículos por día, de un carril, con una sección de vía de 4.00 m.

Se ha prestado especial importancia al diseño de curvas verticales y horizontales por el tipo de orografía de la zona mayor al 100% de pendiente, Debido a la topografía abrupta del terreno se ha utilizado la pendiente máxima del 12% según las normas de diseño del MTC.

Por la ubicación de la via diseñada en una zona alto andina, las precipitaciones en época de lluvia pueden dañar su estructura, por ese motivo es imprescindible el diseño de cunetas, alcantarillas, badenes, además en la presente tesis se ha tenido que diseñar un pontón cuyo Qmax = 2.83m3/seg.

La velocidad de diseño utilizada está de acuerdo a la clasificación de la vía, habiéndose utilizado velocidades de 20 a 30km/h, con las cuales se ha diseñado las curvas horizontales con radios mínimos de 7m con peralte de 8%

Para la seguridad vial se ha tenido especial cuidado en la visibilidad horizontal como vertical debido a la topografía muy accidentada del terreno, para evitar el riesgo de accidentes.

El diseño del pavimento se ha realizado siguiendo las normas del AASTHO 1993 obteniendo un espesor de asfalto de 2” el cual es coherente por el bajo volumen de transito vehicular

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RECOMENDACIONES

En tramos accidentados con orografías Tipo 4, generalmente se deben de diseñar curvas de desarrollo con radios mínimos, pendientes y peraltes máximos de acuerdo a lo normado por el MTC, para evitar recorridos mayores.

En el diseño del drenaje se debe tener especial cuidado en la determinación de los caudales de precipitación, para lo cual se debe contar con los datos pluviométricos de las estaciones más cercanas a la vía por diseñar.

En el diseño de la capa asfáltica se debe tener mucho cuidado en la determinación del ESAL(equivalente de carga por eje), para evitar daños posteriores sobre el pavimento

Los principales impactos ambientales negativos como la generación de polvo y ruido se deben de mitigar dotando al personal de implementos de protección y seguridad; y los residuos sólidos que genera la construcción deben ser eliminados en botaderos debidamente ubicados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

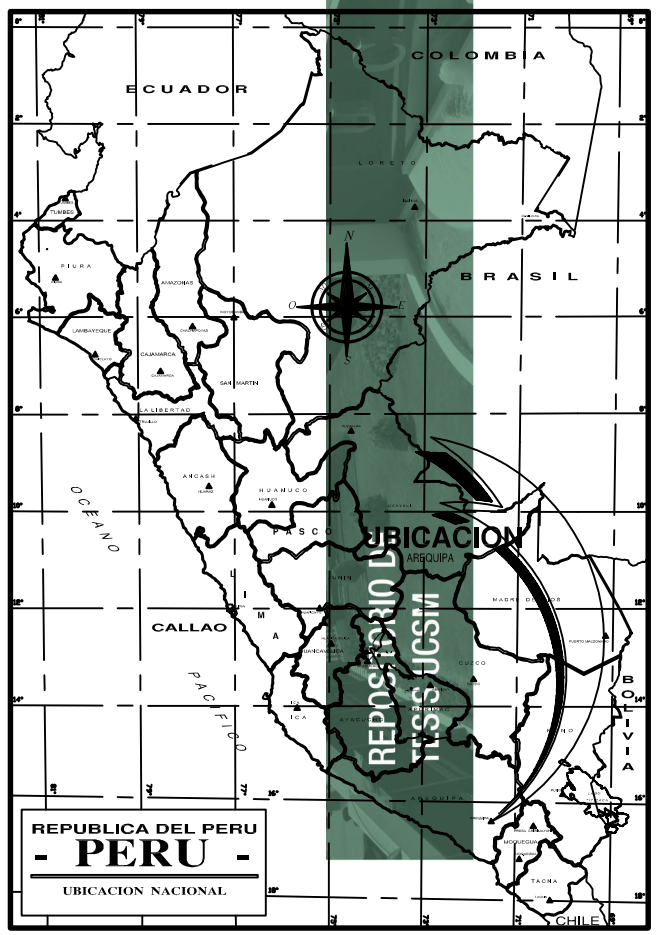
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

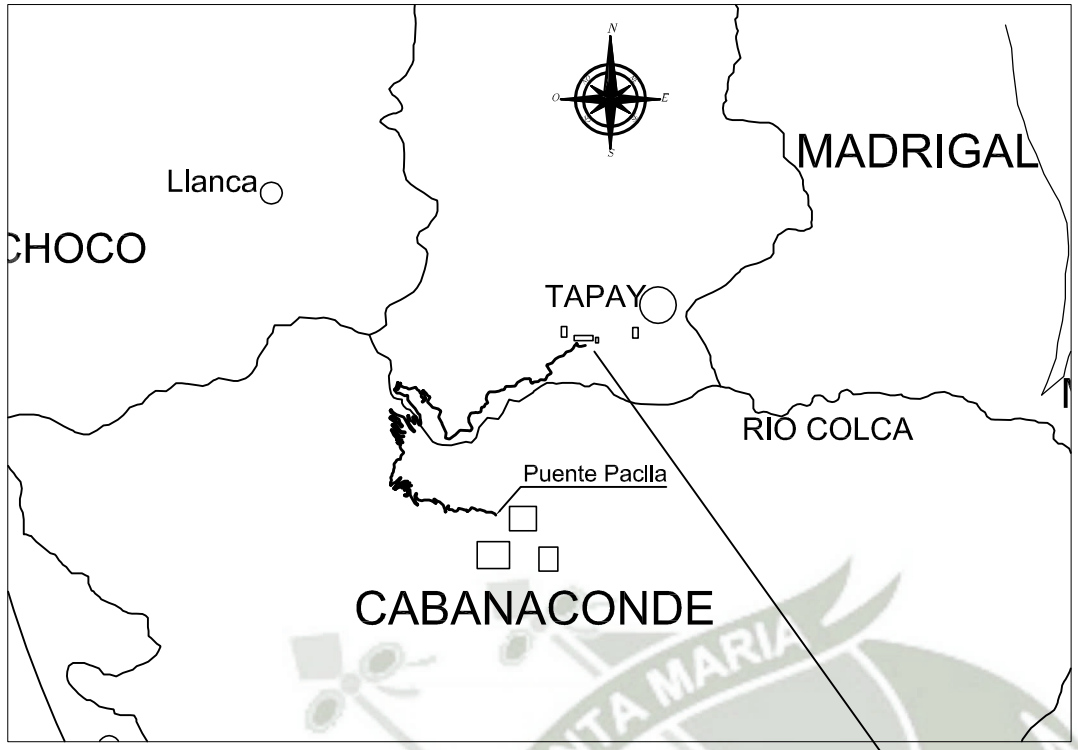
BIBLIOGRAFIA

- Manual Para el Diseño de Caminos de Bajo Volumen de Transito DG – 2001 – MTC, Aprobado por la Resolución Ministerial Nº 305-2008-MTC/02, del 04 de abril del año 2008
- Topografía (Álvaro Torres Nieto- Eduardo Villate Bonilla).Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería 2001
- La ingeniería de suelos en las vías terrestres, carreteras, ferrocarriles y aeropuertos (Alfonso Rico Rodríguez y Hermilo del Castillo), LIMUSA NORIEGA Editores 2005
- Mecánica de Suelos Juan Badillo – Rico Rodriguez, LIMUSA NORIEGA Editores 2005
- Manual de conservación de suelos (William Hull), LIMUSA NORIEGA Editores 1992
- Hidrología (Máximo Villón Béjar), Editorial Instituto Tecnológico de Costa Rica, año 2006
- Diseño Geométrico de Carreteras (James Cárdenas Crisales), ECO ediciones 2013
- El arte de Trazado de Carreteras (Perú, Ministerio de Fomento y Obras Publicas – Dirección de Caminos), Editorial Centro Regional de Ayuda Técnica : Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.), 1965
- Ingeniería de Transito y Carreteras (Nicholas Gorbert y Lester Hoel), Ediciones PARANINFO S.A. 2005
- Ingeniería de Pavimentos para Carreteras (Alfonso Montejo Fonseca), 2da edición Universidad Católica de Colombia Ediciones y Publicaciones
- Diplomado, Diseño, Construcción y supervisión de Proyectos en Pavimentos Asfálticos (MI Abel Ordóñez Huaman y MG. Silene Minaya Gonzales), 1ra edicion
- Manual de Diseño de Puentes del MTC (versión preliminar) - 2005
- Análisis y Diseño de Puentes Según AASTHO-LRFD con aplicación del SAP 2000 (Ing. Cesar Alvarado Calderón), Fondo editorial ICG, 1ra edición julio del 2008
- Análisis, diseño y construcción de Puentes (PT-09 ICG) Reforzado (Carlos Ramiro Vallecialla), Fondo editorial ICG, 2da edición julio del 2008
- Instituto Nacional De Estadística E Informática (I.N.E.I.), Banco de Información Distrital

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

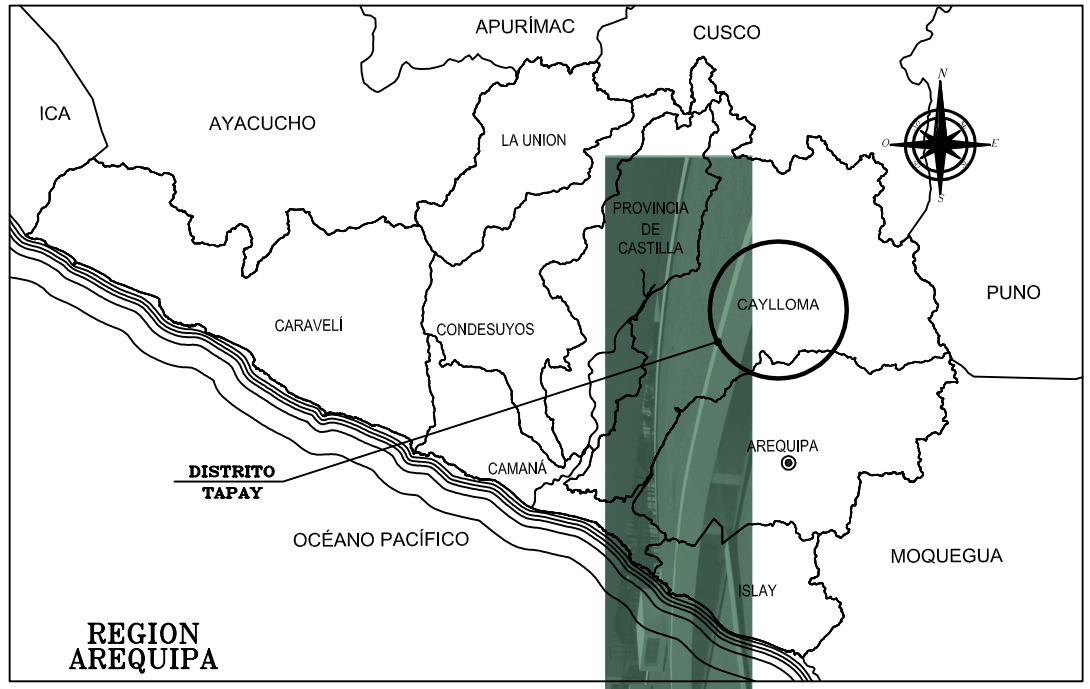
AMERICA DEL SUR





PLANO DE LOCALIZACION PROVINCIAL

DE ZONA DEL PROYECTO



PLANO DE UBICACIÓN REGIONAL

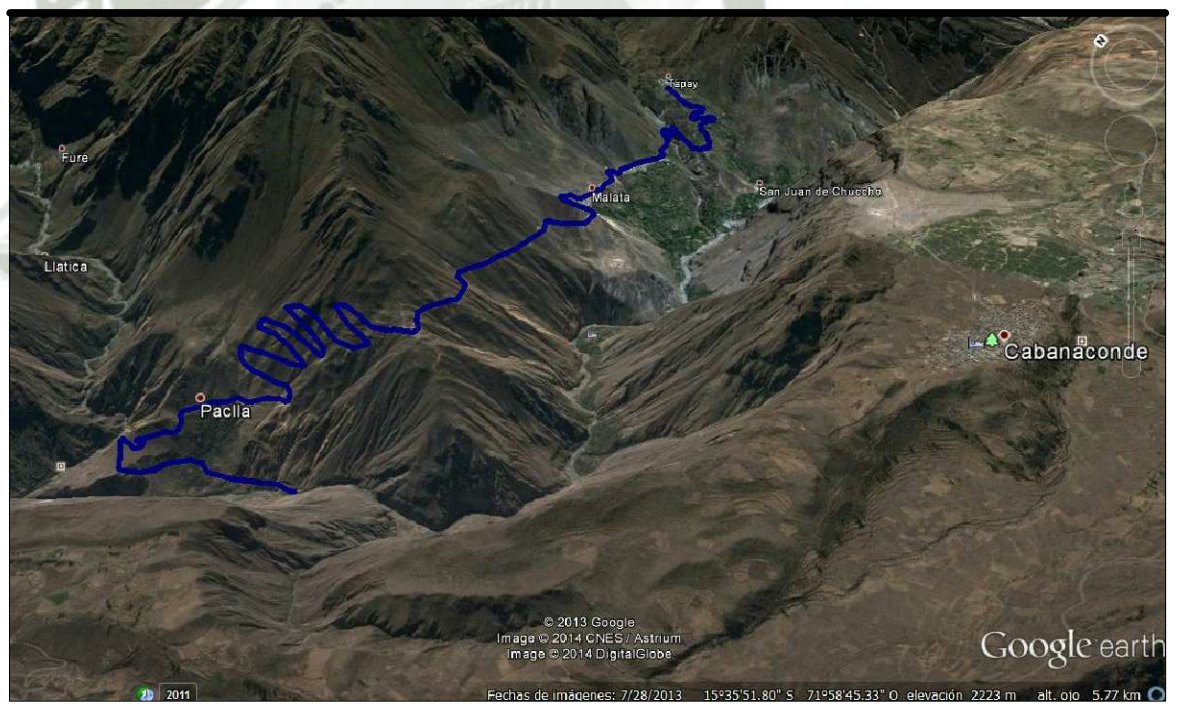
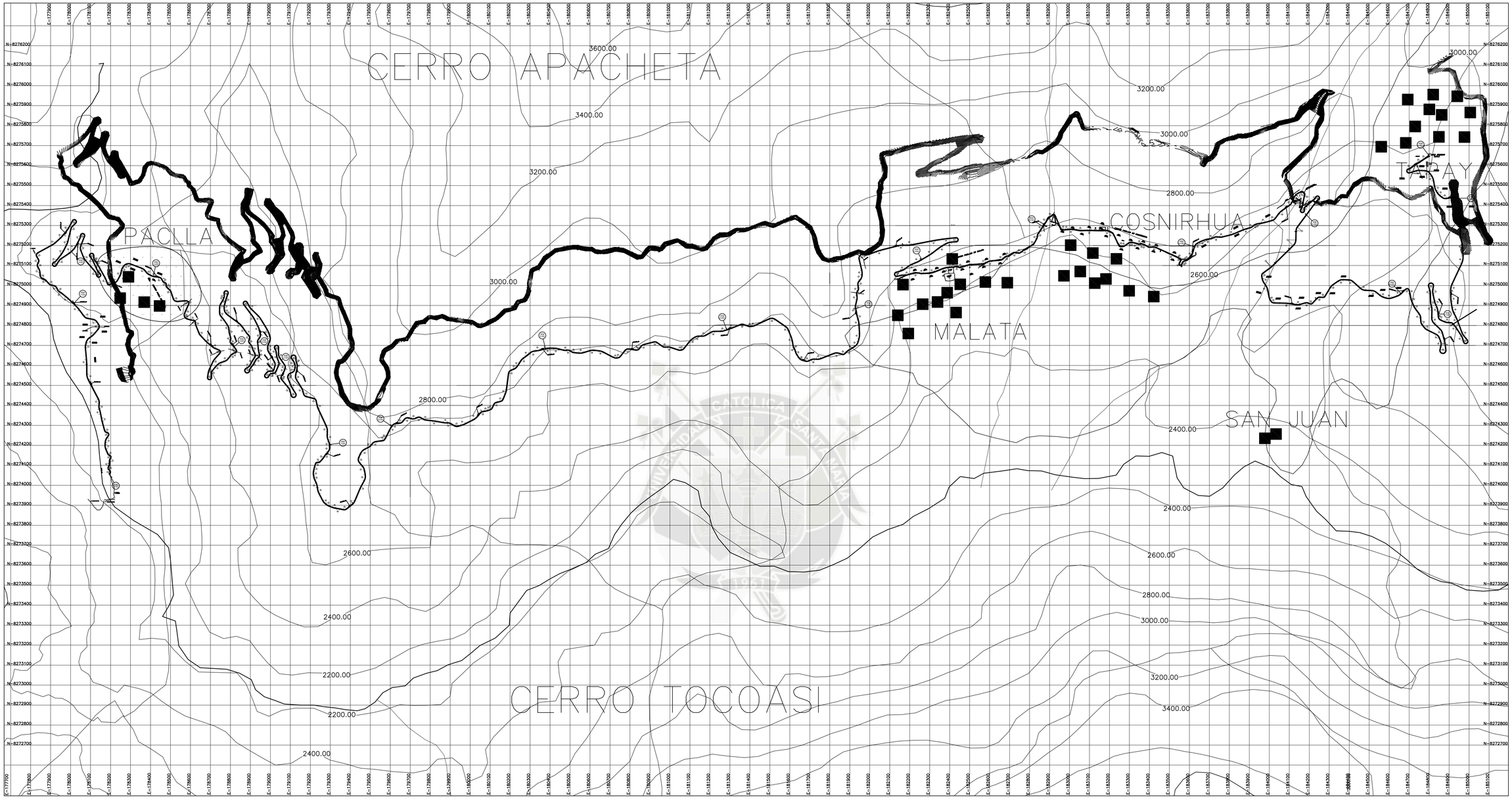


FOTO EN 3D

SECTOR DEL PROYECTO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

"UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA"	HECHO POR: BACH. ING. ARTURO V. BELLIDO AREVALO TRAZO Y TOPOGRAFIA: A.V.B.A. REVISION: PROCESO Y PLOTEO: A.V.B.A.	Aprobación:	REVISIONES Nº / FECHA / DESCRIPCIÓN			ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0+000-18+482	PLANO DE UBICACION	ESCALA: INDICADA FECHA: MARZO DEL 2012 PU-01



LEYENDA

- RIO COLCA
- QUEBRADAS
- CURVAS DE NIVEL
- PROYECCION CARRETERA
- CAMINO DE HERRADURA
- VALLE

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

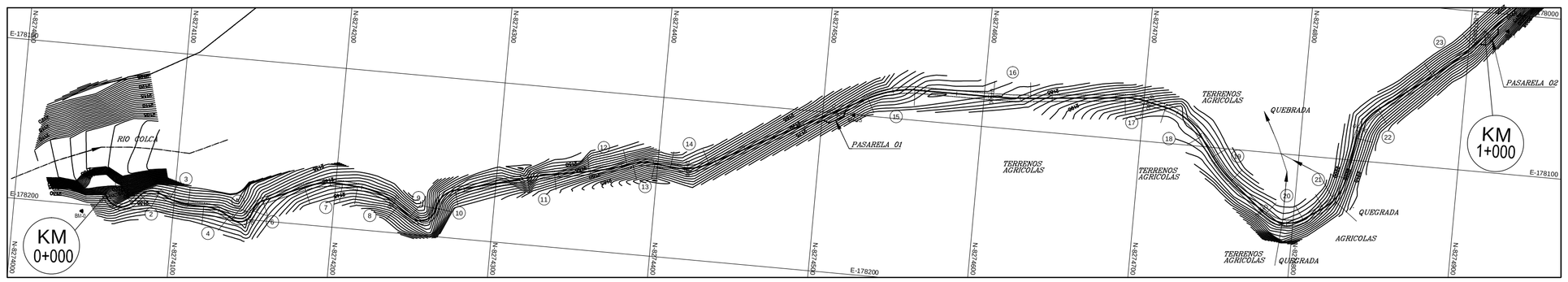
PLANO: PLANO CLAVE 0+000 AL 18+482

LAMINA: PC-1

JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

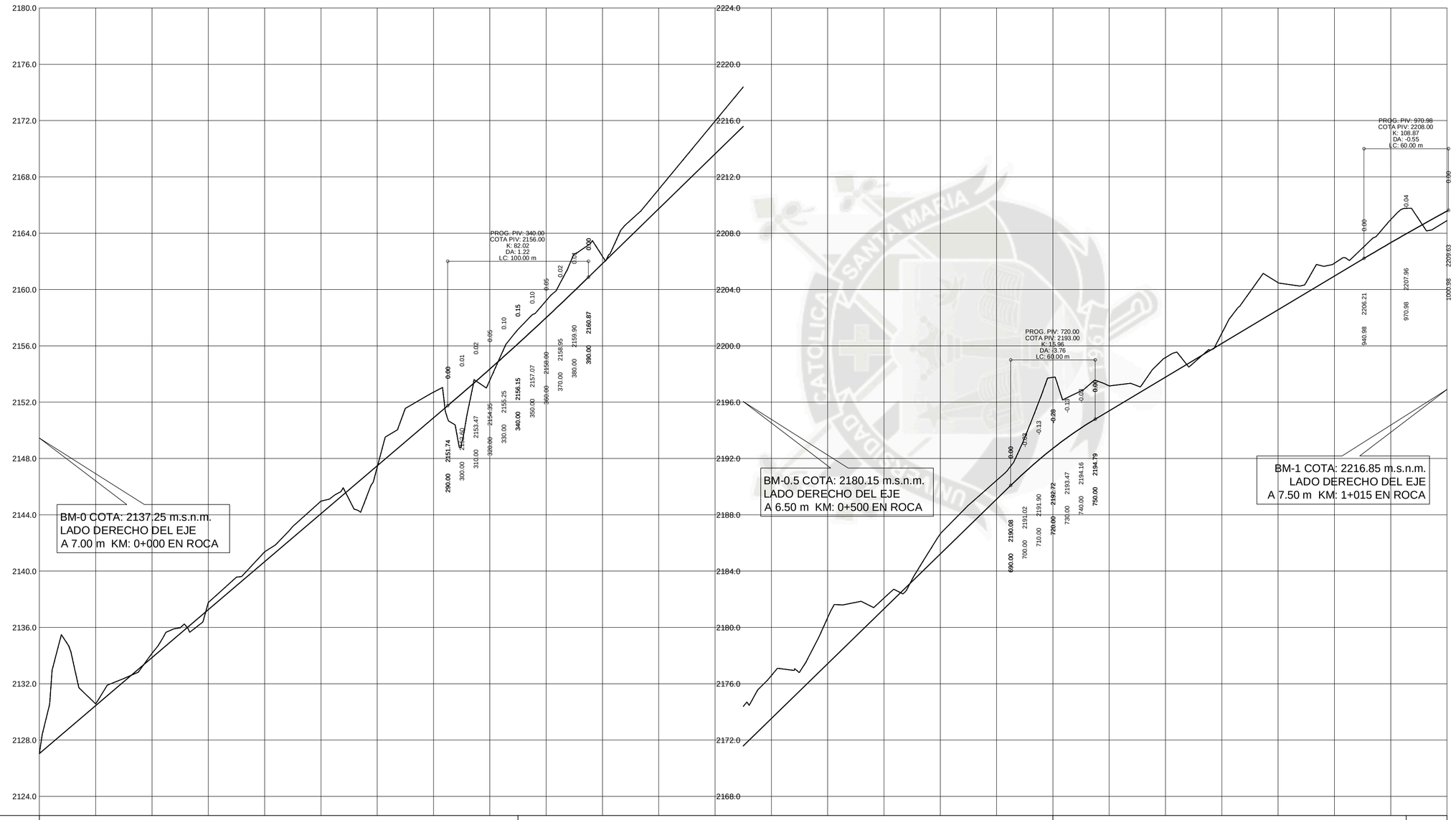
REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA	1/100000	MARZO DEL 2012



PLANTA
ESCALA: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

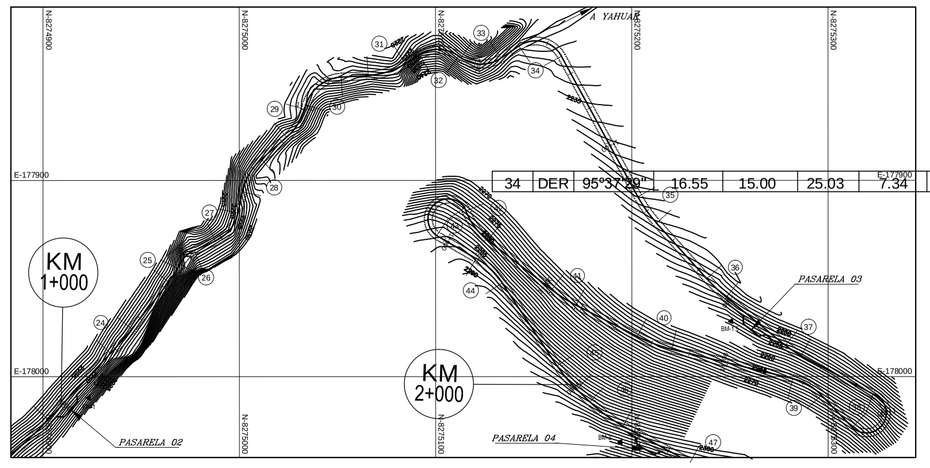
Esc: H= 1/2000
V= 1/200



PENDIENTE %	Dist: 340.000 Pend: 8.518%	Dist: 380.000 Pend: 9.737%	Dist: 250.979 Pend: 5.977%	
ALT. RELLENO	0.00 0.00 0.00

PLANTA

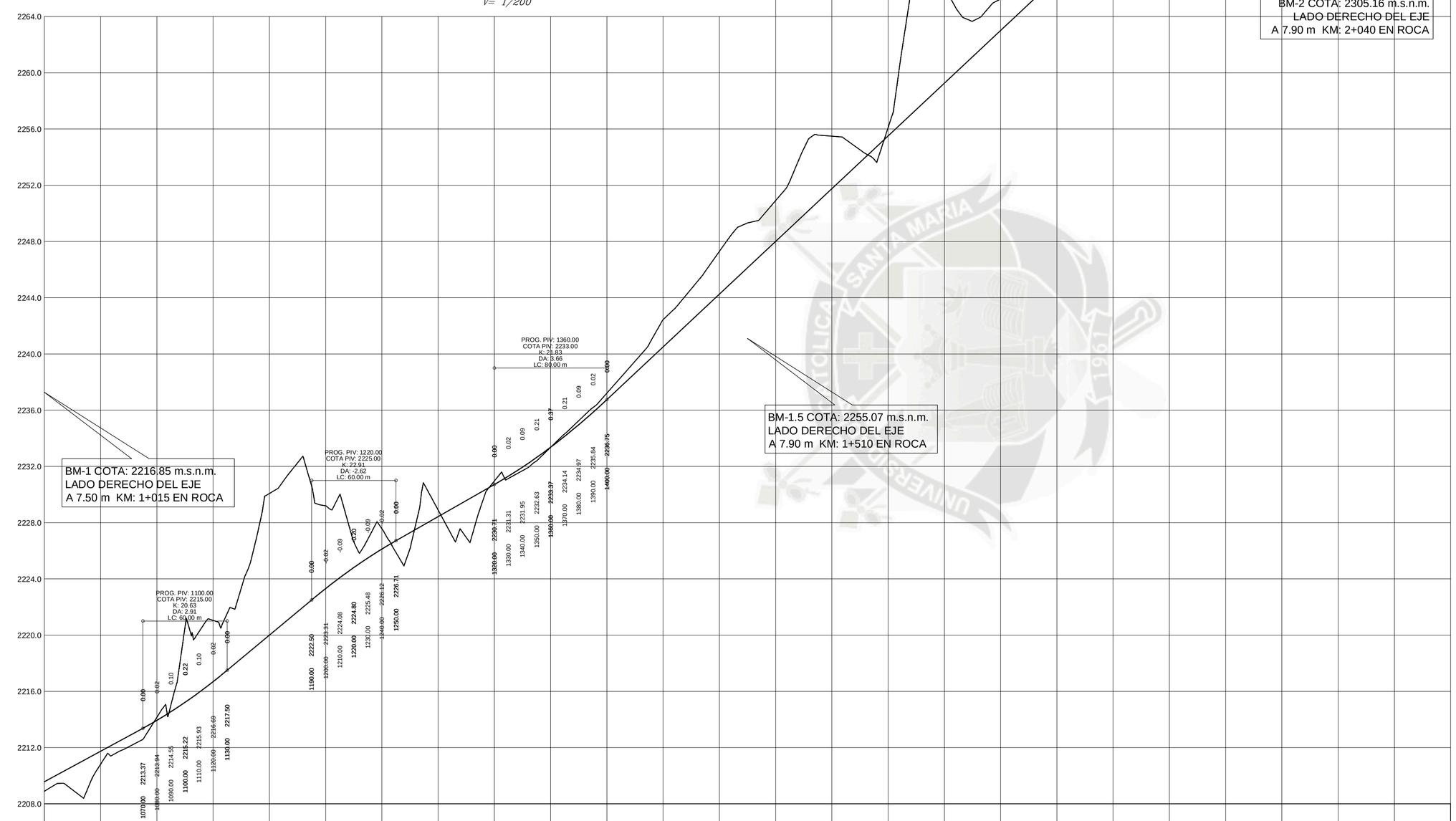
ESCALA: 1/2000



34	DER	95°37'29"	16.55	15.00	25.03	7.34	1324.87	1341.42	1349.91	177822.21	8275156.22

PERFIL LONGITUDINAL

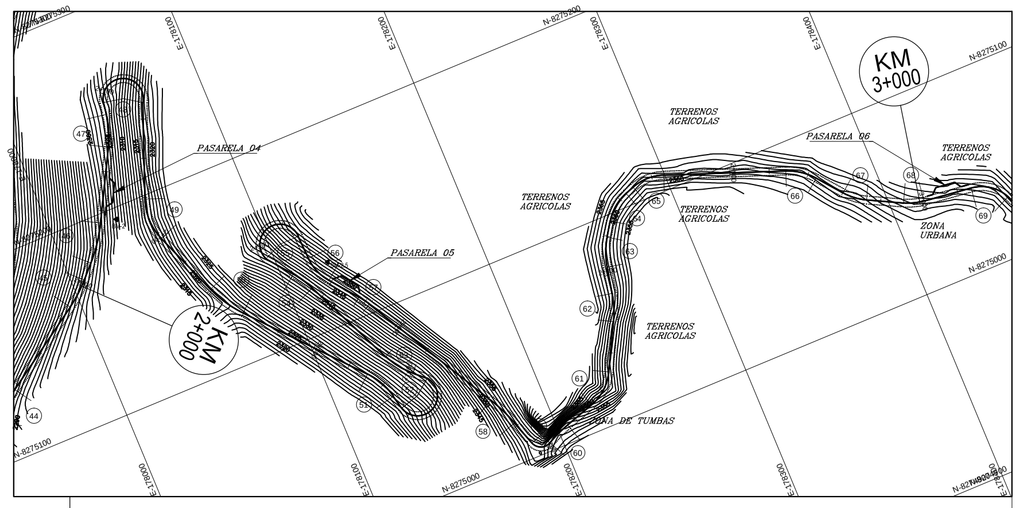
Esc: H= 1/2000
V= 1/200



PENDIENTE %	Dist: 129.021 Pend: 5.425%	Dist: 120.000 Pend: 8.333%	Dist: 140.000 Pend: 5.714%	Dist: 540.000 Pend: 9.379%	Dist: 280.000 Pend: 10.840%
ALT. RELLENO	0.68 1.66 0.92 0.77 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 1.13 0.00 2.62 0.00 0.25	0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

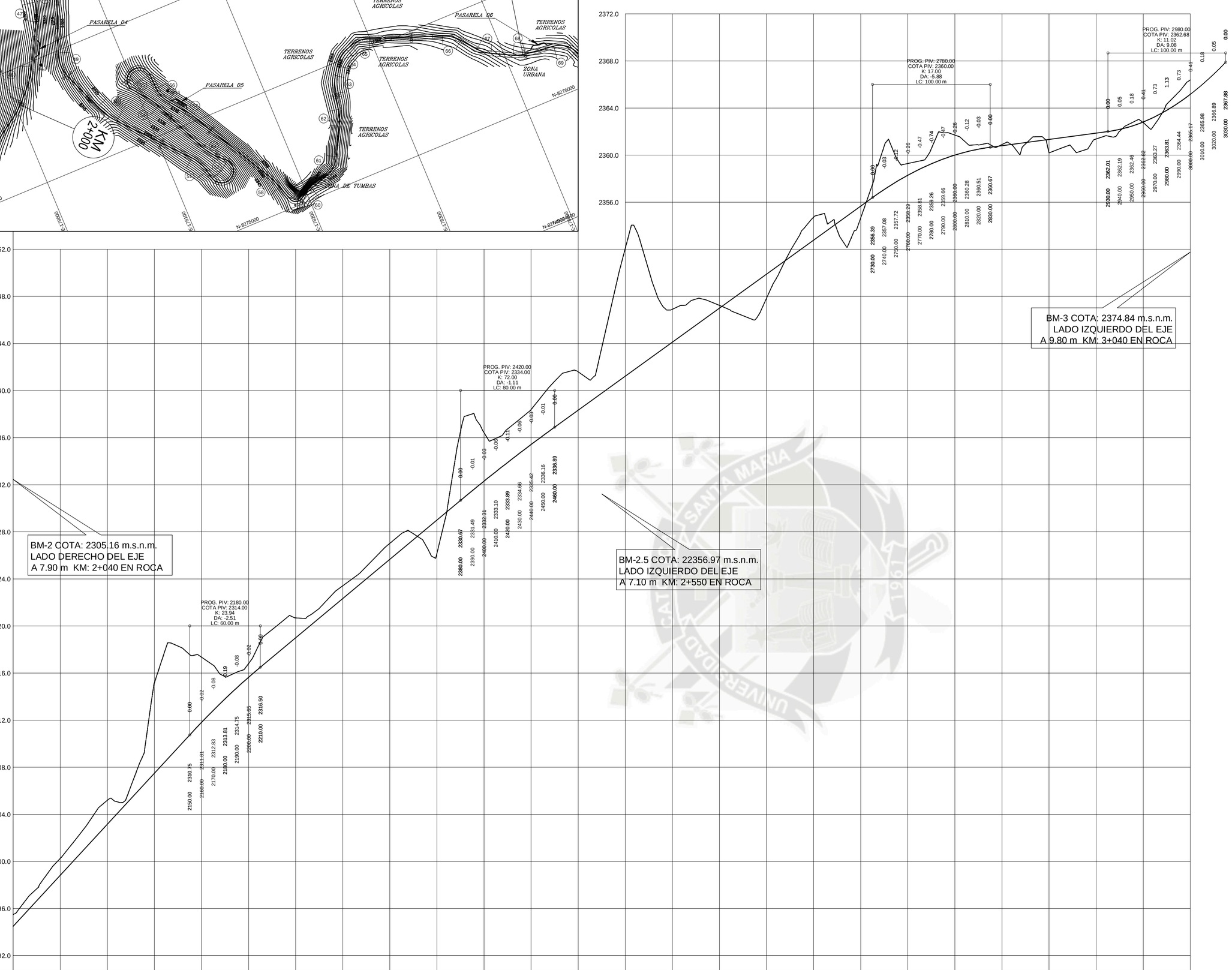
PLANTA

ESCALA: 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL

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

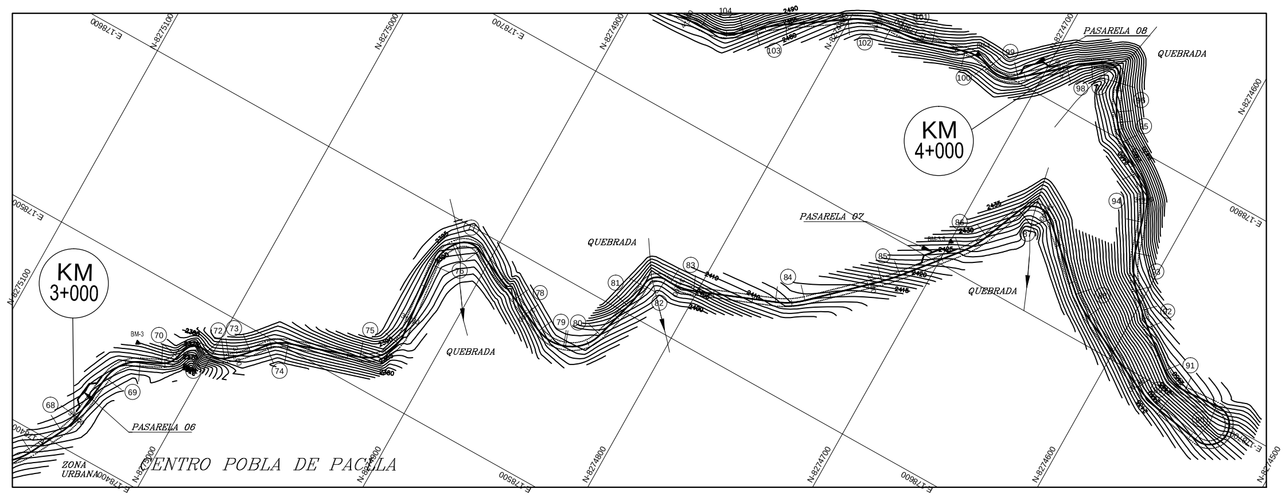


CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES										
C N°	Sent.	Deflex.	TANG.	RADIO	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.	ESTE	NORTE
46	IZQ	15°3'50"	10.58	80.00	21.03	0.70	2012.64	2023.22	2033.68	178020.15	8275186.27
47	IZQ	19°12'49"	8.46	50.00	16.77	0.71	2072.53	2080.99	2089.30	178047.84	8275237.10
48	DER	202°37'12"	-50.99	10.20	36.06	-62.20	2095.50	2044.51	2131.56	178040.38	8275201.55
49	IZQ	42°51'19"	11.77	30.00	22.44	2.23	2180.76	2192.53	2203.20	178046.51	8275187.16
50	IZQ	19°41'48"	10.42	60.00	20.63	0.90	2239.14	2249.56	2259.77	178067.82	8275133.07
51	DER	28°38'15"	8.93	35.00	17.49	1.12	2330.34	2339.27	2347.83	178127.04	8275065.41
52	IZQ	202°37'11"	-	10.20	36.06	-	2355.25	2304.26	2391.32	178116.87	8275098.55
53	DER	23°23'23"	8.28	40.00	16.33	0.85	2399.03	2407.31	2415.36	178136.59	8275069.26
54	IZQ	13°40'8"	5.99	50.00	11.93	0.36	2466.68	2472.67	2478.60	178109.54	8275129.00
55	DER	202°37'12"	-	10.20	36.06	-	2494.51	2443.52	2530.58	178116.62	8275099.60
56	IZQ	36°0'28"	8.12	25.00	15.71	1.29	2542.89	2551.01	2558.60	178116.38	8275130.16
57	DER	9°16'12"	3.24	40.00	6.47	0.13	2576.04	2579.28	2582.51	178134.22	8275107.55
58	DER	10°4'1"28"	8.42	90.00	16.79	0.39	2661.31	2669.73	2678.10	178178.07	8275028.43
59	IZQ	98°40'17"	6.98	6.00	10.33	3.21	2691.71	2698.70	2702.05	178187.30	8275000.92
60	DER	9°44'40"	6.39	75.00	12.76	0.27	2702.11	2708.50	2714.86	178199.24	8275007.08
61	IZQ	44°24'24"	10.20	25.00	19.38	2.00	2730.86	2741.06	2750.24	178230.32	8275016.92
62	IZQ	16°25'27"	7.22	50.00	14.33	0.52	2776.08	2783.29	2790.41	178250.64	8275055.11
63	DER	21°58'53"	7.77	40.00	15.35	0.75	2804.06	2811.83	2819.40	178256.40	8275083.16
64	DER	37°55'13"	8.59	25.00	16.55	1.43	2827.83	2836.42	2844.38	178270.11	8275103.81
65	DER	39°6'32"	8.88	25.00	17.06	1.53	2849.16	2858.03	2866.22	178291.20	8275110.87
66	DER	30°44'37"	8.25	30.00	16.10	1.11	2928.43	2936.68	2944.53	178365.47	8275082.94
67	IZQ	24°2'32"	6.39	30.00	12.59	0.67	2960.21	2966.60	2972.80	178384.40	8275059.26
68	IZQ	20°22'8"	5.39	30.00	10.67	0.48	2991.67	2997.06	3002.34	178411.63	8275045.20

CUADRO GENERAL DE BM'S				
BM-0	178204.146	8274042.853	2137.250	DERECHO
BM-0.5	178100.207	8274519.496	2180.150	DERECHO
BM-1	178010.704	8274923.296	2216.850	DERECHO
BM-1.5	177971.798	8275250.662	2255.065	DERECHO
BM-2	178033.346	8275194.193	2305.159	DERECHO
BM-2.5	178124.421	8275132.665	2351.971	IZQUIERDO
BM-3	178465.217	8275036.055	2374.834	IZQUIERDO
BM-3.5	178712.562	8274699.687	2426.628	IZQUIERDO
BM-4	178802.689	8274734.064	2472.585	DERECHO
BM-4.5	178860.238	8274794.533	2525.149	IZQUIERDO
BM-5	178954.544	8274754.238	2572.875	DERECHO
BM-5.5	179001.941	8274661.135	2612.909	IZQUIERDO
BM-6	179079.203	8274582.416	2657.103	IZQUIERDO
BM-6.5	179136.655	8274622.514	2698.253	IZQUIERDO
BM-7	179303.225	8274202.998	2746.153	IZQUIERDO
BM-7.5	179409.516	8273913.642	2793.253	IZQUIERDO
BM-8	179602.504	8274302.902	2806.334	IZQUIERDO
BM-8.5	180054.849	8274374.584	2786.963	IZQUIERDO
BM-9	180372.214	8274691.443	2769.150	IZQUIERDO
BM-9.5	180838.779	8274686.785	2747.950	IZQUIERDO
BM-10	181282.401	8274786.267	2737.632	IZQUIERDO
BM-10.5	181656.172	8274636.539	2722.453	IZQUIERDO
BM-11	181920.558	8274884.416	2748.015	IZQUIERDO
BM-11.5	182163.799	8275209.272	2723.432	IZQUIERDO
BM-12	182253.728	8275134.440	2691.105	DERECHO
BM-12.5	182399.165	8275039.350	2655.108	DERECHO
BM-13	182862.337	8275289.995	2655.150	IZQUIERDO
BM-13.5	183190.587	8275289.537	2673.626	IZQUIERDO
BM-14	183619.372	8275194.173	2668.453	IZQUIERDO
BM-14.5	184059.128	8275398.707	2680.373	IZQUIERDO
BM-15	184046.388	8275129.675	2723.150	IZQUIERDO
BM-15.5	184231.414	8274938.866	2751.384	IZQUIERDO
BM-16	184654.969	8274960.167	2789.234	IZQUIERDO
BM-16.5	184935.872	8274733.236	2851.321	DERECHO
BM-17	184961.331	8275198.379	2908.985	DERECHO
BM-17.5	184799.455	8275657.296	2973.454	IZQUIERDO

CUADRO DE PASARELAS					
1	178104.263	8274508.977	D	15 X 3	
2	178016.838	8274914.184	D	15 X 3	
3	177976.297	8275260.749	D	15 X 3	
4	178037.202	8275207.125	D	15 X 3	
5	178131.118	8275119.547	I	15 X 3	
6	178430.001	8275047.996	I	15 X 3	
7	178703.451	8274705.018	I	15 X 3	
8	178812.115	8274706.871	D	15 X 3	
9	178832.272	8274824.704	I	15 X 3	
10	178951.766	8274768.990	D	15 X 3	
11	179010.462	8274644.174	I	15 X 3	
12	179065.111	8274554.209	I	15 X 3	
13	179135.546	8274571.752	I	15 X 3	
14	179285.683	8274156.863	I	15 X 3	
15	179395.619	8273899.043	I	15 X 3	
16	179633.612	8274314.181	I	15 X 3	
17	180040.483	8274357.170	I	15 X 3	
18	180360.910	8274684.713	I	15 X 3	
19	180811.642	8274684.503	I	15 X 3	
20	181299.730	8274788.644	I	15 X 3	
21	181670.899	8274628.705	I	15 X 3	
22	181929.039	8274861.960	I	15 X 3	
23	182131.161	8275201.094	I	15 X 3	
24	182869.631	8275307.974	I	15 X 3	
25	183614.000	8275173.832	I	15 X 3	
26	184083.599	8275395.105	I	15 X 3	
27	184113.101	8274912.320	I	15 X 3	
28	184667.895	8274973.802	I	15 X 3	
29	184919.191	8274766.423	D	15 X 3	
30	184957.873	8275234.298	D	15 X 3	

| | | | | | | | | | |

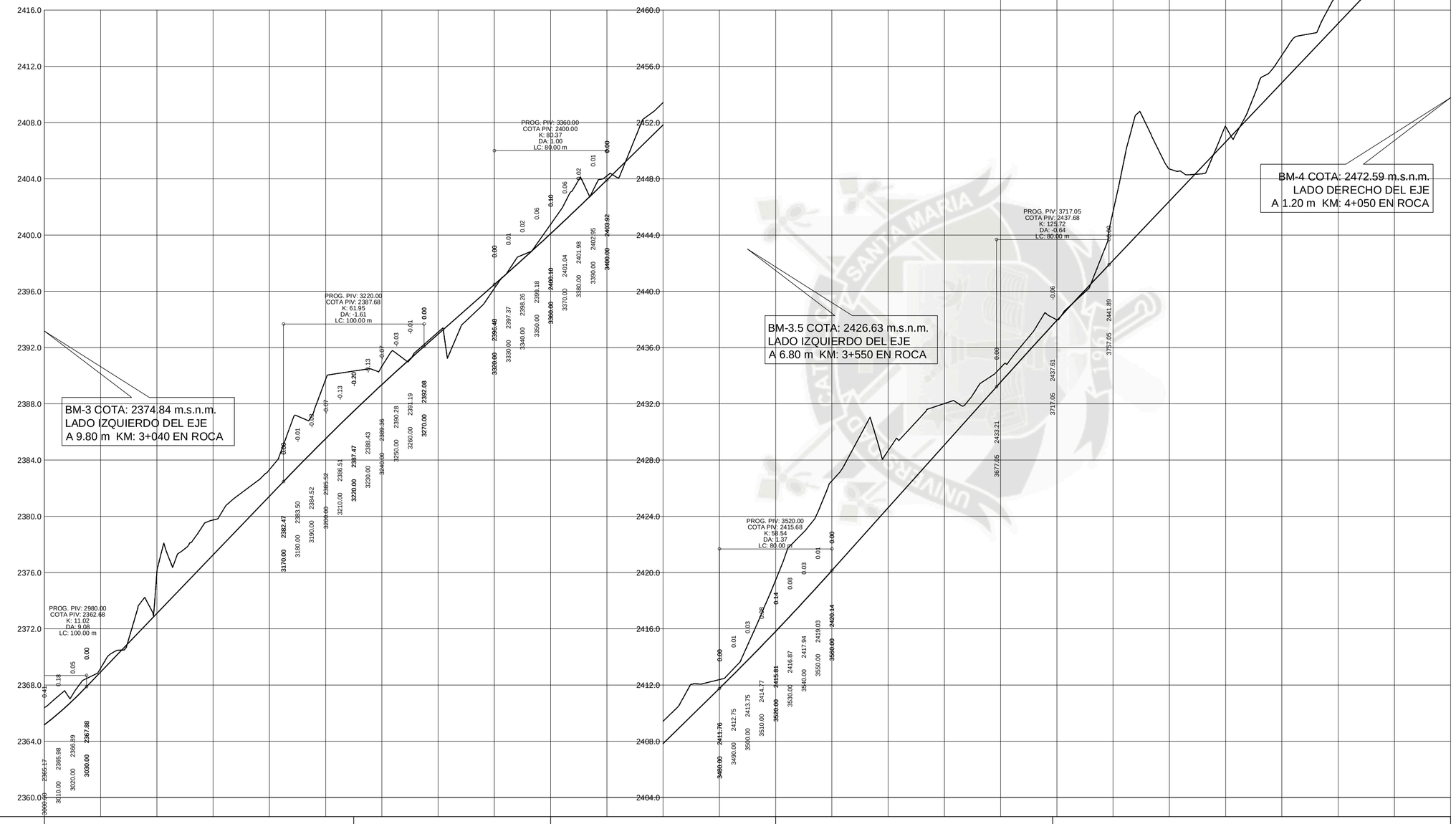


PLANTA

ESCALA: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

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



PENDIENTE %	Dist: 240.000 Pend: 10.417%	Dist: 140.000 Pend: 8.802%	Dist: 160.000 Pend: 9.798%	Dist: 197.054 Pend: 11.164%	Dist: 322.946 Pend: 10.528%
ALT. RELLENO	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.05 0.00 0.81 0.27 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 0.13 0.00 0.00 0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
ALT. CORTE	1.22 0.41 0.28 0.26 2.92 2.52 2.48 2.32 1.88 3.63 4.21 2.86	1.31 0.00 0.14 0.00 0.00 0.33 0.67	1.95 0.29 1.00 1.59 2.25 0.63 1.07 3.66	4.94 6.38 7.35 4.06 3.89 2.95 1.31 1.03 1.00 0.05	0.00 3.50 8.28 2.29 0.00 1.09 1.13 1.95 1.37 2.10 2.61 2.97 2.98 2.28
COTA RASANTE	2382.17 2366.89 2368.92 2371.01 2373.09 2375.18 2377.26 2379.34 2381.43 2383.50 2385.52 2387.47	2389.36 2391.19 2392.96 2394.72 2396.48 2398.26 2400.10	2401.98 2403.92 2405.88 2407.84 2409.80 2411.76 2413.75 2415.81	2417.94 2420.14 2422.37 2424.61 2426.84 2429.07 2431.31 2433.54 2435.75 2437.93	2440.08 2442.20 2444.31 2446.41 2448.52 2450.62 2452.73 2454.84 2456.94 2459.05 2461.15 2463.26 2465.36 2467.47
COTA TERRENO	2366.39 2367.30 2369.20 2371.27 2376.01 2377.70 2379.74 2381.66 2383.31 2387.13 2389.73 2390.33	2390.67 2391.14 2393.10 2393.91 2396.21 2396.59 2400.76	2403.93 2404.21 2406.88 2409.43 2412.05 2412.38 2414.82 2419.47	2422.88 2426.52 2429.72 2428.87 2430.73 2432.02 2432.61 2434.57 2436.75 2437.98	2439.95 2440.08 2445.70 2442.59 2444.31 2448.70 2448.33 2451.71 2450.62 2453.86 2456.79 2454.84 2458.31 2461.15 2463.76 2466.23 2468.34 2469.75
KILOMETRAJE	3+000 3+020 3+040 3+060 3+080 3+100 3+120 3+140 3+160 3+180 3+200 3+220	3+240 3+260 3+280 3+300 3+320 3+340 3+360	3+380 3+400 3+420 3+440 3+460 3+480 3+500 3+520	3+540 3+560 3+580 3+600 3+620 3+640 3+660 3+680 3+700 3+720	3+740 3+760 3+780 3+800 3+820 3+840 3+860 3+880 3+900 3+920 3+940 3+960 3+980 4+000
TIPO TERRENO	Terreno Agricola 80%, Bolonería 20%	Terreno Agricola 80%, Bolonería 20%	Conglomerado 60%, Roca Suelta 20%, Roca Fija 20%		
ALINEAMIENTO	C68 C69 C70 C71 C72 C73 C74 C75 C76 C77 C78 C79 C80 C81 C82 C83 C84 C85 C86 C87 C88 C89 C90 C91 C92 C93 C94 C95 C96 C97 C98				

CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES

C N°	Sent.	Deflex.	TANG.	RADIO	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.	ESTE	NORTE
69	DER	57°49'5"	11.04	20.00	20.18	2.85	3027.10	3038.15	3047.29	178452.53	8275040.22
70	IZQ	51°35'41"	4.83	10.00	9.00	1.11	3058.29	3063.12	3067.29	178463.99	8275015.90
71	DER	97°6'16"	9.06	8.00	13.56	4.09	3071.33	3080.39	3084.89	178481.45	8275011.82
72	IZQ	58°22'25"	5.59	10.00	10.19	1.45	3085.07	3090.65	3095.26	178476.31	8274997.91
73	IZQ	13°4'22"	5.73	50.00	11.41	0.33	3097.52	3103.25	3108.93	178484.69	8274987.22
74	DER	32°41'50"	5.87	20.00	11.41	0.84	3117.65	3123.52	3129.06	178500.52	8274974.49
75	IZQ	61°57'22"	12.01	20.00	21.63	3.33	3166.28	3178.29	3187.91	178517.98	8274922.23
76	DER	41°56'43"	7.67	20.00	14.64	1.42	3231.52	3239.19	3246.17	178580.80	8274924.60
77	DER	78°39'12"	8.19	10.00	13.73	2.93	3247.56	3255.75	3261.28	178594.75	8274914.45
78	IZQ	1°4'33"	4.69	500.00	9.39	0.02	3291.96	3296.65	3301.34	178576.55	8274874.88
79	IZQ	43°21'56"	7.95	20.00	15.14	1.52	3312.17	3320.12	3327.30	178567.15	8274853.38
80	IZQ	55°7'13"	10.44	20.00	19.24	2.56	3328.25	3338.69	3347.49	178573.68	8274835.18
81	IZQ	14°53'22"	6.53	50.00	12.99	0.43	3367.85	3374.39	3380.85	178609.72	8274825.43
82	DER	92°10'27"	8.31	8.00	12.87	3.53	3381.22	3389.53	3394.09	178624.94	8274825.36
83	IZQ	23°56'15"	6.36	30.00	12.53	0.67	3397.03	3403.39	3409.57	178624.19	8274807.77
84	IZQ	21°47'34"	7.70	40.00	15.21	0.73	3451.69	3459.39	3466.91	178644.80	8274755.50
85	IZQ	7°7'48"	4.98	80.00	9.96	0.16	3507.14	3512.12	3517.10	178681.10	8274717.00
86	IZQ	17°41'22"	7.78	50.00	15.44	0.60	3550.26	3558.04	3565.70	178716.51	8274687.74
87	DER	109°50'12"	14.24	10.00	19.17	7.40	3586.85	3601.08	3606.02	178756.57	8274671.66
88	IZQ	16°29'39"	6.52	45.00	12.95	0.47	3646.31	3652.83	3659.27	178715.95	8274626.08
89	IZQ	15°26'57"	8.14	60.00	16.18	0.55	3703.49	3711.63	3719.67	178690.86	8274572.81
90	IZQ	202°37'11"	-	10.20	36.06	-	3742.91	3691.92	3778.98	178698.30	8274591.25
91	DER	42°13'30"	7.72	20.00	14.74	1.44	3796.81	3804.53	3811.54	178703.83	8274566.27
92	DER	6°45'3"	4.72	80.00	9.43	0.14	3834.97	3839.69	3844.40	178726.14	8274594.35
93	DER	27°50'39"	9.92	40.00	19.44	1.21	3854.87	3864.79	3874.31	178743.96	8274612.04
94	IZQ	36°44'12"	13.28	40.00	25.65	2.15	3890.32	3903.60	3915.96	178781.46	8274623.47
95	DER	19°35'19"	5.18	30.00	10.26	0.44	3933.37	3938.55	3943.63	178802.70	8274652.37
96	DER	21°20'45"	7.54	40.00	14.90	0.70	3948.99	3956.53	3963.89	178817.67	8274662.50
97	IZQ	110°33'34"	11.54	8.00	15.44	6.05	3963.93	3975.47	3979.36	178836.32	8274666.72
98	IZQ	8°0'14"	6.30	90.00	12.57	0.22	3985.39	3991.69	3997.96	178823.21	8274686.67

CUADRO GENERAL DE BM'S

BM-0	178204.146	8274042.853	2137.250	DERECHO
BM-0.5	178100.207	8274519.496	2180.150	DERECHO
BM-1	178010.704	8274923.296	2216.850	DERECHO
BM-1.5	177971.798	8275250.662	2255.065	DERECHO
BM-2	178033.346	8275194.193	2305.159	DERECHO
BM-2.5	178124.421	8275132.665	2351.971	IZQUIERDO
BM-3	178465.217	8275036.055	2374.834	IZQUIERDO
BM-3.5	178712.562	8274699.687	2426.628	IZQUIERDO
BM-4	178802.689	8274734.064	2472.585	DERECHO
BM-4.5	178860.238	8274794.533	2525.149	IZQUIERDO
BM-5	178954.544	8274754.238	2572.875	DERECHO
BM-5.5	179001.941	8274661.135	2612.909	IZQUIERDO
BM-6	179079.203	8274582.416	2657.103	IZQUIERDO
BM-6.5	179136.655	8274622.514	2698.253	IZQUIERDO
BM-7	179303.225	8274202.998	2746.153	IZQUIERDO
BM-7.5	179409.516	8273913.642	2793.253	IZQUIERDO
BM-8	179602.504	8274302.902	2806.334	IZQUIERDO
BM-8.5	180054.849	8274374.584	2786.963	IZQUIERDO
BM-9	180372.214	8274691.443	2769.150	IZQUIERDO
BM-9.5	180838.779	8274686.785	2747.950	IZQUIERDO
BM-10	181282.401	8274786.267	2737.632	IZQUIERDO
BM-10.5	181656.172	8274636.539	2722.453	IZQUIERDO
BM-11	181920.558	8274884.416	2748.015	IZQUIERDO
BM-11.5	182163.799	8275209.272	2723.432	IZQUIERDO
BM-12	182253.728	8275134.440	2691.105	DERECHO
BM-12.5	182399.165	8275039.350	2655.108	DERECHO
BM-13	182862.337	8275289.995	2655.150	IZQUIERDO
BM-13.5	183190.587	8275289.537	2673.626	IZQUIERDO
BM-14	183619.372	8275194.173	2668.453	IZQUIERDO
BM-14.5	184059.128	8275398.707	2680.373	IZQUIERDO
BM-15	184046.388	8275129.675	2723.150	IZQUIERDO
BM-15.5	184231.414	8274938.866	2751.384	IZQUIERDO
BM-16	184654.969	8274960.167	2789.234	IZQUIERDO
BM-16.5	184935.872	8274733.236	2851.321	DERECHO
BM-17	184961.331	8275198.379	2908.985	DERECHO
BM-17.5	184799.455	8275657.296	2973.454	IZQUIERDO

CUADRO DE PASARELAS

1	178104.263	8274508.977	D	15 X 3
2	178016.838	8274914.184	D	15 X 3
3	177976.297	8275260.749	D	15 X 3
4	178037.202	8275207.125	D	15 X 3
5	178131.118	8275119.547	I	15 X 3
6	178430.001	8275047.996	I	15 X 3
7	178703.451	8274705.018	I	15 X 3
8	178812.115	8274706.871	D	15 X 3
9	178832.272	8274824.704	I	15 X 3
10	178951.766	8274768.990	D	15 X 3
11	179010.462	8274644.174	I	15 X 3
12	179065.111	8274554.209	I	15 X 3
13	179135.546	8274571.752	I	15 X 3
14	179285.683	8274156.863	I	15 X 3
15	179395.619	8273899.043	I	15 X 3
16	179633.612	8274314.181	I	15 X 3
17	180040.483	8274357.170	I	15 X 3
18	180360.910	8274684.713	I	15 X 3
19	180811.642	8274684.503	I	15 X 3
20	181299.730	8274788.644	I	15 X 3
21	181670.899	8274628.705	I	15 X 3
22	181929.039	8274861.960	I	15 X 3
23	182131.161	8275201.094	I	15 X 3
24	182869.631	8275307.974	I	15 X 3
25	183614.000	8275173.832	I	15 X 3
26	184083.599	8275395.105	I	15 X 3
27	184113.101	8274912.320	I	15 X 3
28	184667.895	8274973.802	I	15 X 3
29	184919.191	8274766.423	D	15 X 3
30	184957.873	8275234.298	D	15 X 3

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN: DISTRITO: TAPAY; PROVINCIA: CAYLLOMA; REGION: AREQUIPA

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 3+000 AL 4+000

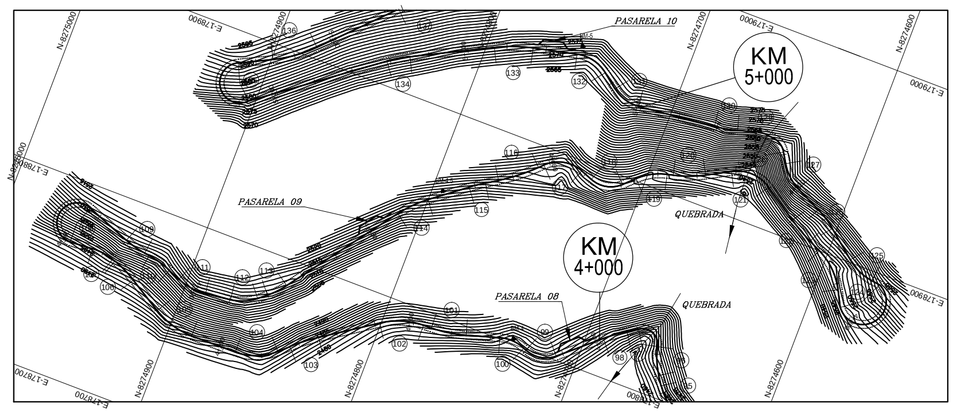
LAMINA: PP-4

JURADO 1: JURADO 2:

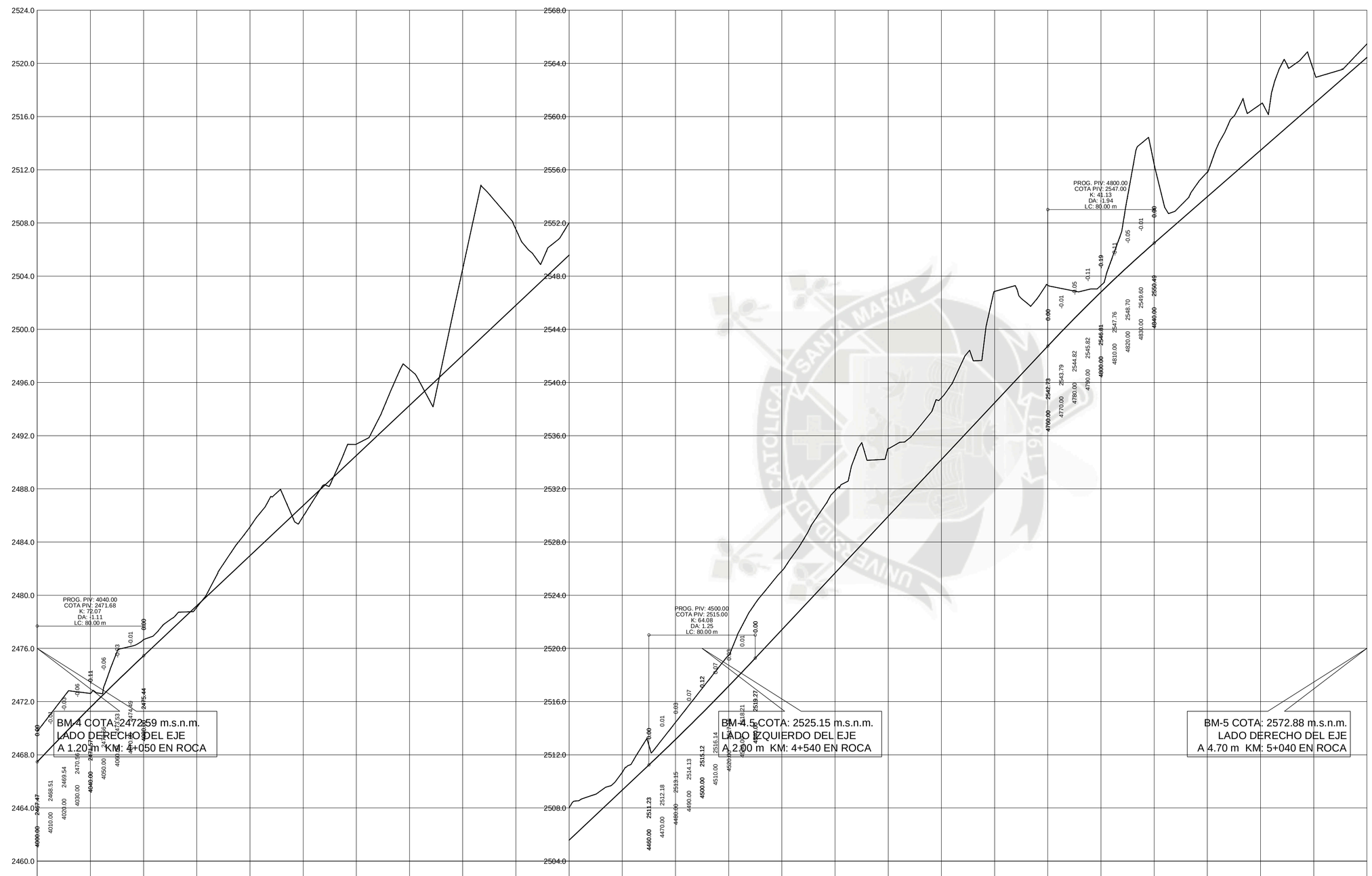
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/2000	MARZO DEL 2012

PLANTA
ESCALA: 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL
Esc: H= 1/2000
V= 1/200



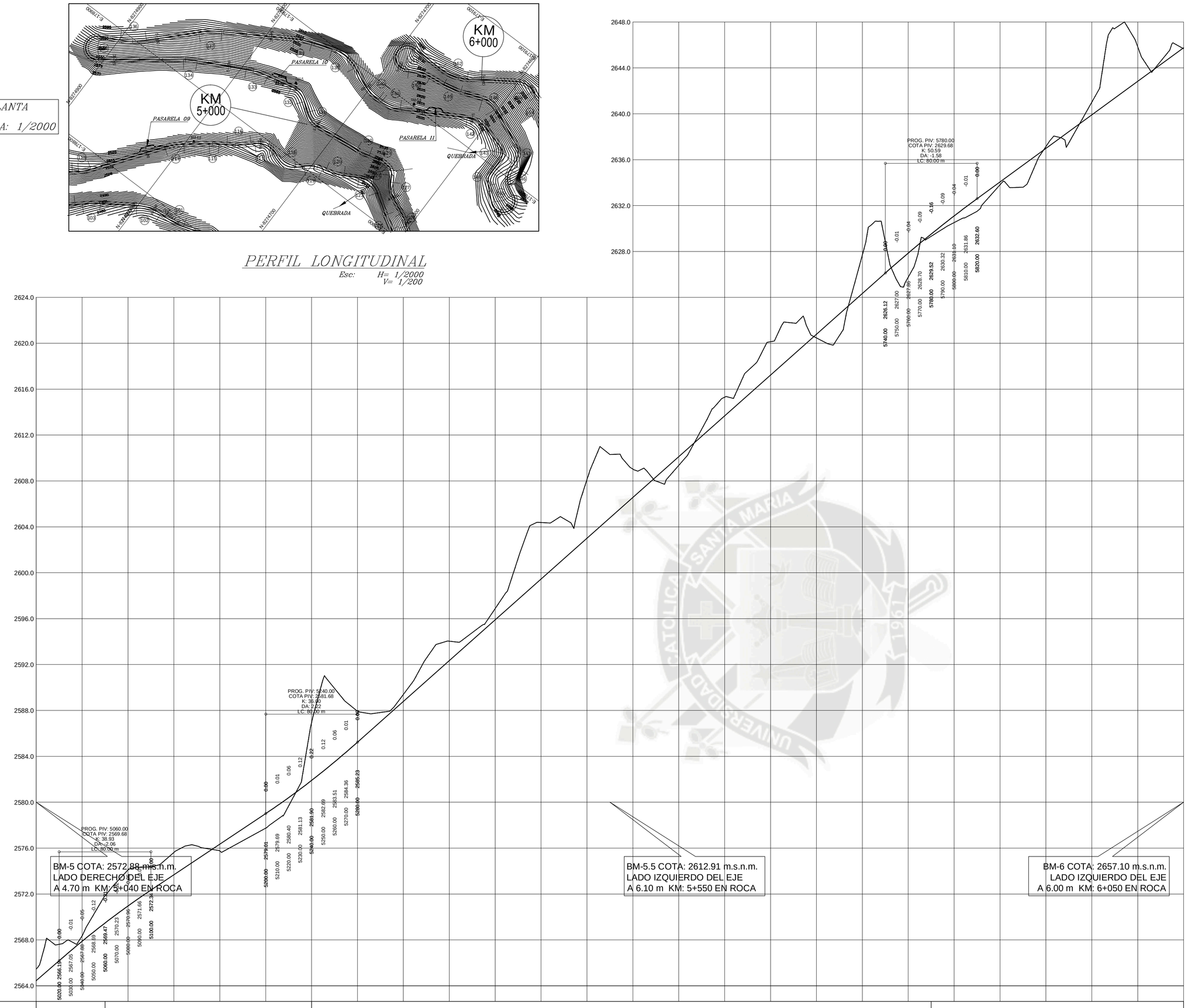
| PENDIENTE % | | Dist: 460.000 Pend: 9.418% | | |

PLANTA

ESCALA: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

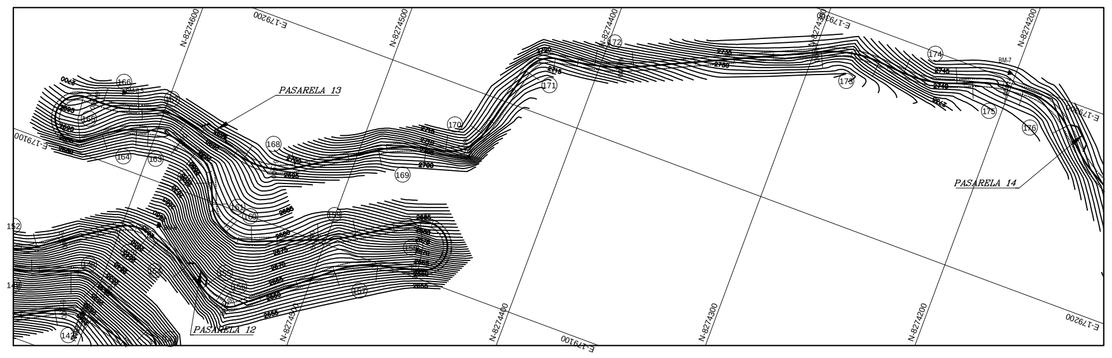
Esc: H= 1/2000 V= 1/200



| | | |

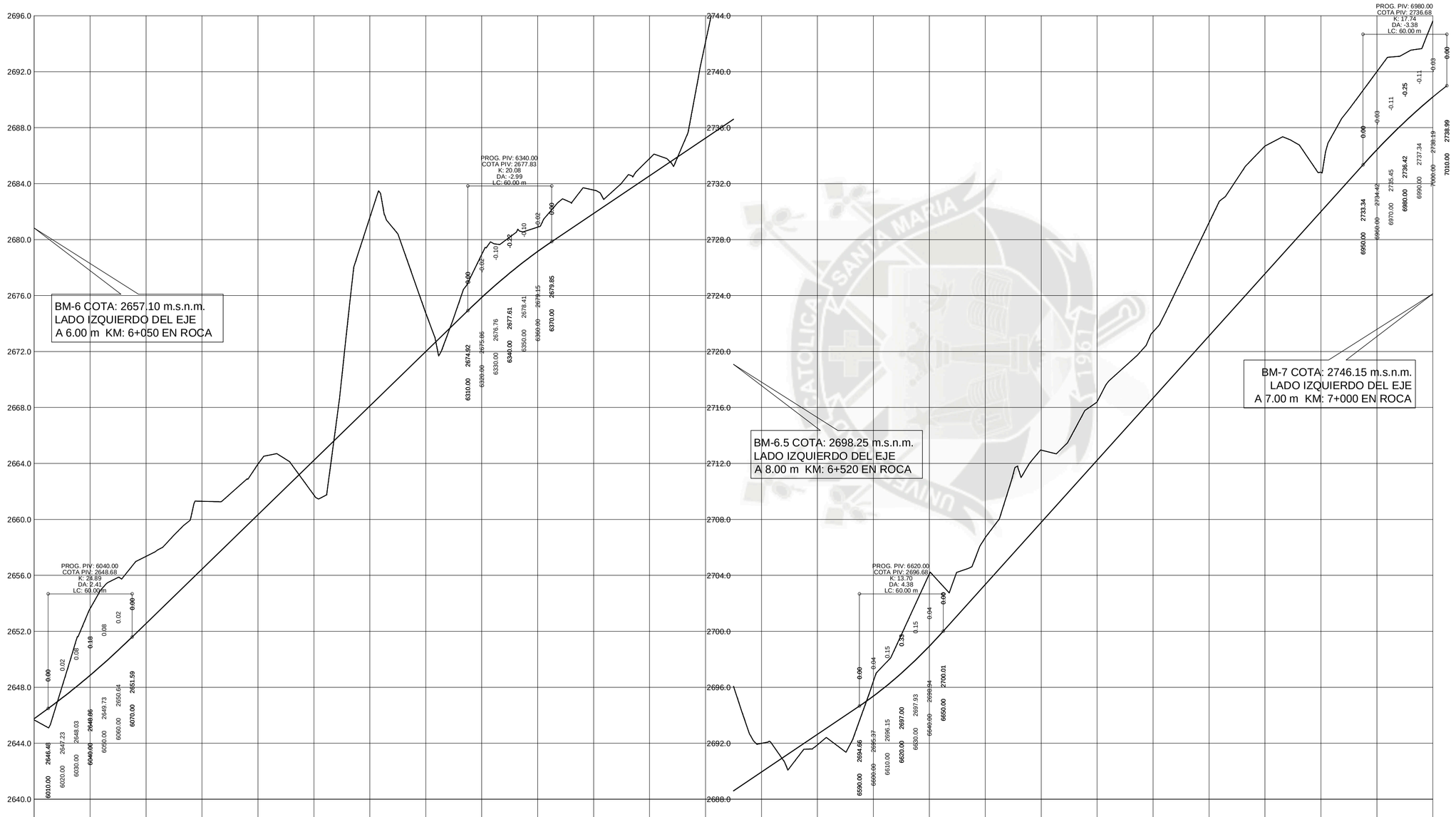
PLANTA

ESCALA: 1/2000

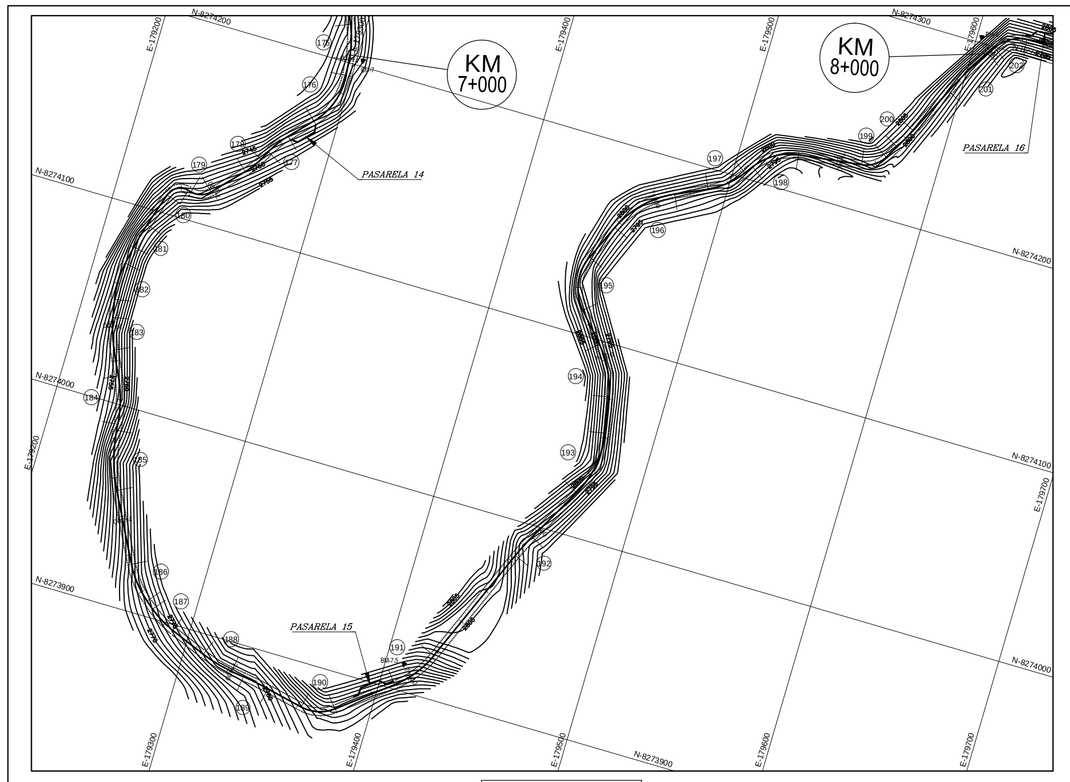


PERFIL LONGITUDINAL

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



| PENDIENTE % | | Dist: 300.000 Pend: 9.718% | | |

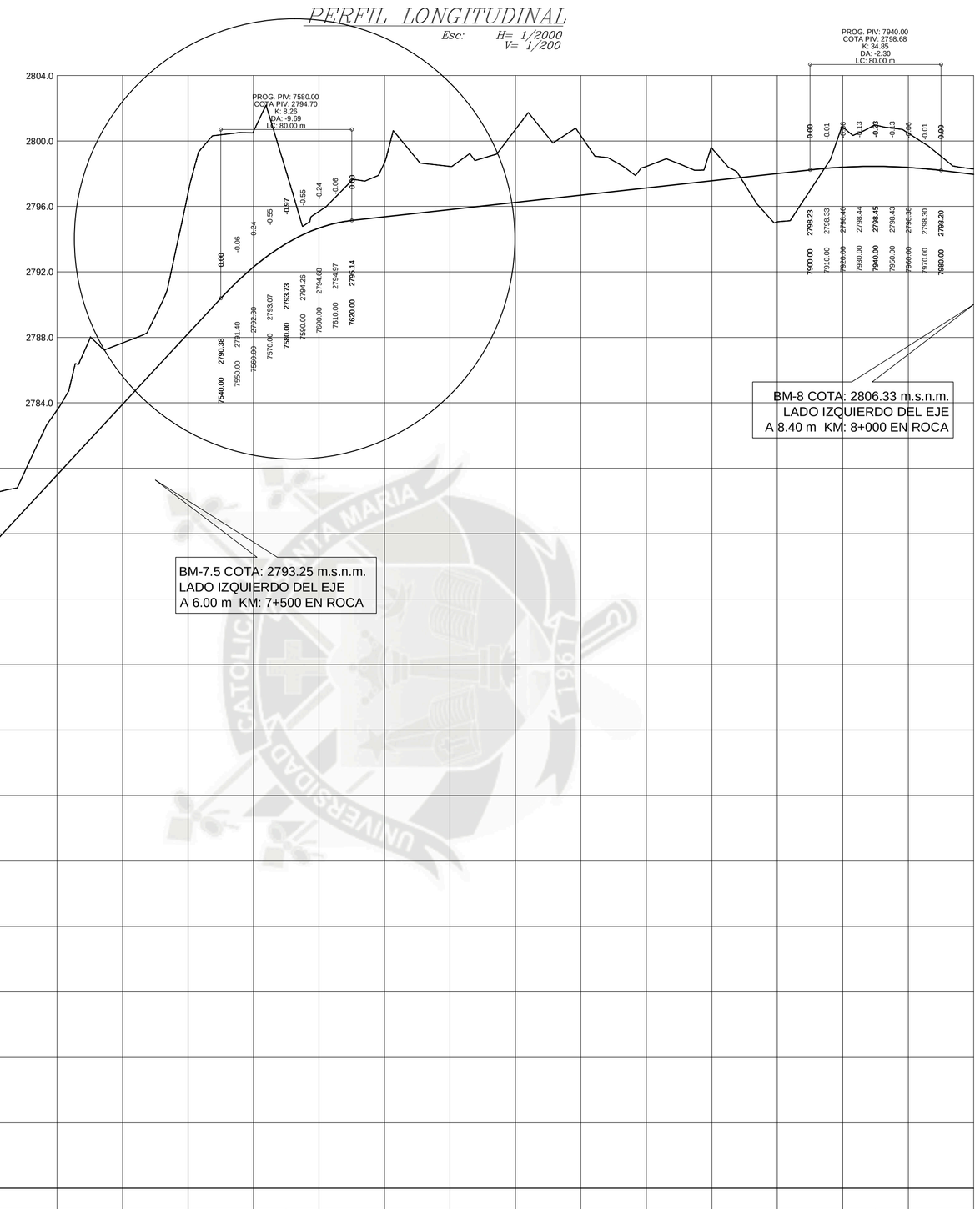


PLANTA

ESCALA: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

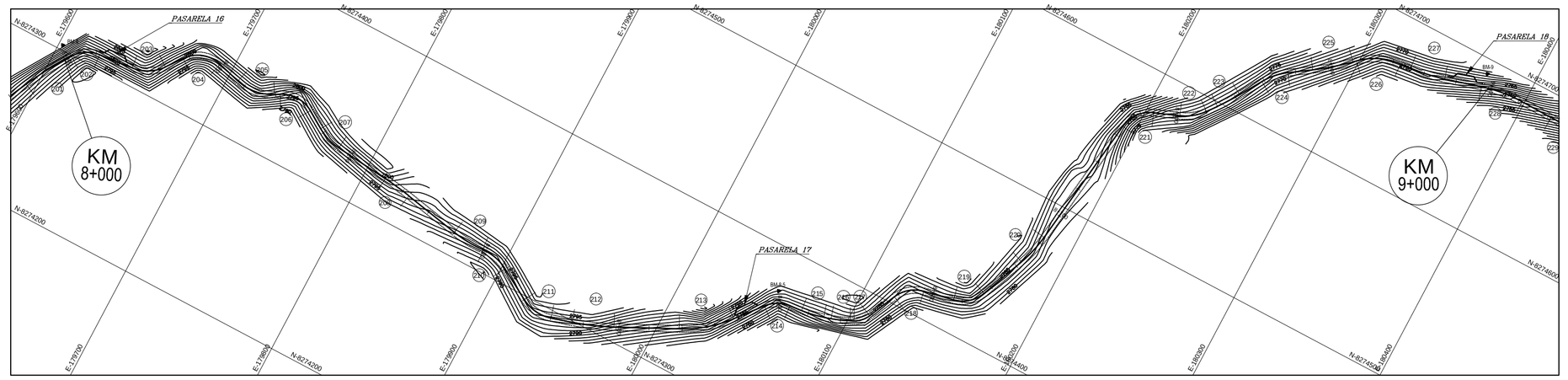
Esc: H= 1/2000 V= 1/200



PENDIENTE %	Dist: 220.000 Pend: 7.728%	Dist: 380.000 Pend: 10.795%	Dist: 360.000 Pend: 1.105%	Dist: 420.000 Pend: -1.190%
ALT. RELLENO	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.02 0.62	0.20 0.43 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

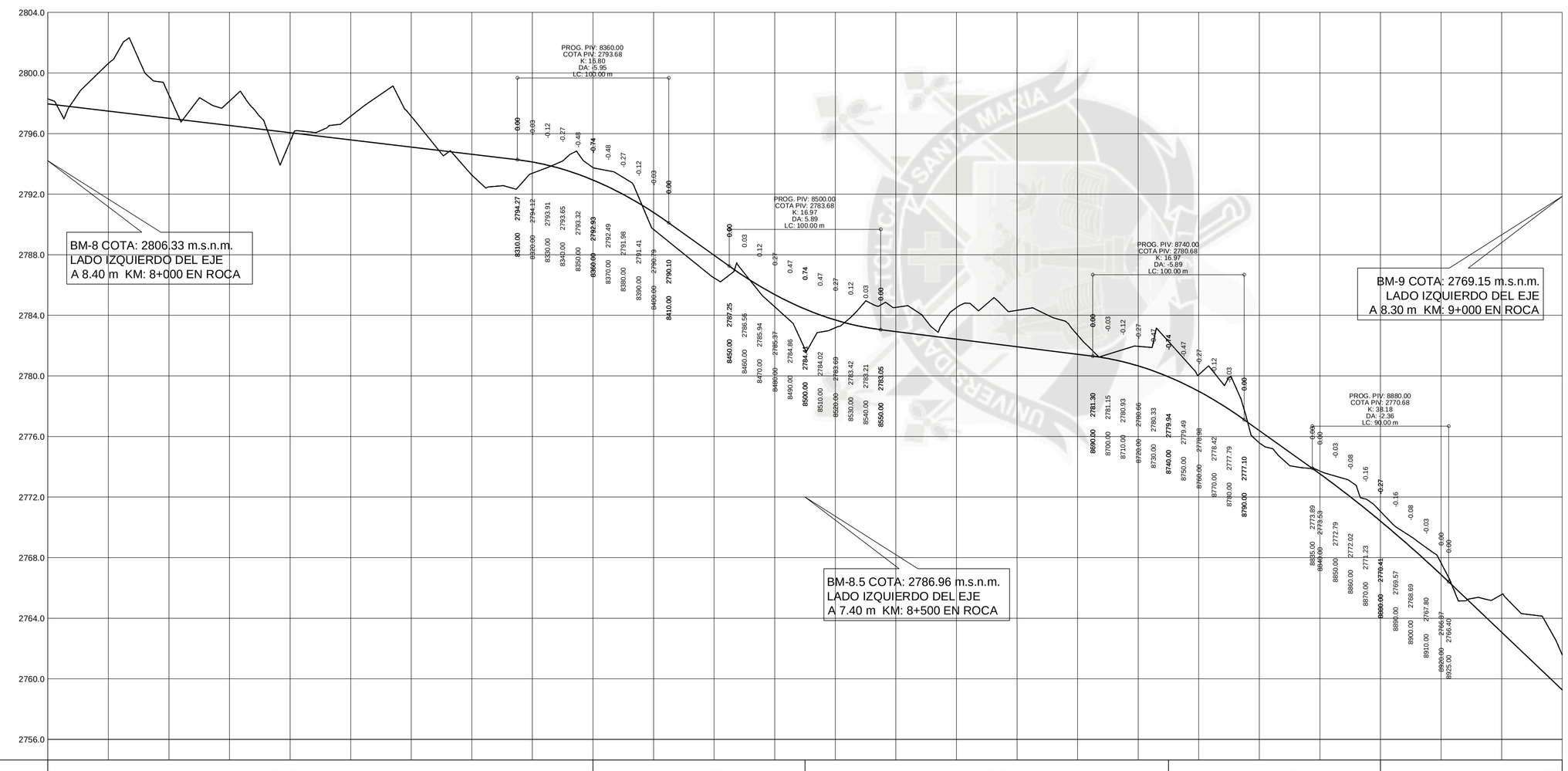
PLANTA

ESCALA: 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL

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



CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES

C.N°	Sent.	Deflex.	TANG.	RADIO	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.	ESTE	NORTE
202	DER	50°25'17"	9.42	20.00	17.60	2.11	8004.60	8014.01	8022.20	179615.42	8274307.31
203	IZQ	47°29'55"	11.00	25.00	20.73	2.31	8043.44	8054.44	8064.16	179656.86	8274311.52
204	DER	68°49'8"	13.70	20.00	24.02	4.24	8076.19	8089.89	8100.21	179678.81	8274340.96
205	IZQ	46°37'30"	12.93	30.00	24.41	2.67	8114.88	8127.81	8139.29	179718.60	8274329.92
206	DER	63°11'24"	12.30	20.00	22.06	3.48	8142.52	8154.82	8164.57	179742.96	8274344.62
207	IZQ	26°25'24"	8.22	35.00	16.14	0.95	8177.05	8185.26	8193.19	179770.91	8274327.10
208	DER	5°2'47"	8.81	200.00	17.62	0.19	8226.91	8235.72	8244.53	179821.42	8274322.09
209	IZQ	14°26'13"	10.13	80.00	20.16	0.64	8279.74	8289.87	8299.90	179874.64	8274312.03
210	DER	33°43'30"	9.09	30.00	17.66	1.35	8300.43	8309.52	8318.08	179894.35	8274313.32
211	IZQ	46°32'31"	10.75	25.00	20.31	2.21	8339.95	8350.70	8360.26	179930.48	8274292.47
212	IZQ	9°48'20"	12.87	150.00	25.67	0.55	8373.13	8386.00	8398.80	179965.46	8274302.86
213	IZQ	24°13'41"	17.17	80.00	33.83	1.82	8438.17	8455.34	8472.00	180027.64	8274333.67
214	DER	45°11'8"	8.32	20.00	15.77	1.66	8492.20	8500.53	8507.98	180056.66	8274368.98
215	IZQ	11°37'54"	7.13	70.00	14.21	0.36	8515.53	8522.66	8529.74	180079.57	8274371.15
216	IZQ	9°33'32"	5.85	70.00	11.68	0.24	8534.17	8540.02	8545.84	180096.21	8274376.24
217	IZQ	38°49'57"	5.29	15.00	10.17	0.90	8548.08	8553.37	8558.25	180108.17	8274382.23
218	DER	53°39'54"	10.12	20.00	18.73	2.41	8577.14	8587.25	8595.87	180122.44	8274413.42
219	IZQ	56°13'41"	10.69	20.00	19.63	2.68	8614.63	8625.31	8634.25	180161.17	8274421.48
220	IZQ	14°34'1"	10.22	80.00	20.34	0.65	8663.85	8674.07	8684.19	180180.10	8274468.30
221	DER	61°21'32"	11.87	20.00	21.42	3.25	8766.46	8778.33	8787.88	180193.63	8274571.78
222	IZQ	31°39'30"	8.51	30.00	16.58	1.18	8803.82	8812.33	8820.40	180227.49	8274584.91
223	IZQ	5°48'16"	7.60	150.00	15.20	0.19	8827.66	8835.27	8842.86	180241.60	8274603.54
224	DER	24°4'16"	8.53	40.00	16.80	0.90	8858.54	8867.07	8875.35	180258.15	8274630.71
225	IZQ	8°55'50"	12.49	160.00	24.94	0.49	8890.34	8902.83	8915.28	180287.80	8274651.15
226	DER	38°49'2"	14.09	40.00	27.10	2.41	8917.48	8931.57	8944.58	180308.68	8274670.98
227	IZQ	11°19'51"	10.91	110.00	21.75	0.54	8951.21	8962.13	8972.97	180340.22	8274673.57

CUADRO GENERAL DE BM'S

BM-0	178204.146	8274042.853	2137.250	DERECHO
BM-0.5	178100.207	8274519.496	2180.150	DERECHO
BM-1	178010.704	8274923.296	2216.850	DERECHO
BM-1.5	177971.798	8275250.662	2255.065	DERECHO
BM-2	178033.346	8275194.193	2305.159	DERECHO
BM-2.5	178124.421	8275132.665	2351.971	IZQUIERDO
BM-3	178465.217	8275036.055	2374.834	IZQUIERDO
BM-3.5	178712.562	8274699.687	2426.628	IZQUIERDO
BM-4	178802.689	8274734.064	2472.585	DERECHO
BM-4.5	178860.238	8274794.533	2525.149	IZQUIERDO
BM-5	178954.544	8274754.238	2572.875	DERECHO
BM-5.5	179001.941	8274661.135	2612.909	IZQUIERDO
BM-6	179079.203	8274582.416	2657.103	IZQUIERDO
BM-6.5	179136.655	8274622.514	2698.253	IZQUIERDO
BM-7	179303.225	8274202.998	2746.153	IZQUIERDO
BM-7.5	179409.516	8273913.642	2793.253	IZQUIERDO
BM-8	179602.504	8274302.902	2806.334	IZQUIERDO
BM-8.5	180054.849	8274374.584	2786.963	IZQUIERDO
BM-9	180372.214	8274691.443	2769.150	IZQUIERDO
BM-9.5	180838.779	8274686.785	2747.950	IZQUIERDO
BM-10	181282.401	8274786.267	2737.632	IZQUIERDO
BM-10.5	181656.172	8274636.539	2722.453	IZQUIERDO
BM-11	181920.558	8274884.416	2748.015	IZQUIERDO
BM-11.5	182163.799	8275209.272	2723.432	IZQUIERDO
BM-12	182253.728	8275134.440	2691.105	DERECHO
BM-12.5	182399.165	8275039.350	2655.108	DERECHO
BM-13	182862.337	8275289.995	2655.150	IZQUIERDO
BM-13.5	183190.587	8275289.537	2673.626	IZQUIERDO
BM-14	183619.372	8275194.173	2668.453	IZQUIERDO
BM-14.5	184059.128	8275398.707	2680.373	IZQUIERDO
BM-15	184046.388	8275129.675	2723.150	IZQUIERDO
BM-15.5	184231.414	8274938.866	2751.384	IZQUIERDO
BM-16	184654.969	8274960.167	2789.234	IZQUIERDO
BM-16.5	184935.872	8274733.236	2851.321	DERECHO
BM-17	184961.331	8275198.379	2908.985	DERECHO
BM-17.5	184799.455	8275657.296	2973.454	IZQUIERDO

CUADRO DE PASARELAS

1	178104.263	8274508.977	D	15 X 3
2	178016.838	8274914.184	D	15 X 3
3	177976.297	8275260.749	D	15 X 3
4	178037.202	8275207.125	D	15 X 3
5	178131.118	8275119.547	I	15 X 3
6	178430.001	8275047.996	I	15 X 3
7	178703.451	8274705.018	I	15 X 3
8	178812.115	8274706.871	D	15 X 3
9	178832.272	8274824.704	I	15 X 3
10	178951.766	8274768.990	D	15 X 3
11	179010.462	8274644.174	I	15 X 3
12	179065.111	8274554.209	I	15 X 3
13	179135.546	8274571.752	I	15 X 3
14	179285.683	8274156.863	I	15 X 3
15	179395.619	8273899.043	I	15 X 3
16	179633.612	8274314.181	I	15 X 3
17	180040.483	8274357.170	I	15 X 3
18	180360.910	8274684.713	I	15 X 3
19	180811.642	8274684.503	I	15 X 3
20	181299.730	8274788.644	I	15 X 3
21	181670.899	8274628.705	I	15 X 3
22	181929.039	8274861.960	I	15 X 3
23	182131.161	8275201.094	I	15 X 3
24	182869.631	8275307.974	I	15 X 3
25	183614.000	8275173.832	I	15 X 3
26	184083.599	8275395.105	I	15 X 3
27	184113.101	8274912.320	I	15 X 3
28	184667.895	8274973.802	I	15 X 3
29	184919.191	8274766.423	D	15 X 3
30	184957.873	8275234.298	D	15 X 3

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DEPARTO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 8+000 AL 9+000

LAMINA

JURADO 1: JURADO 2:

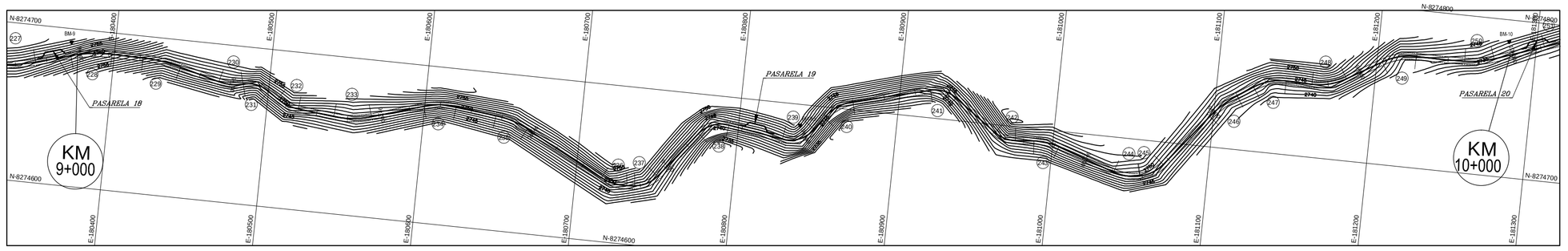
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	SCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/2000	MARZO DEL 2012

PP-9

PLANTA

ESCALA: 1/2000

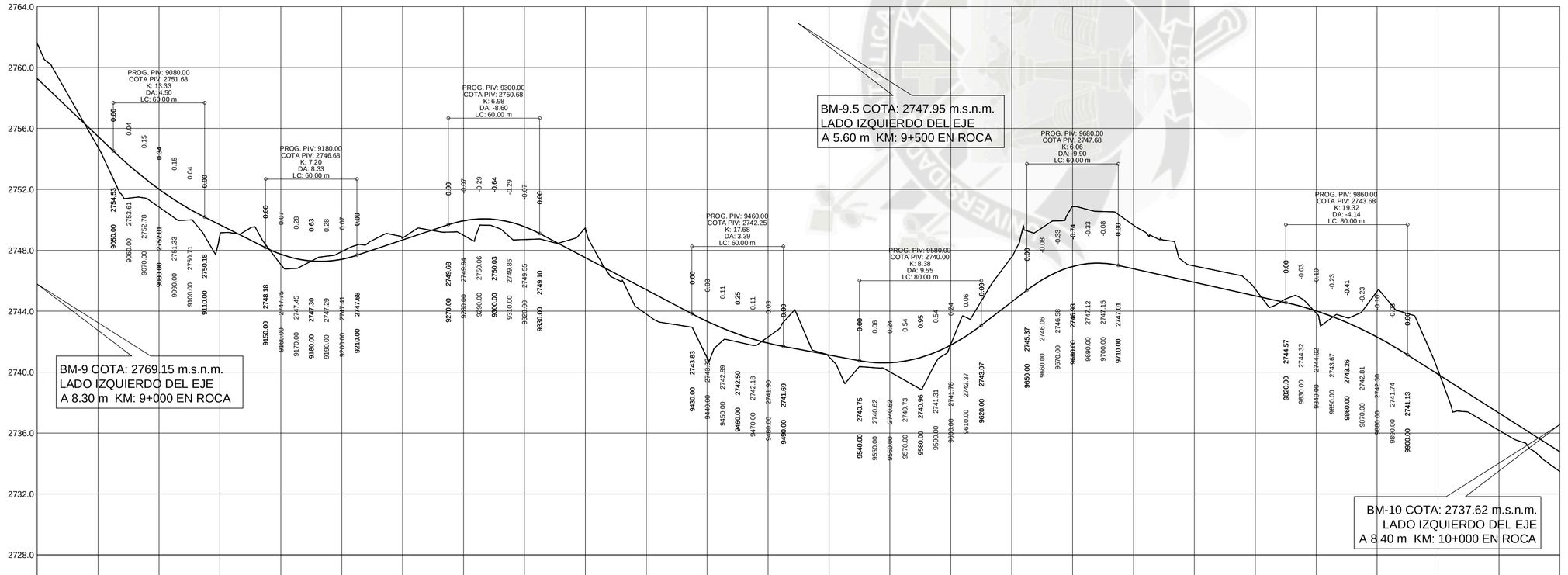


CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES

C N°	Sent.	Deflex.	TANG.	RADIO	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.	ESTE	NORTE
228	DER	16°44'11"	13.24	90.00	26.29	0.97	8995.73	9008.97	9022.02	180385.31	8274686.52
229	DER	14°4'55"	12.35	100.00	24.58	0.76	9041.93	9054.28	9066.51	180430.80	8274685.96
230	IZQ	29°5'36"	8.01	30.00	15.65	1.05	9092.59	9100.60	9108.24	180475.71	8274674.10
231	DER	49°33'17"	9.23	20.00	17.30	2.03	9108.36	9117.59	9125.65	180492.46	8274678.62
232	IZQ	28°24'50"	7.60	30.00	14.88	0.95	9133.14	9140.73	9148.02	180512.51	8274664.86
233	IZQ	23°15'22"	12.35	60.00	24.35	1.26	9170.99	9183.34	9195.34	180555.19	8274660.34
234	DER	23°53'3"	10.57	50.00	20.84	1.11	9229.22	9239.80	9250.07	180609.44	8274677.15
235	DER	20°49'44"	11.03	60.00	21.81	1.01	9275.91	9286.94	9297.72	180656.57	8274671.63
236	IZQ	32°40'28"	8.79	30.00	17.11	1.26	9354.20	9363.00	9371.31	180724.25	8274636.40
237	IZQ	46°46'42"	8.65	20.00	16.33	1.79	9376.34	9384.99	9392.66	180746.63	8274638.42
238	DER	60°49'33"	11.74	20.00	21.23	3.19	9430.18	9441.92	9451.41	180782.32	8274684.02
239	IZQ	64°17'11"	12.57	20.00	22.44	3.62	9486.48	9499.05	9508.92	180840.98	8274674.86
240	DER	41°2'54"	11.23	30.00	21.49	2.03	9518.46	9529.69	9539.95	180859.90	8274702.30
241	DER	49°58'10"	9.32	20.00	17.44	2.06	9589.88	9599.20	9607.32	180928.18	8274719.78
242	IZQ	40°13'32"	7.32	20.00	14.04	1.30	9640.66	9647.99	9654.71	180968.82	8274690.68
243	DER	23°33'30"	8.34	40.00	16.45	0.86	9666.54	9674.88	9682.99	180996.23	8274692.90
244	IZQ	32°19'51"	8.70	30.00	16.93	1.23	9721.32	9730.02	9738.25	181048.61	8274674.92
245	IZQ	38°22'48"	8.70	25.00	16.75	1.47	9738.74	9747.44	9755.49	181066.01	8274679.06
246	DER	17°53'35"	11.02	70.00	21.86	0.86	9797.94	9808.96	9819.80	181104.48	8274727.90
247	DER	35°8'30"	11.08	35.00	21.47	1.71	9831.72	9842.80	9853.19	181132.73	8274746.87
248	IZQ	32°21'58"	11.61	40.00	22.60	1.65	9869.62	9881.22	9892.21	181171.84	8274746.00
249	DER	31°46'55"	11.39	40.00	22.19	1.59	9917.39	9928.78	9939.58	181213.09	8274770.89
250	IZQ	18°1'10"	9.51	60.00	18.87	0.75	9970.55	9980.06	9989.42	181264.95	8274771.12

PERFIL LONGITUDINAL

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



PENDIENTE %		Dist: 200.000 Pend: -9.500%					Dist: 100.000 Pend: -5.000%					Dist: 120.000 Pend: 3.333%					Dist: 160.000 Pend: -5.266%					Dist: 120.000 Pend: -1.872%					Dist: 100.000 Pend: 7.673%					Dist: 180.000 Pend: -2.222%					Dist: 440.000 Pend: -6.364%				
ALT. RELLENO	0.00	0.00	0.72	2.18	1.17	0.72	0.68	0.00	0.68	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.96	0.47	0.84	0.08	0.00	0.35	1.60	1.26	2.39	0.52	0.00	0.00	0.12	0.39	0.60	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	1.13	1.06	1.29
ALT. CORTE	2.31	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	0.50	0.63	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	1.60	2.97	3.42	3.94	3.40	2.85	2.32	1.07	1.09	0.44	0.24	0.00	0.32	3.01	2.71	0.25	0.00	0.00	0.00
COTA RASANTE	2759.29	2757.38	2755.48	2753.61	2752.01	2750.71	2749.68	2748.68	2747.75	2747.30	2747.41	2748.01	2748.68	2749.35	2749.94	2750.03	2749.95	2748.57	2747.52	2746.47	2745.41	2744.36	2743.33	2742.50	2741.90	2741.50	2741.13	2740.75	2740.62	2740.96	2741.78	2743.07	2744.60	2746.06	2746.93	2747.15	2746.79	2746.35	2745.90	2745.46	2745.01	2744.57	2744.02	2743.26	2742.30	2741.13	2739.86	2738.58	2737.31	2736.04	2734.77
COTA TERRENO	2761.59	2758.25	2754.76	2751.43	2750.84	2749.99	2749.00	2749.47	2747.07	2747.29	2747.91	2748.64	2748.81	2749.30	2749.98	2749.56	2748.70	2748.49	2749.44	2746.12	2743.81	2743.10	2740.94	2741.98	2742.32	2743.53	2741.01	2740.36	2740.02	2738.88	2741.83	2744.67	2747.57	2749.48	2750.87	2750.55	2749.64	2748.67	2746.97	2746.55	2745.45	2744.81	2743.87	2743.58	2745.31	2743.84	2741.13	2740.11	2737.37	2736.18	2737.31	2736.04	2734.98	2733.47
KILOMETRAJE	0+000	9+020	9+040	9+060	9+080	9+100	9+120	9+140	9+160	9+180	9+200	9+220	9+240	9+260	9+280	9+300	9+320	9+340	9+360	9+380	9+400	9+420	9+440	9+460	9+480	9+500	9+520	9+540	9+560	9+580	9+600	9+620	9+640	9+660	9+680	9+700	9+720	9+740	9+760	9+780	9+800	9+820	9+840	9+860	9+880	9+900	9+920	9+940	9+960	9+980	10+000
TIPO TERRENO		Tierra Arcillosa 60%, Roca Suelta 30%, Roca Fija 10%																																																
ALINEAMIENTO		C228		C229		C230	C231	C232		C233		C234		C235		C236	C237	C238		C239		C240		C241		C242	C243		C244	C245		C246	C247		C248		C249		C250									

CUADRO GENERAL DE BM'S

BM-0	178204.146	8274042.853	2137.250	DERECHO
BM-0.5	178100.207	8274519.496	2180.150	DERECHO
BM-1	178010.704	8274923.296	2216.850	DERECHO
BM-1.5	177971.798	8275250.662	2255.065	DERECHO
BM-2	178033.346	8275194.193	2305.159	DERECHO
BM-2.5	178124.421	8275132.665	2351.971	IZQUIERDO
BM-3	178465.217	8275036.055	2374.834	IZQUIERDO
BM-3.5	178712.562	8274699.687	2426.628	IZQUIERDO
BM-4	178802.689	8274734.064	2472.585	DERECHO
BM-4.5	178860.238	8274794.533	2525.149	IZQUIERDO
BM-5	178954.544	8274754.238	2572.875	DERECHO
BM-5.5	179001.941	8274661.135	2612.909	IZQUIERDO
BM-6	179079.203	8274582.416	2657.103	IZQUIERDO
BM-6.5	179136.655	8274622.514	2698.253	IZQUIERDO
BM-7	179303.225	8274202.998	2746.153	IZQUIERDO
BM-7.5	179409.516	8273913.642	2793.253	IZQUIERDO
BM-8	179602.504	8274302.902	2806.334	IZQUIERDO
BM-8.5	180054.849	8274374.584	2786.963	IZQUIERDO
BM-9	180372.214	8274691.443	2769.150	IZQUIERDO
BM-9.5	180838.779	8274686.785	2747.950	IZQUIERDO
BM-10	181282.401	8274786.267	2737.632	IZQUIERDO
BM-10.5	181656.172	8274636.539	2722.453	IZQUIERDO
BM-11	181920.558	8274884.416	2748.015	IZQUIERDO
BM-11.5	182163.799	8275209.272	2723.432	IZQUIERDO
BM-12	182253.728	8275134.440	2691.105	DERECHO
BM-12.5	182399.165	8275039.350	2655.108	DERECHO
BM-13	182862.337	8275289.995	2655.150	IZQUIERDO
BM-13.5	183190.587	8275289.537	2673.626	IZQUIERDO
BM-14	183619.372	8275194.173	2668.453	IZQUIERDO
BM-14.5	184059.128	8275398.707	2680.373	IZQUIERDO
BM-15	184046.388	8275129.675	2723.150	IZQUIERDO
BM-15.5	184231.414	8274938.866	2751.384	IZQUIERDO
BM-16	184654.969	8274960.167	2789.234	IZQUIERDO
BM-16.5	184935.872	8274733.236	2851.321	DERECHO
BM-17	184961.331	8275198.379	2908.985	DERECHO
BM-17.5	184799.455	8275657.296	2973.454	IZQUIERDO

CUADRO DE PASARELAS

1	178104.263	8274508.977	D	15 X 3
2	178016.838	8274914.184	D	15 X 3
3	177976.297	8275260.749	D	15 X 3
4	178037.202	8275207.125	D	15 X 3
5	178131.118	8275119.547	I	15 X 3
6	178430.001	8275047.996	I	15 X 3
7	178703.451	8274705.018	I	15 X 3
8	178812.115	8274706.871	D	15 X 3
9	178832.272	8274824.704	I	15 X 3
10	178951.766	8274768.990	D	15 X 3
11	179010.462	8274644.174	I	15 X 3
12	179065.111	8274554.209	I	15 X 3
13	179135.546	8274571.752	I	15 X 3
14	179285.683	8274156.863	I	15 X 3
15	179395.619	8273899.043	I	15 X 3
16	179633.612	8274314.181	I	15 X 3
17	180040.483	8274357.170	I	15 X 3
18	180360.910	8274684.713	I	15 X 3
19	180811.642	8274684.503	I	15 X 3
20	181299.730	8274788.644	I	15 X 3
21	181670.899	8274628.705	I	15 X 3
22	181929.039	8274861.960	I	15 X 3
23	182131.161	8275201.094	I	15 X 3
24	182869.631	8275307.974	I	15 X 3
25	183614.000	8275173.832	I	15 X 3
26	184083.599	8275395.105	I	15 X 3
27	184113.101	8274912.320	I	15 X 3
28	184667.895	8274973.802	I	15 X 3
29	184919.191	8274766.423	D	15 X 3
30	184957.873	8275234.298	D	15 X 3

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN: DISTRITO: TAPAY; PROVINCIA: CAYLLOMA; REGION: AREQUIPA

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 9+000 AL 10+000

LAMINA: PP-10

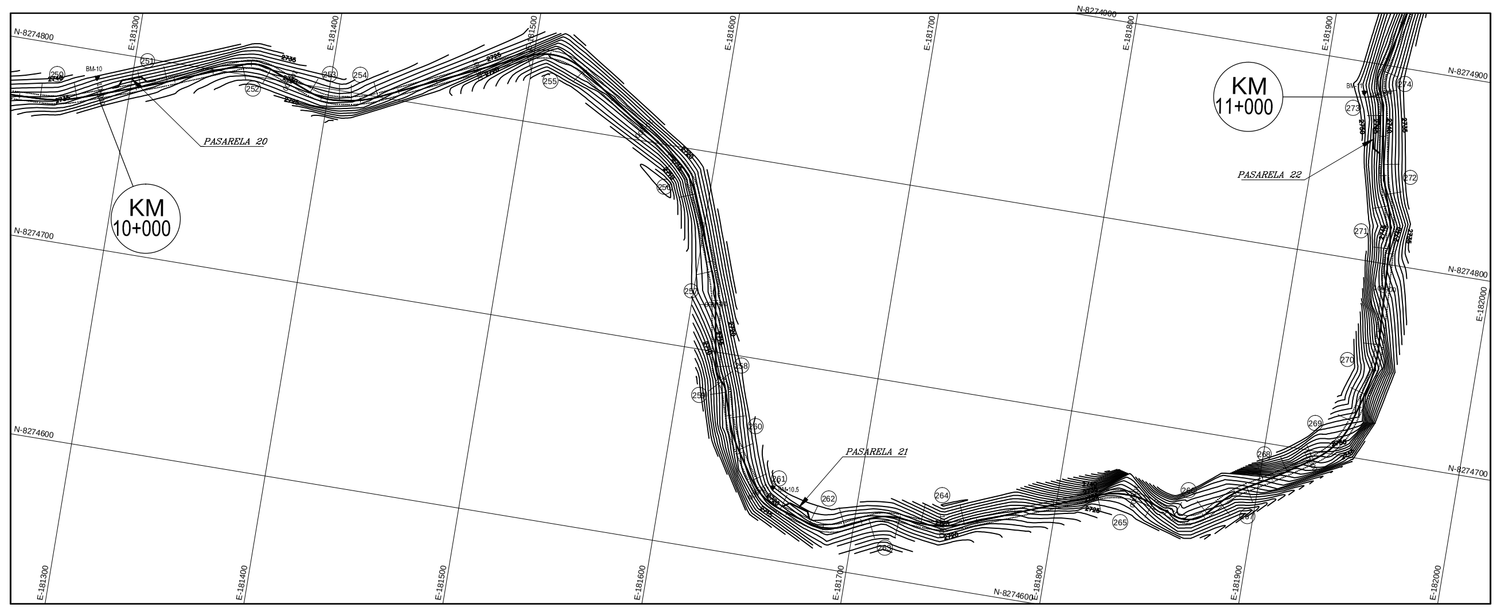
JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	SCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/2000	MARZO DEL 2012

PLANTA

ESCALA: 1/2000

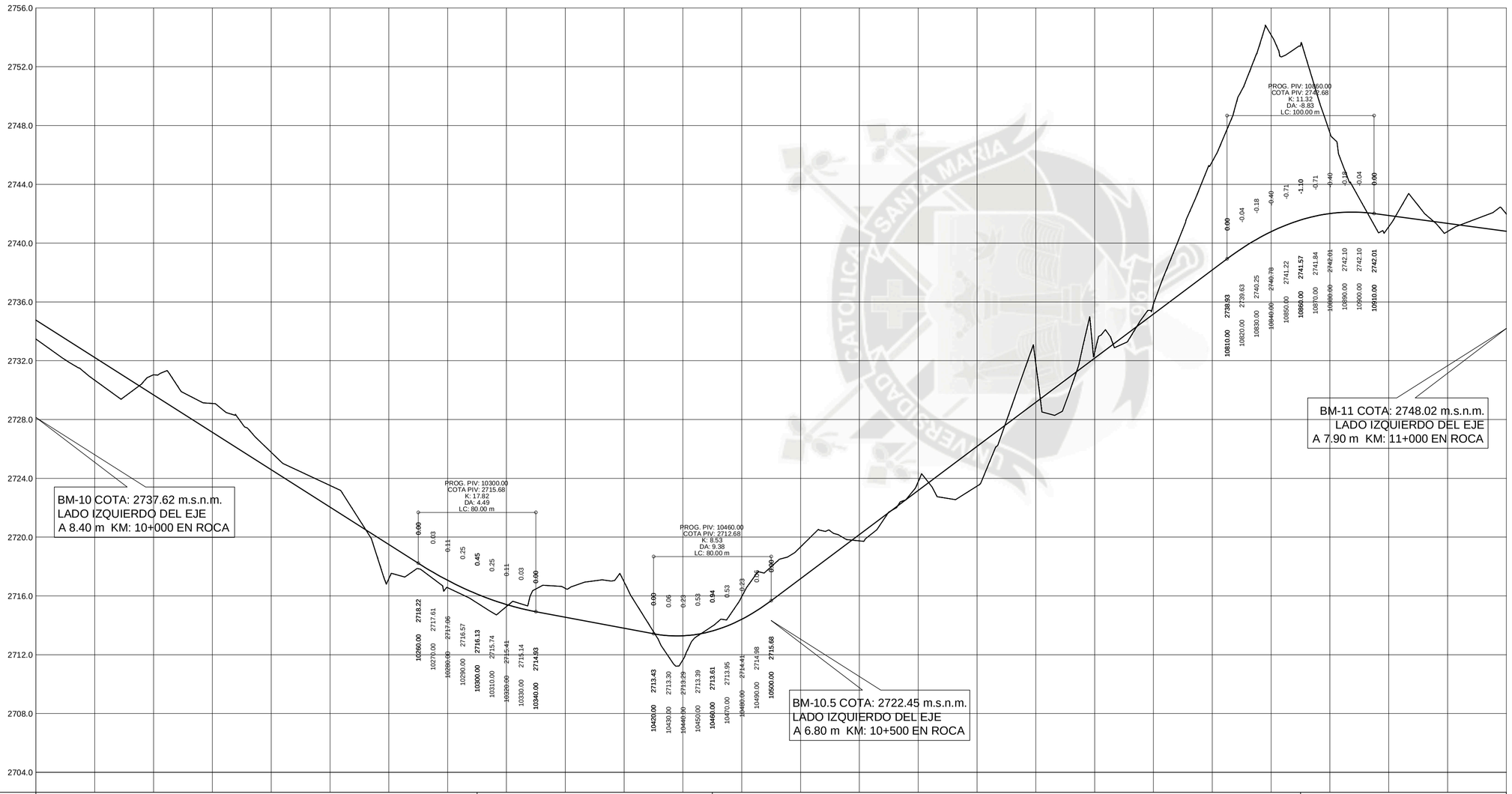


CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES

C N°	Sent.	Deflex.	TANG.	RADIO	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.	ESTE	NORTE
251	IZQ	2°38'36"	6.92	300.00	13.84	0.08	10022.36	10029.28	10036.20	181311.54	8274787.50
252	DER	42°59'58"	7.88	20.00	15.01	1.50	10075.43	10083.31	10090.44	181361.62	8274807.75
253	IZQ	29°54'59"	8.01	30.00	15.66	1.05	10113.64	10121.65	10129.30	181398.12	8274793.75
254	IZQ	15°50'17"	6.95	50.00	13.82	0.48	10135.31	10142.27	10149.14	181418.85	8274797.00
255	DER	59°26'4"	17.12	30.00	31.12	4.54	10228.07	10245.20	10259.19	181512.39	8274840.16
256	DER	33°30'47"	10.54	35.00	20.47	1.55	10324.25	10334.79	10344.73	181588.65	8274787.42
257	DER	12°11'24"	8.54	80.00	17.02	0.45	10385.08	10393.62	10402.10	181610.75	8274732.24
258	IZQ	36°13'24"	3.92	12.00	7.59	0.63	10433.64	10437.56	10441.22	181618.11	8274688.86
259	DER	28°33'20"	3.05	12.00	5.98	0.38	10442.04	10445.10	10448.02	181623.70	8274683.43
260	IZQ	16°11'42"	8.54	60.00	16.96	0.60	10461.26	10469.80	10478.22	181631.09	8274659.72
261	IZQ	40°2'8"	10.93	30.00	20.96	1.93	10495.22	10506.15	10516.18	181651.21	8274629.31
262	IZQ	42°28'55"	9.72	25.00	18.54	1.82	10532.67	10542.39	10551.21	181686.82	8274618.78
263	DER	30°11'25"	8.09	30.00	15.81	1.07	10564.05	10572.14	10579.86	181714.36	8274632.22
264	IZQ	25°44'23"	11.42	50.00	22.46	1.29	10590.92	10602.34	10613.38	181744.86	8274630.00
265	DER	41°35'2"	15.19	40.00	29.03	2.79	10682.74	10697.93	10711.77	181834.12	8274665.27
266	IZQ	68°10'41"	10.15	15.00	17.85	3.11	10724.35	10734.51	10742.20	181869.75	8274652.28
267	DER	18°13'1"	8.02	50.00	15.90	0.64	10750.73	10758.75	10766.63	181887.56	8274672.17
268	IZQ	3°43'59"	6.52	200.00	13.03	0.11	10775.61	10782.13	10788.64	181907.94	8274683.91
269	IZQ	40°37'55"	14.81	40.00	28.37	2.65	10803.32	10818.13	10831.69	181937.90	8274703.87
270	IZQ	18°51'27"	13.29	80.00	26.33	1.10	10846.97	10860.25	10873.30	181949.64	8274745.62
271	IZQ	15°44'2"	11.05	80.00	21.97	0.76	10922.43	10933.49	10944.40	181945.59	8274818.99
272	DER	8°49'18"	7.71	100.00	15.40	0.30	10950.28	10957.99	10965.68	181937.61	8274842.30
273	IZQ	10°14'28"	5.38	60.00	10.72	0.24	10990.64	10996.01	11001.36	181930.95	8274879.77

PERFIL LONGITUDINAL

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



PENDIENTE %	Dist: 440.000 Pend: -6.364%	Dist: 160.000 Pend: -1.875%	Dist: 400.000 Pend: 7.500%	Dist: 300.000 Pend: -1.333%
ALT. RELLENO	1.29 1.43 1.54 1.42 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 2.31 0.37 0.50 0.61	0.13 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.63 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00 0.44 0.00 0.00 2.05 2.71 0.00 0.00 1.60 0.00 0.50 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.76 0.00 0.55 0.00 0.00
ALT. CORTE	0.00 0.00 0.00 0.00 1.36 1.44 1.96 1.90 1.19 1.14 1.47 0.41 0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 1.54 1.95 2.85 3.14 0.13 0.00 0.33	1.55 2.31 2.16 1.75 0.00 0.02 0.59 0.00 0.00 0.23 2.58 0.00 0.40 0.00 0.70 0.00 4.28 7.37	10.77 13.38 11.87 5.49 0.94 0.00 0.95 0.00 1.17
COTA RASANTE	2734.77 2733.49 2732.22 2730.95 2729.68 2728.40 2727.13 2725.86 2724.58 2723.31 2722.04 2720.77 2719.49 2718.22 2716.13	2715.41 2714.93 2714.56 2714.18 2713.81 2713.43 2713.29 2713.61	2714.41 2715.68 2717.18 2718.68 2720.18 2721.68 2723.18 2724.68 2726.18 2727.68 2729.18 2730.68 2732.18 2733.68 2735.18 2736.68 2738.18	2739.63 2740.78 2741.57 2742.01 2742.10 2741.88 2741.61 2741.34 2741.08 2740.81
COTA TERRENO	2735.47 2732.06 2730.68 2729.53 2731.04 2729.84 2729.09 2727.76 2725.77 2724.45 2723.51 2721.18 2717.18 2717.85 2716.56 2715.52	2715.28 2716.47 2716.51 2716.95 2713.56 2711.66 2713.94	2715.95 2717.99 2719.33 2720.43 2719.74 2721.70 2723.77 2722.63 2723.47 2727.91 2731.76 2729.08 2732.58 2733.18 2735.88 2740.96 2745.55	2750.40 2754.16 2753.44 2747.50 2743.04 2741.12 2742.56 2740.79 2741.67 2741.98
KILOMETRAJE	10+000 10+020 10+040 10+060 10+080 10+100 10+120 10+140 10+160 10+180 10+200 10+220 10+240 10+260 10+280 10+300	10+320 10+340 10+360 10+380 10+400 10+420 10+440 10+460	10+480 10+500 10+520 10+540 10+560 10+580 10+600 10+620 10+640 10+660 10+680 10+700 10+720 10+740 10+760 10+780 10+800	10+820 10+840 10+860 10+880 10+900 10+920 10+940 10+960 10+980 11+000
TIPO TERRENO	Tierra Arcillosa 60%, Roca Suelta 30%, Roca Fija 10%	Tierra Arcillosa 30%, Roca Suelta 30%, Roca Fija 40%	Tierra Arcillosa 60%, Roca Suelta 30%, Roca Fija 10%	Tierra Arcillosa 70%, Roca Suelta 30%
ALINEAMIENTO	C251 C252 C253 C254 C255 C256 C257 C258 C259 C260 C261 C262 C263 C264 C265 C266 C267 C268 C269 C270 C271 C272 C273			

CUADRO GENERAL DE BM'S

BM-0	178204.146	8274042.853	2137.250	DERECHO
BM-0.5	178100.207	8274519.496	2180.150	DERECHO
BM-1	178010.704	8274923.296	2216.850	DERECHO
BM-1.5	177971.798	8275250.662	2255.065	DERECHO
BM-2	178033.346	8275194.193	2305.159	DERECHO
BM-2.5	178124.421	8275132.665	2351.971	IZQUIERDO
BM-3	178465.217	8275036.055	2374.834	IZQUIERDO
BM-3.5	178712.562	8274699.687	2426.628	IZQUIERDO
BM-4	178802.689	8274734.064	2472.585	DERECHO
BM-4.5	178860.238	8274794.533	2525.149	IZQUIERDO
BM-5	178954.544	8274754.238	2572.875	DERECHO
BM-5.5	179001.941	8274661.135	2612.909	IZQUIERDO
BM-6	179079.203	8274582.416	2657.103	IZQUIERDO
BM-6.5	179136.655	8274622.514	2698.253	IZQUIERDO
BM-7	179303.225	8274202.998	2746.153	IZQUIERDO
BM-7.5	179409.516	8273913.642	2793.253	IZQUIERDO
BM-8	179602.504	8274302.902	2806.334	IZQUIERDO
BM-8.5	180054.849	8274374.584	2786.963	IZQUIERDO
BM-9	180372.214	8274691.443	2769.150	IZQUIERDO
BM-9.5	180838.779	8274686.785	2747.950	IZQUIERDO
BM-10	181282.401	8274786.267	2737.632	IZQUIERDO
BM-10.5	181656.172	8274636.539	2722.453	IZQUIERDO
BM-11	181920.558	8274884.416	2748.015	IZQUIERDO
BM-11.5	182163.799	8275209.272	2723.432	IZQUIERDO
BM-12	182253.728	8275134.440	2691.105	DERECHO
BM-12.5	182399.165	8275039.350	2655.108	DERECHO
BM-13	182862.337	8275289.995	2655.150	IZQUIERDO
BM-13.5	183190.587	8275289.537	2673.626	IZQUIERDO
BM-14	183619.372	8275194.173	2668.453	IZQUIERDO
BM-14.5	184059.128	8275398.707	2680.373	IZQUIERDO
BM-15	184046.388	8275129.675	2723.150	IZQUIERDO
BM-15.5	184231.414	8274938.866	2751.384	IZQUIERDO
BM-16	184654.969	8274960.167	2789.234	IZQUIERDO
BM-16.5	184935.872	8274733.236	2851.321	DERECHO
BM-17	184961.331	8275198.379	2908.985	DERECHO
BM-17.5	184799.455	8275657.296	2973.454	IZQUIERDO

CUADRO DE PASARELAS

1	178104.263	8274508.977	D	15 X 3
2	178016.838	8274914.184	D	15 X 3
3	177976.297	8275260.749	D	15 X 3
4	178037.202	8275207.125	D	15 X 3
5	178131.118	8275119.547	I	15 X 3
6	178430.001	8275047.996	I	15 X 3
7	178703.451	8274705.018	I	15 X 3
8	178812.115	8274706.871	D	15 X 3
9	178832.272	8274824.704	I	15 X 3
10	178951.766	8274768.990	D	15 X 3
11	179010.462	8274644.174	I	15 X 3
12	179065.111	8274554.209	I	15 X 3
13	179135.546	8274571.752	I	15 X 3
14	179285.683	8274156.863	I	15 X 3
15	179395.619	8273899.043	I	15 X 3
16	179633.612	8274314.181	I	15 X 3
17	180040.483	8274357.170	I	15 X 3
18	180360.910	8274684.713	I	15 X 3
19	180811.642	8274684.503	I	15 X 3
20	181299.730	8274788.644	I	15 X 3
21	181670.899	8274628.705	I	15 X 3
22	181929.039	8274861.960	I	15 X 3
23	182131.161	8275201.094	I	15 X 3
24	182869.631	8275307.974	I	15 X 3
25	183614.000	8275173.832	I	15 X 3
26	184083.599	8275395.105	I	15 X 3
27	184113.101	8274912.320	I	15 X 3
28	184667.895	8274973.802	I	15 X 3
29	184919.191	8274766.423	D	15 X 3
30	184957.873	8275234.298	D	15 X 3

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CASTILLA
REGION: AREQUIPA

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 10+000 AL 11+000

LAMINA: PP-11

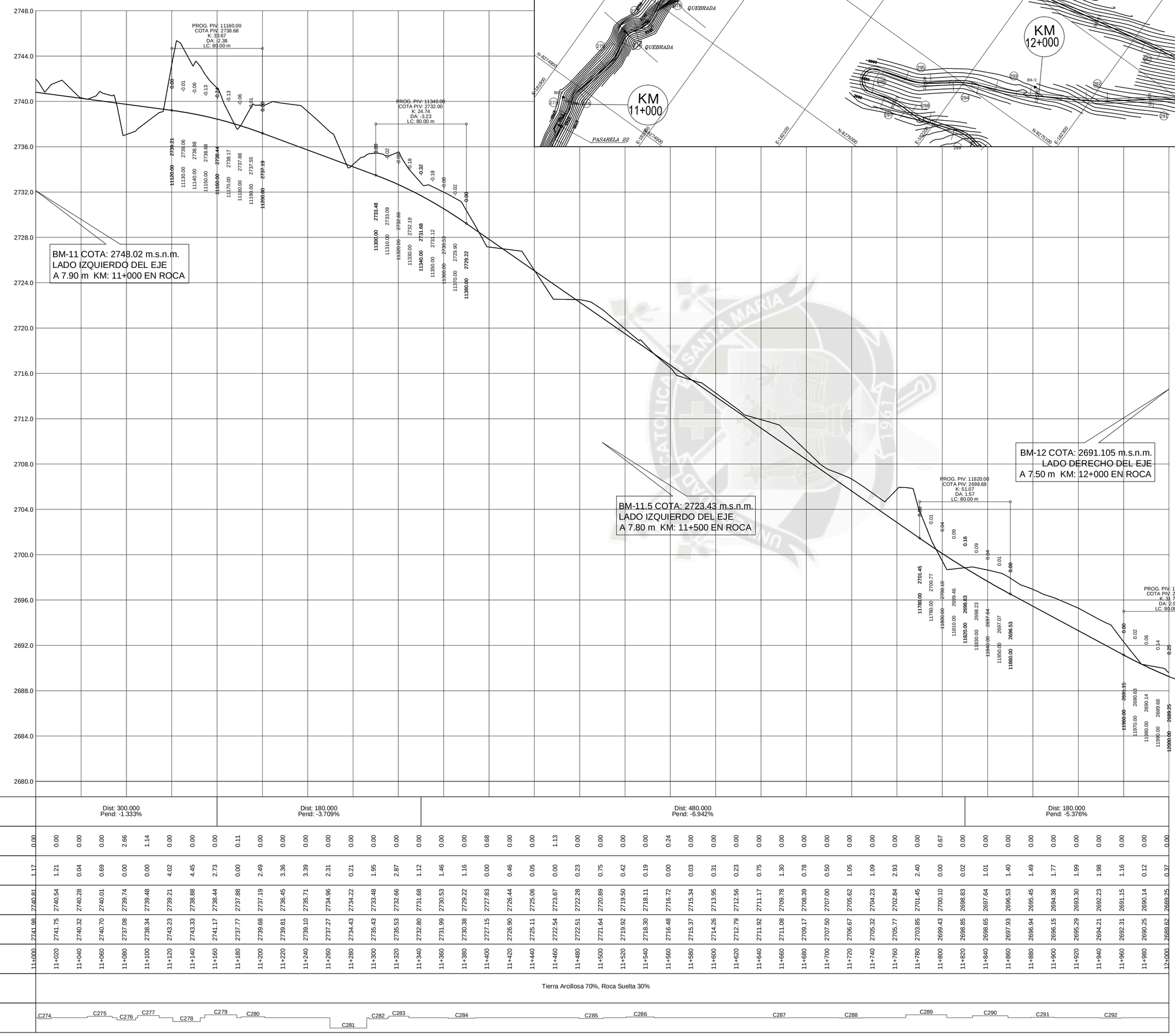
JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	SCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/2000	MARZO DEL 2012

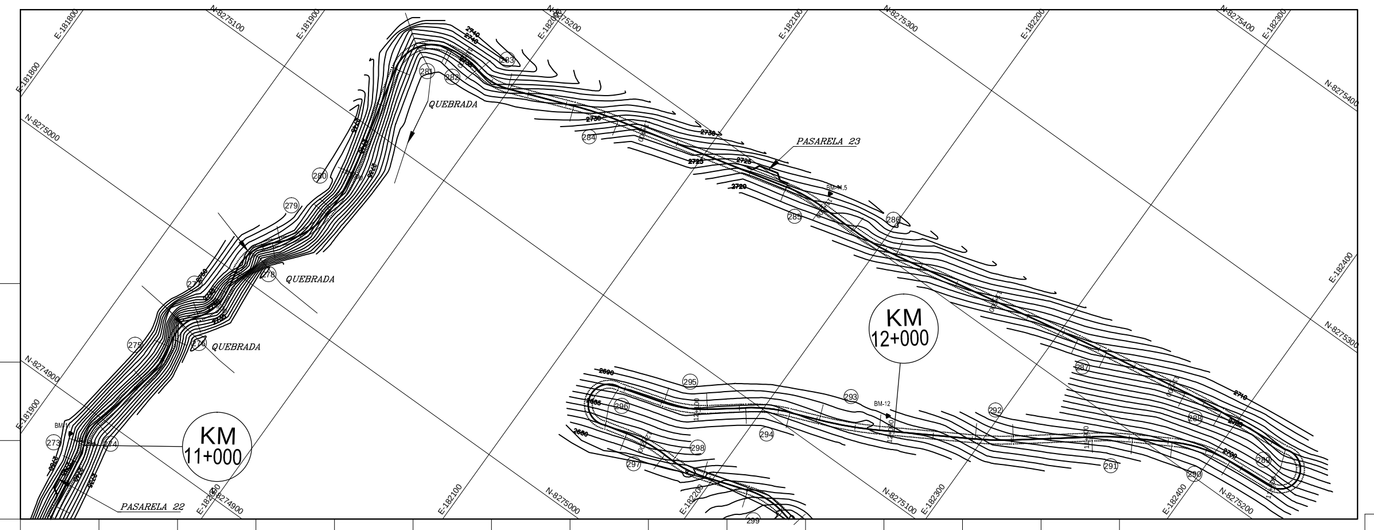
PERFIL LONGITUDINAL

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



PLANTA

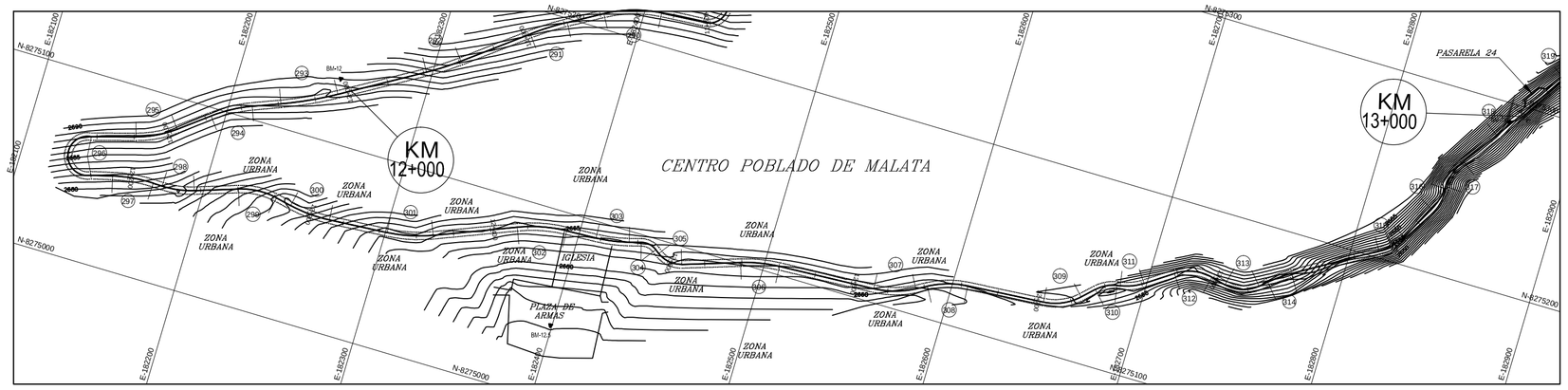
ESCALA: 1/2000



| PENDIENTE % | Dist: 300.000 Pend: -1.333% | | | | | | | | | Dist: 180.000 Pend: -3.709% | | | | | | | | | Dist: 480.000 Pend: -6.942% | | | | | | | | |

PLANTA

ESCALA: 1/2000

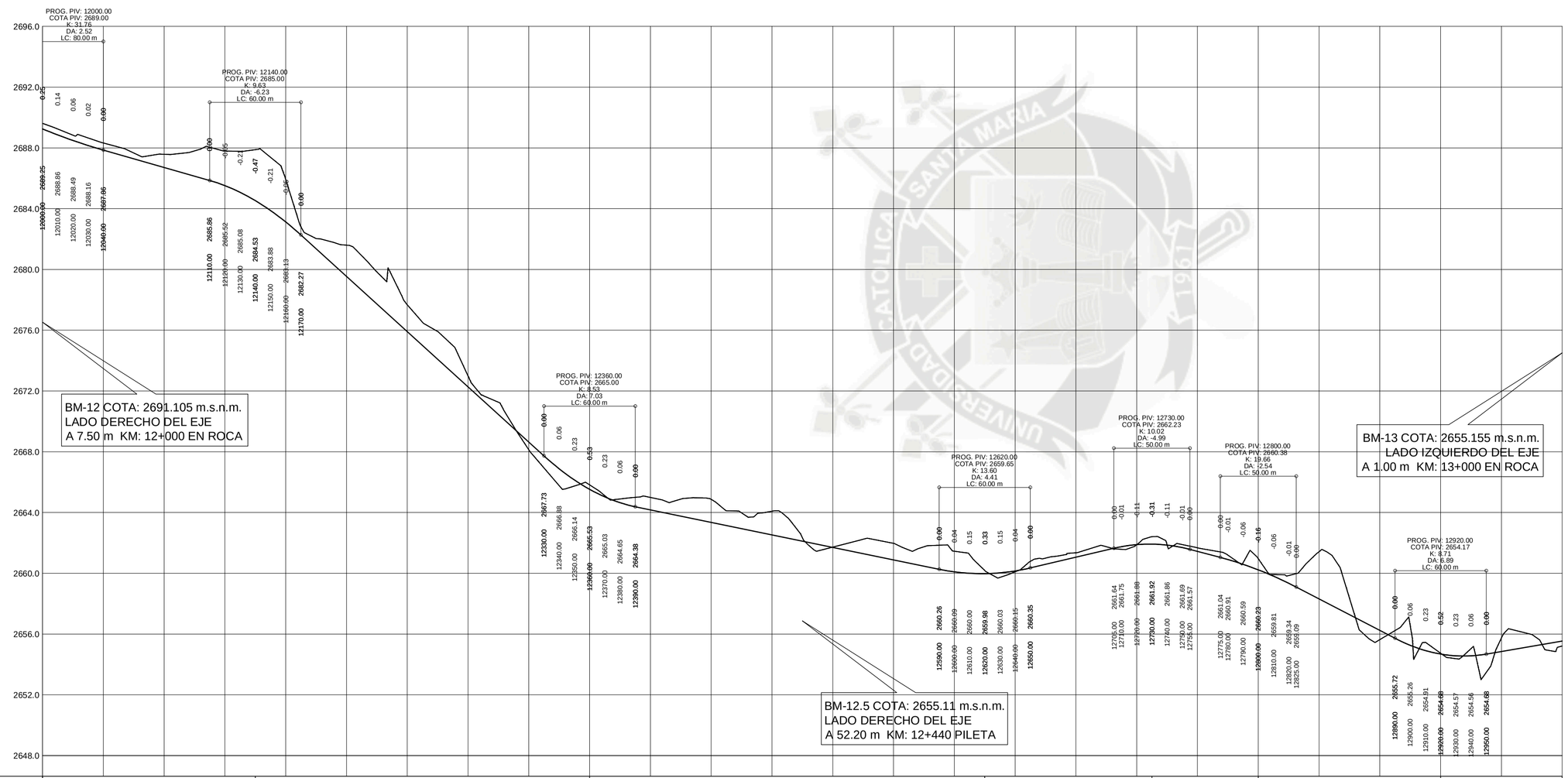


CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES

C N°	Sent.	Deflex.	TANG.	RADIO	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.	ESTE	NORTE
293	DER	8°54'21"	15.57	200.00	31.09	0.61	12007.51	12023.08	12038.59	182241.07	8275118.13
294	IZQ	16°15'51"	11.43	80.00	22.71	0.81	12054.07	12065.50	12076.78	182201.55	8275102.55
295	DER	21°37'14"	11.46	60.00	22.64	1.08	12096.39	12107.84	12119.03	182167.97	8275076.51
296	IZQ	201°38'51"	-	10.55	37.12	-	12142.99	12087.82	12180.11	182188.90	8275071.54
297	DER	15°56'24"	11.20	80.00	22.26	0.78	12191.68	12202.89	12213.94	182161.69	8275052.38
298	IZQ	20°4'36"	8.85	50.00	17.52	0.78	12218.95	12227.80	12236.47	182186.74	8275051.69
299	DER	30°20'34"	10.85	40.00	21.18	1.44	12260.29	12271.14	12281.47	182228.01	8275065.50
300	IZQ	15°56'56"	11.21	80.00	22.27	0.78	12290.12	12301.33	12312.39	182258.06	8275059.20
301	IZQ	17°49'24"	12.54	80.00	24.89	0.98	12344.11	12356.65	12369.00	182313.39	8275063.17
302	DER	19°9'35"	13.50	80.00	26.75	1.13	12414.37	12427.88	12441.13	182379.65	8275089.84
303	IZQ	12°56'49"	9.08	80.00	18.08	0.51	12457.33	12466.40	12475.41	182418.38	8275091.71
304	DER	51°5'14"	4.86	10.00	9.05	1.12	12481.81	12486.68	12490.86	182437.97	8275097.23
305	IZQ	54°24'22"	7.71	15.00	14.24	1.87	12493.45	12501.16	12507.70	182450.21	8275088.29
306	DER	15°6'37"	10.61	80.00	21.10	0.70	12539.33	12549.94	12560.42	182497.64	8275103.94
307	IZQ	26°12'53"	11.64	50.00	22.88	1.34	12612.35	12623.99	12635.23	182571.71	8275108.03
308	DER	25°0'59"	11.09	50.00	21.83	1.22	12641.58	12652.68	12663.41	182597.06	8275122.30
309	IZQ	39°52'15"	10.88	30.00	20.88	1.91	12704.97	12715.85	12725.85	182660.41	8275127.13
310	DER	34°23'43"	6.19	20.00	12.01	0.94	12734.45	12740.64	12746.46	182678.81	8275145.04
311	IZQ	24°35'33"	6.54	30.00	12.88	0.70	12748.28	12754.81	12761.15	182693.14	8275147.52
312	DER	47°30'53"	11.00	25.00	20.73	2.31	12778.41	12789.41	12799.14	182721.84	8275167.20
313	IZQ	54°22'12"	10.27	20.00	18.98	2.48	12807.26	12817.53	12826.24	182750.47	8275160.54
314	DER	9°47'7"	6.85	80.00	13.66	0.29	12831.43	12838.27	12845.09	182767.24	8275175.26
315	IZQ	30°25'34"	8.16	30.00	15.93	1.09	12893.47	12901.63	12909.40	182821.58	8275207.90
316	IZQ	24°59'3"	6.65	30.00	13.08	0.73	12930.16	12936.81	12943.24	182838.63	8275239.10
317	DER	31°34'3"	8.48	30.00	16.53	1.18	12944.72	12953.20	12961.25	182839.69	8275255.68
318	IZQ	1°41'5"	4.41	300.00	8.82	0.03	12983.95	12988.36	12992.77	182860.22	8275284.74

PERFIL LONGITUDINAL

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



PENDIENTE %	Dist: 140.000 Pend: -2.857%	Dist: 220.000 Pend: -9.091%	Dist: 260.000 Pend: -2.060%	Dist: 110.000 Pend: 2.352%	Dist: 70.000 Pend: -2.639%	Dist: 120.000 Pend: -5.183%	Dist: 165.752 Pend: 1.710%
ALT. RELLENO	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.51 1.12	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.05 0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00 0.61 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00 0.33
ALT. CORTE	0.37 0.35 0.47 0.38 0.86 1.65 2.28	3.35 2.81 0.68 2.06 2.11 1.76 1.83 0.72 0.80 0.00 0.00 0.29	0.24 0.82 1.12 1.52 1.04 1.56 0.24 0.02 0.95 1.09 1.28 1.36 0.20	0.00 0.41 0.30 0.23 0.00	0.01 0.24 0.28	0.73 0.51 3.11 1.09 0.00 1.28	0.06 0.48 0.89 0.78 0.00
COTA RASANTE	2689.25 2688.49 2687.96 2687.29 2686.72 2686.15 2685.52	2684.53 2683.13 2685.94 2686.36 2681.60 2679.54 2677.73 2675.91 2674.09 2672.27 2670.46 2668.64 2666.88 2665.53	2664.65 2664.17 2663.76 2663.35 2662.94 2662.53 2662.11 2661.70 2661.29 2660.88 2660.47 2660.09 2659.98	2660.15 2660.59 2661.05 2661.52 2661.88	2661.86 2661.44 2660.91	2660.23 2659.34 2658.31 2657.28 2656.24 2655.26	2654.68 2654.56 2654.85 2655.19 2655.54
COTA TERRENO	2688.62 2688.84 2688.33 2687.67 2687.58 2687.80 2687.79	2687.88 2685.94 2682.04 2681.60 2679.84 2677.67 2675.92 2674.09 2672.27 2671.26 2668.13 2665.76 2665.82	2664.89 2664.99 2664.88 2664.87 2663.98 2664.09 2662.35 2661.72 2662.24 2661.97 2661.74 2661.45 2660.18	2660.10 2661.00 2661.35 2661.75 2661.88	2661.87 2661.68 2661.19	2660.96 2659.85 2661.42 2658.37 2655.63 2656.54	2654.74 2655.04 2654.74 2654.85 2655.97 2655.21
KILOMETRAJE	12+000 12+020 12+040 12+060 12+080 12+100 12+120	12+140 12+160 12+180 12+200 12+220 12+240 12+260 12+280 12+300 12+320 12+340 12+360	12+380 12+400 12+420 12+440 12+460 12+480 12+500 12+520 12+540 12+560 12+580 12+600 12+620	12+640 12+660 12+680 12+700 12+720	12+740 12+760 12+780	12+800 12+820 12+840 12+860 12+880 12+900	12+920 12+940 12+960 12+980 13+000
TIPO TERRENO	Tierra Arcillosa 70%, Roca Suelta 30%	Tierra Arcillosa 70%, Roca Suelta 20%, Roca Fija 10%				Tierra Arcillosa 70%, Roca Suelta 15%, Roca Fija 15%	
ALINEAMIENTO	C293 C294 C295 C296 C297 C298 C299 C300 C301	C302 C303 C304 C305 C306	C307 C308 C309 C310 C311 C312 C313 C314	C315	C316 C317 C318		

CUADRO GENERAL DE BM'S

BM-0	178204.146	8274042.853	2137.250	DERECHO
BM-0.5	178100.207	8274519.496	2180.150	DERECHO
BM-1	178010.704	8274923.296	2216.850	DERECHO
BM-1.5	177971.798	8275250.662	2255.065	DERECHO
BM-2	178033.346	8275194.193	2305.159	DERECHO
BM-2.5	178124.421	8275132.665	2351.971	IZQUIERDO
BM-3	178465.217	8275036.055	2374.834	IZQUIERDO
BM-3.5	178712.562	8274699.687	2426.628	IZQUIERDO
BM-4	178802.689	8274734.064	2472.585	DERECHO
BM-4.5	178860.238	8274794.533	2525.149	IZQUIERDO
BM-5	178954.544	8274754.238	2572.875	DERECHO
BM-5.5	179001.941	8274661.135	2612.909	IZQUIERDO
BM-6	179079.203	8274582.416	2657.103	IZQUIERDO
BM-6.5	179136.655	8274622.514	2698.253	IZQUIERDO
BM-7	179303.225	8274202.998	2746.153	IZQUIERDO
BM-7.5	179409.516	8273913.642	2793.253	IZQUIERDO
BM-8	179602.504	8274302.902	2806.334	IZQUIERDO
BM-8.5	180054.849	8274374.584	2786.963	IZQUIERDO
BM-9	180372.214	8274691.443	2769.150	IZQUIERDO
BM-9.5	180838.779	8274686.785	2747.950	IZQUIERDO
BM-10	181282.401	8274786.267	2737.632	IZQUIERDO
BM-10.5	181656.172	8274636.539	2722.453	IZQUIERDO
BM-11	181920.558	8274884.416	2748.015	IZQUIERDO
BM-11.5	182163.799	8275209.272	2723.432	IZQUIERDO
BM-12	182253.728	8275134.440	2691.105	DERECHO
BM-12.5	182399.165	8275039.350	2655.108	DERECHO
BM-13	182862.337	8275289.995	2655.150	IZQUIERDO
BM-13.5	183190.587	8275289.537	2673.626	IZQUIERDO
BM-14	183619.372	8275194.173	2668.453	IZQUIERDO
BM-14.5	184059.128	8275398.707	2680.373	IZQUIERDO
BM-15	184046.388	8275129.675	2723.150	IZQUIERDO
BM-15.5	184231.414	8274938.866	2751.384	IZQUIERDO
BM-16	184654.969	8274960.167	2789.234	IZQUIERDO
BM-16.5	184935.872	8274733.236	2851.321	DERECHO
BM-17	184961.331	8275198.379	2908.985	DERECHO
BM-17.5	184799.455	8275657.296	2973.454	IZQUIERDO

CUADRO DE PASARELAS

1	178104.263	8274508.977	D	15 X 3
2	178016.838	8274914.184	D	15 X 3
3	177976.297	8275260.749	D	15 X 3
4	178037.202	8275207.125	D	15 X 3
5	178131.118	8275119.547	I	15 X 3
6	178430.001	8275047.996	I	15 X 3
7	178703.451	8274705.018	I	15 X 3
8	178812.115	8274706.871	D	15 X 3
9	178832.272	8274824.704	I	15 X 3
10	178951.766	8274768.990	D	15 X 3
11	179010.462	8274644.174	I	15 X 3
12	179065.111	8274554.209	I	15 X 3
13	179135.546	8274571.752	I	15 X 3
14	179285.683	8274156.863	I	15 X 3
15	179395.619	8273899.043	I	15 X 3
16	179633.612	8274314.181	I	15 X 3
17	180040.483	8274357.170	I	15 X 3
18	180360.910	8274684.713	I	15 X 3
19	180811.642	8274684.503	I	15 X 3
20	181299.730	8274788.644	I	15 X 3
21	181670.899	8274628.705	I	15 X 3
22	181929.039	8274861.960	I	15 X 3
23	182131.161	8275201.094	I	15 X 3
24	182869.631	8275307.974	I	15 X 3
25	183614.000	8275173.832	I	15 X 3
26	184083.599	8275395.105	I	15 X 3
27	184113.101	8274912.320	I	15 X 3
28	184667.895	8274973.802	I	15 X 3
29	184919.191	8274766.423	D	15 X 3
30	184957.873	8275234.298	D	15 X 3

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 12+000 AL 13+000

LAMINA

JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

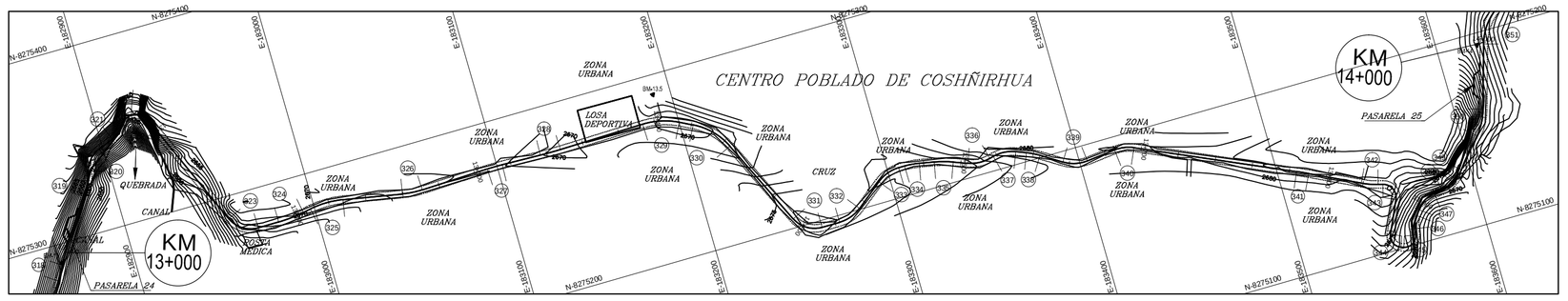
REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	SCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/2000	MARZO DEL 2012

PP-13

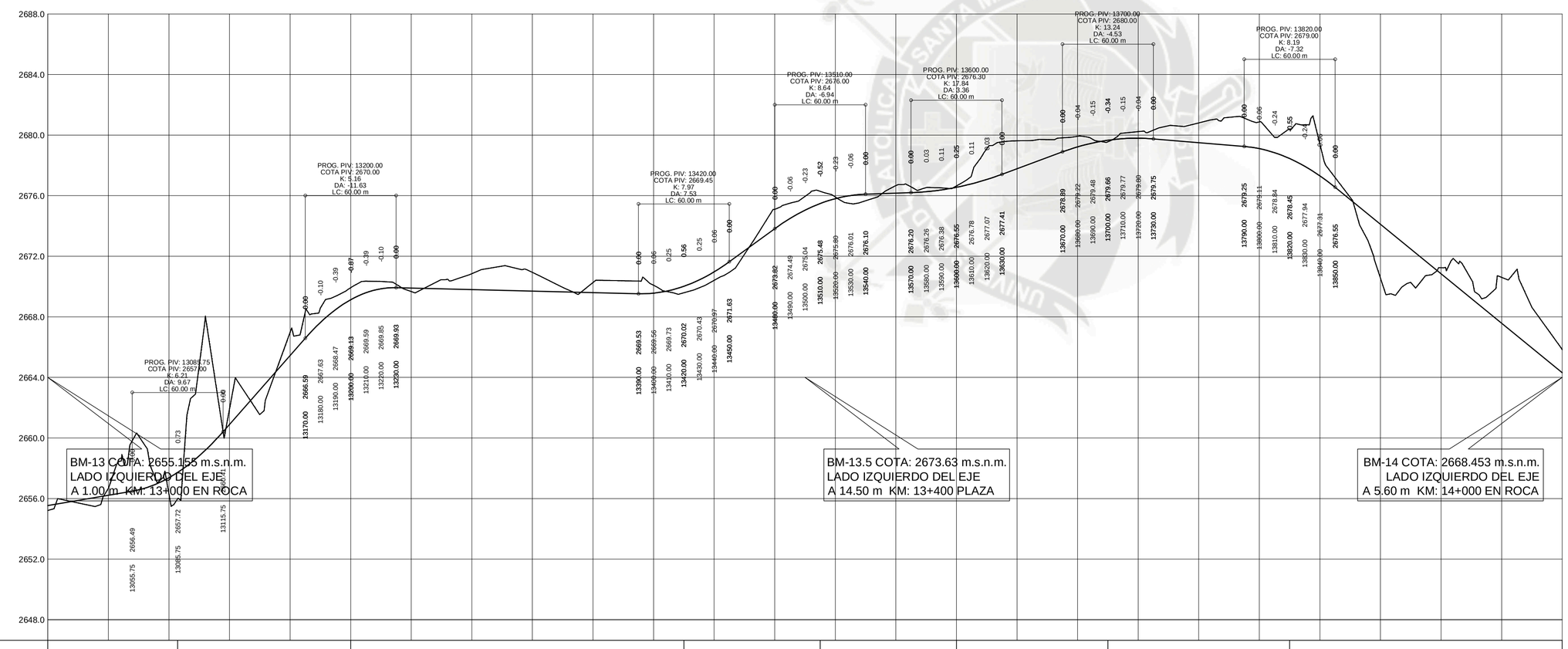
CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES

C N°	Sent.	Deflex.	TANG.	RADIO	L.C.	Ext.	P.C.	P.I.	P.T.	ESTE	NORTE
319	IZQ	16°50'60"	4.44	30.00	8.82	0.33	13031.23	13035.68	13040.05	182886.38	8275324.18
320	DER	51°59'8"	7.31	15.00	13.61	1.69	13045.23	13052.54	13058.84	182891.24	8275340.39
321	IZQ	33°7'33"	4.46	15.00	8.67	0.65	13067.63	13072.09	13076.30	182910.40	8275347.87
322	DER	121°9'28"	14.19	8.00	16.92	8.29	13077.29	13091.48	13094.21	182921.82	8275363.85
323	IZQ	66°50'38"	9.90	15.00	17.50	2.97	13162.39	13172.29	13179.89	182958.29	8275279.09
324	IZQ	10°8'21"	7.10	80.00	14.16	0.31	13191.30	13198.40	13205.46	182986.69	8275279.15
325	DER	20°50'3"	9.19	50.00	18.18	0.84	13209.72	13218.91	13227.90	183006.92	8275282.82
326	IZQ	12°29'58"	5.48	50.00	10.91	0.30	13259.77	13265.24	13270.67	183052.66	8275274.28
327	DER	3°57'13"	4.14	120.00	8.28	0.07	13307.18	13311.32	13315.46	183098.76	8275275.83
328	IZQ	3°11'12"	5.56	200.00	11.12	0.08	13336.49	13342.05	13347.62	183129.48	8275274.75
329	DER	28°17'47"	10.08	40.00	19.75	1.25	13393.65	13403.74	13413.41	183191.15	8275276.00
330	DER	37°44'31"	11.96	35.00	23.06	1.99	13420.95	13432.92	13444.01	183217.48	8275262.50
331	IZQ	64°53'20"	9.54	15.00	16.99	2.77	13495.61	13505.15	13512.60	183248.52	8275196.31
332	IZQ	38°6'13"	6.91	20.00	13.30	1.16	13522.31	13529.22	13535.62	183274.68	8275196.32
333	DER	37°47'8"	6.84	20.00	13.19	1.14	13553.21	13560.06	13566.40	183299.34	8275215.67
334	DER	11°29'8"	4.02	40.00	8.02	0.20	13569.68	13573.70	13577.69	183313.48	8275215.75
335	DER	9°43'30"	5.10	60.00	10.18	0.22	13585.70	13590.80	13595.88	183330.29	8275212.44
336	IZQ	34°49'13"	6.27	20.00	12.15	0.96	13603.78	13610.05	13615.94	183348.30	8275205.57
337	DER	35°43'7"	6.44	20.00	12.47	1.01	13618.09	13624.54	13630.56	183362.73	8275209.15
338	DER	10°36'25"	3.71	40.00	7.40	0.17	13636.27	13639.98	13643.67	183377.46	8275203.27
339	IZQ	38°18'50"	6.95	20.00	13.37	1.17	13656.45	13663.40	13669.82	183397.26	8275190.72
340	DER	30°18'43"	5.42	20.00	10.58	0.72	13685.45	13690.87	13696.03	183425.10	8275193.61
341	DER	1°52'33"	3.27	200.00	6.55	0.03	13783.92	13787.19	13790.46	183513.06	8275153.74
342	IZQ	11°34'18"	4.56	45.00	9.09	0.23	13819.04	13823.60	13828.13	183545.72	8275137.63
343	DER	100°17'46"	8.39	7.00	12.25	3.92	13830.59	13838.97	13842.84	183560.61	8275133.73
344	IZQ	96°3'25"	6.67	6.00	10.06	2.97	13861.63	13868.30	13871.68	183546.32	8275103.05
345	IZQ	99°16'22"	7.06	6.00	10.40	3.26	13873.18	13880.24	13883.57	183560.72	8275098.11
346	DER	27°16'38"	3.64	15.00	7.14	0.44	13886.91	13890.55	13894.05	183563.08	8275111.95
347	DER	46°48'19"	6.49	15.00	12.25	1.34	13897.42	13903.91	13909.67	183571.18	8275122.74
348	IZQ	28°55'8"	3.87	15.00	7.57	0.49	13913.92	13917.78	13921.49	183585.70	8275124.33
349	IZQ	14°13'47"	3.12	25.00	6.21	0.19	13923.46	13926.58	13929.67	183593.03	8275129.49
350	IZQ	23°59'35"	7.44	35.00	14.66	0.78	13949.70	13957.13	13964.35	183612.93	8275152.72

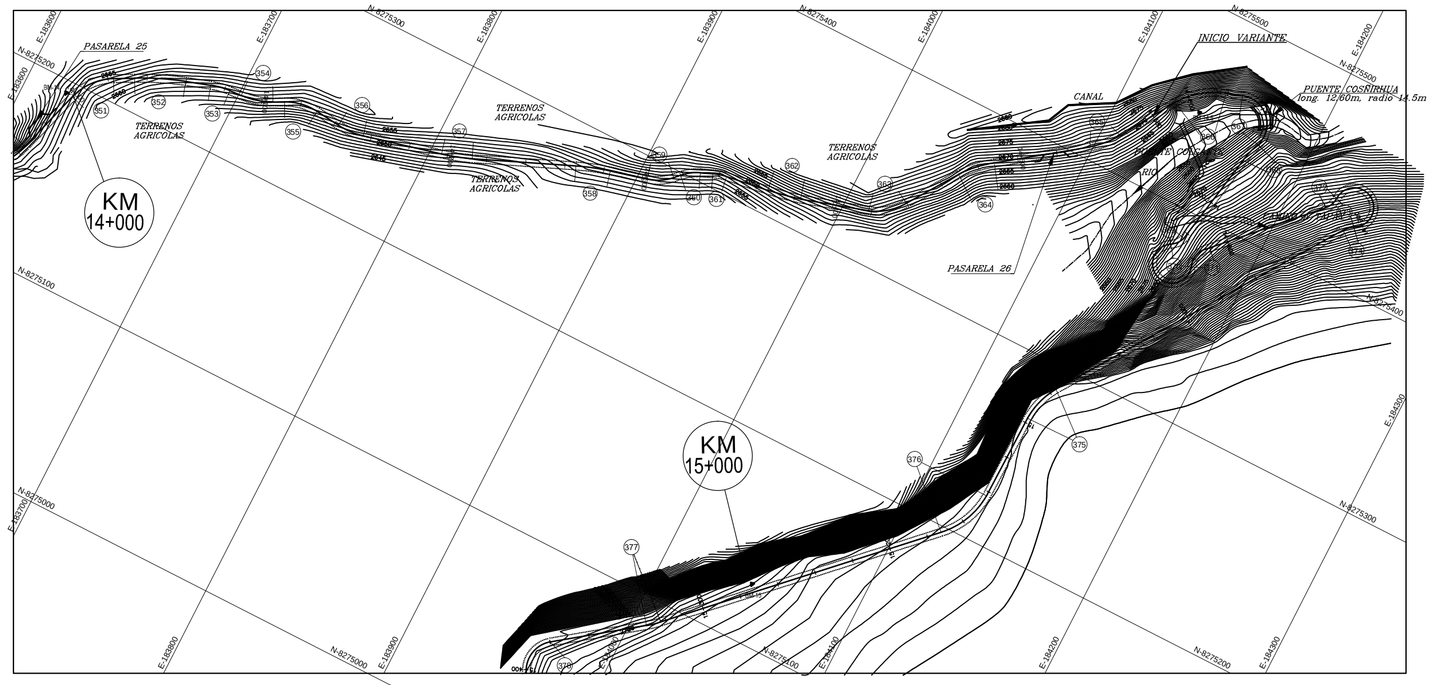
PLANTA
ESCALA: 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL
Esc: H= 1/2000
V= 1/200

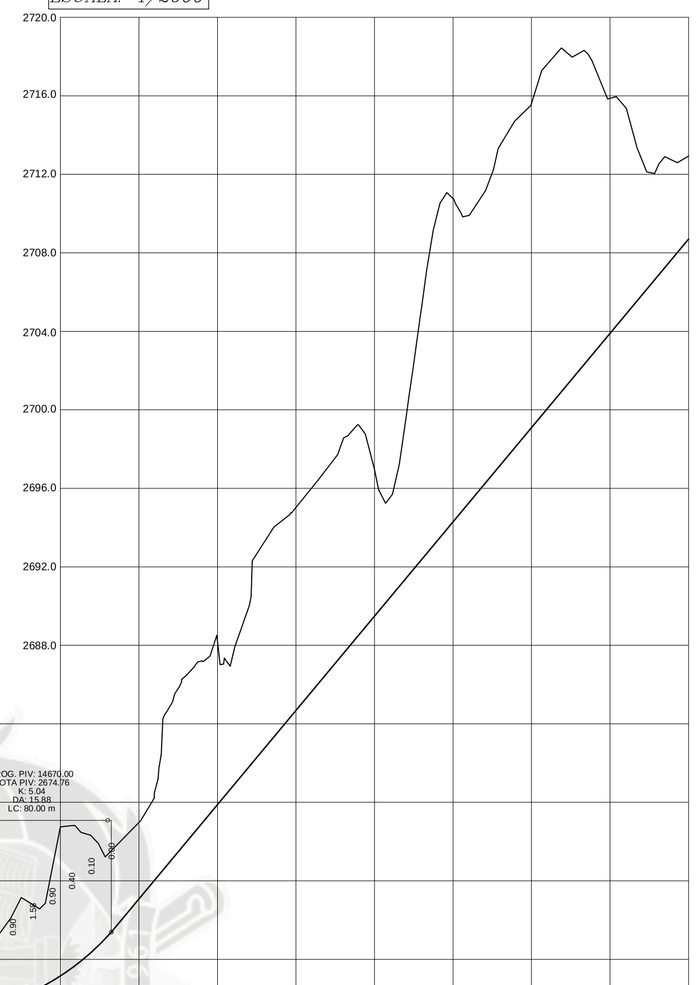


| | | |



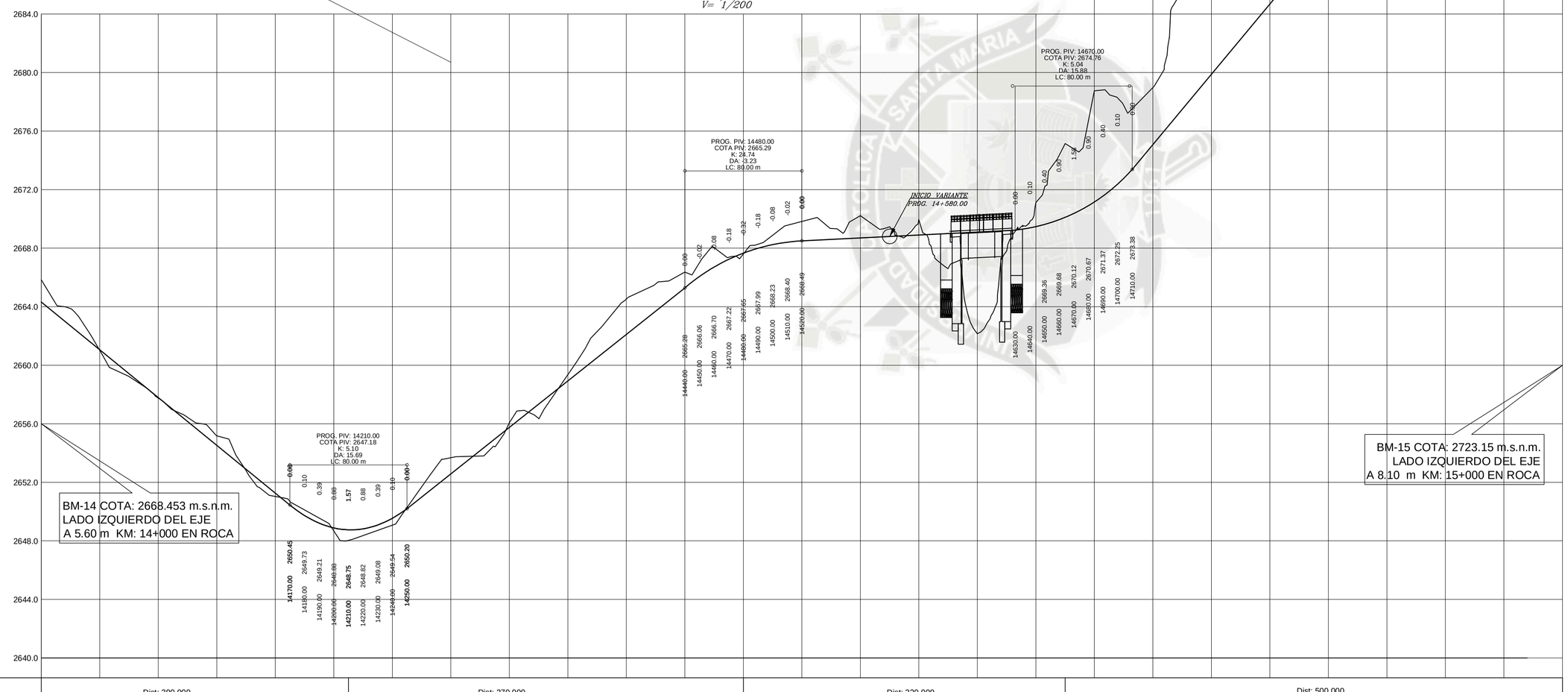
PLANTA

ESCALA: 1/2000

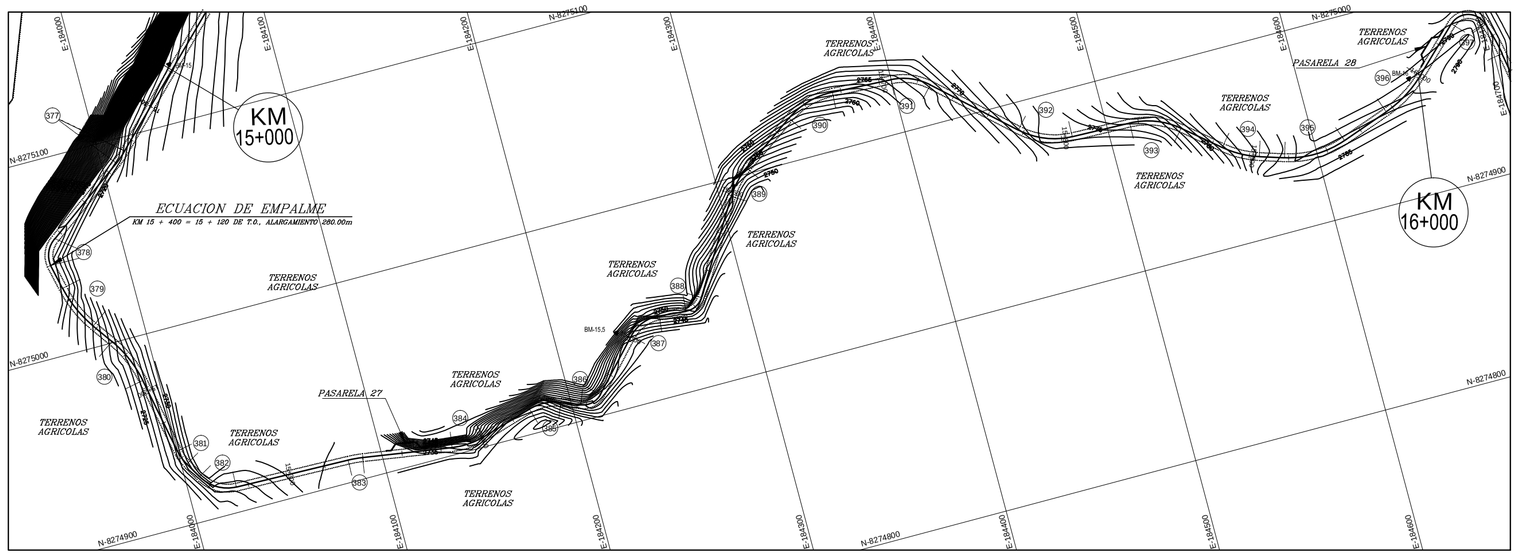


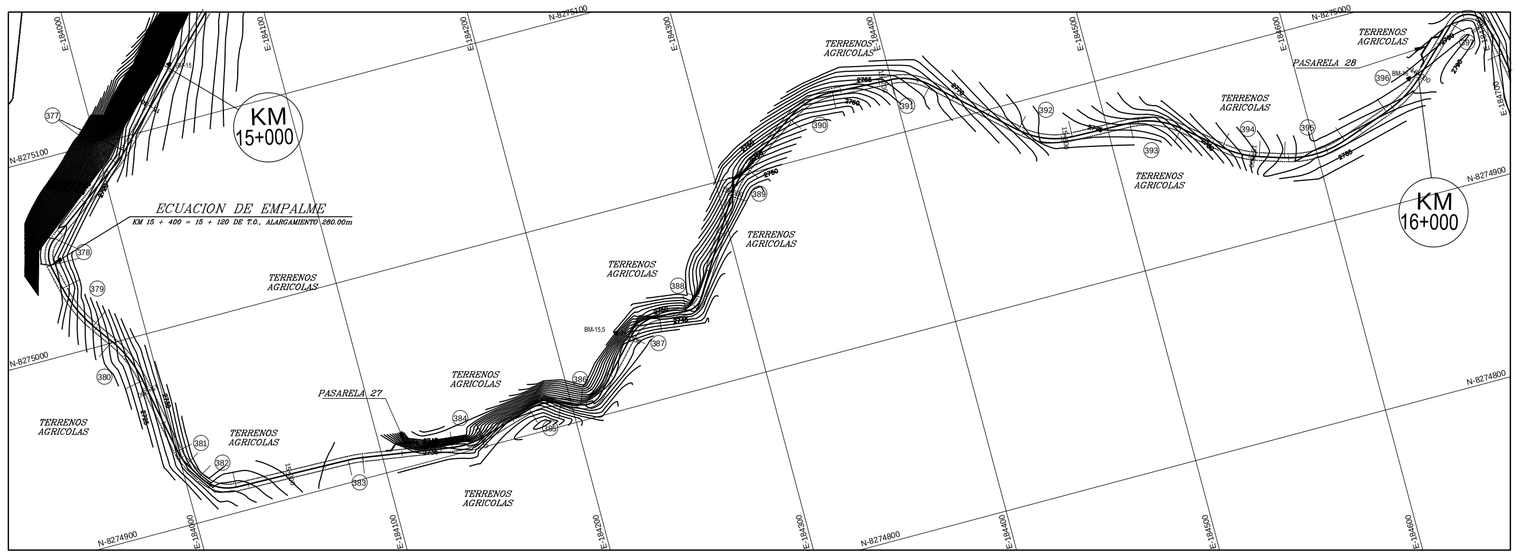
PERFIL LONGITUDINAL

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



| | | |


KM 15+000
KM 16+000
ECUACION DE EMPALME
KM 15 + 400 = 15 + 120 DE T.D., ALARGAMIENTO: 280.00m
PASARELA 27
PASARELA 28
TERRENOS AGRICOLAS
N-8275100
N-8275000
N-8274900
N-8274800
N-8274700
N-8274600
N-8274500
N-8274400
N-8274300
N-8274200
N-8274100
N-8274000
N-8273900
N-8273800
N-8273700
N-8273600
N-8273500
N-8273400
N-8273300
N-8273200
N-8273100
N-8273000
N-8272900
N-8272800
N-8272700
N-8272600
N-8272500
N-8272400
N-8272300
N-8272200
N-8272100
N-8272000
N-8271900
N-8271800
N-8271700
N-8271600
N-8271500
N-8271400
N-8271300
N-8271200

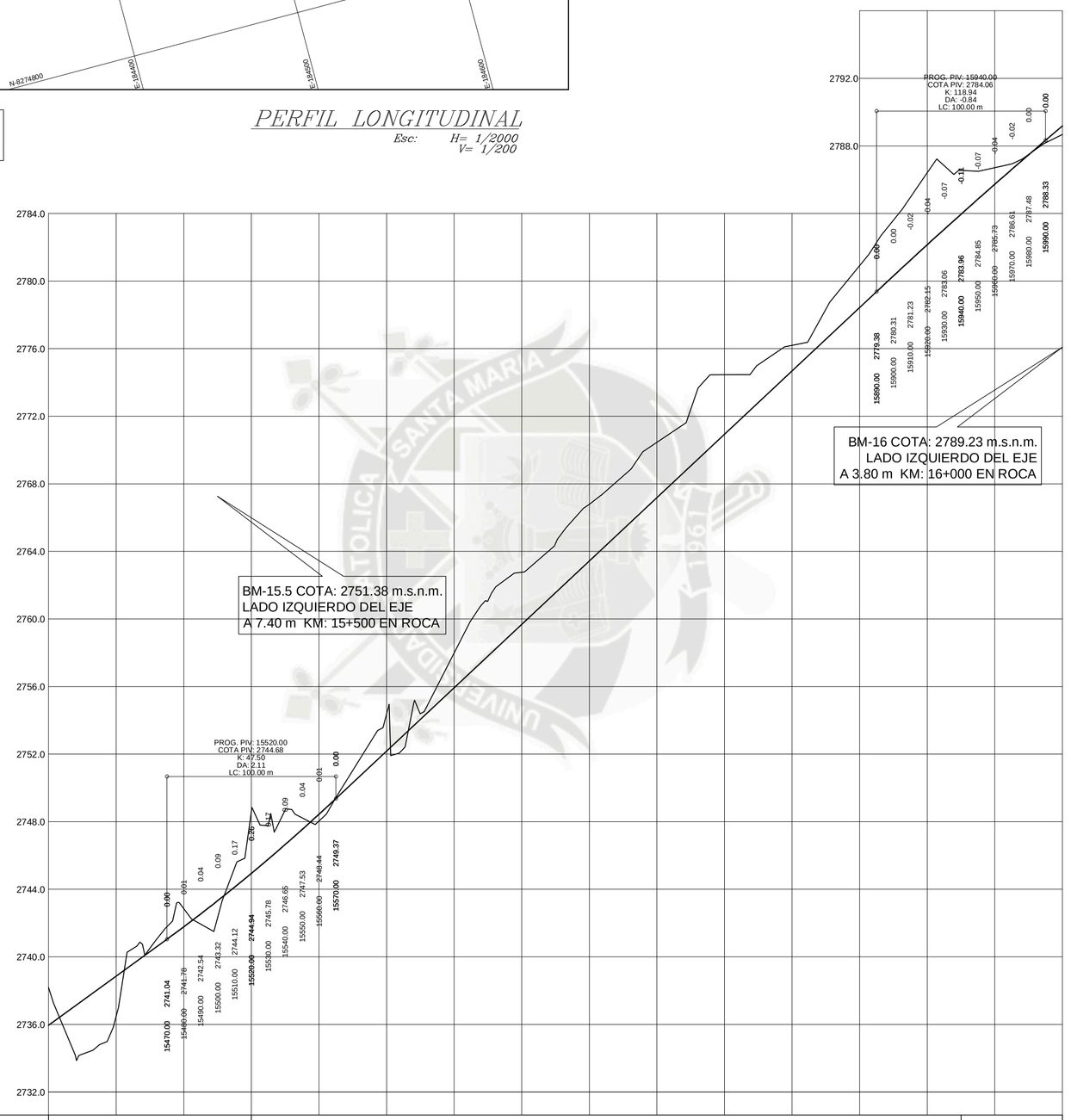


PLANTA

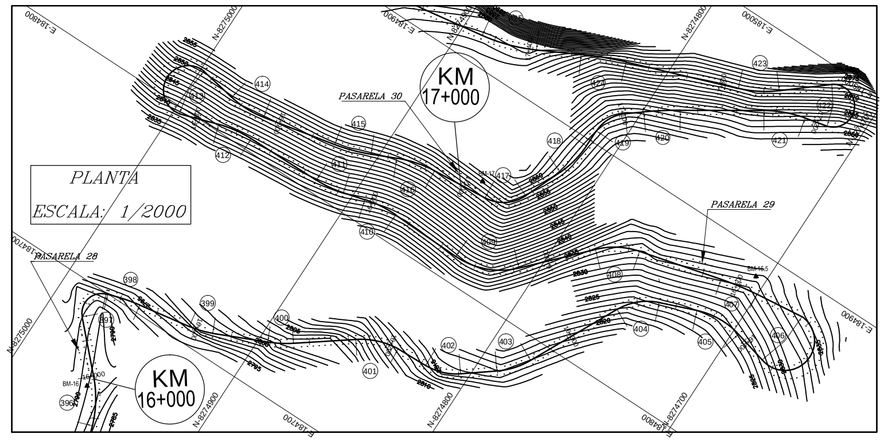
ESCALA: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

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

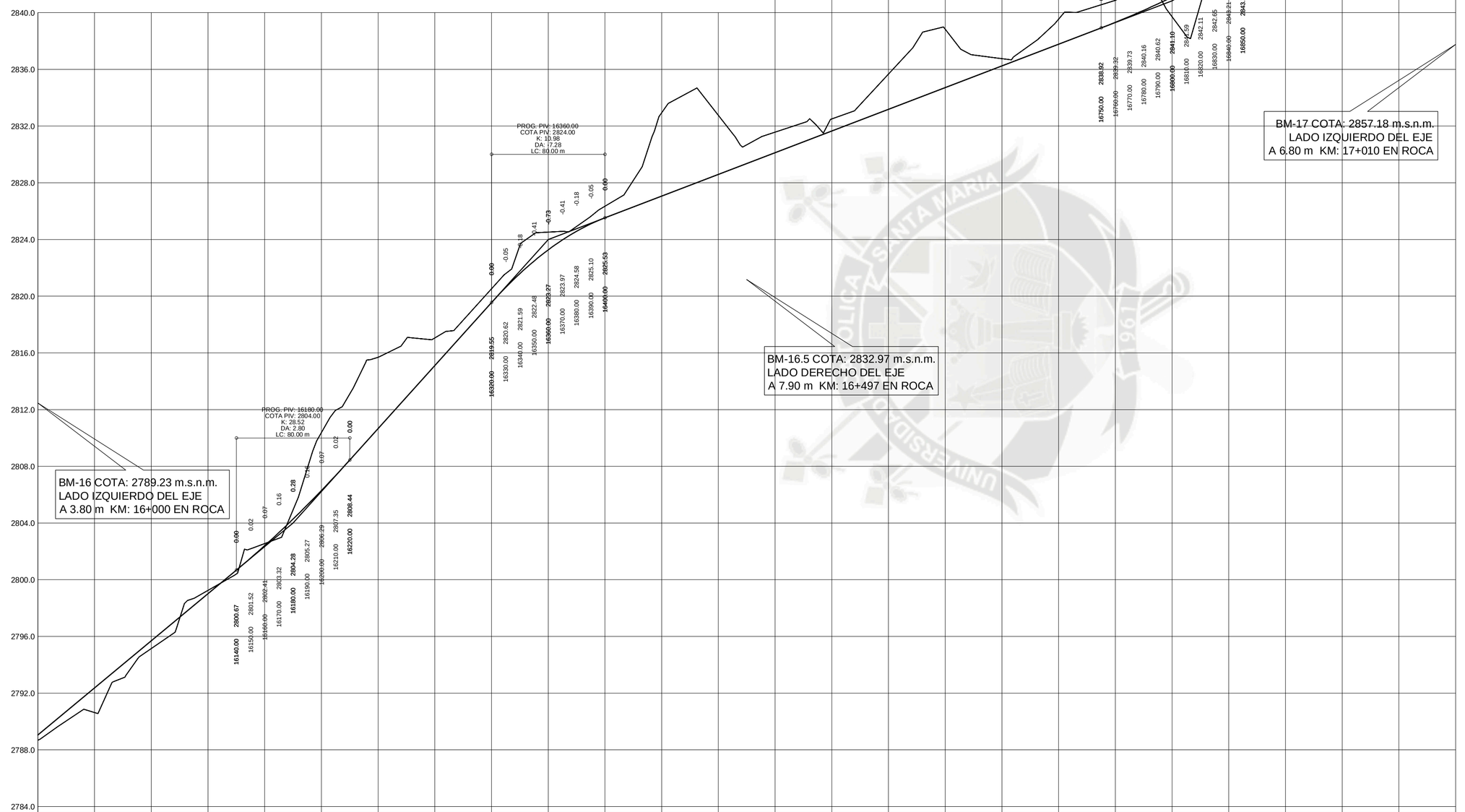


| | | |

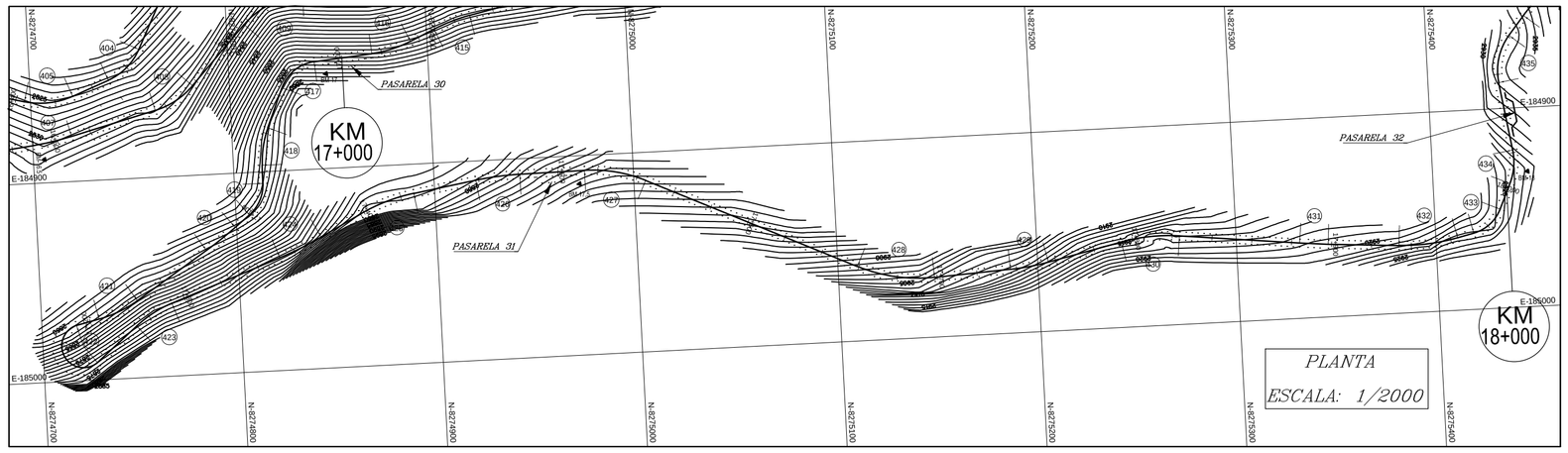


PERFIL LONGITUDINAL

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

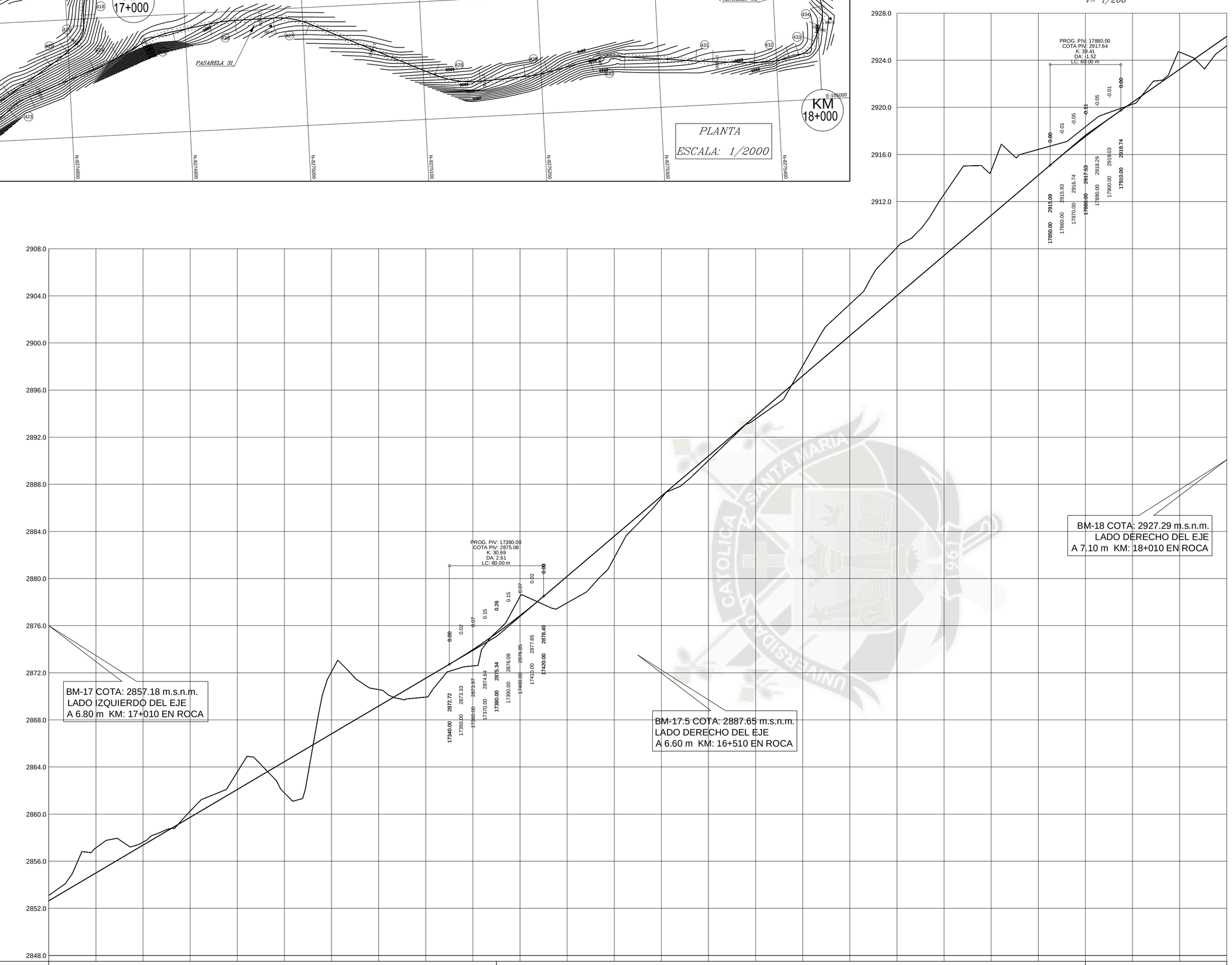


| PENDIENTE % | Dist: 240.000 Pend: 8.306% | | | | | | | | Dist: 180.000 Pend: 11.111% | | | | | | | | | Dist: 440.000 Pend: 3.827% | | | | | | | | |

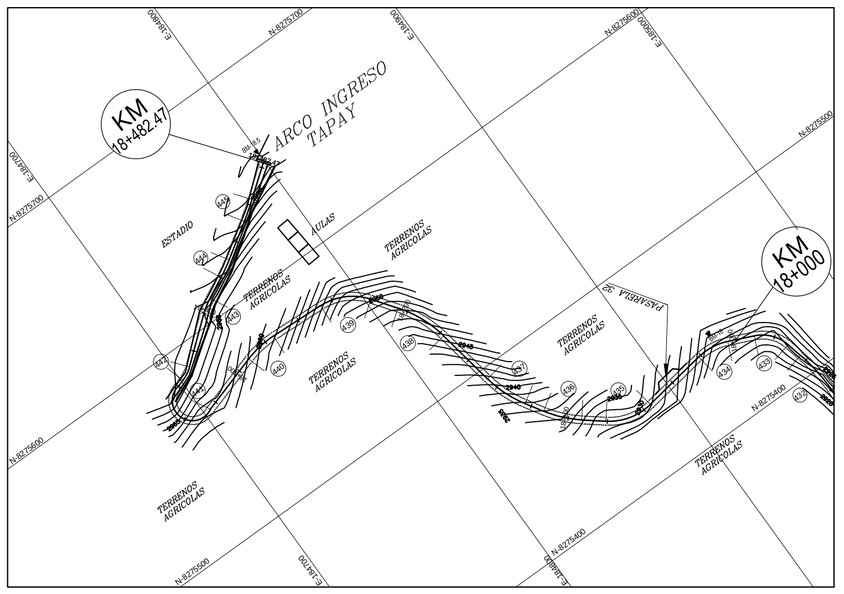


PERFIL LONGITUDINAL

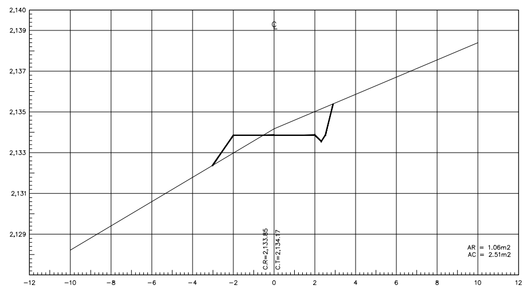
Esc: H= 1/2000 V= 1/200



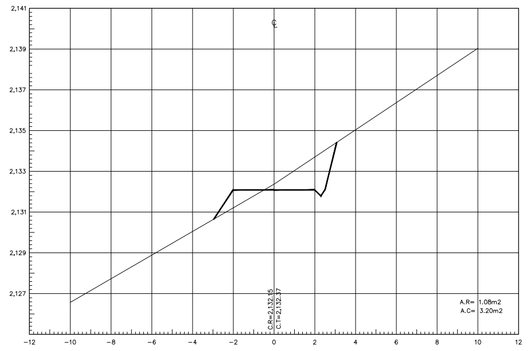
| | | |


KM 18+482.47
ARCO INGRESO TAPAY
KM 18+000
ASFALTO
TERRENOS AGRICOLAS
TERRENOS AGRICOLAS
TERRENOS AGRICOLAS

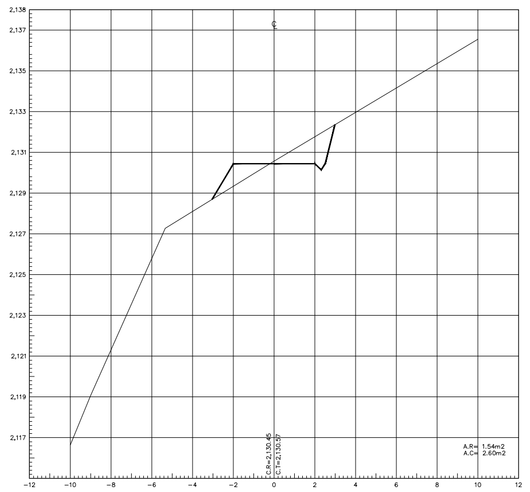
0+080



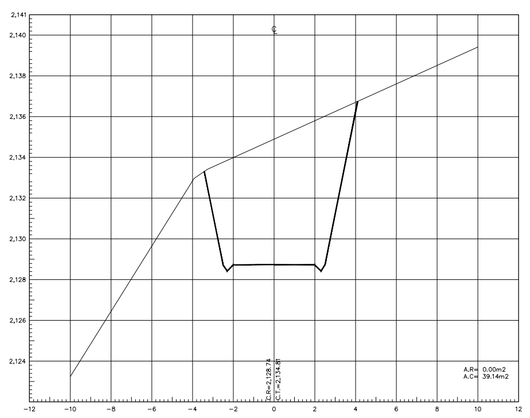
0+060



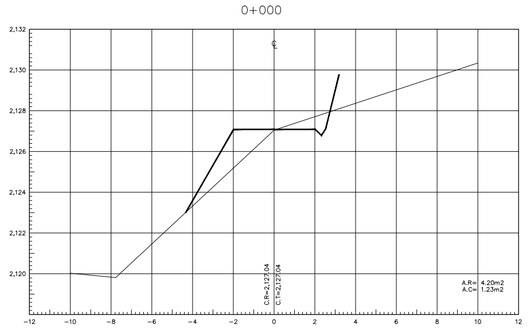
0+040



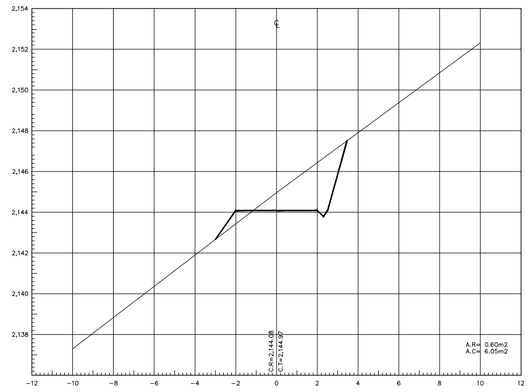
0+020



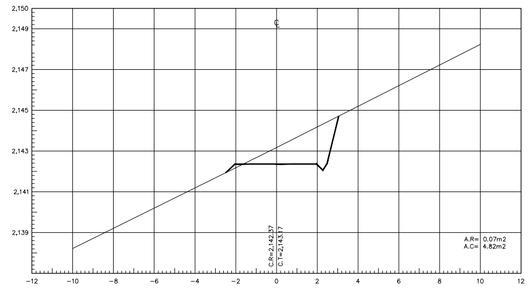
0+000



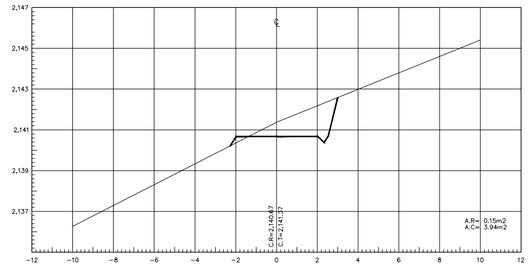
0+200



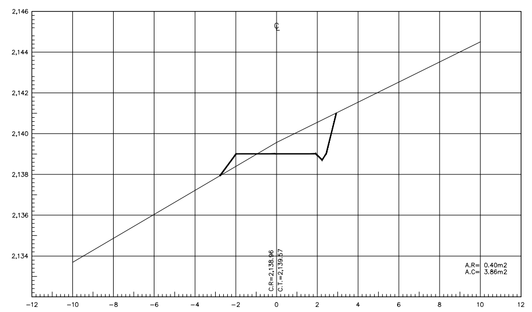
0+180



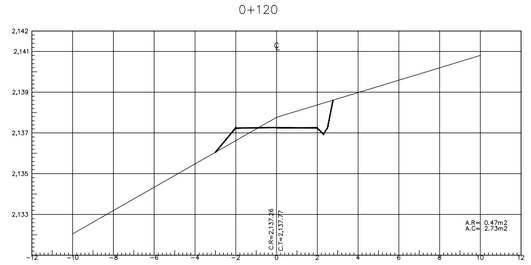
0+160



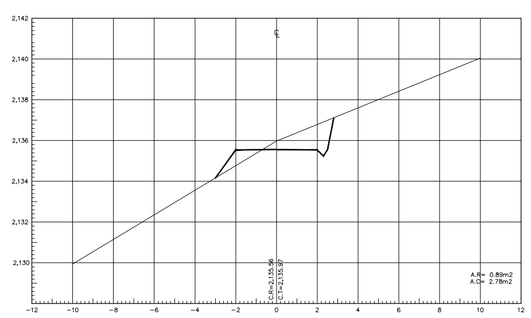
0+140



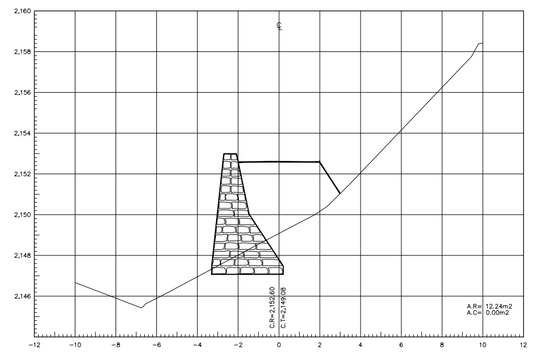
0+120



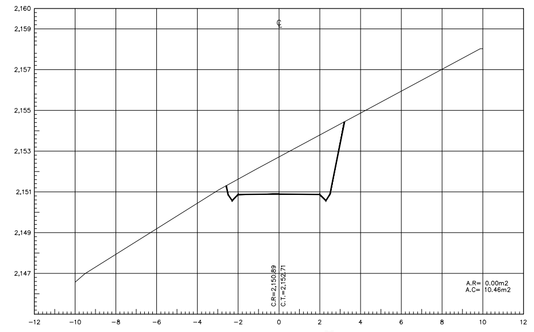
0+100



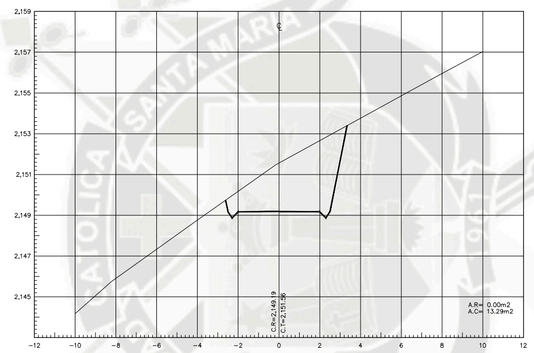
0+300



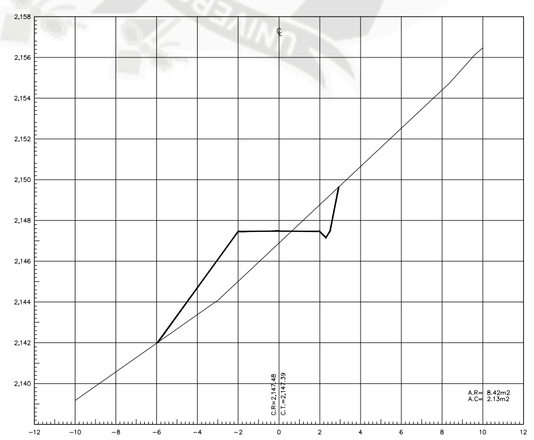
0+280



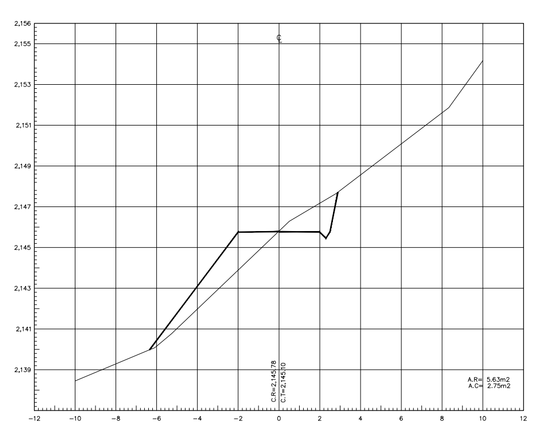
0+260



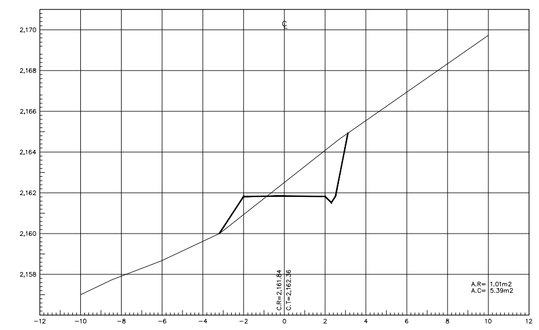
0+240



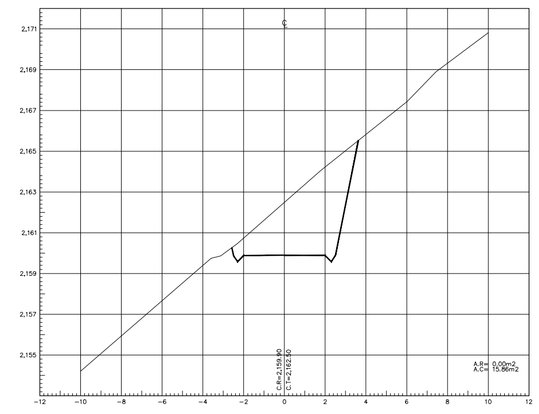
0+220



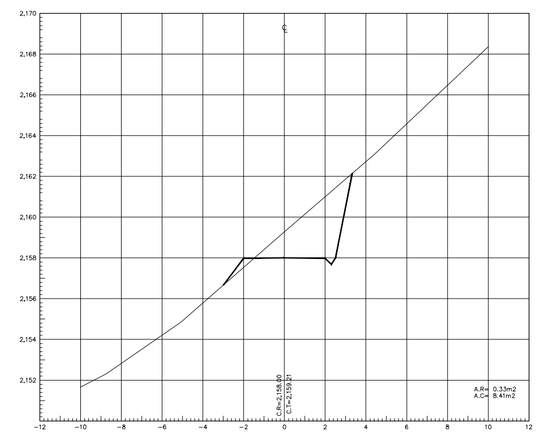
0+400



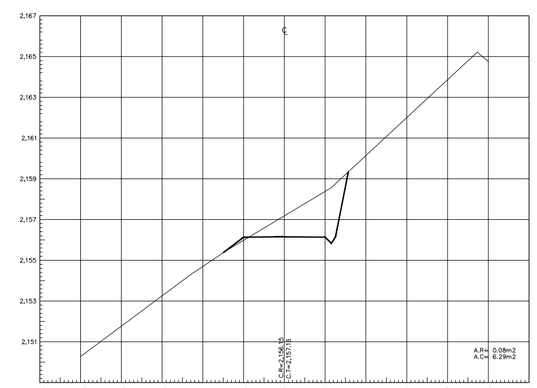
0+380



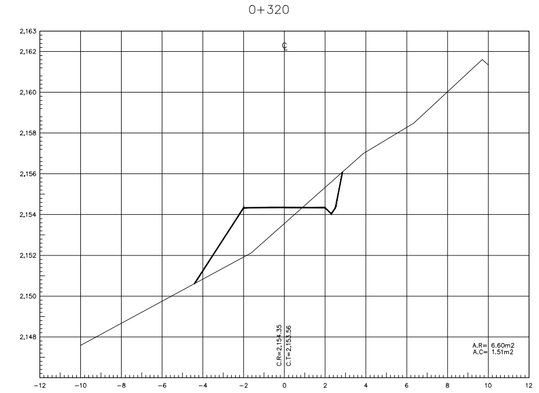
0+360



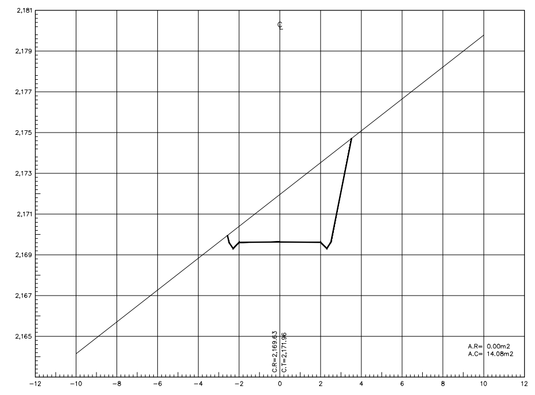
0+340



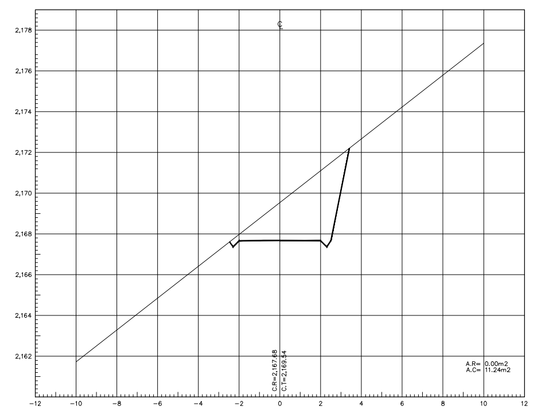
0+320



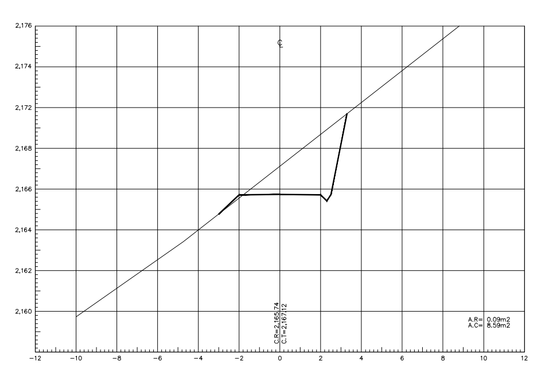
0+480



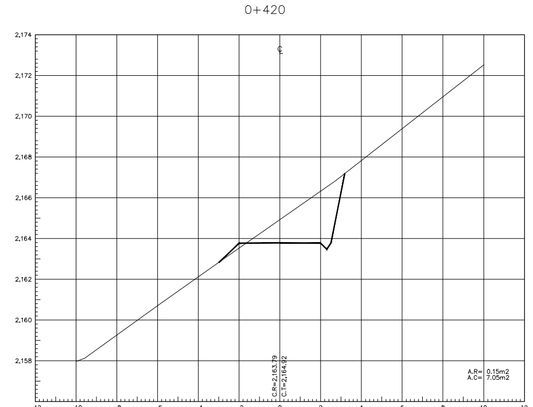
0+460



0+440



0+420



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

DEPARTO: CUSCO

PROVINCIA: CANCHIS

DISTRITO: ANDAHUAYLILLAS

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+000 AL KM 0+480

LAMINA

ST-1

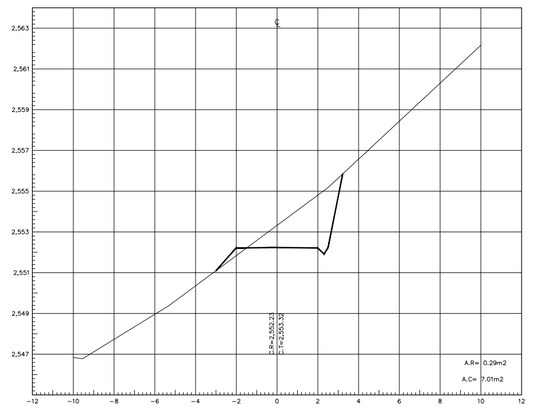
JURADO 1:

JURADO 2:

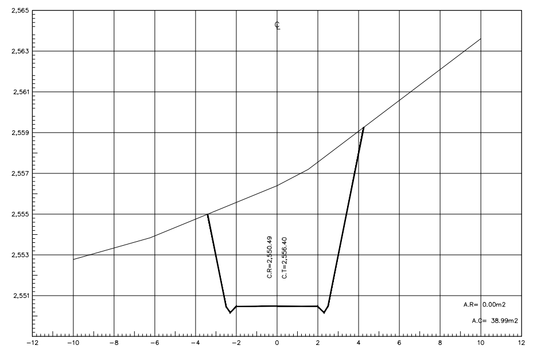
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:		FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

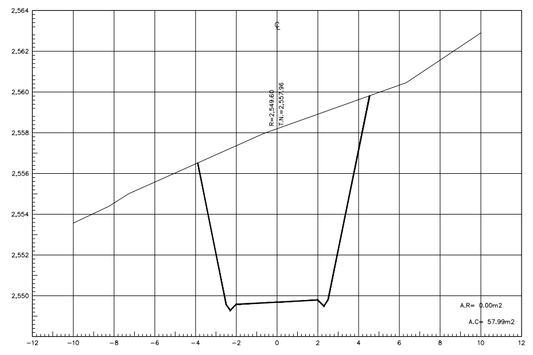
4+860



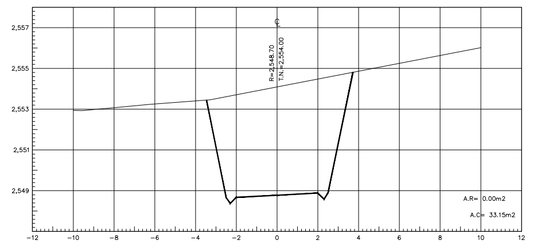
4+840



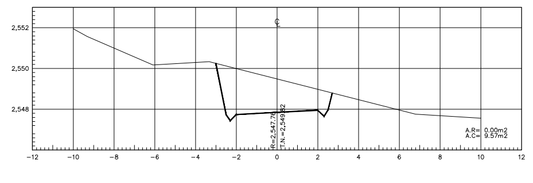
4+830



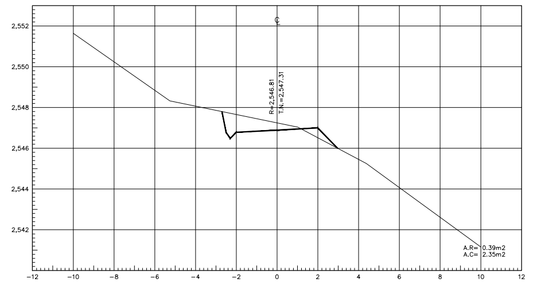
4+820



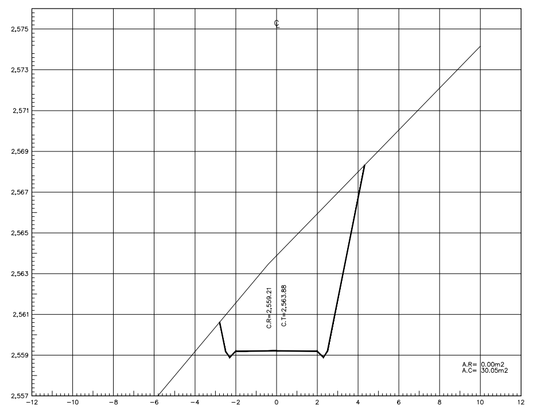
4+810



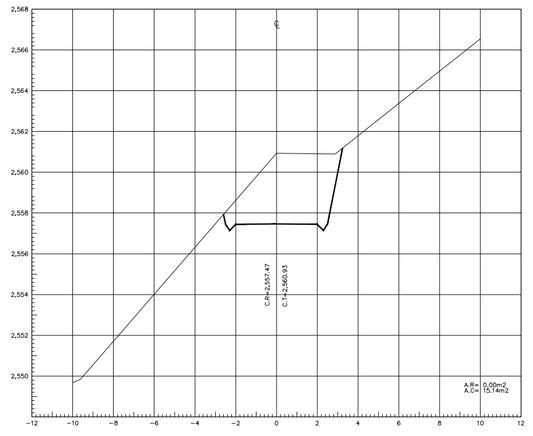
4+800



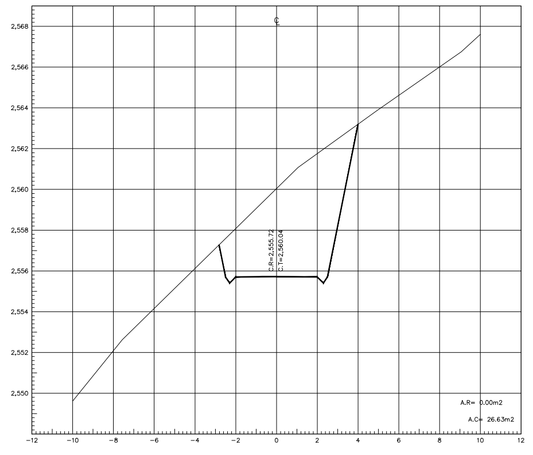
4+940



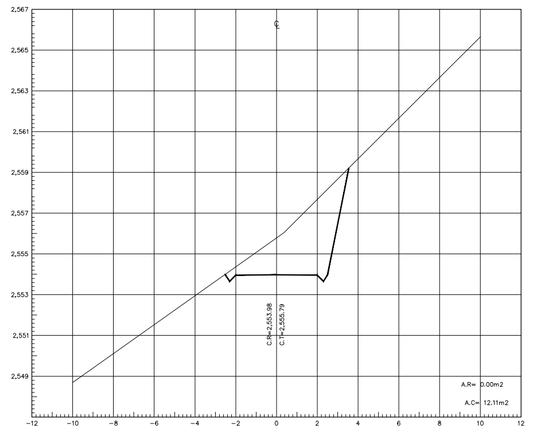
4+920



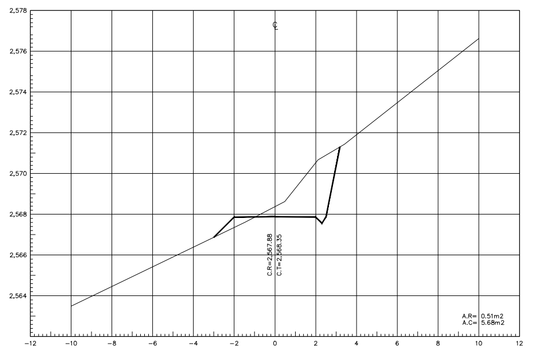
4+900



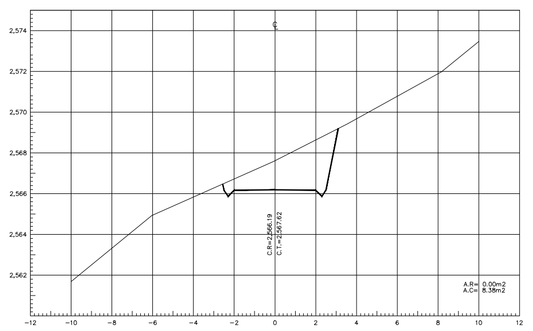
4+880



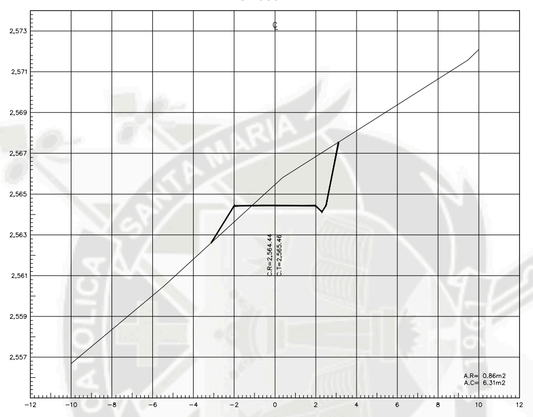
5+040



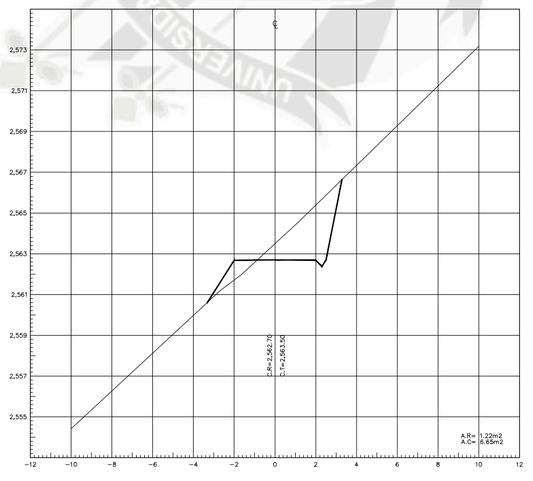
5+020



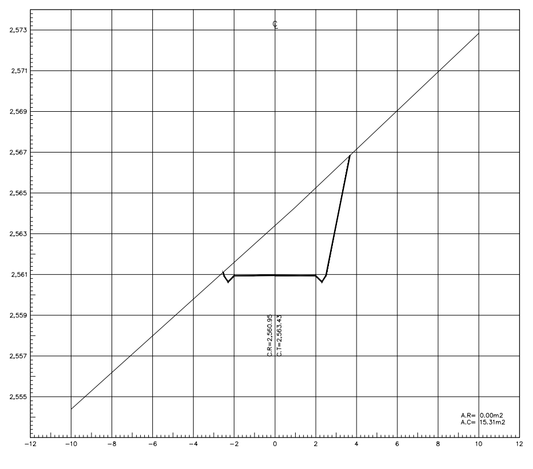
5+000



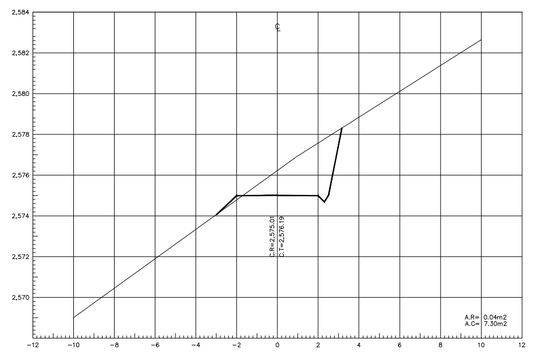
4+980



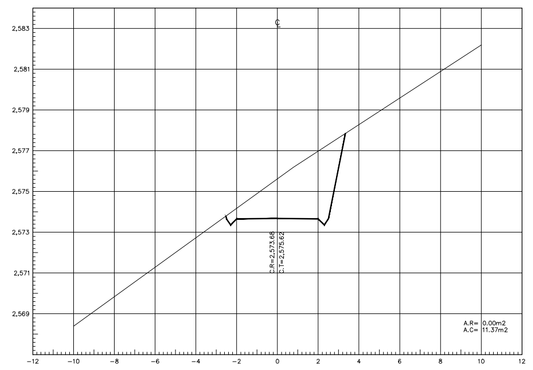
4+960



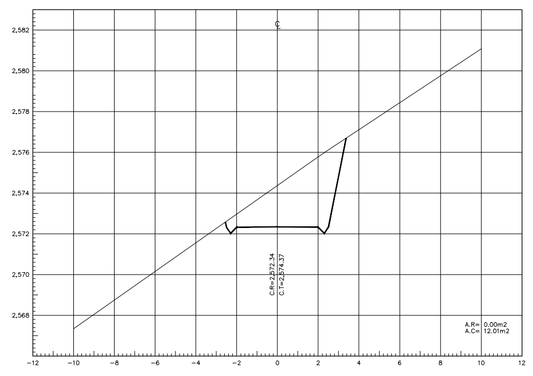
5+140



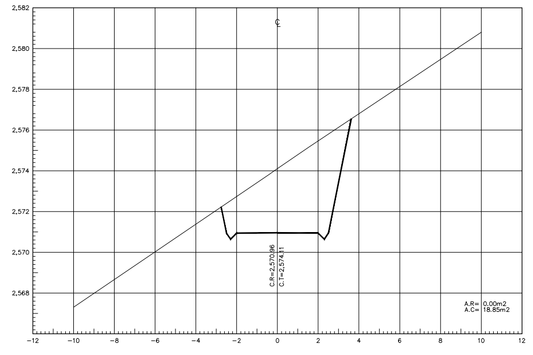
5+120



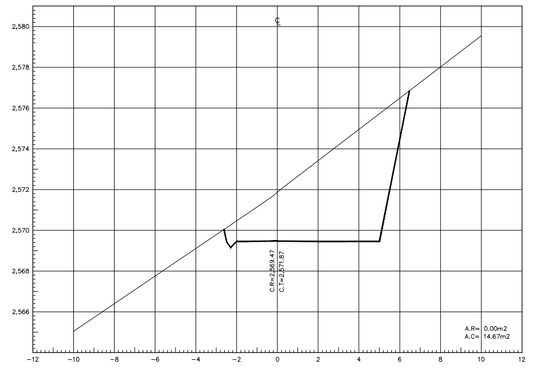
5+100



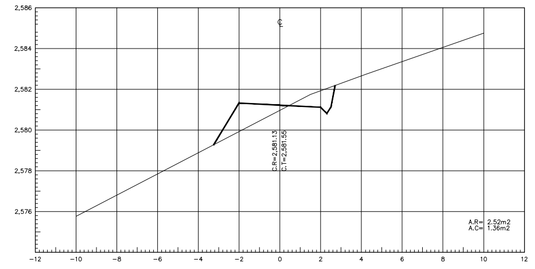
5+080



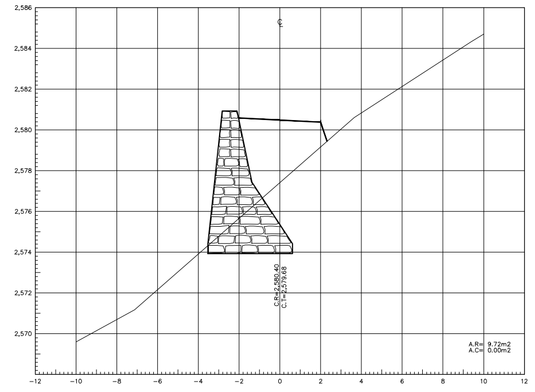
5+060



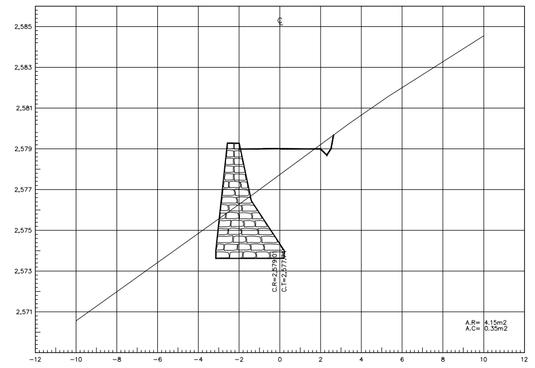
5+230



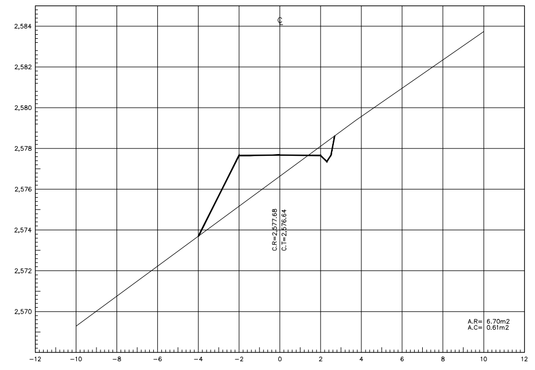
5+220



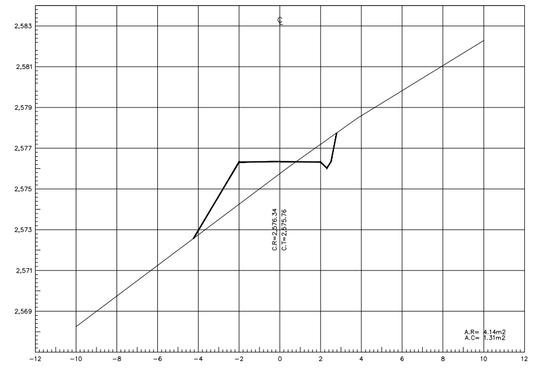
5+200



5+180



5+160



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

UBICACION

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES KM 4+800 AL KM 5+230

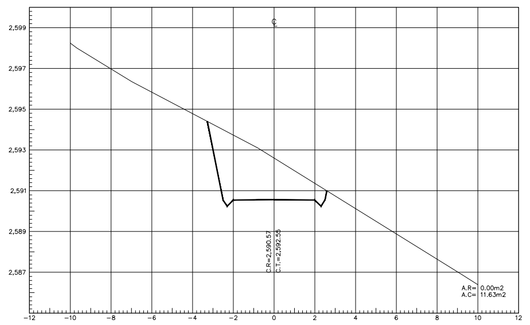
LAMINA
ST-10

JURADO 1: JURADO 2:

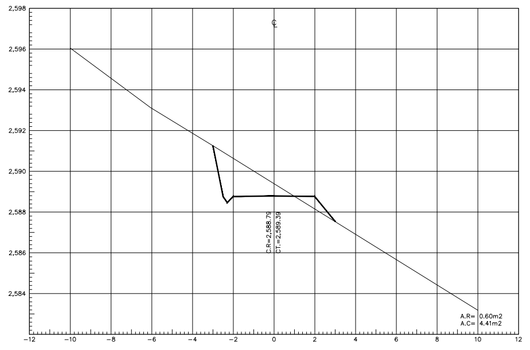
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	ALINEAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

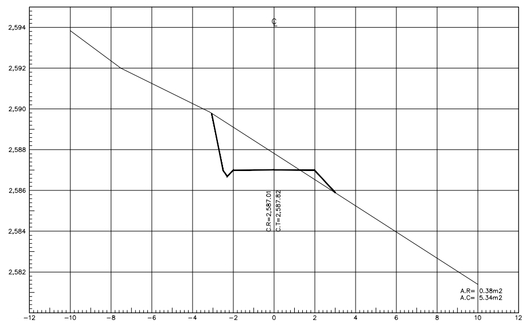
5+340



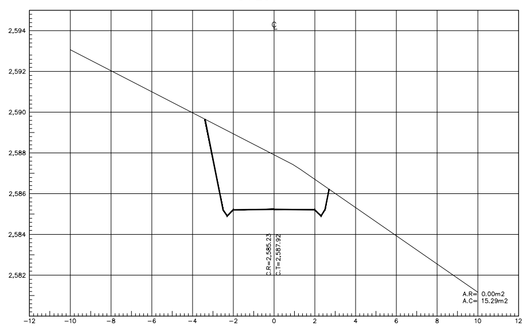
5+320



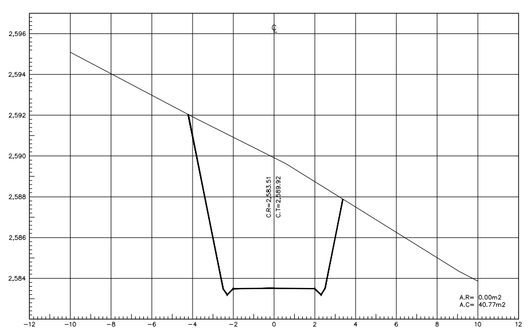
5+300



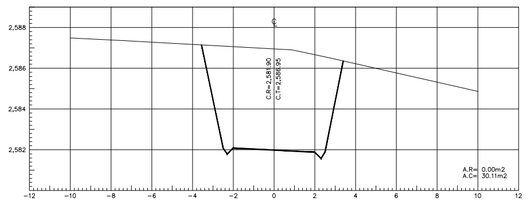
5+280



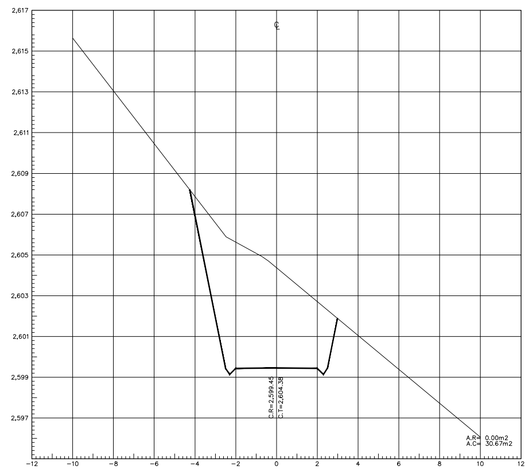
5+260



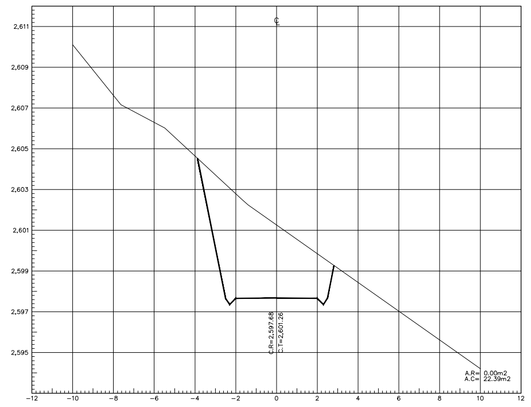
5+240



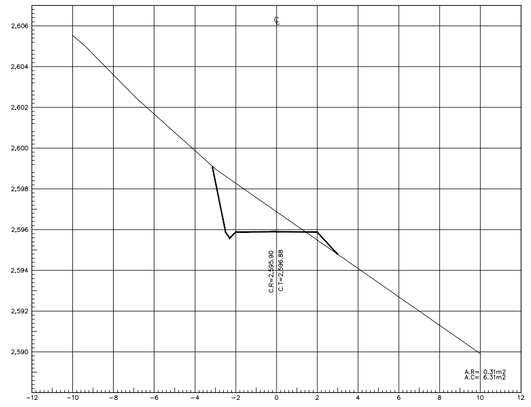
5+440



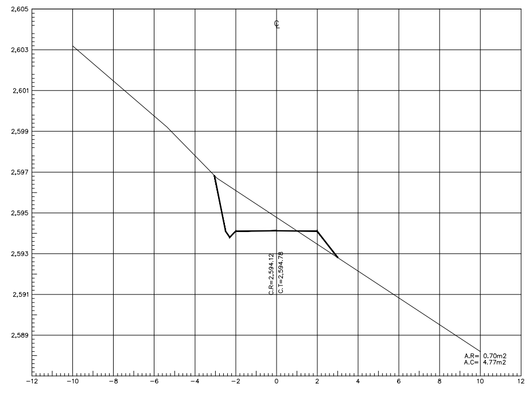
5+420



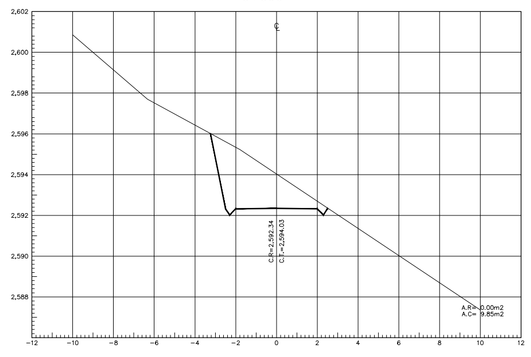
5+400



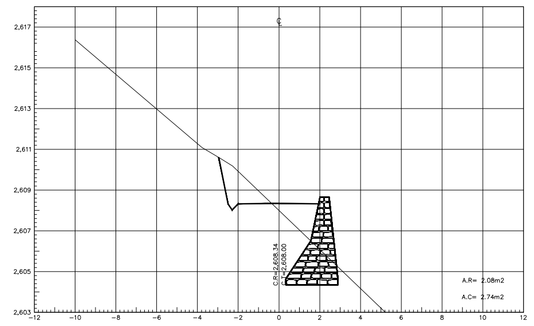
5+380



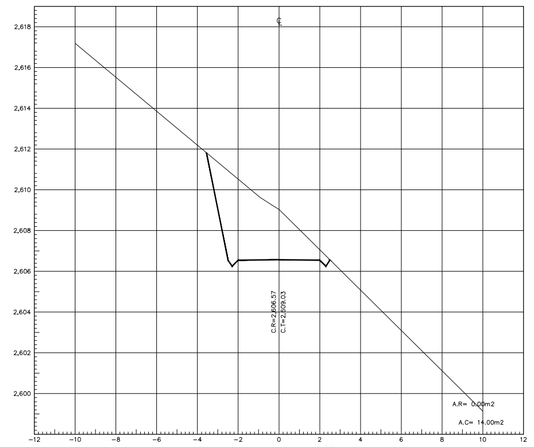
5+360



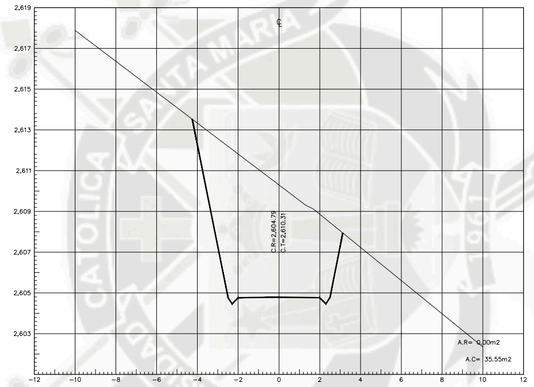
5+540



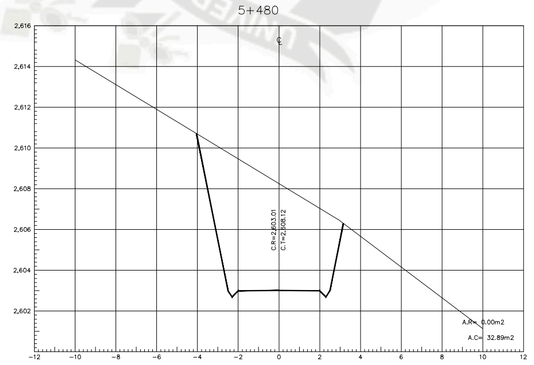
5+520



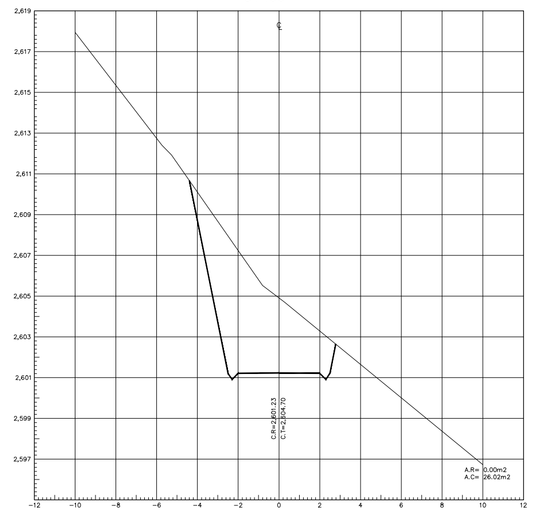
5+500



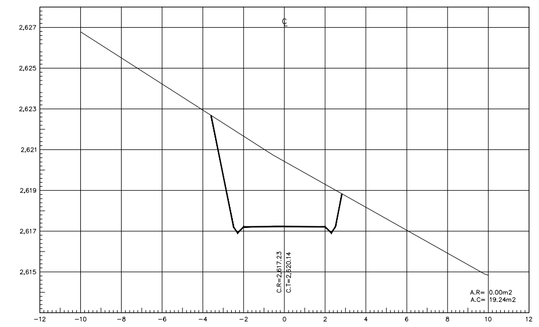
5+480



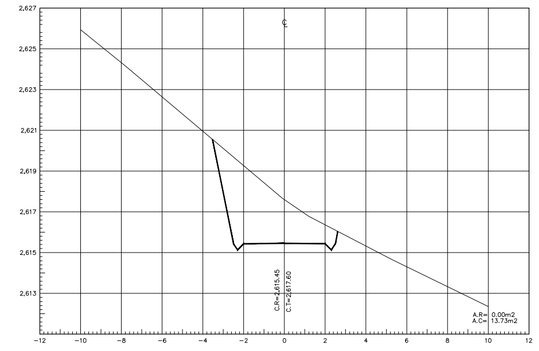
5+460



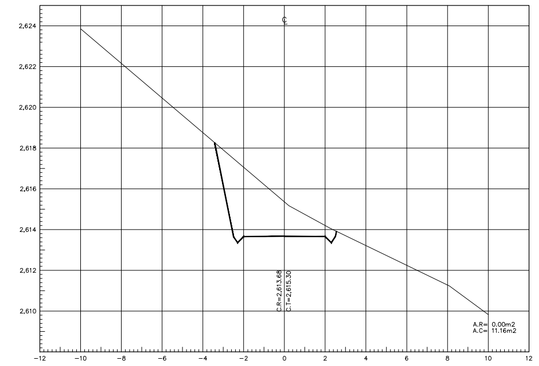
5+640



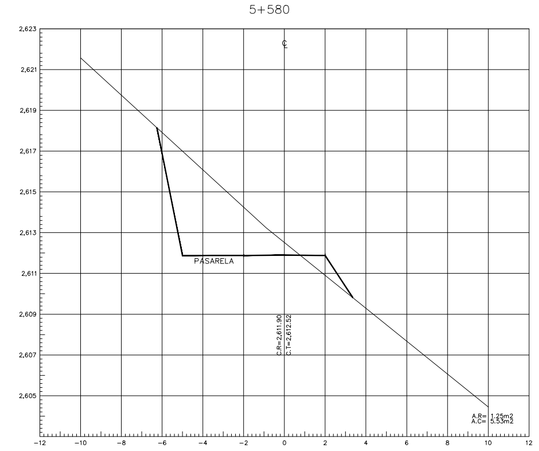
5+620



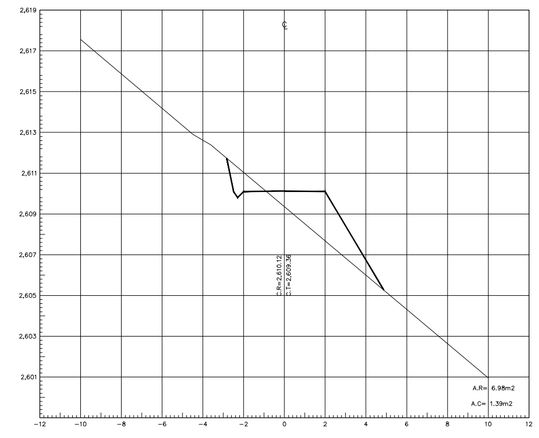
5+600



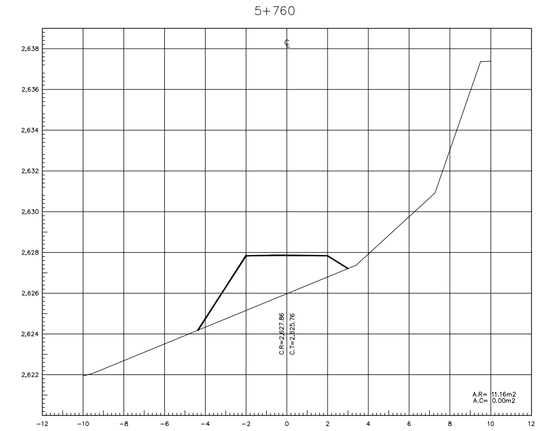
5+580



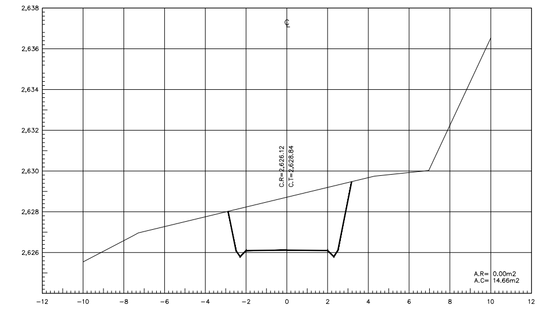
5+560



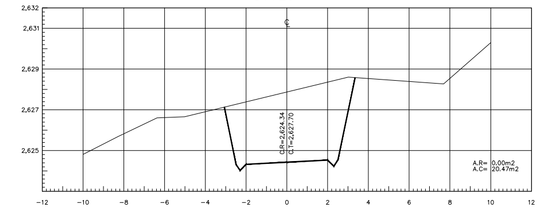
5+760



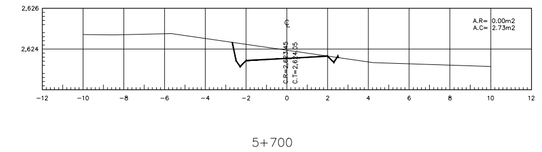
5+740



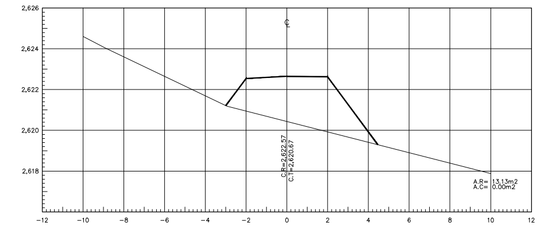
5+720



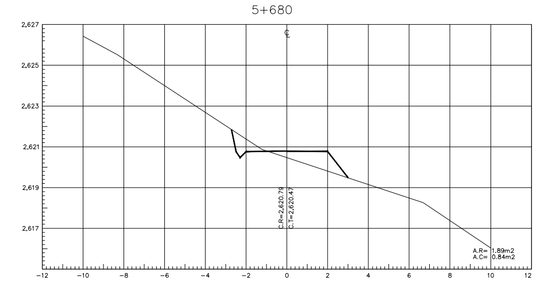
5+710



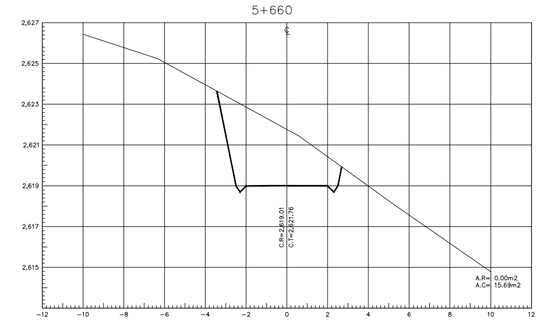
5+700



5+680



5+660



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CAYLLOMA

REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 5+240 AL KM 5+760

LAMINA: ST-11

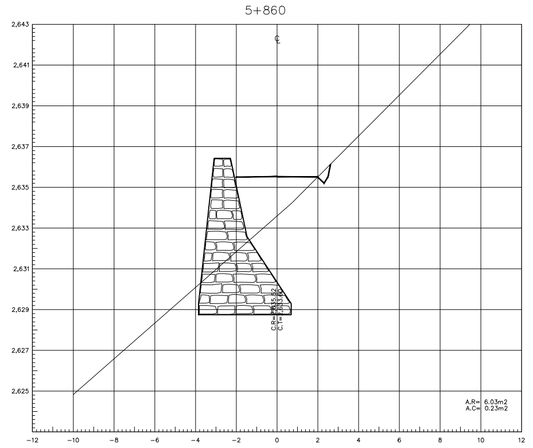
JURADO 1:

JURADO 2:

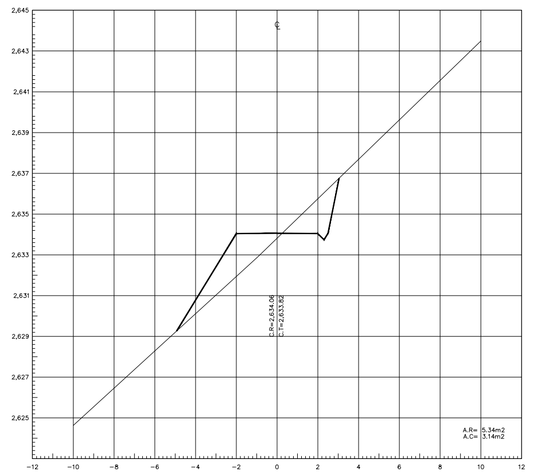
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	FUENTE:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A	1/200	MARZO DEL 2012

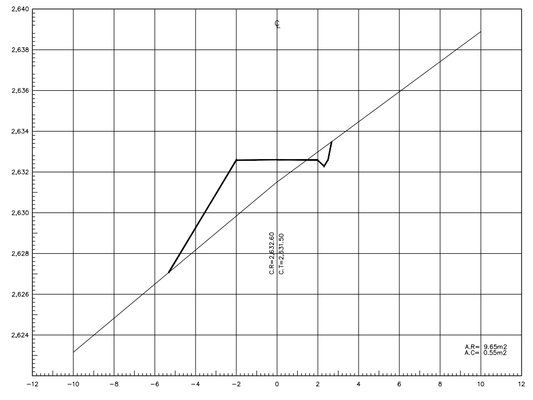
5+860



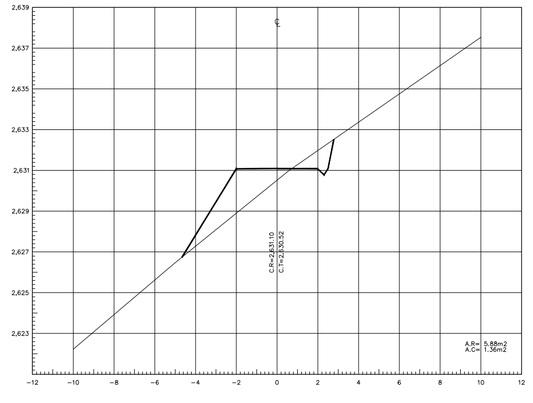
5+840



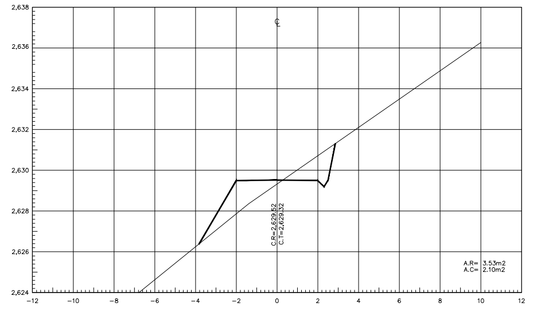
5+820



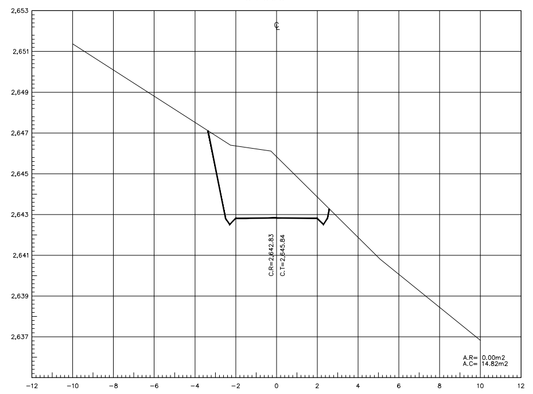
5+800



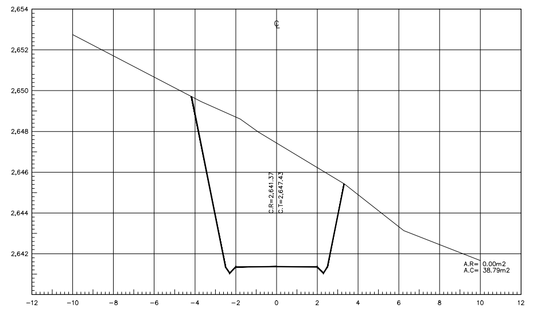
5+780



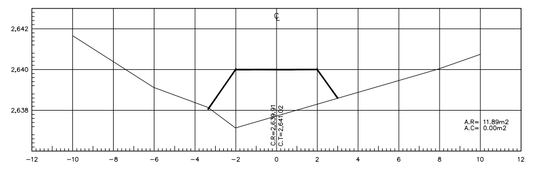
5+960



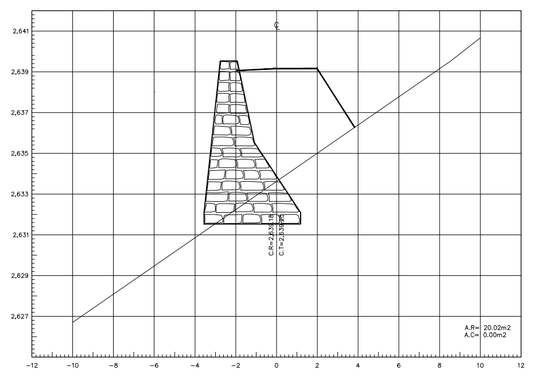
5+940



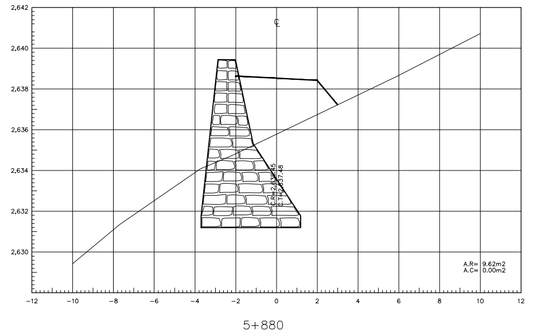
5+920



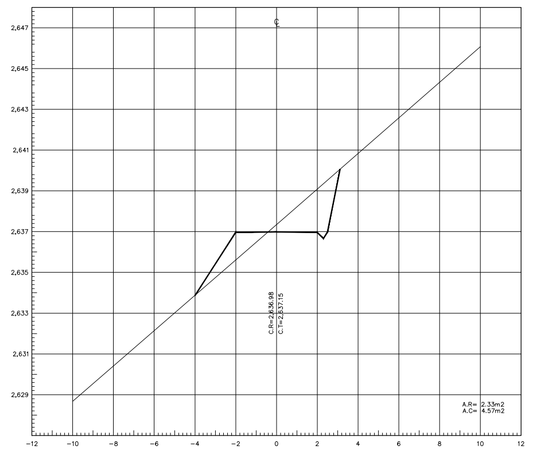
5+910



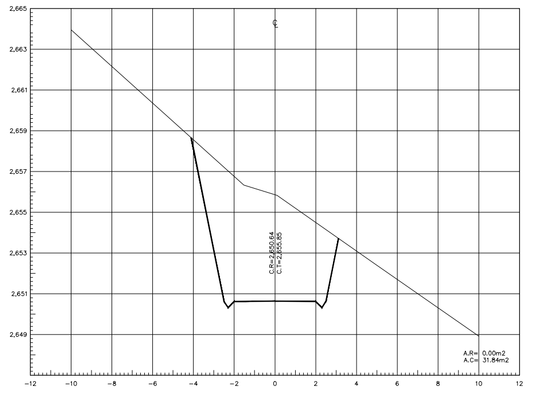
5+900



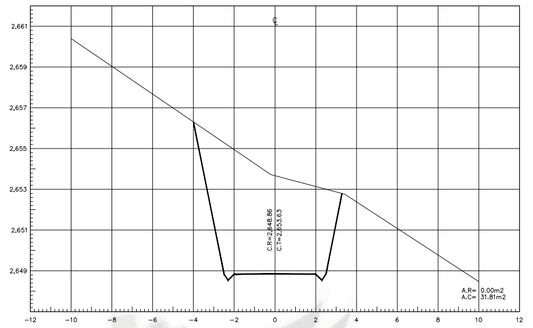
5+880



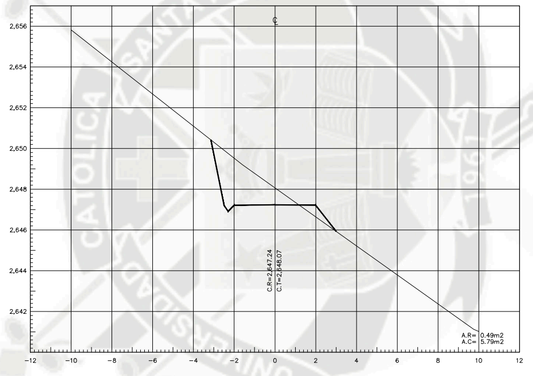
6+0.60



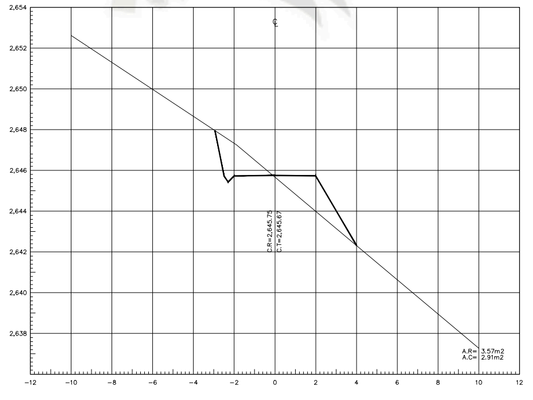
6+040



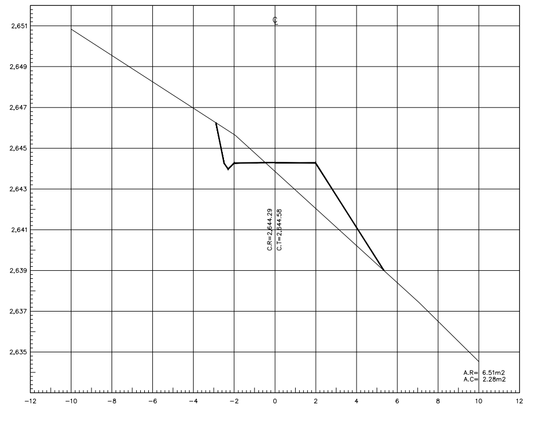
6+020



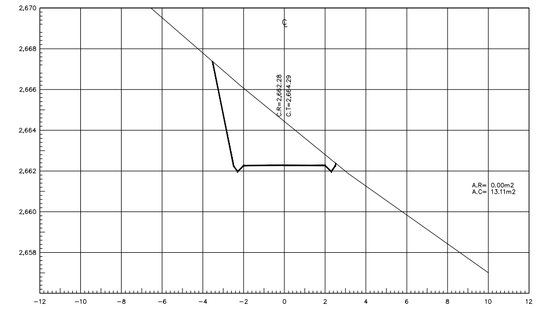
6+000



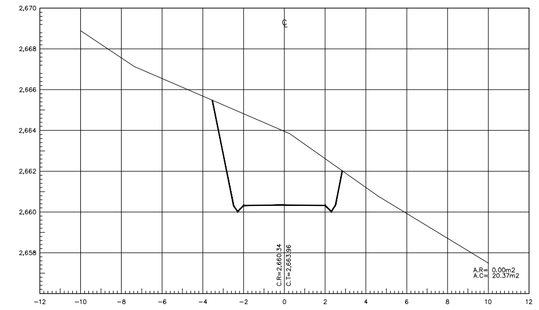
5+980



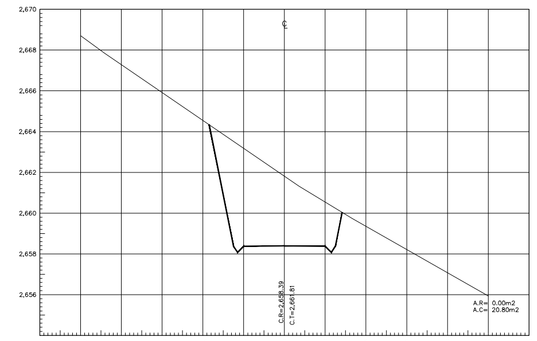
6+180



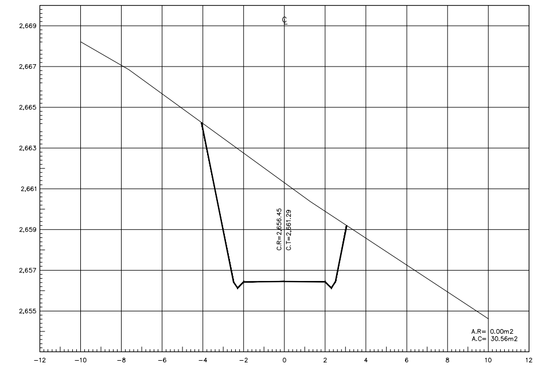
6+160



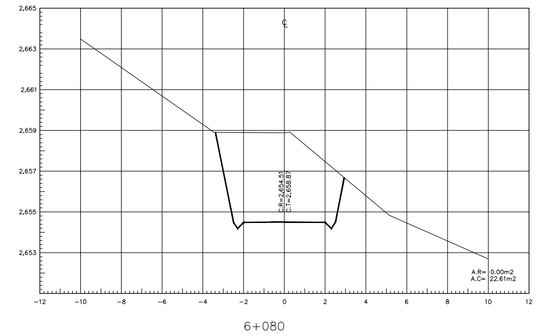
6+140



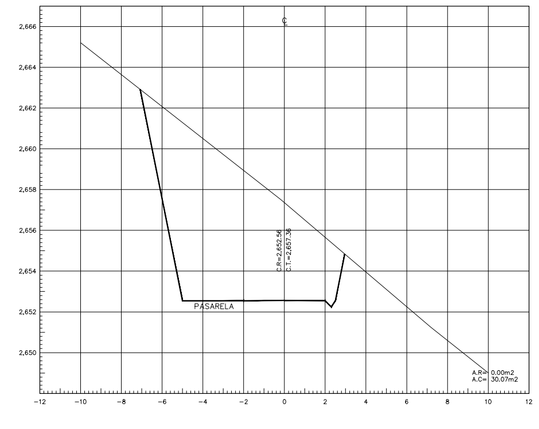
6+120



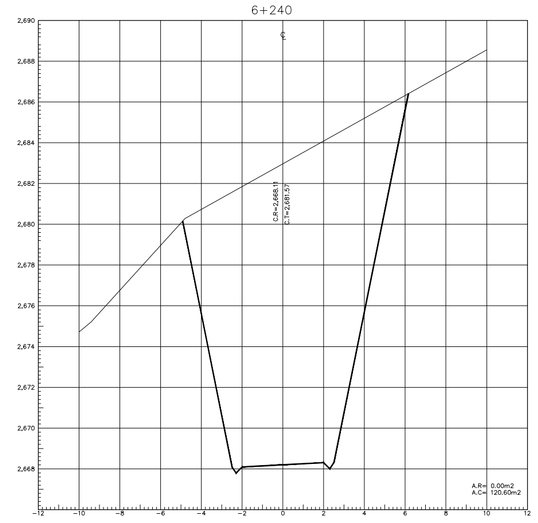
6+100



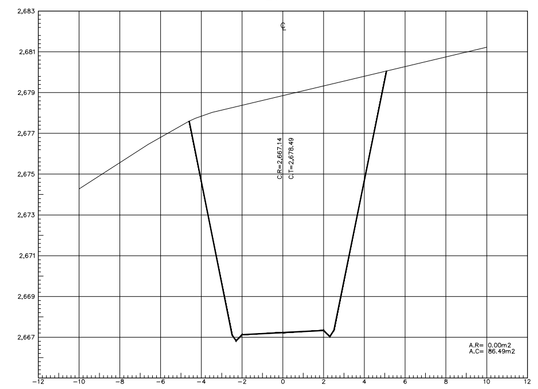
6+080



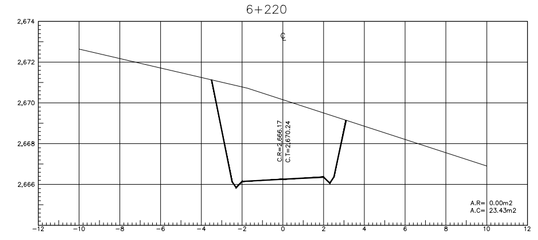
6+240



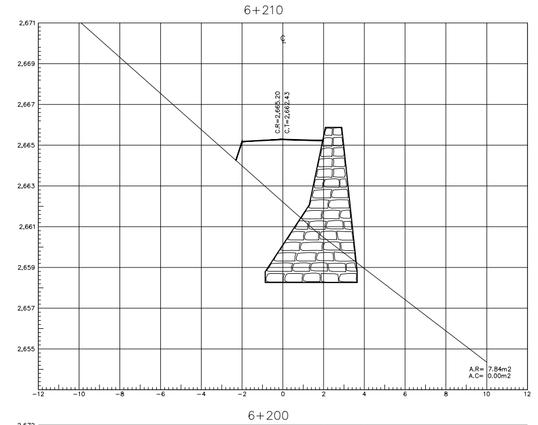
6+230



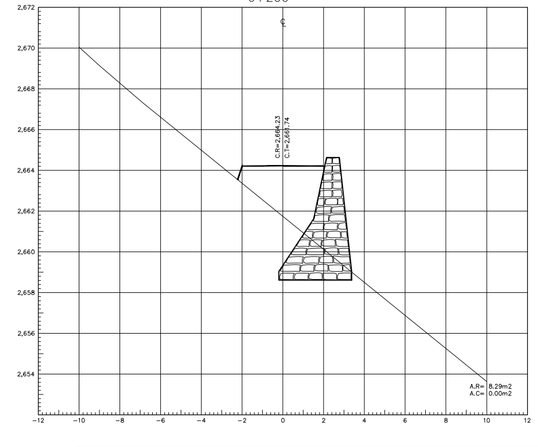
6+220



6+210



6+200



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO:
PROVINCIA:
CAYLLOMA
REGION:
AREQUIPA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES KM 5+780 AL KM 6+240

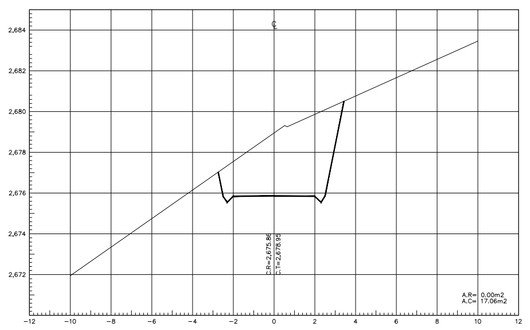
LAMINA
ST-12

JURADO 1: JURADO 2:

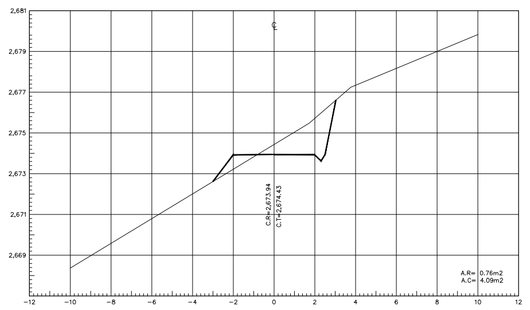
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	FUENTE:	LEVANTAMIENTO: A.V.B.A	DIBUJO: A.V.B.A	1/200	FECHA: MARZO DEL 2012

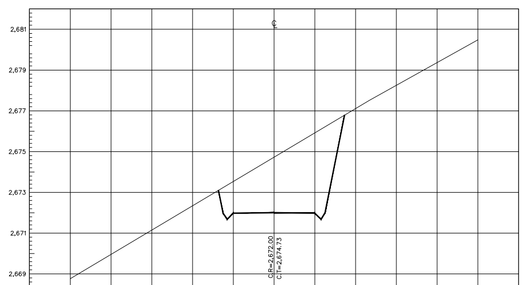
6+320



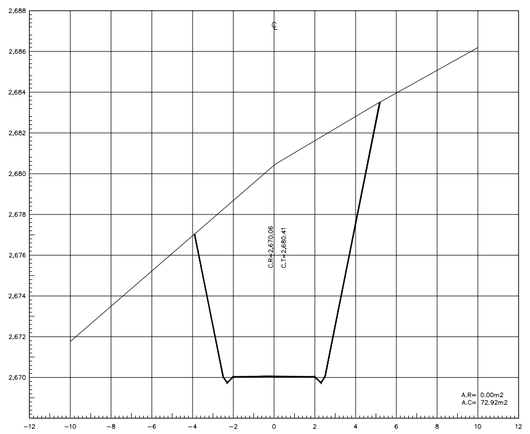
6+300



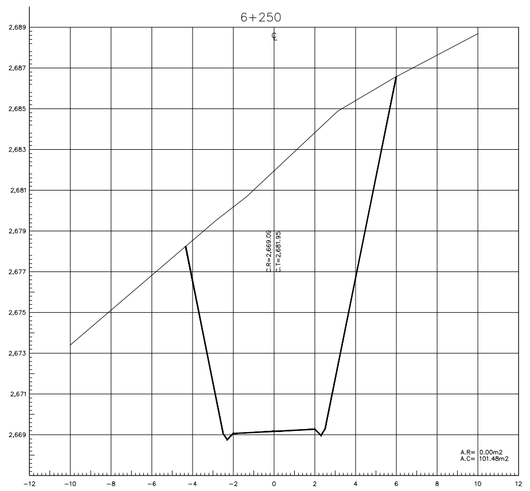
6+280



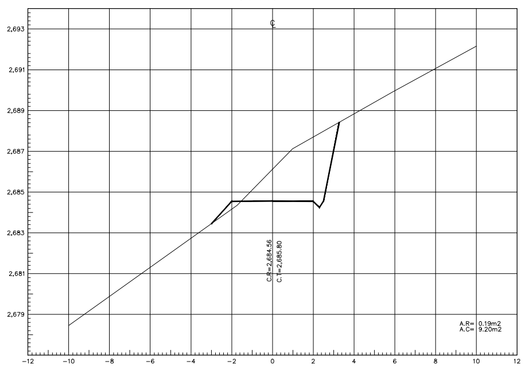
6+260



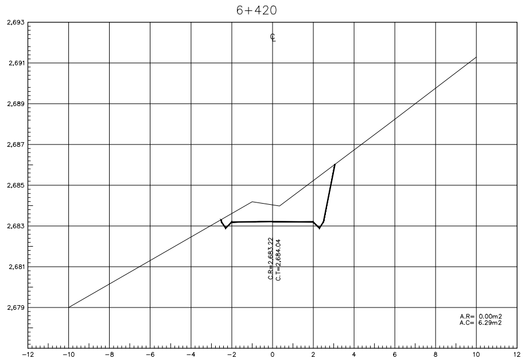
6+250



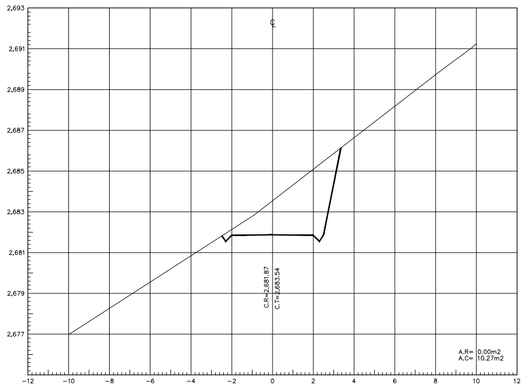
6+440



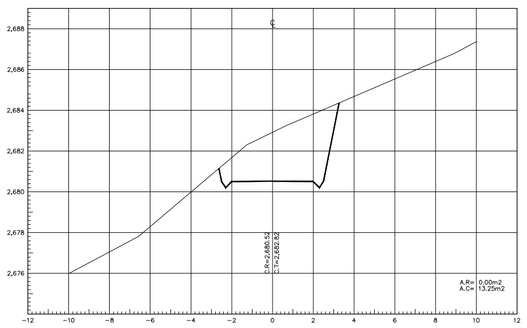
6+420



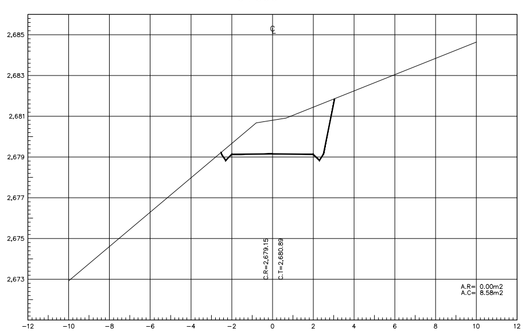
6+400



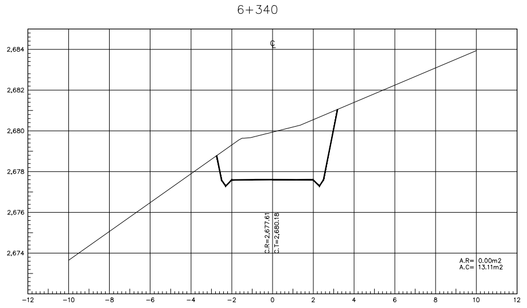
6+380



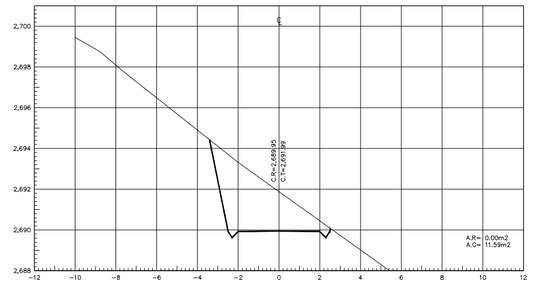
6+360



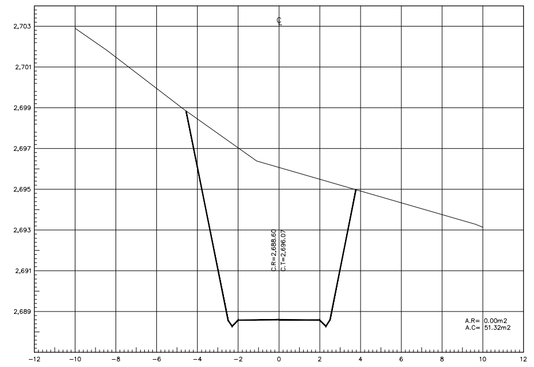
6+340



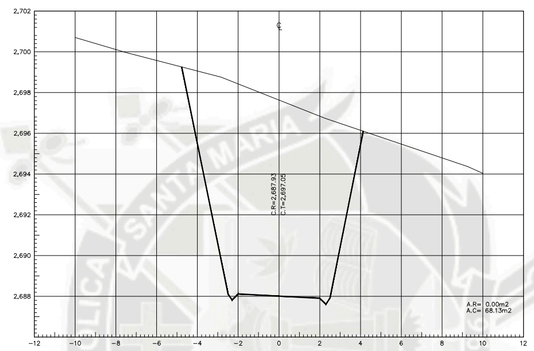
6+520



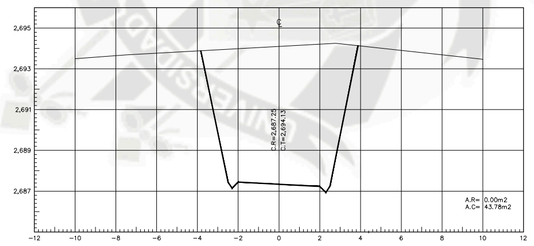
6+500



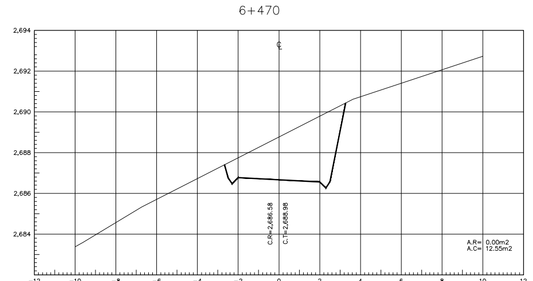
6+490



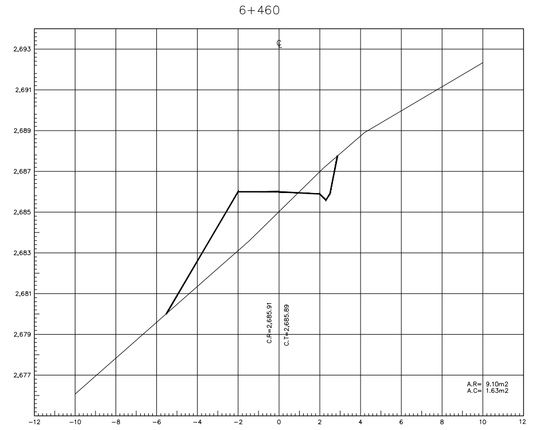
6+480



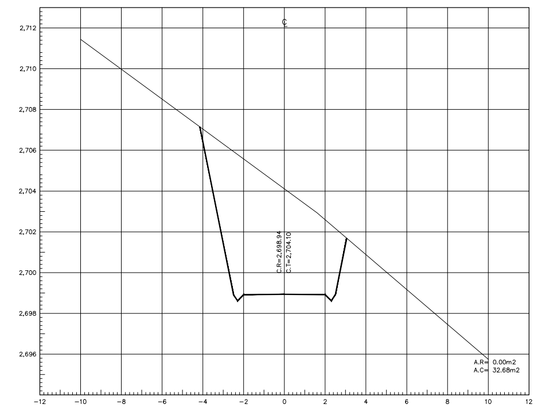
6+470



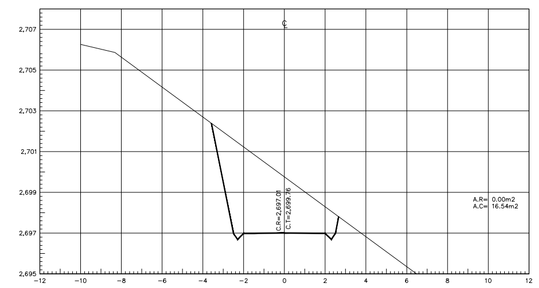
6+460



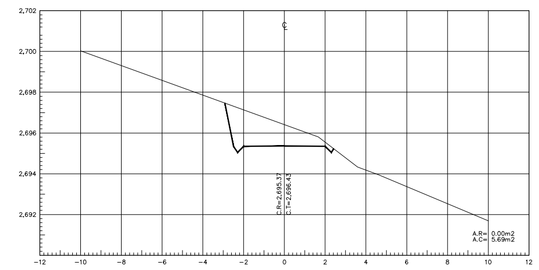
6+640



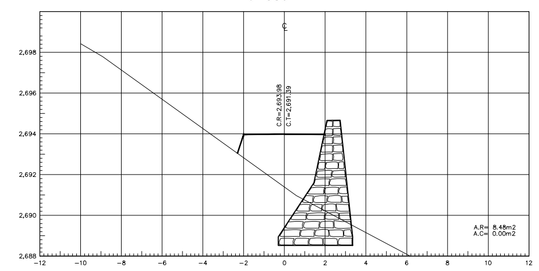
6+620



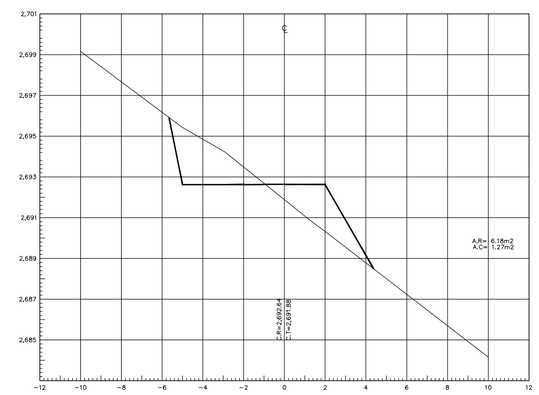
6+600



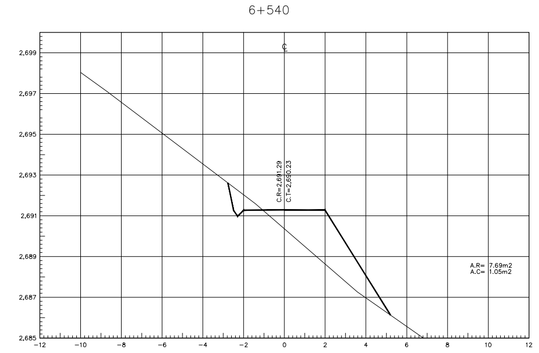
6+580



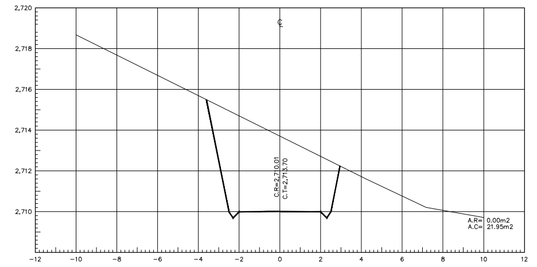
6+560



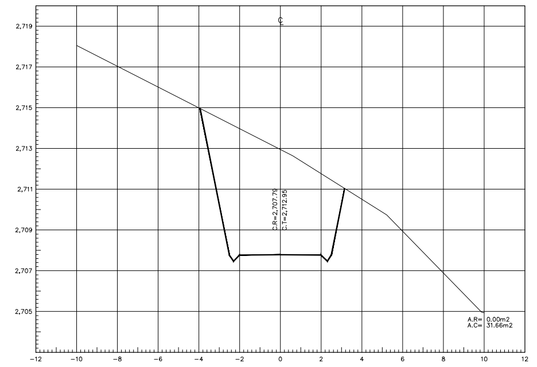
6+540



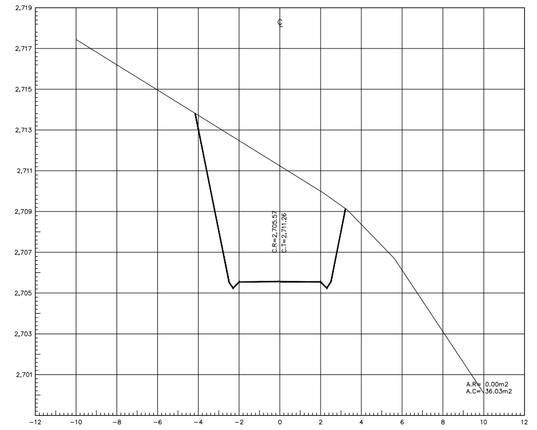
6+740



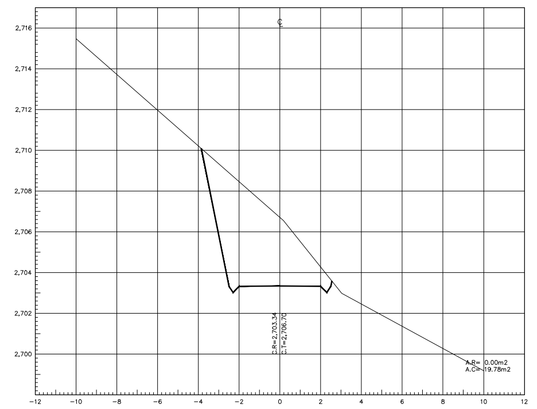
6+720



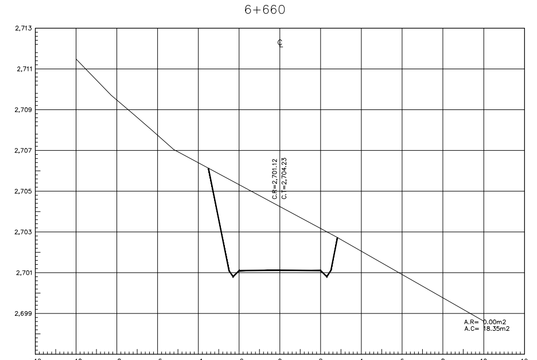
6+700



6+680



6+660



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 6+250 AL KM 6+740

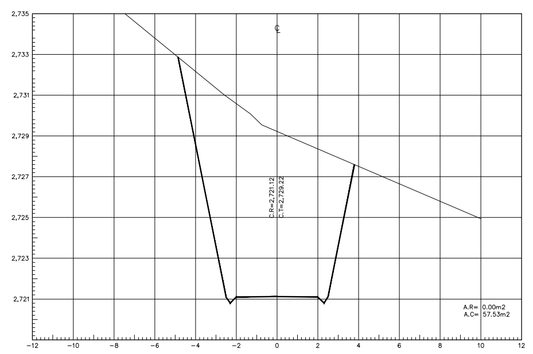
LAMINA
ST-13

JURADO 1: JURADO 2:

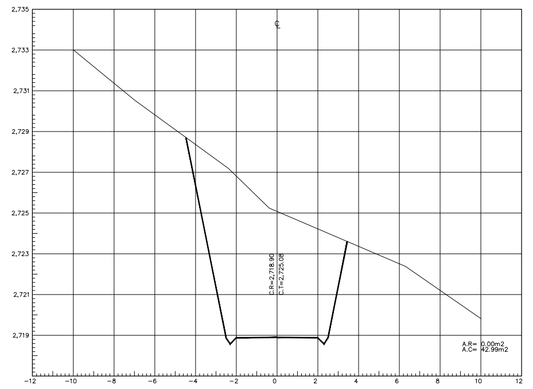
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	FIRMA:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:		FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

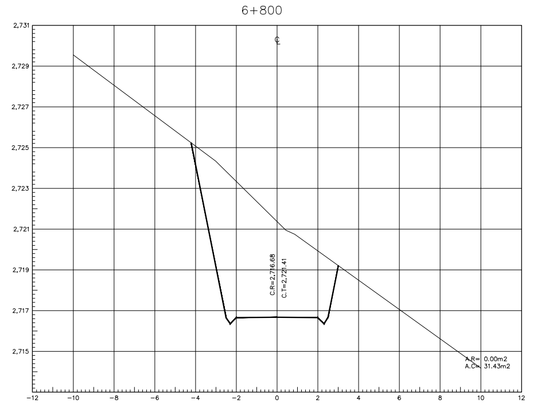
6+840



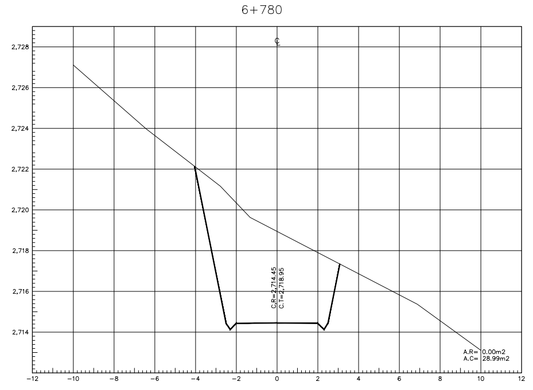
6+820



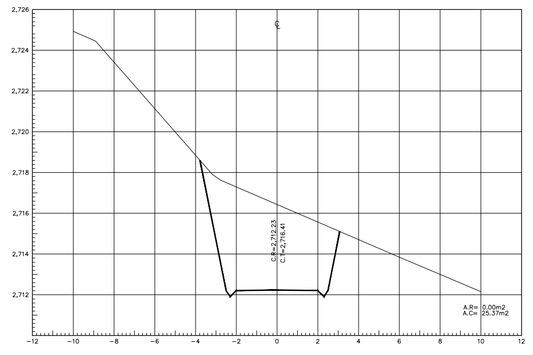
6+800



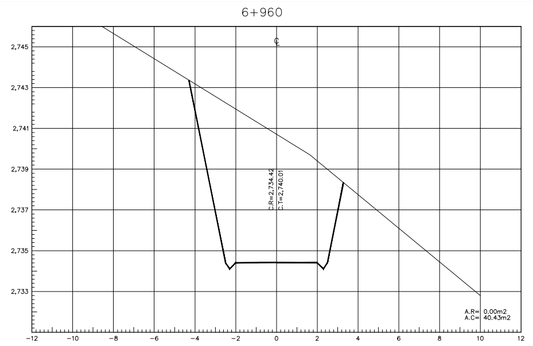
6+780



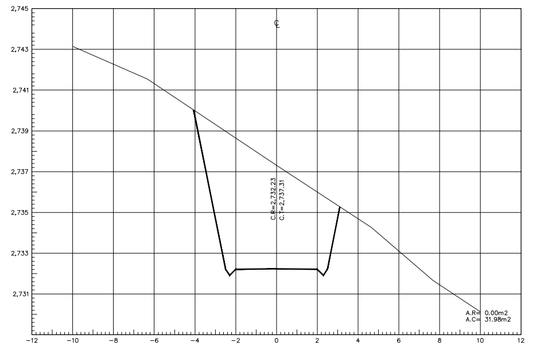
6+760



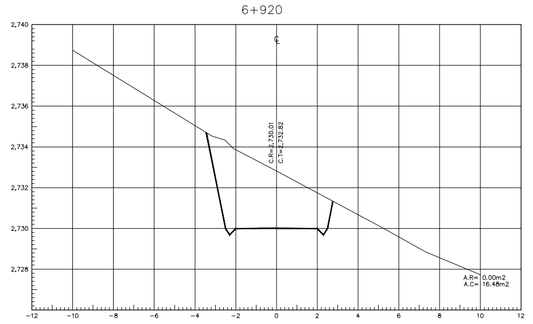
6+960



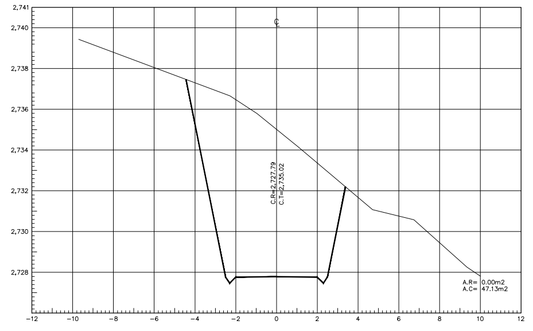
6+940



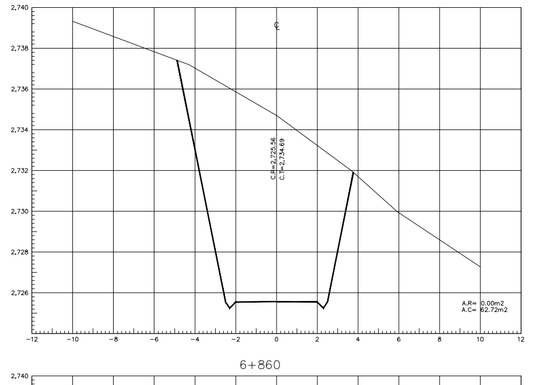
6+920



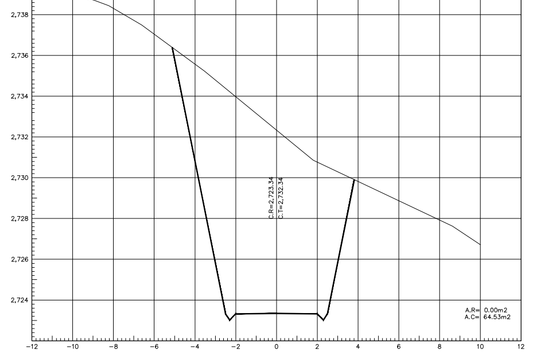
6+900



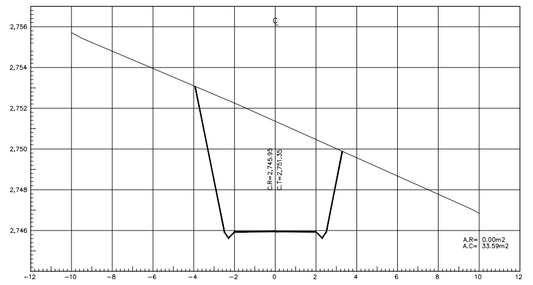
6+880



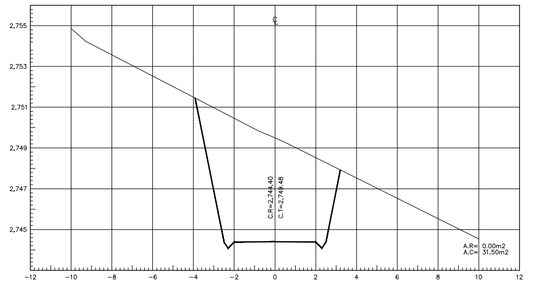
6+860



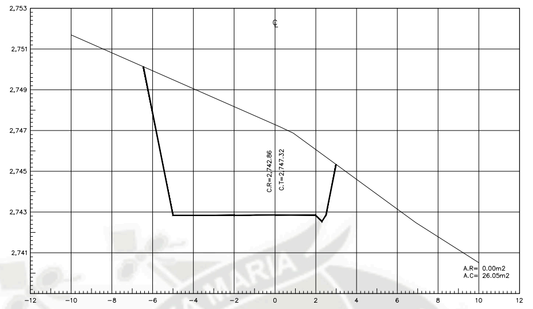
7+100



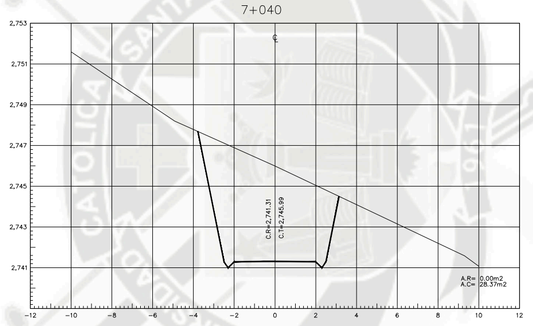
7+080



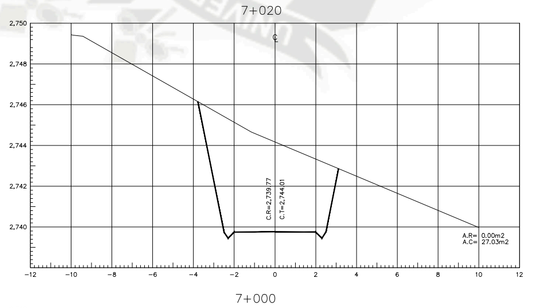
7+060



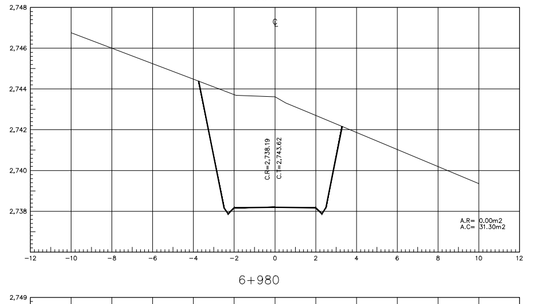
7+040



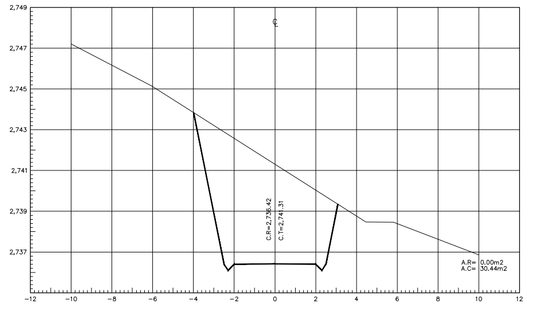
7+020



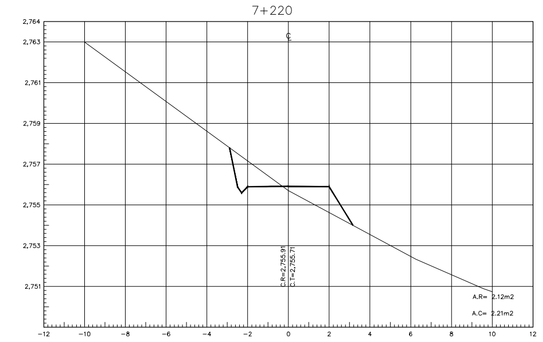
7+000



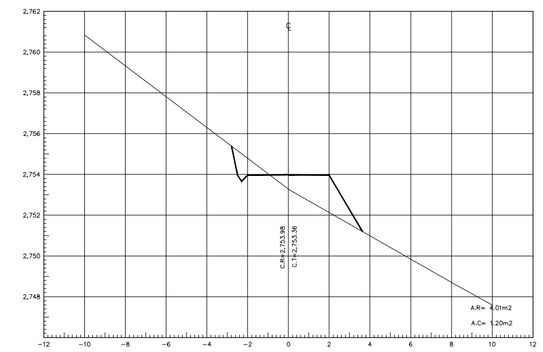
6+980



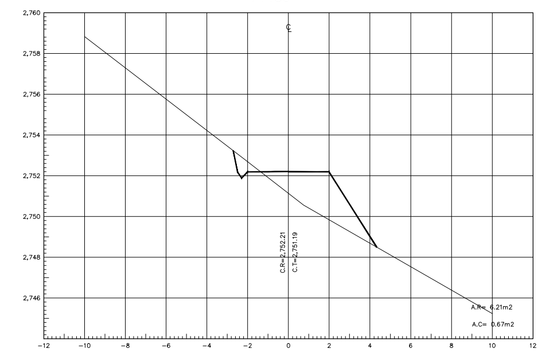
7+220



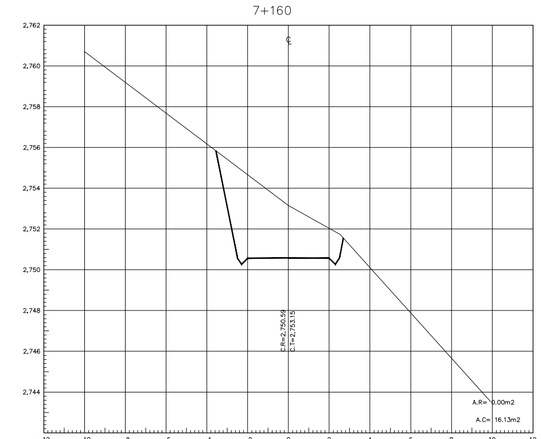
7+200



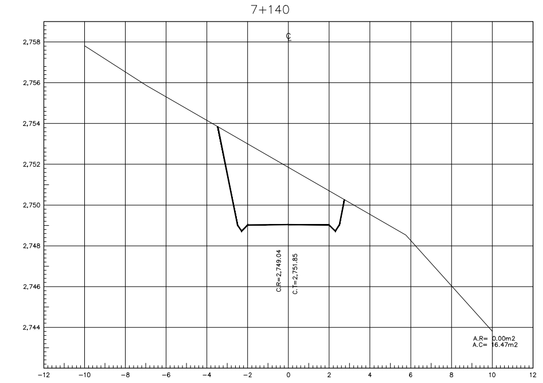
7+180



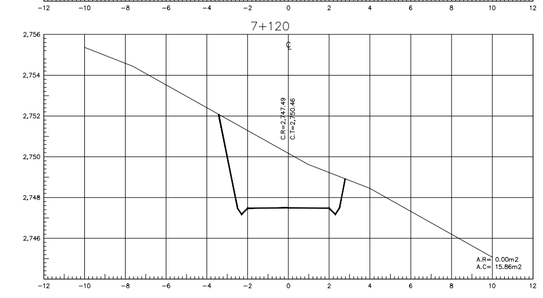
7+160



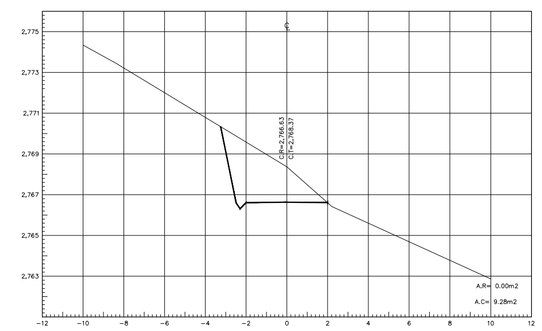
7+140



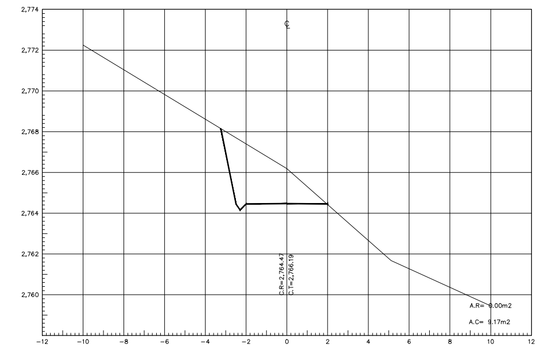
7+120



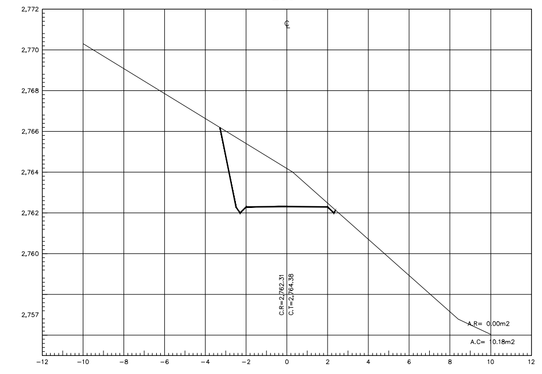
7+320



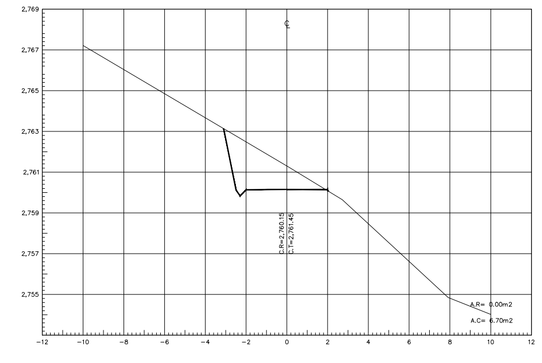
7+300



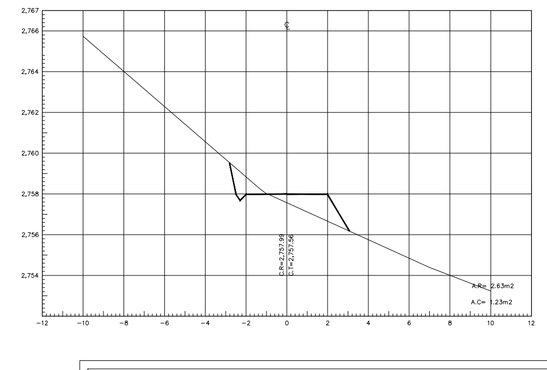
7+280



7+260



7+240



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

DEPARTO: CUSCO
PROVINCIA: CANCHIS
REGION AGRARIA:

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 6+760 AL KM 7+320

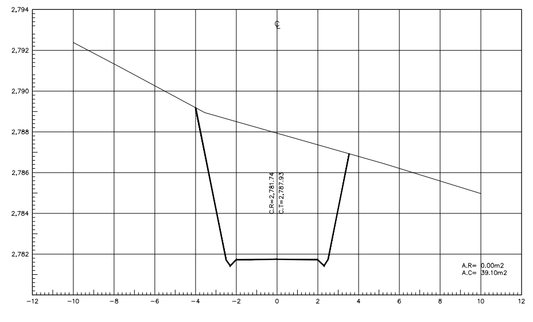
LAMINA: ST-14

JURADO 1: JURADO 2:

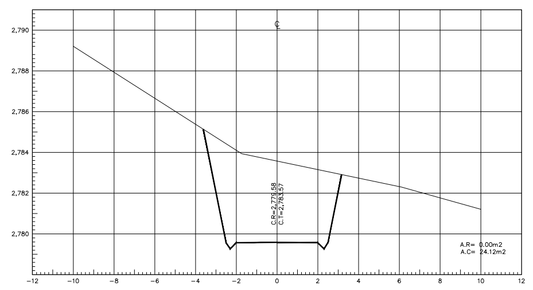
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A.	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

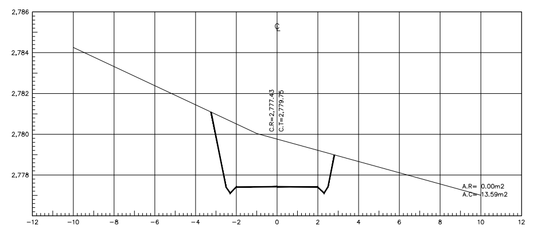
7+460



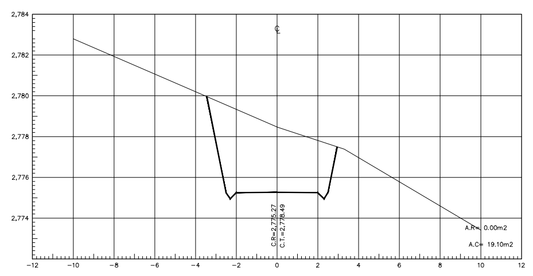
7+440



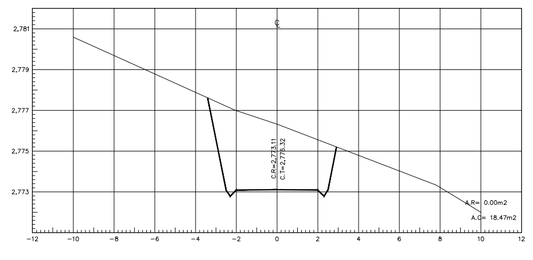
7+420



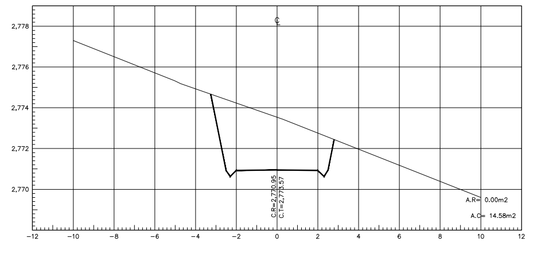
7+400



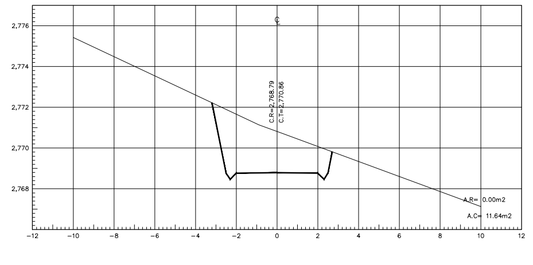
7+380



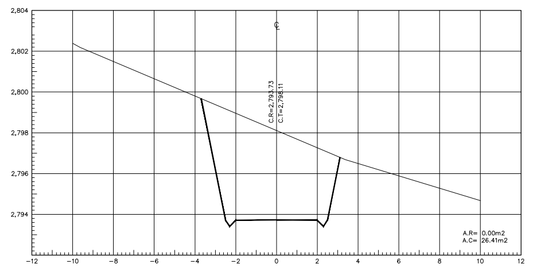
7+360



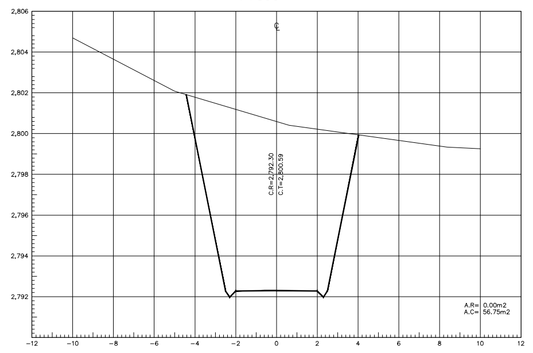
7+340



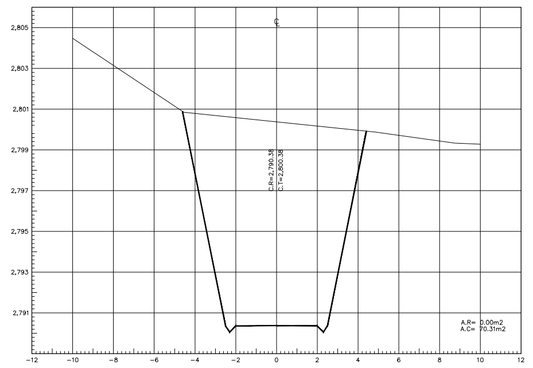
7+580



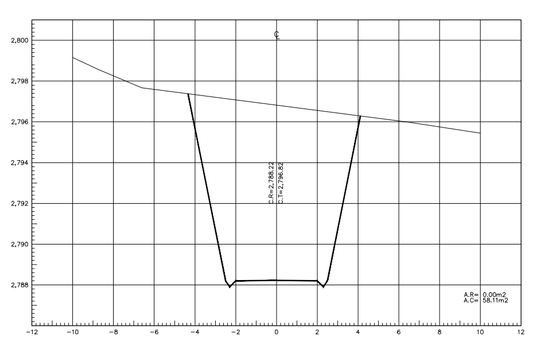
7+560



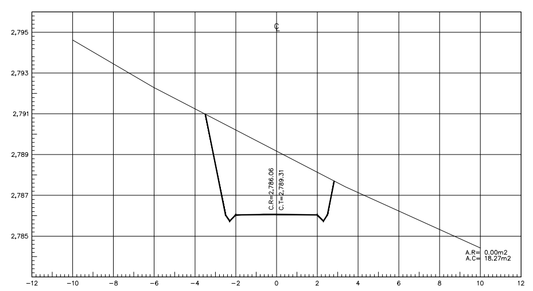
7+540



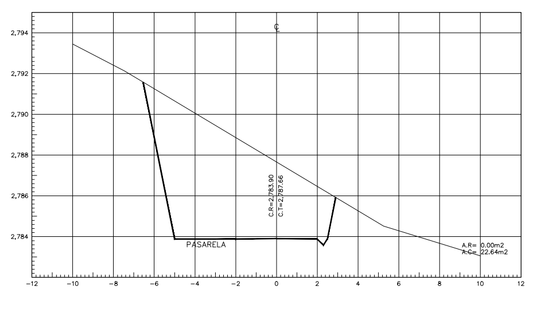
7+520



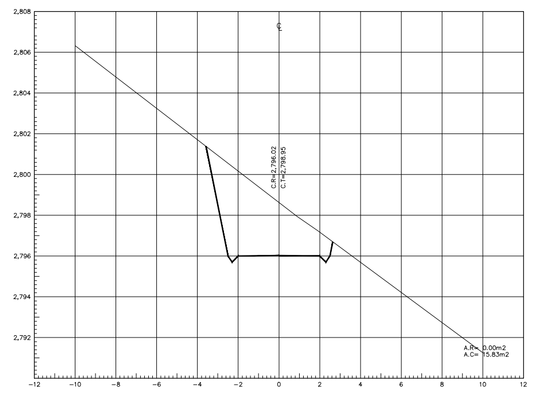
7+500



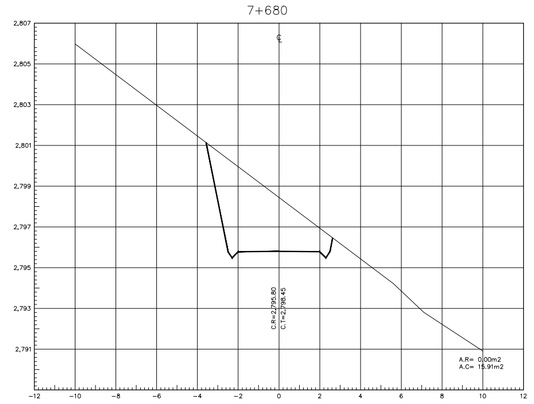
7+480



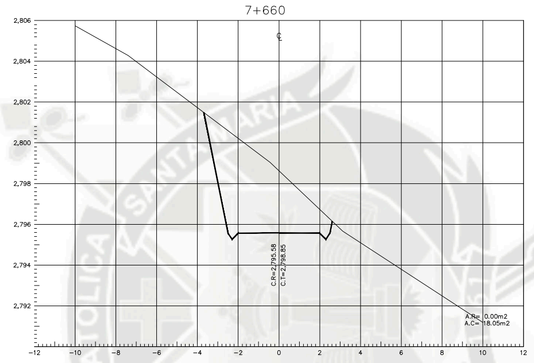
7+700



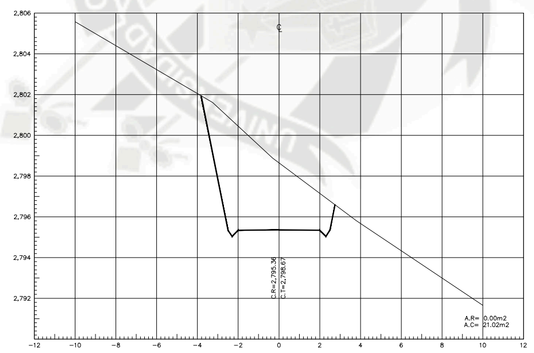
7+680



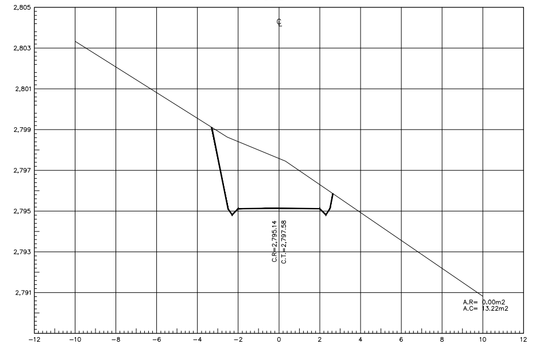
7+660



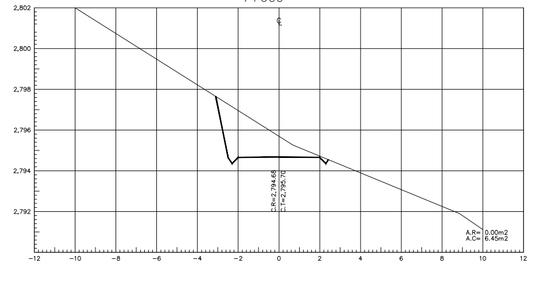
7+640



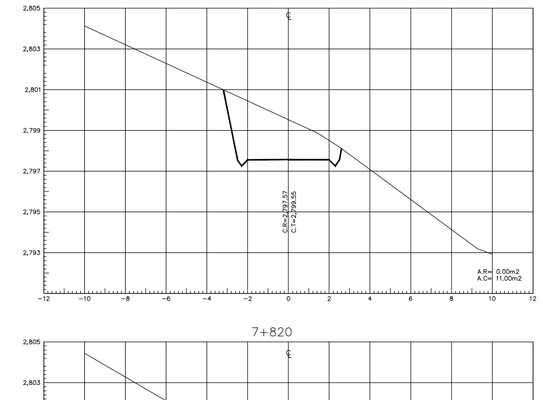
7+620



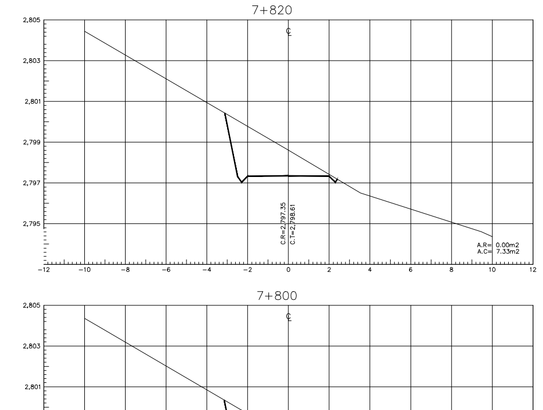
7+600



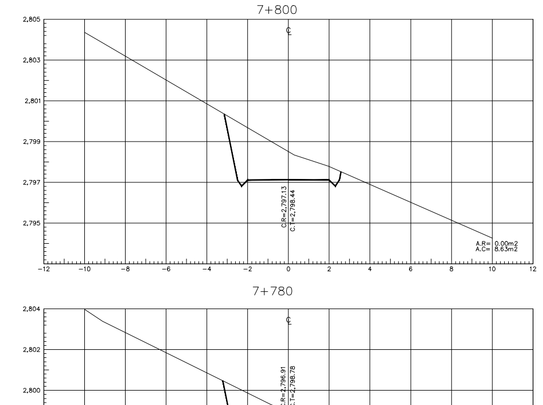
7+840



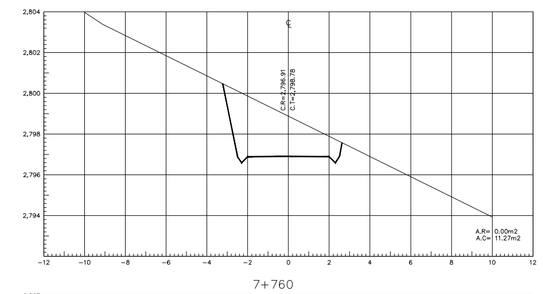
7+820



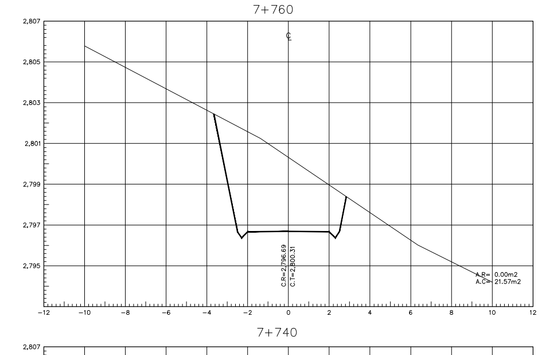
7+800



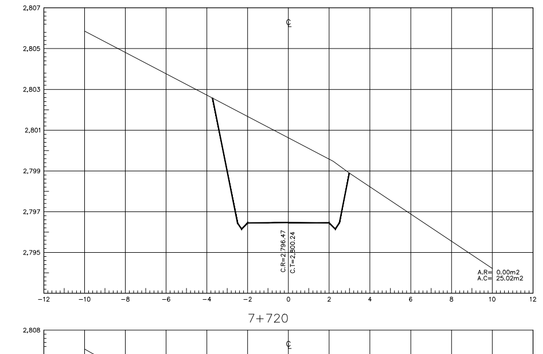
7+780



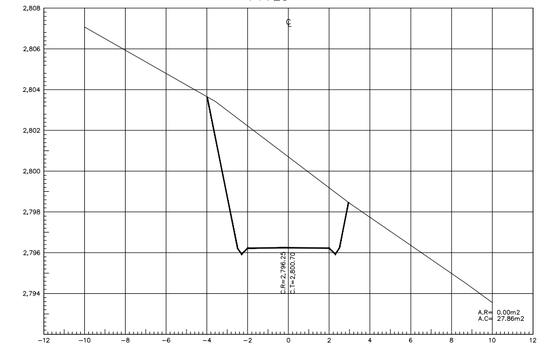
7+760



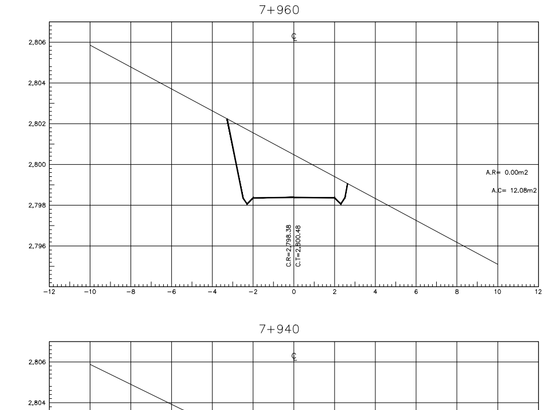
7+740



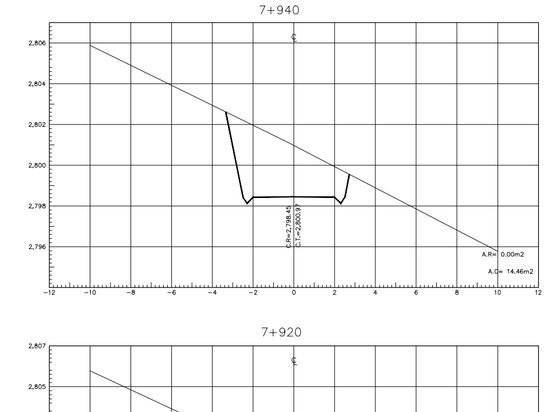
7+720



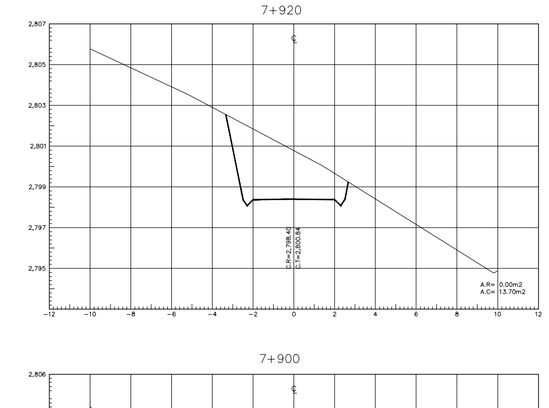
7+960



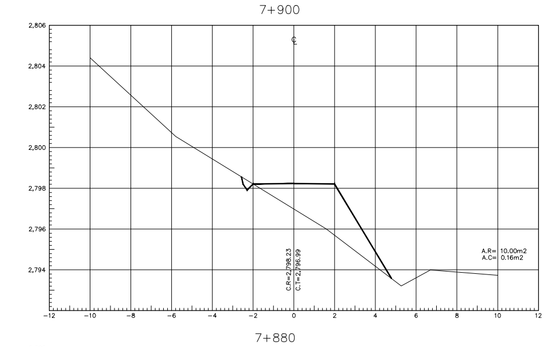
7+940



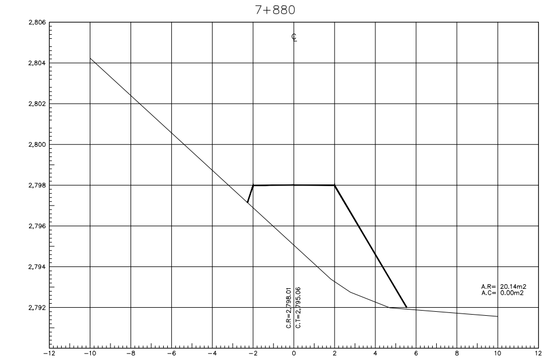
7+920



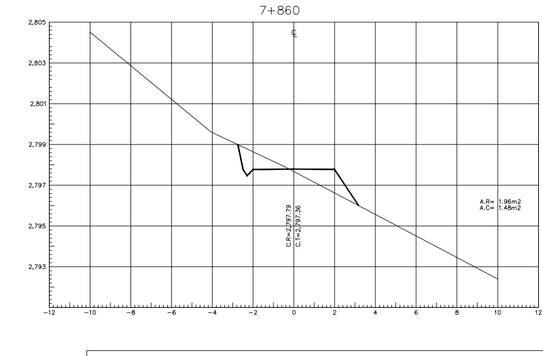
7+900



7+880



7+860



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES KM 7+340 AL KM 7+960

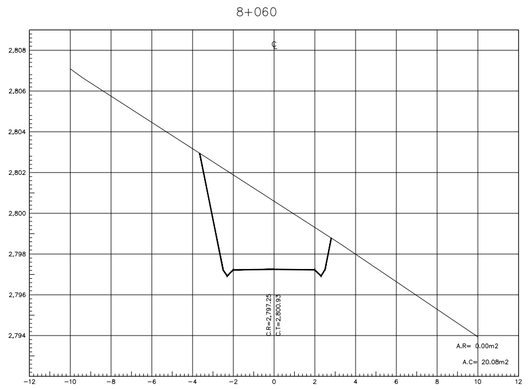
JURADO 1: JURADO 2:

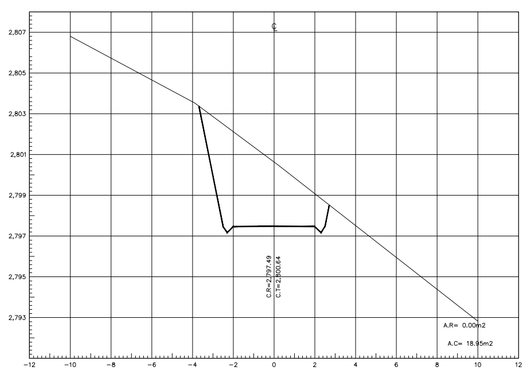
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

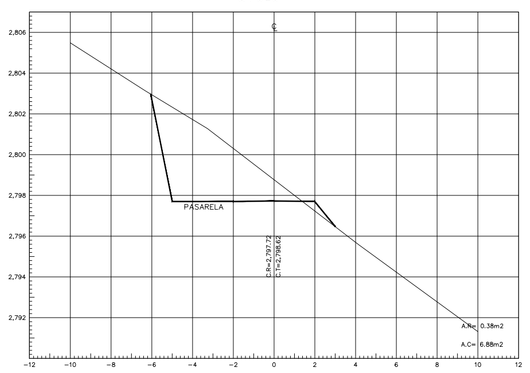
REVISADO	PUNTO	LEVANTAMIENTO	DIBUJO	ESCALA	FECHA
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

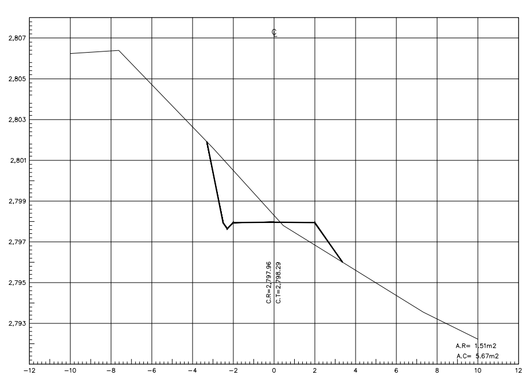
UBICACIÓN
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

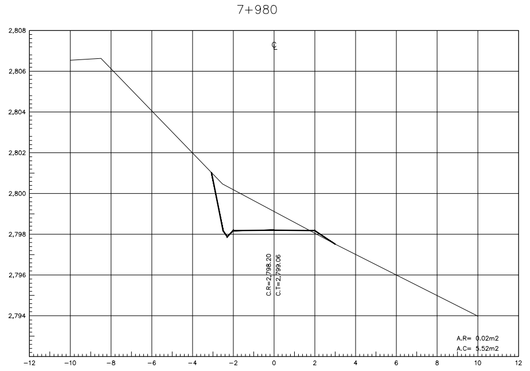
LAMINA
ST-15

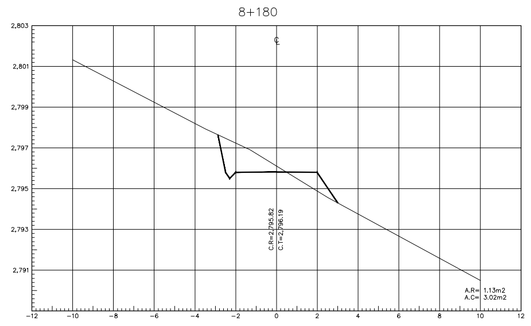


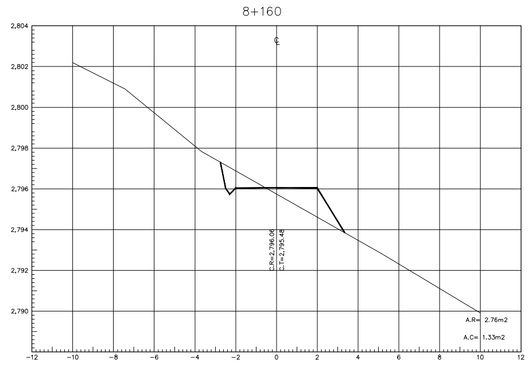


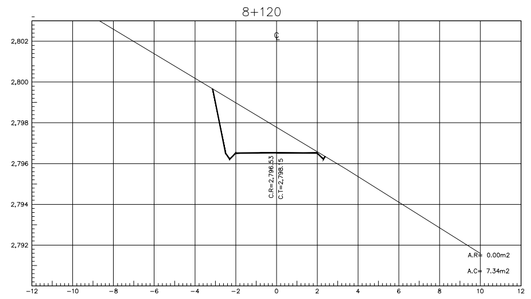


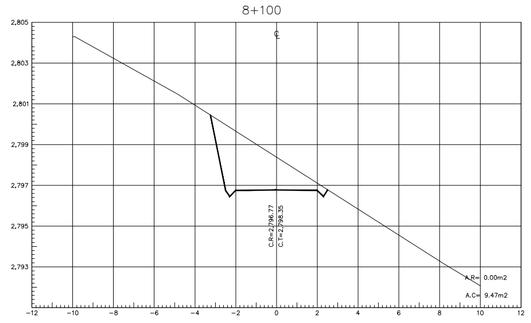


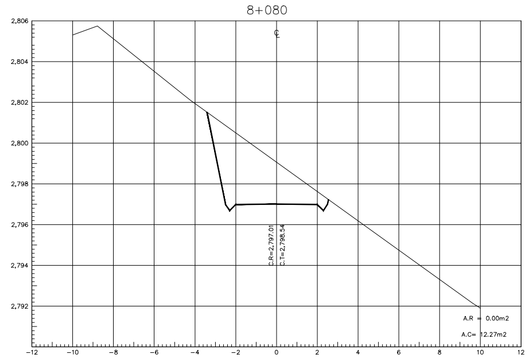


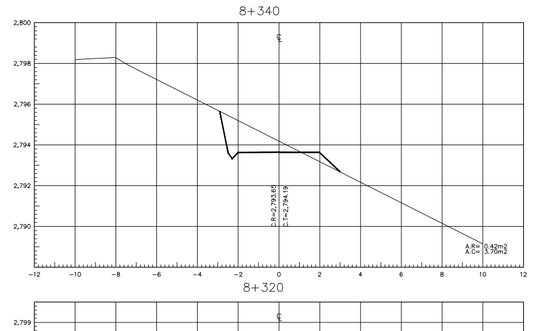


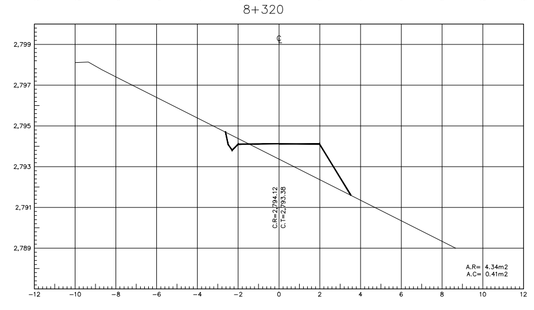


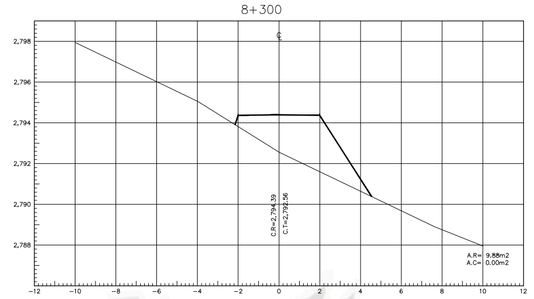


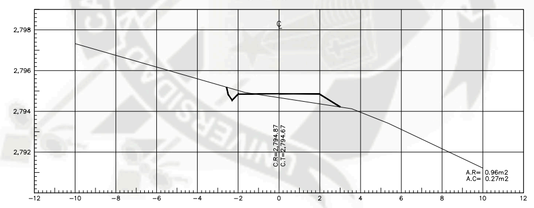


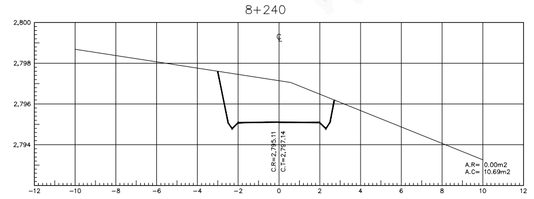


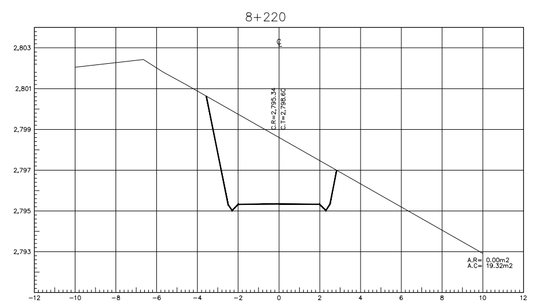


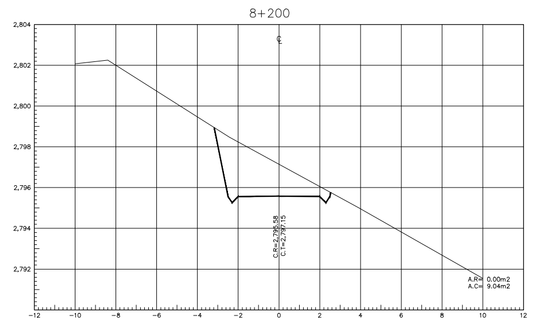


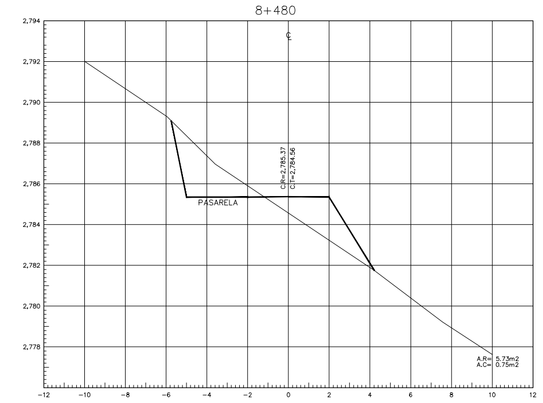


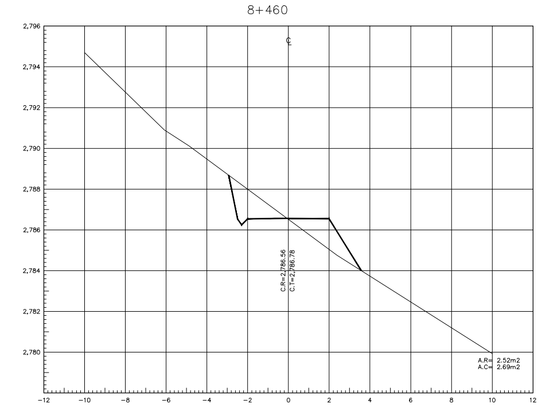


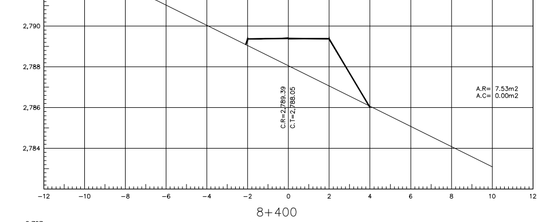


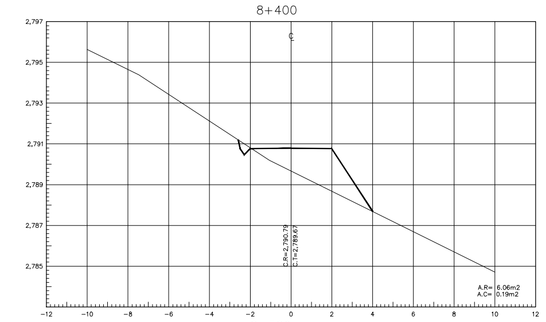


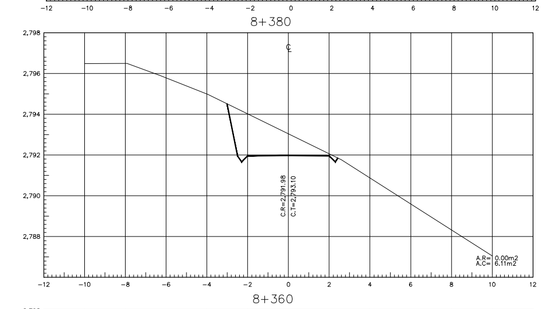


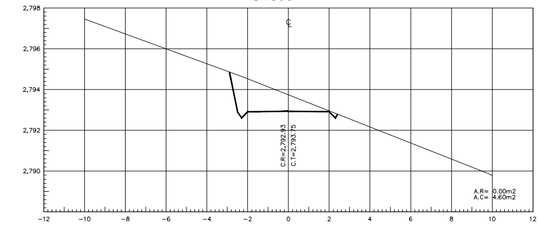


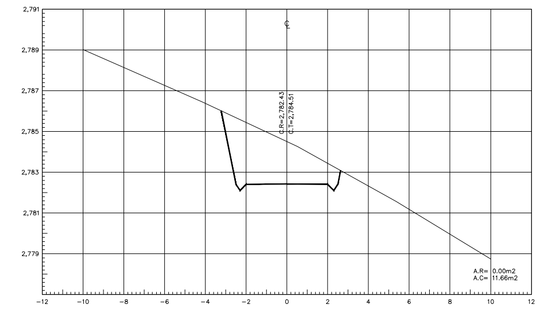


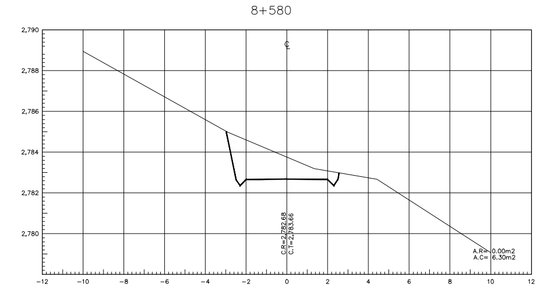


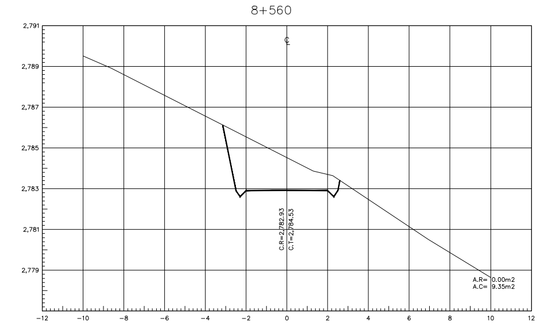


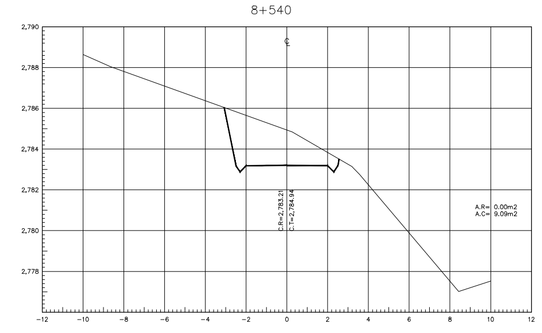


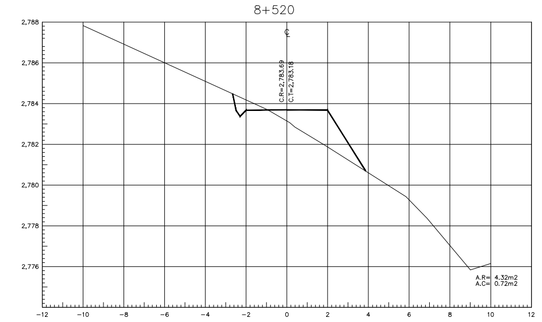


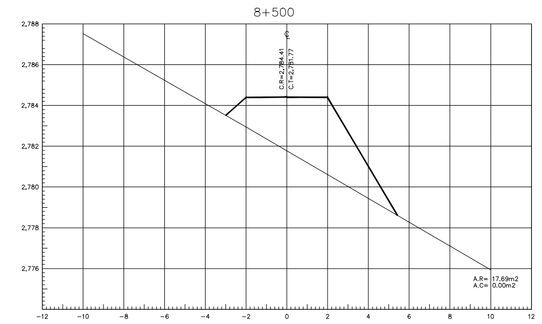












UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CAYLLOMA

REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 7+980 AL KM 8+600

LAMINA

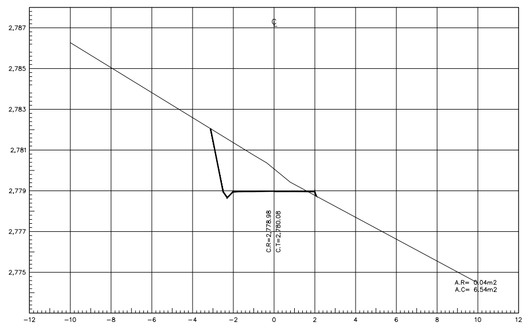
ST-16

JURADO 1: JURADO 2:

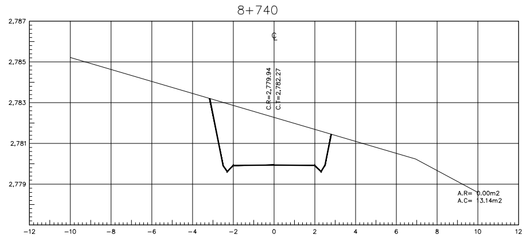
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	TOPOGRAFIA:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

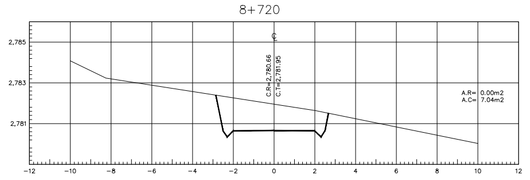
8+760



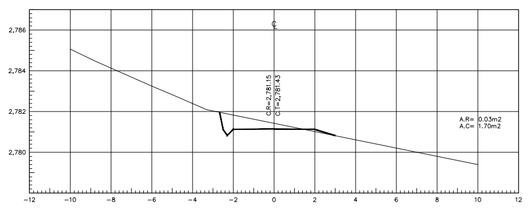
8+740



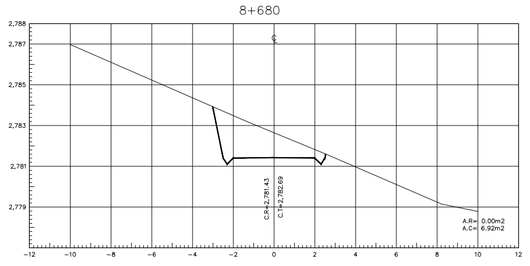
8+720



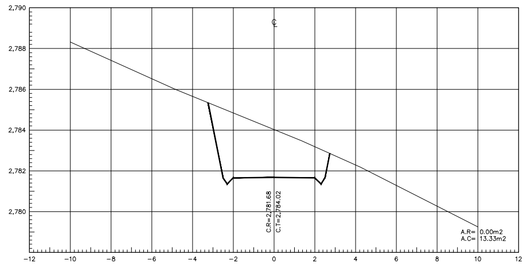
8+700



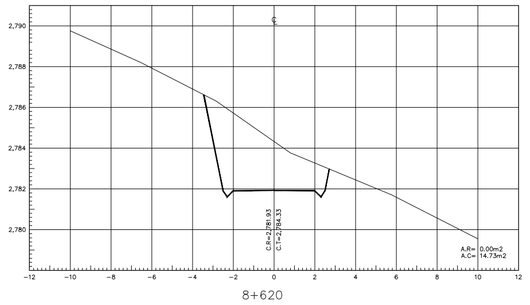
8+680



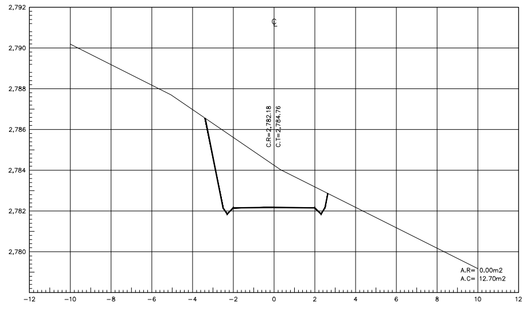
8+660



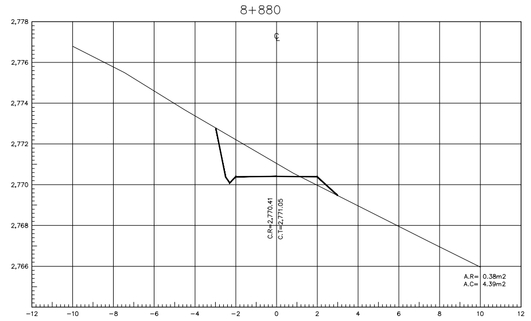
8+640



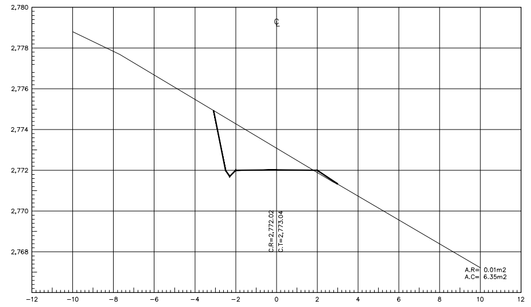
8+620



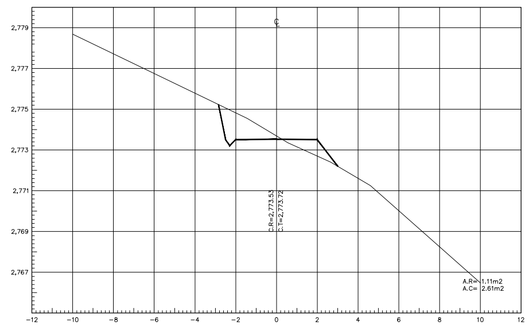
8+880



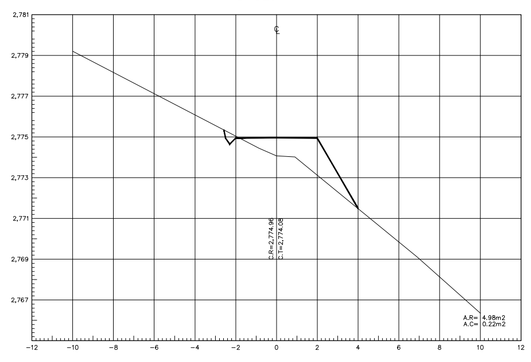
8+860



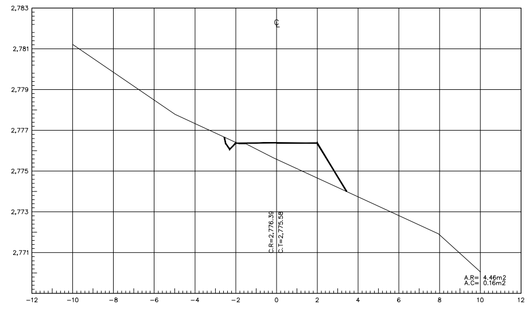
8+840



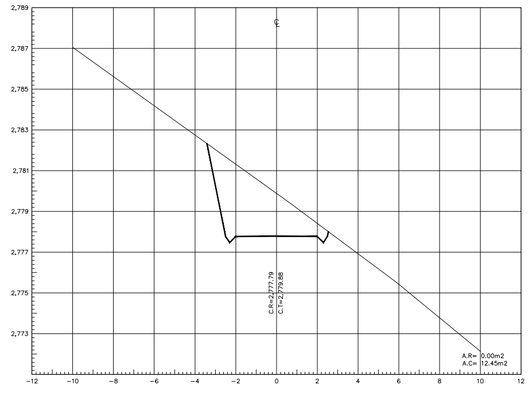
8+820



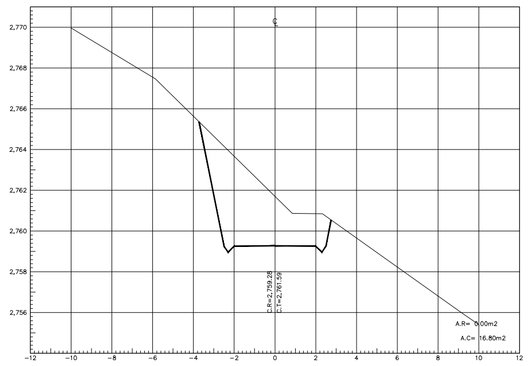
8+800



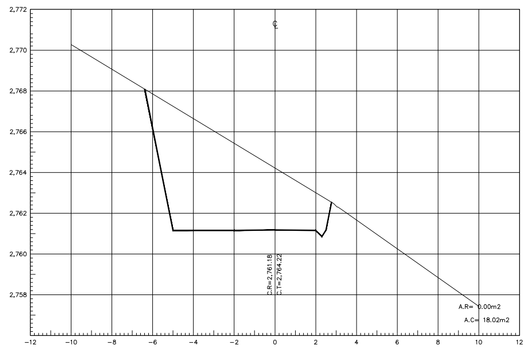
8+780



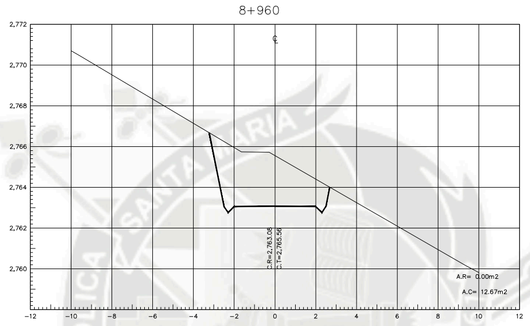
8+000



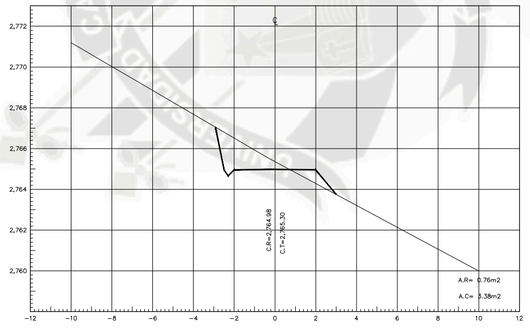
8+980



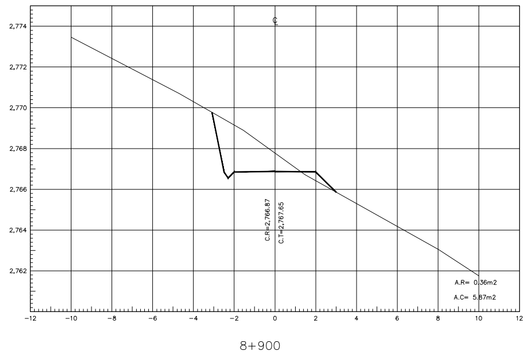
8+960



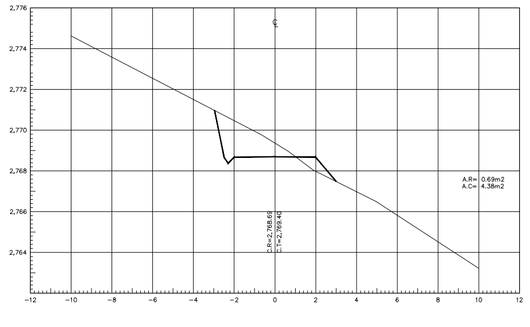
8+940



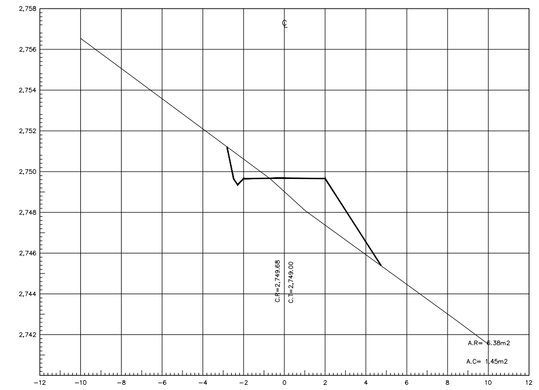
8+920



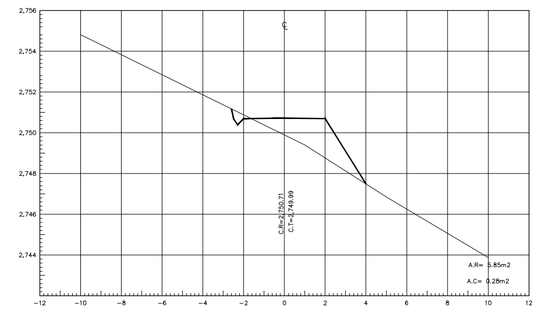
8+900



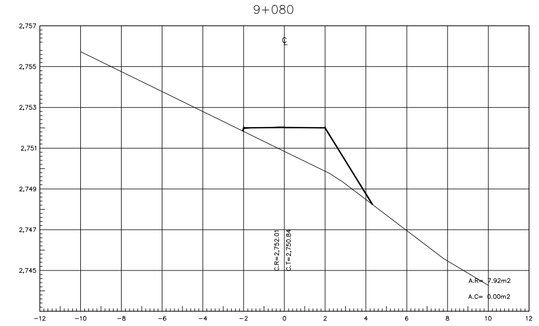
9+120



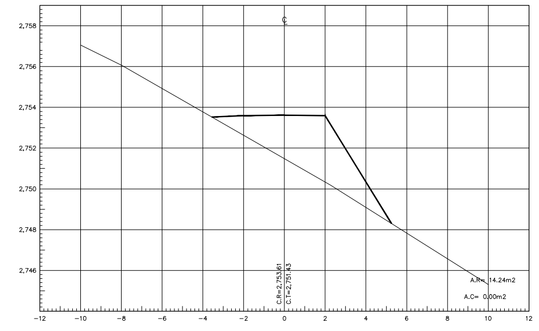
9+100



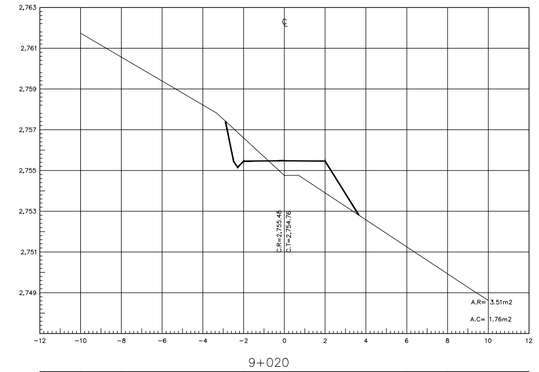
9+080



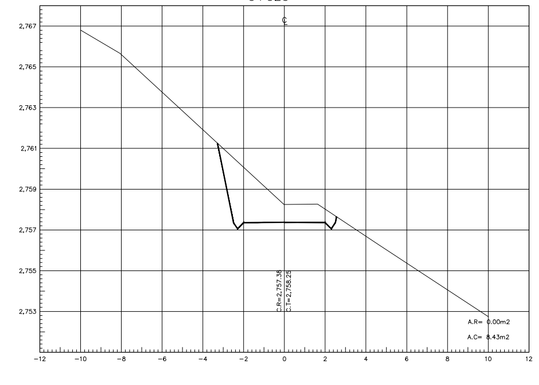
9+060



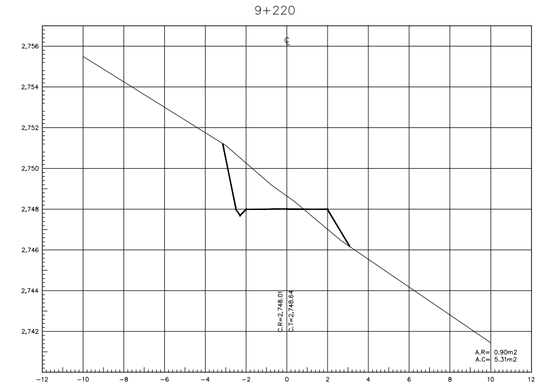
9+040



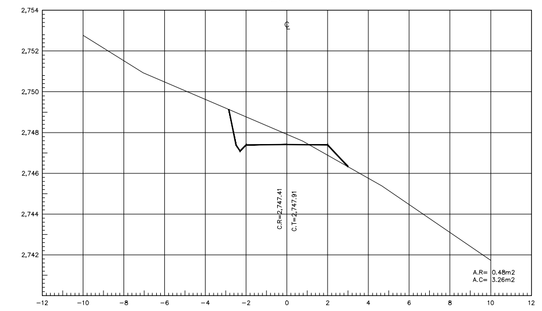
9+020



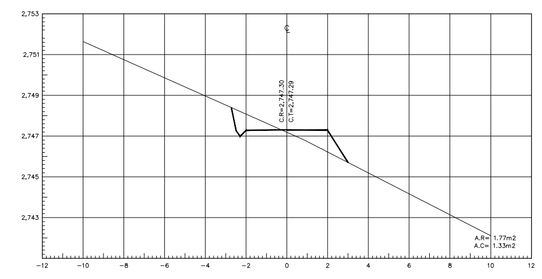
9+220



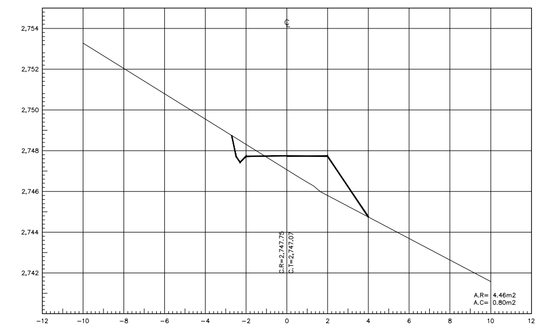
9+200



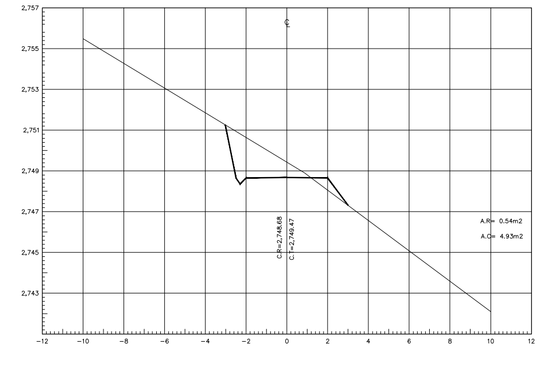
9+180



9+160



9+140



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO:
PROVINCIA:
CAYLLOMA
REGION:
AREQUIPA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES KM 8+620 AL KM 9+220

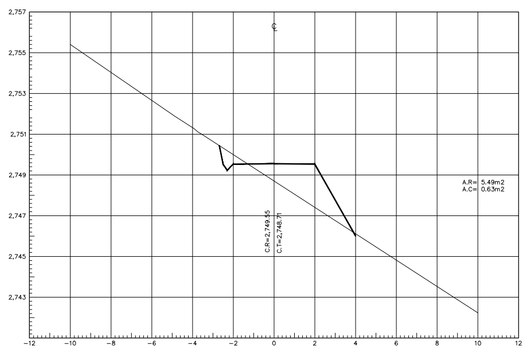
LAMINA
ST-17

JURADO 1: JURADO 2:

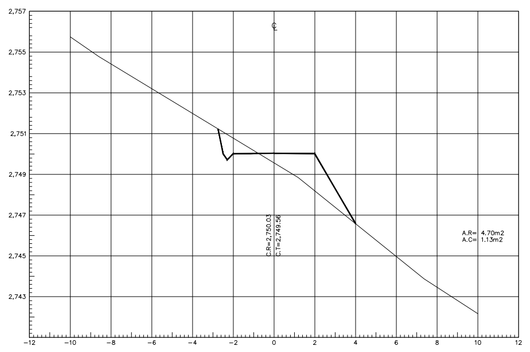
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	FUENTE:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A	1/200	MARZO DEL 2012

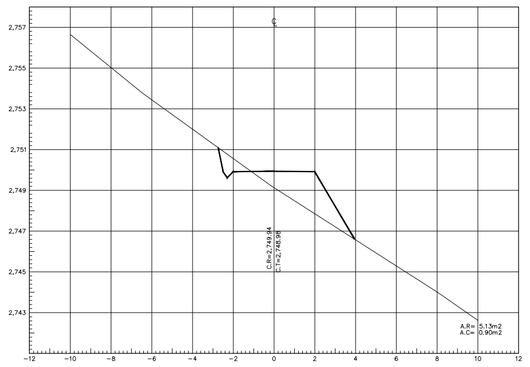
9+320



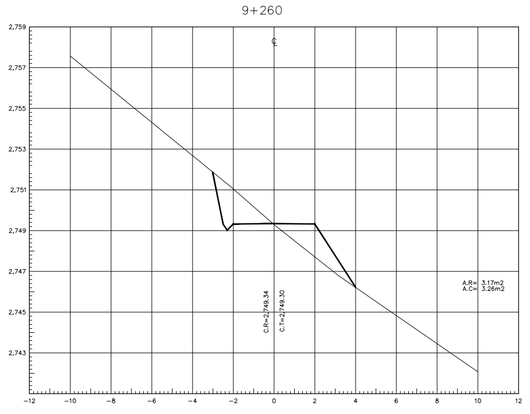
9+300



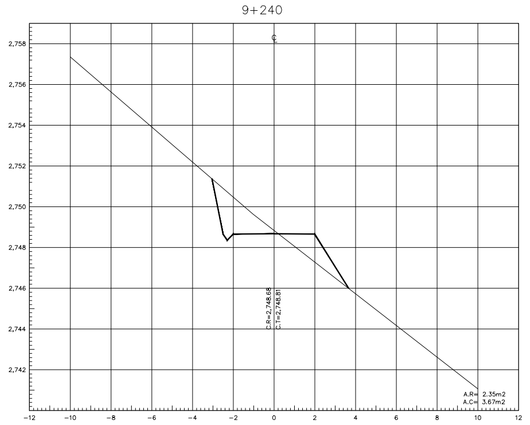
9+280



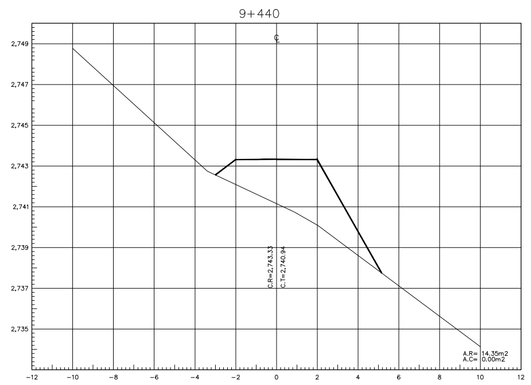
9+260



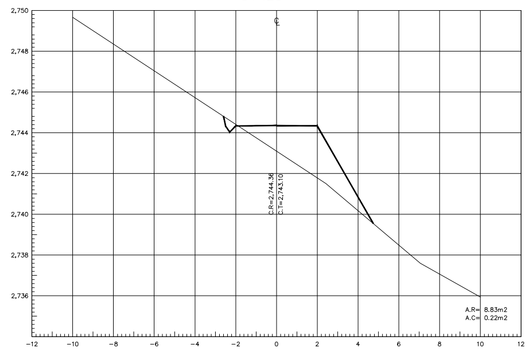
9+240



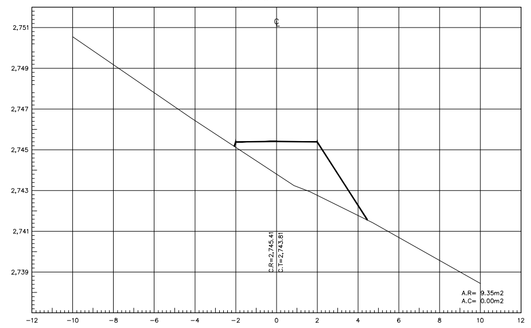
9+440



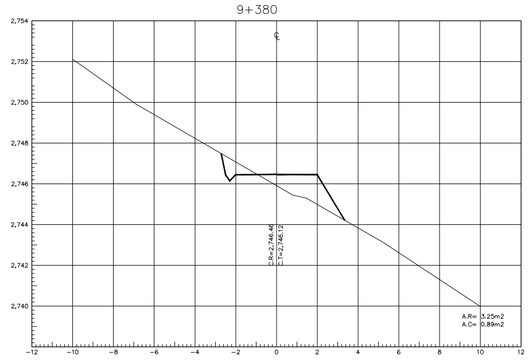
9+420



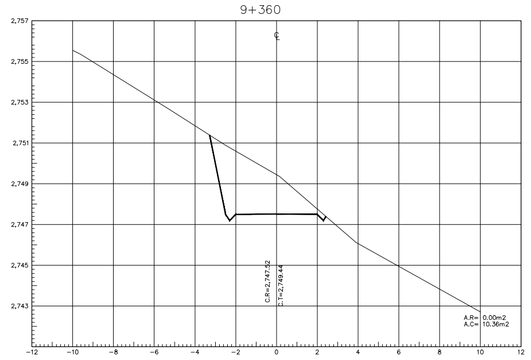
9+400



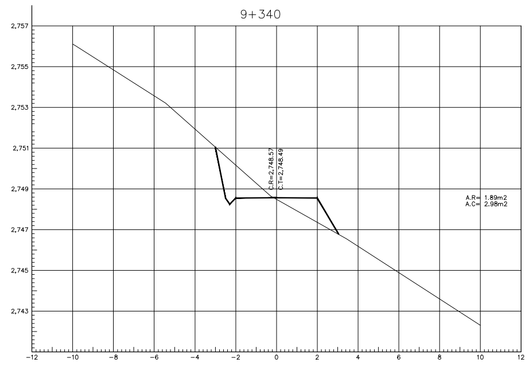
9+380



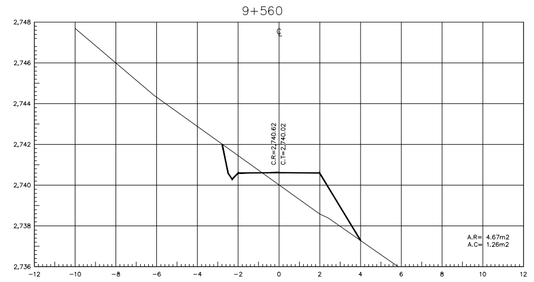
9+360



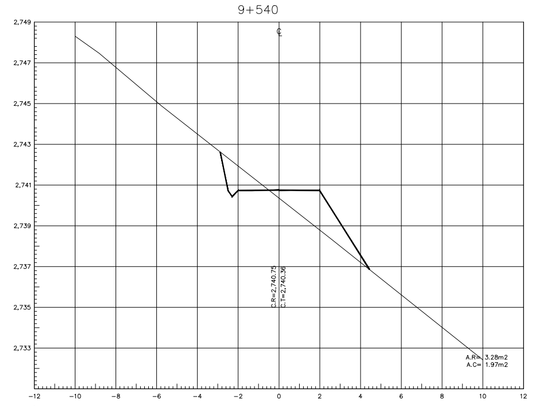
9+340



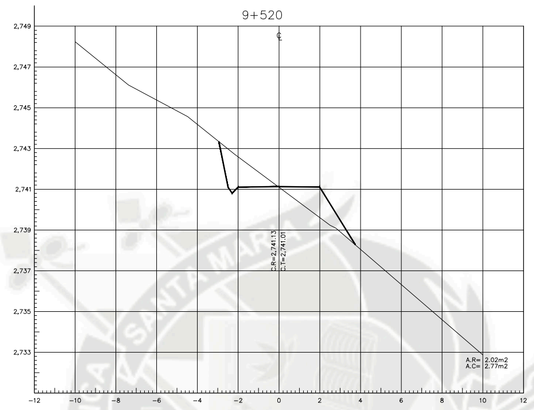
9+560



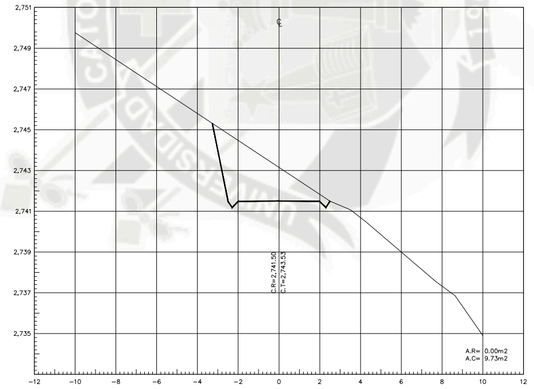
9+540



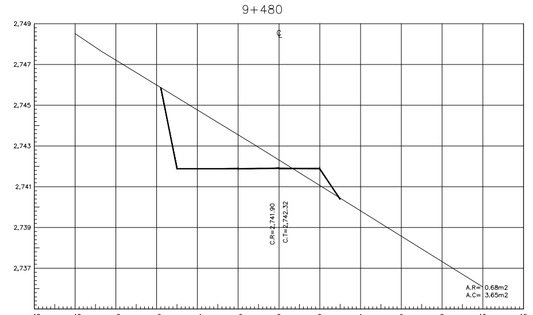
9+520



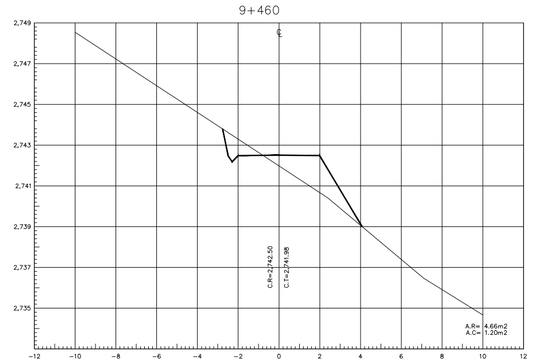
9+500



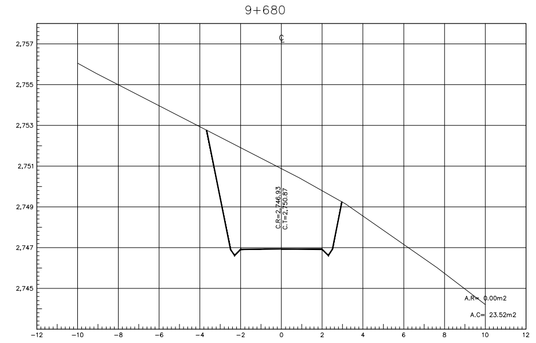
9+480



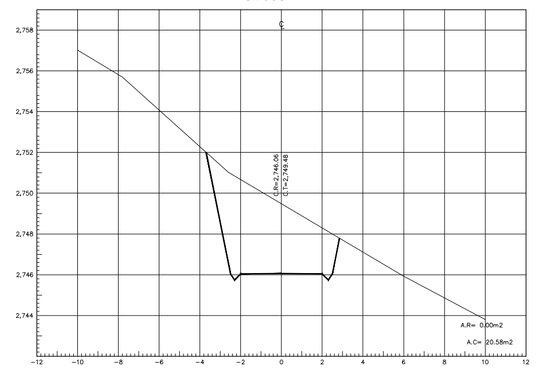
9+460



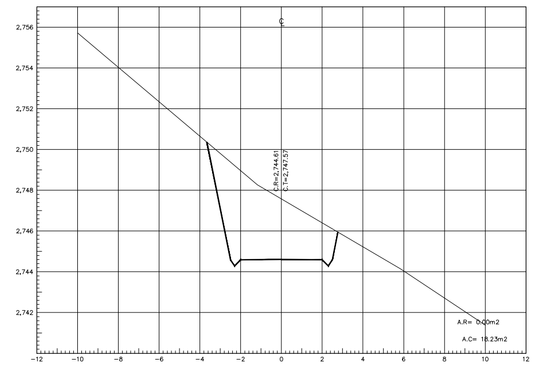
9+680



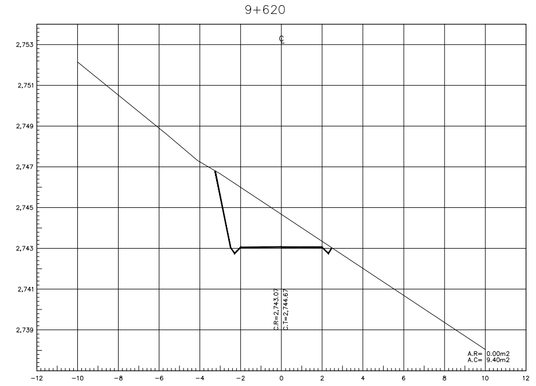
9+660



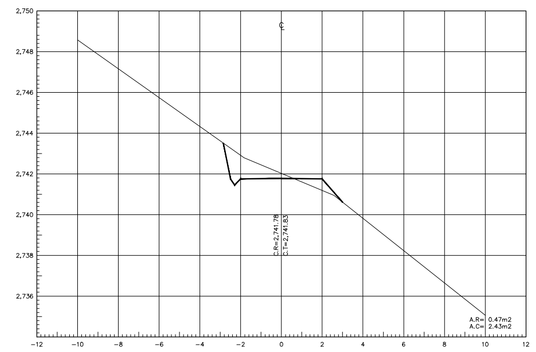
9+640



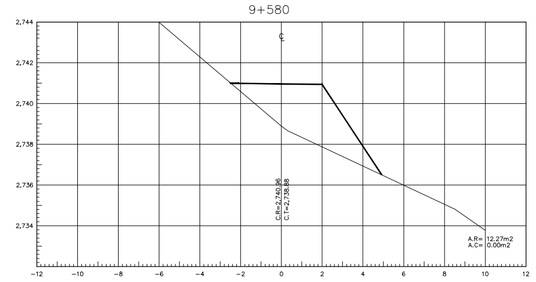
9+620



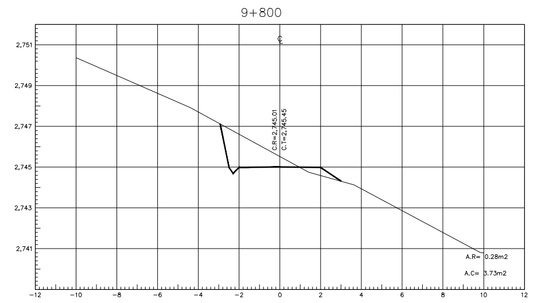
9+600



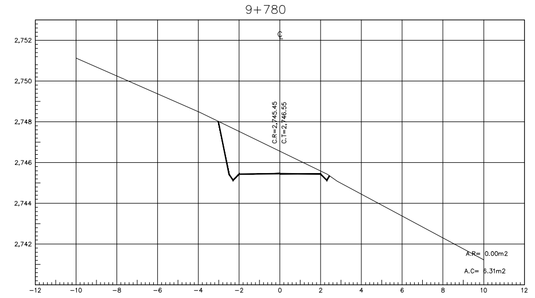
9+580



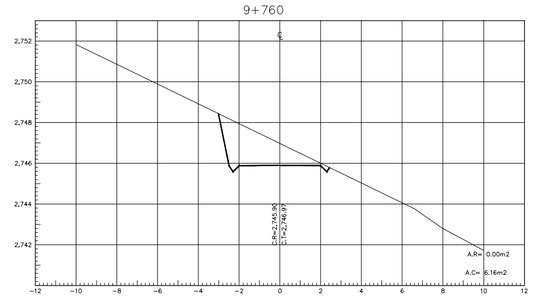
9+800



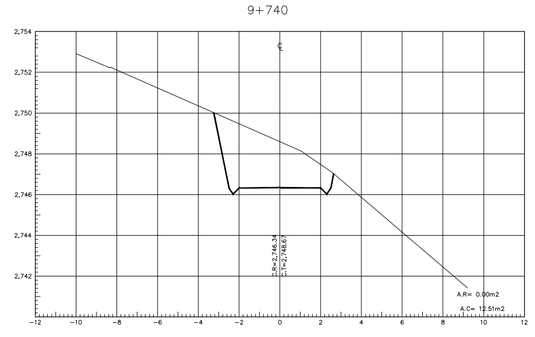
9+780



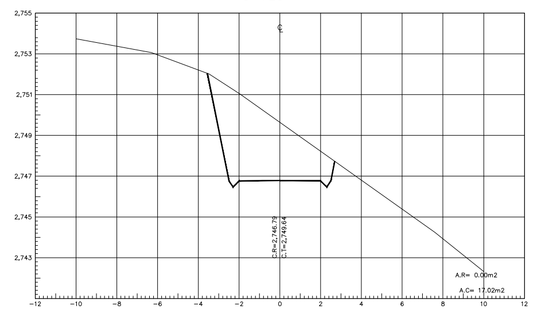
9+760



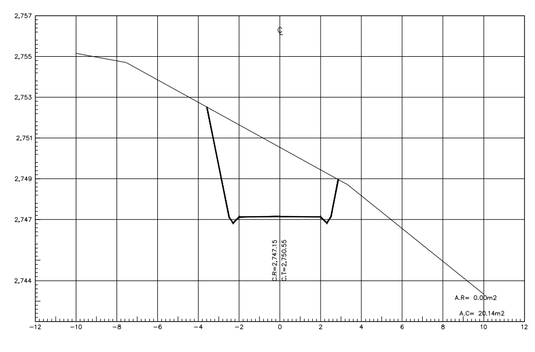
9+740



9+720



9+700



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CAYLLOMA

REGION: AREQUIPA

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES KM 9+240 AL KM 9+800

LAMINA

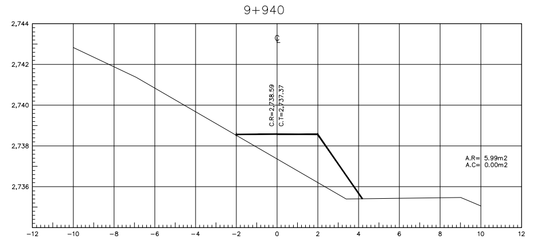
ST-18

ARMO I: ARMO II:

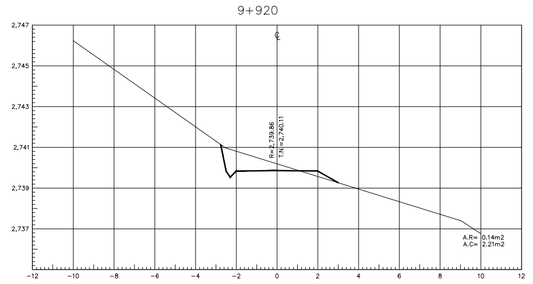
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PLANTA:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A	1/200	MARZO DEL 2012

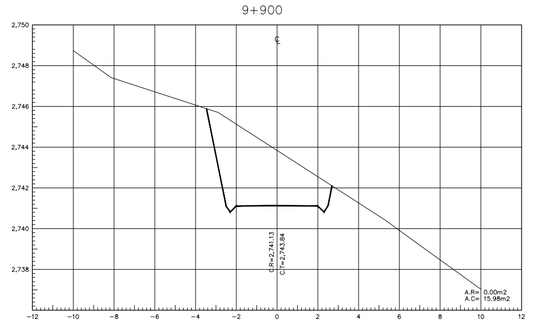
9+940



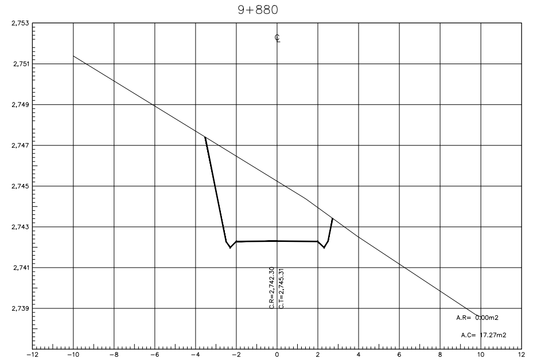
9+920



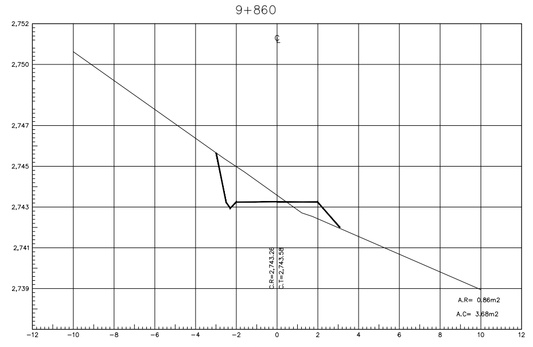
9+900



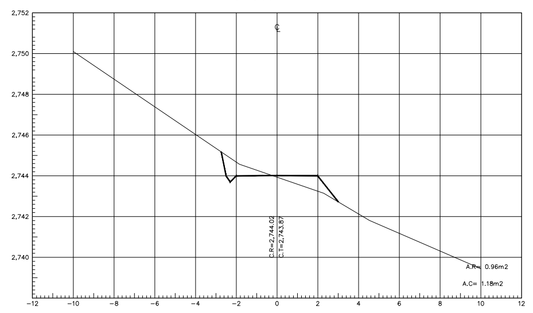
9+880



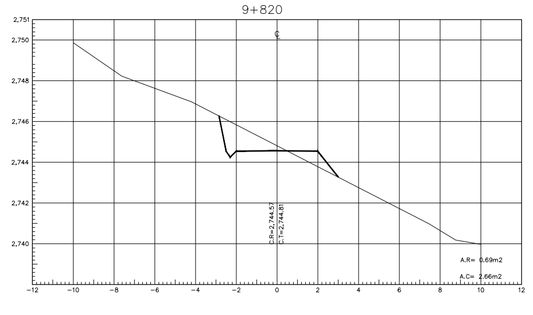
9+860



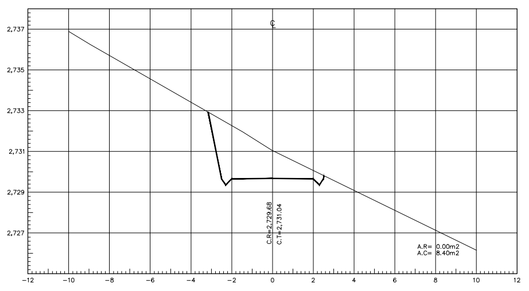
9+840



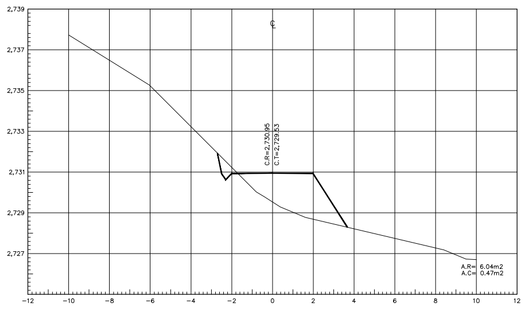
9+820



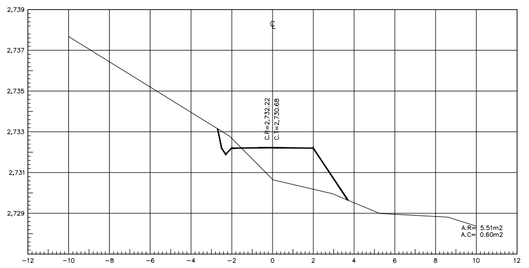
10+080



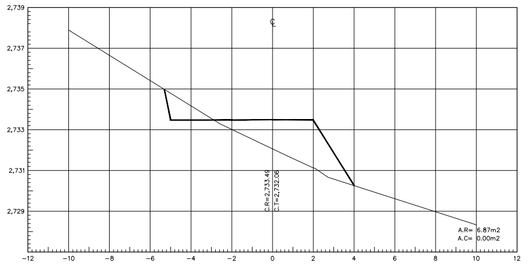
10+060



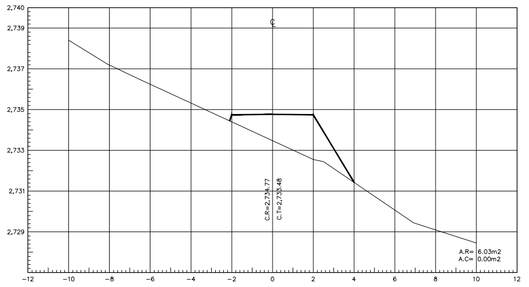
10+040



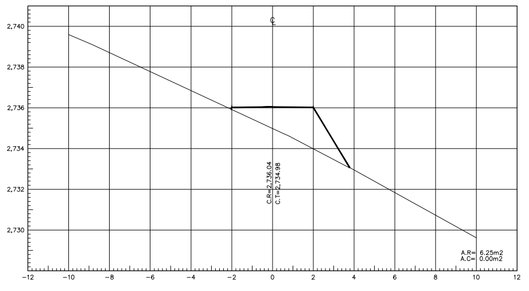
10+020



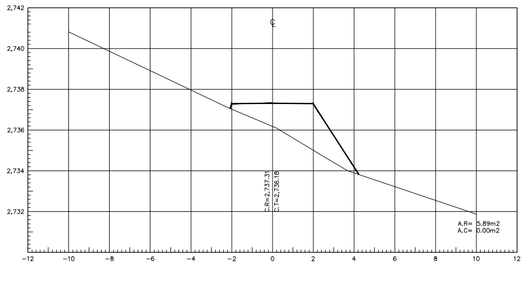
10+000



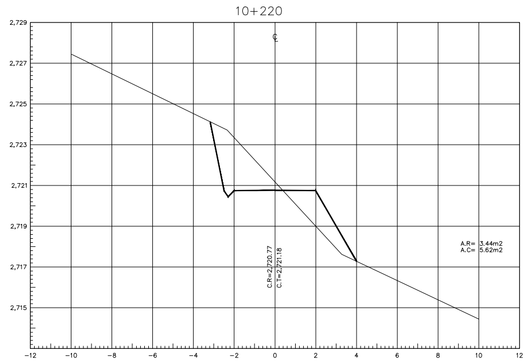
9+980



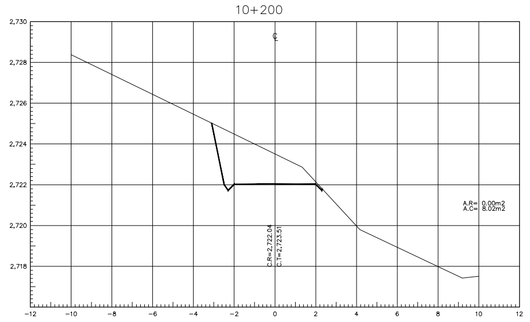
9+960



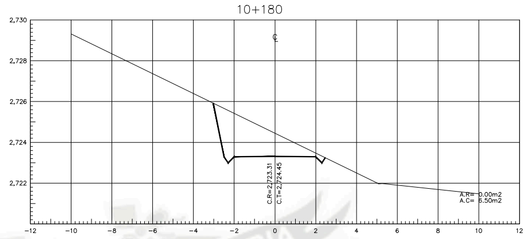
10+220



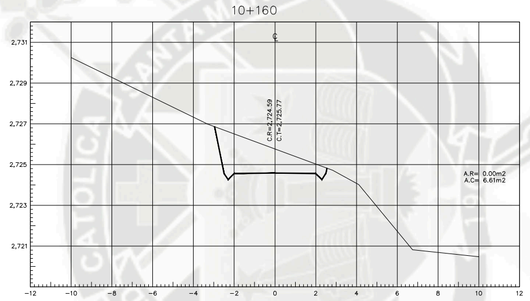
10+200



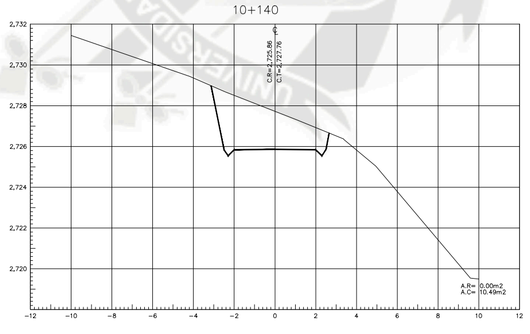
10+180



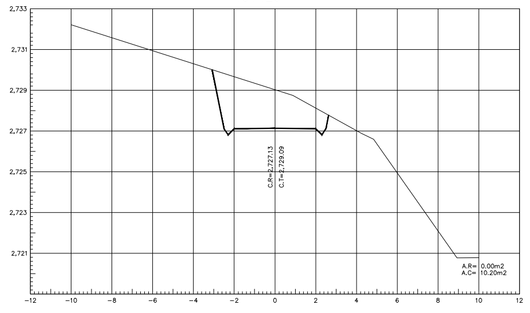
10+160



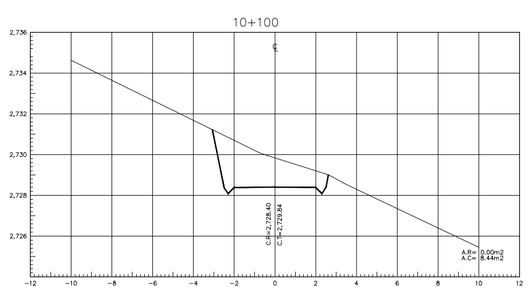
10+140



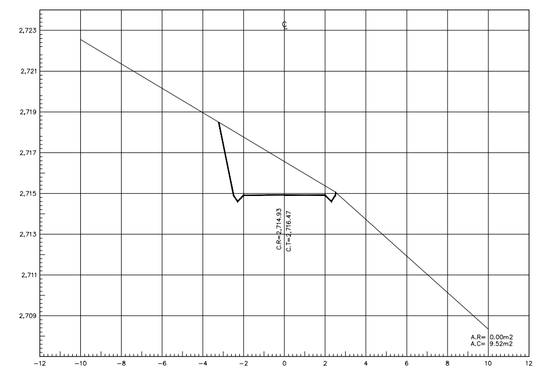
10+120



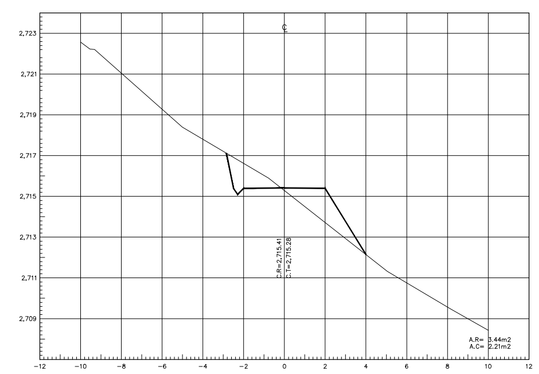
10+100



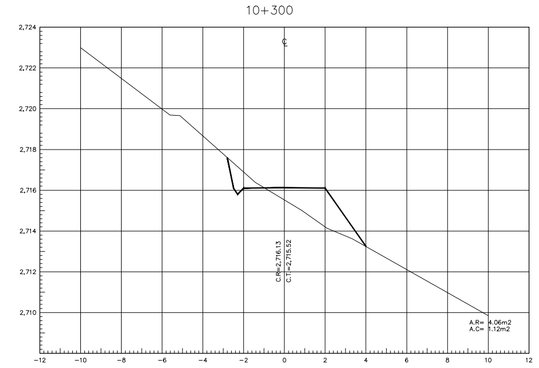
10+340



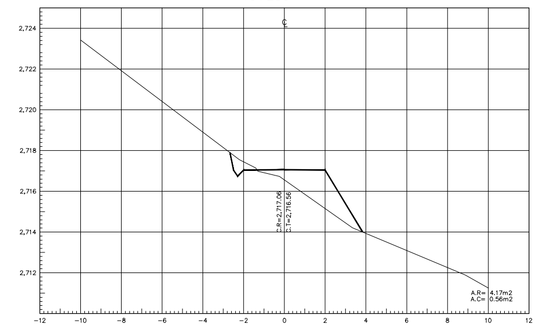
10+320.



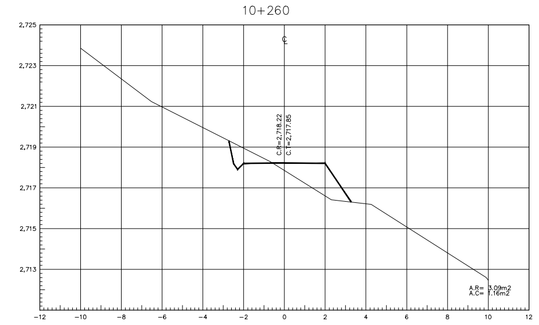
10+300



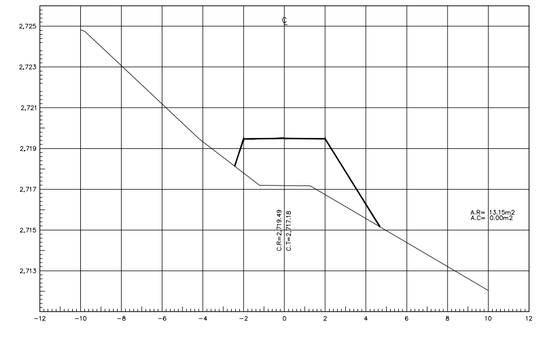
10+280



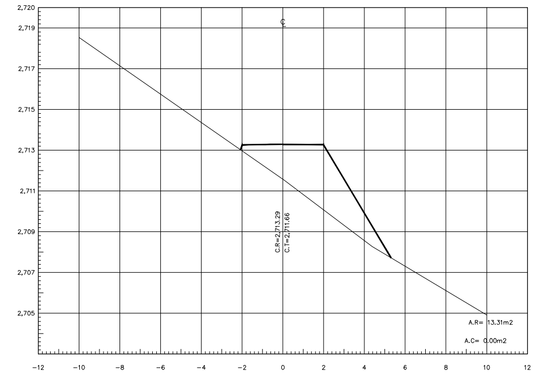
10+260



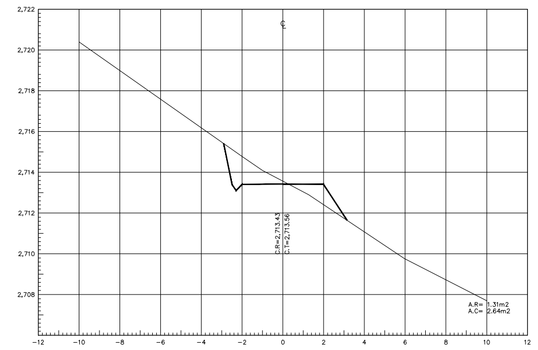
10+240



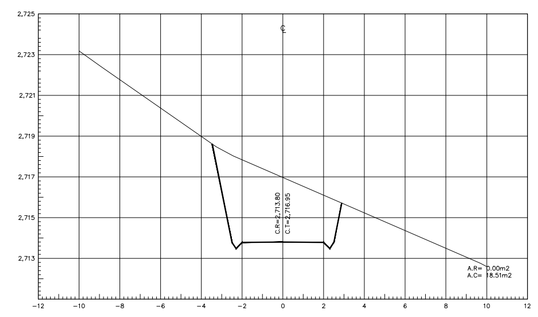
10+440



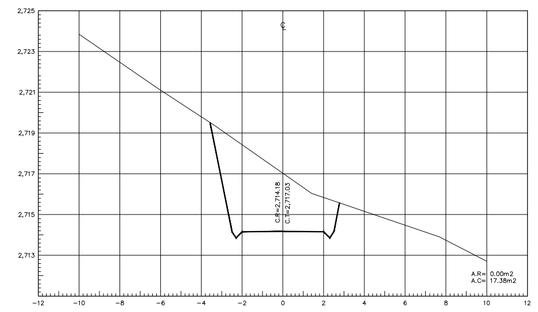
10+420



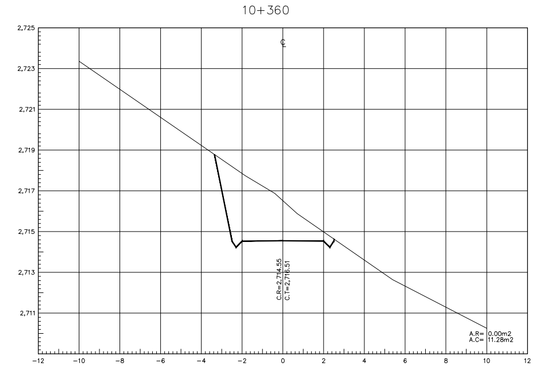
10+400



10+380



10+360



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGIÓN: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 9+820 AL KM 10+440

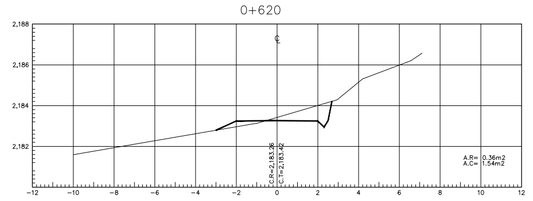
LAMINA: ST-19

JURADO 1: JURADO 2:

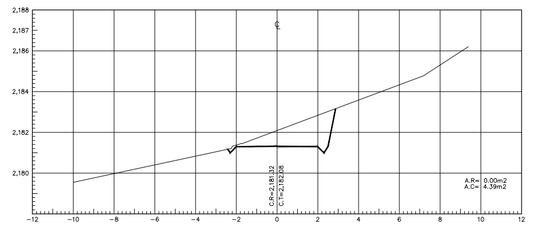
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	FIRMA:	ASESORAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

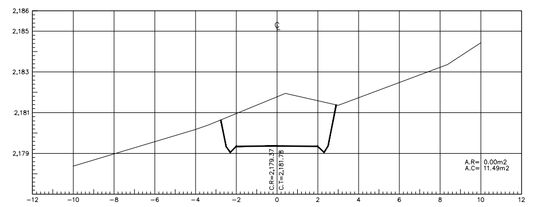
0+620



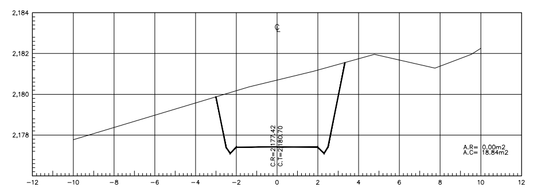
0+600



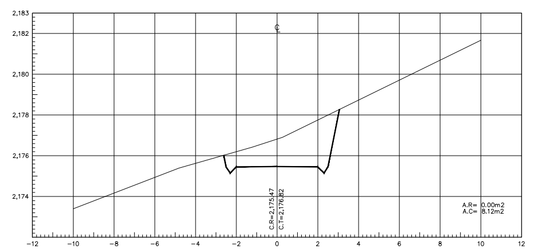
0+580



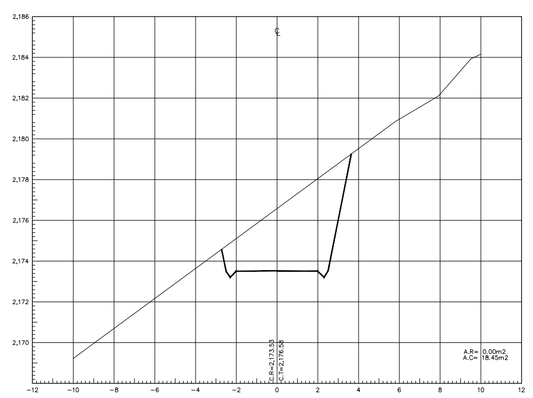
0+560



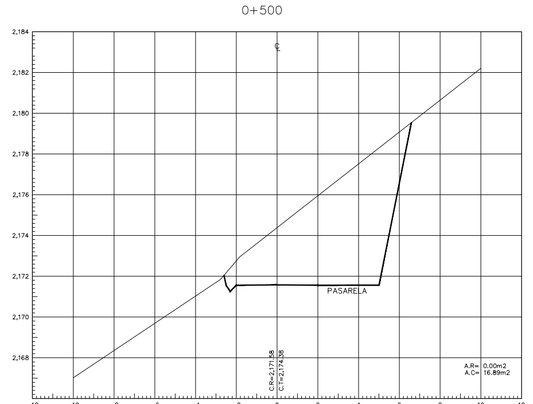
0+540



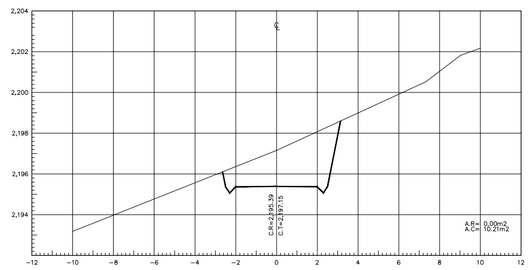
0+520



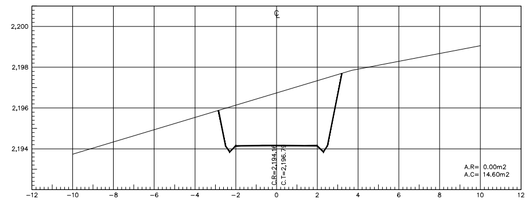
0+500



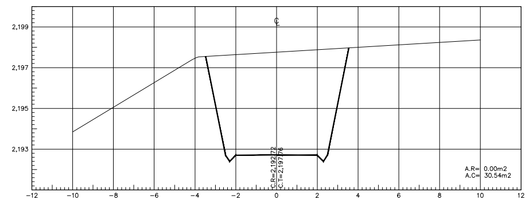
0+760



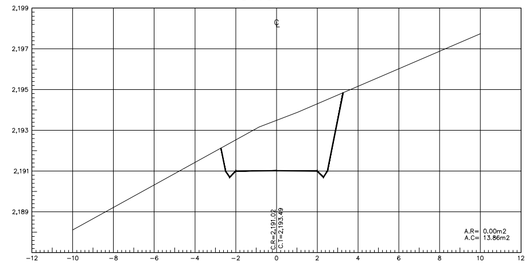
0+740



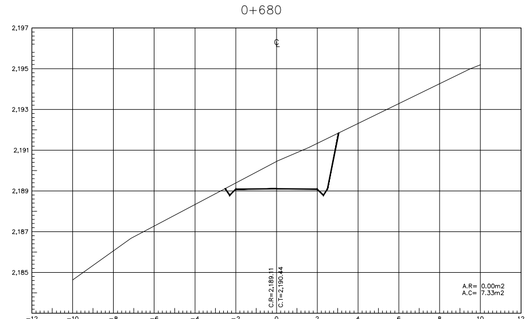
0+720



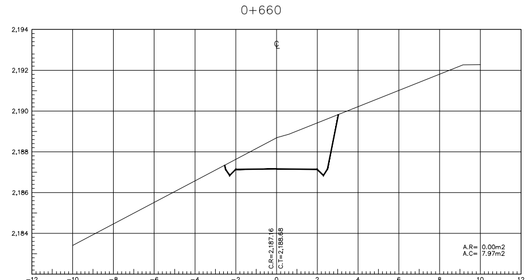
0+700



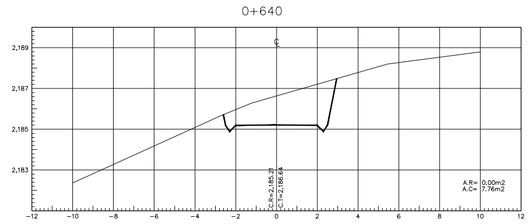
0+680



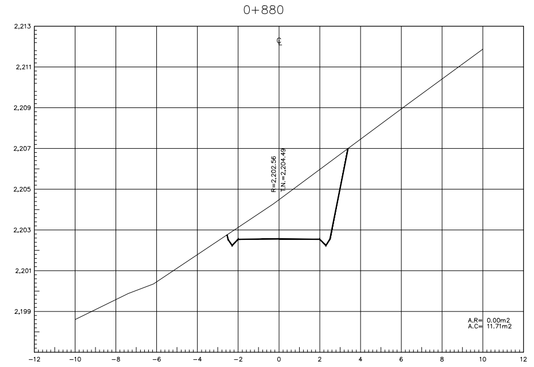
0+660



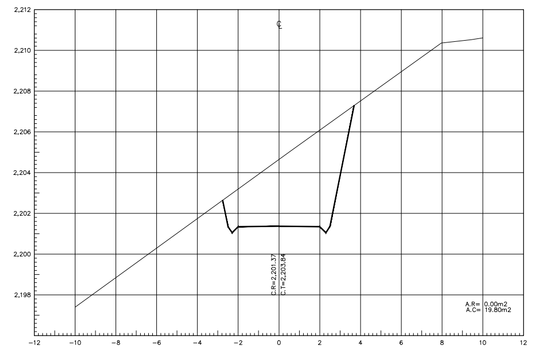
0+640



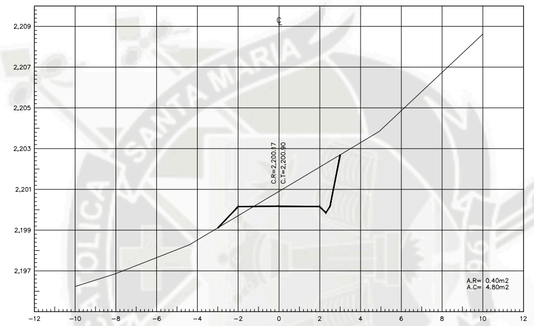
0+880



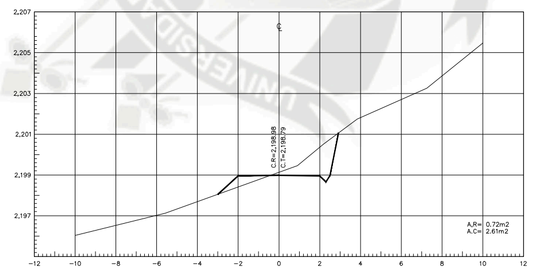
0+860



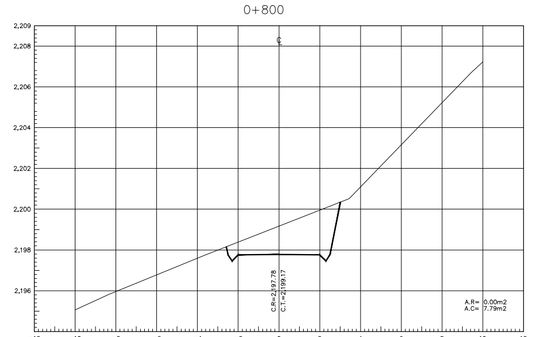
0+840



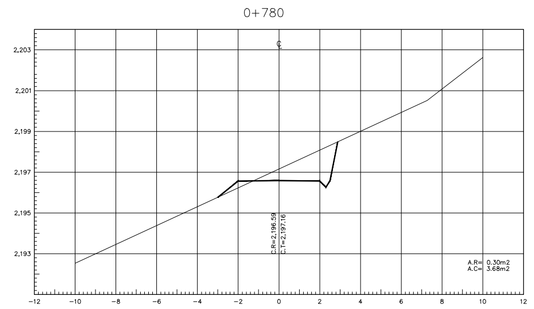
0+820



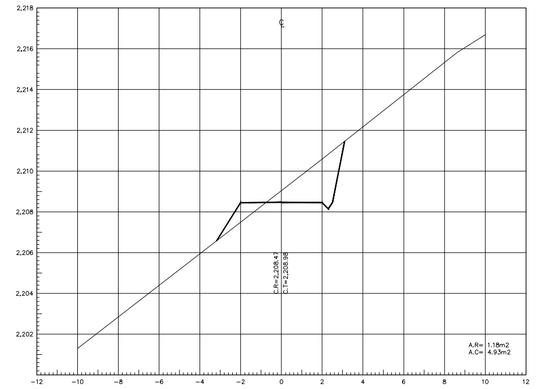
0+800



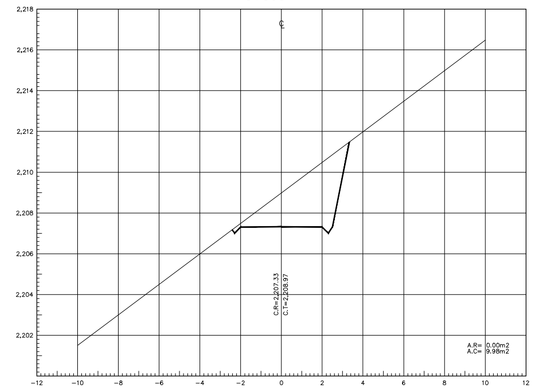
0+780



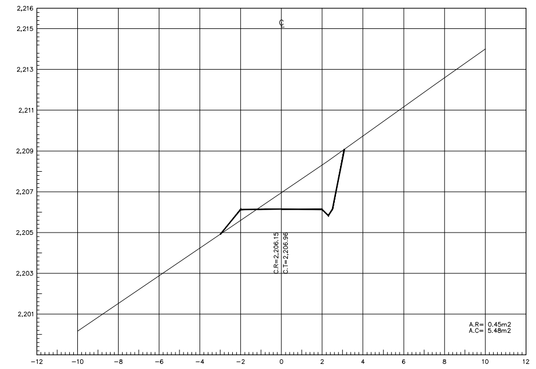
0+980



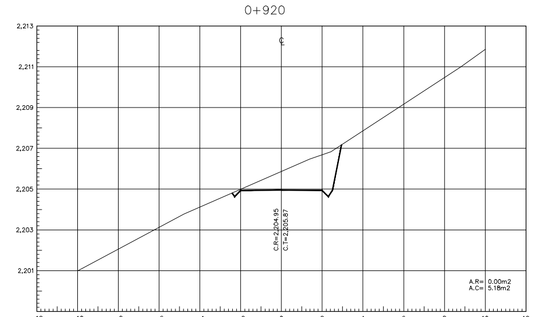
0+960



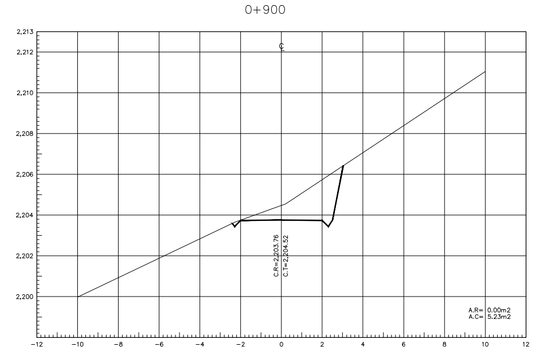
0+940



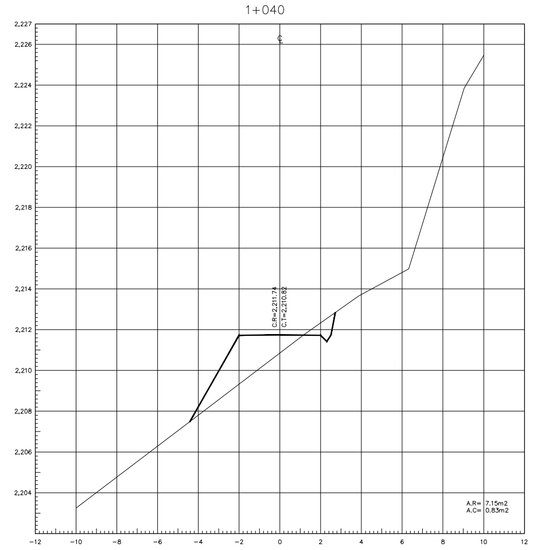
0+920



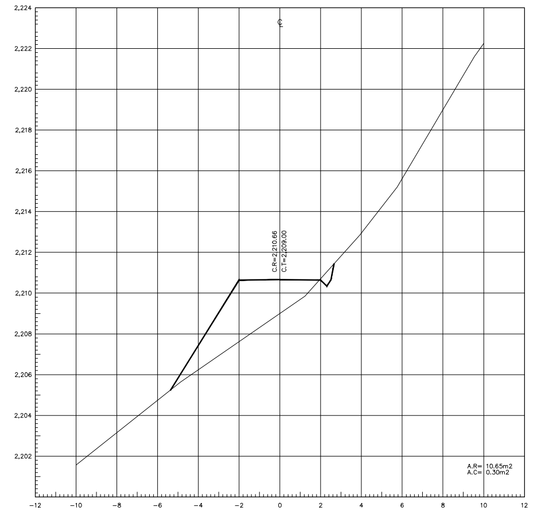
0+900



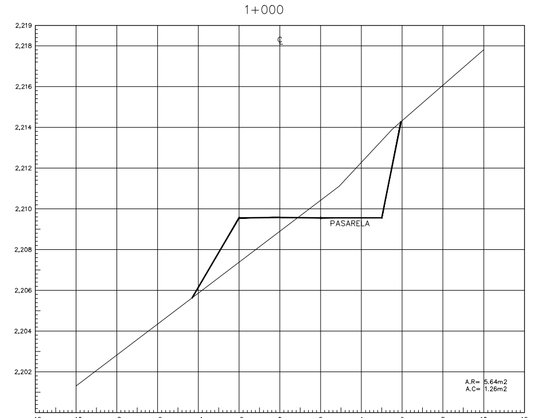
1+040



1+020



1+000



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

DEPARTO: CUSCO

PROVINCIA: CALCA

REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+500 AL KM 1+040

LAMINA

ST-2

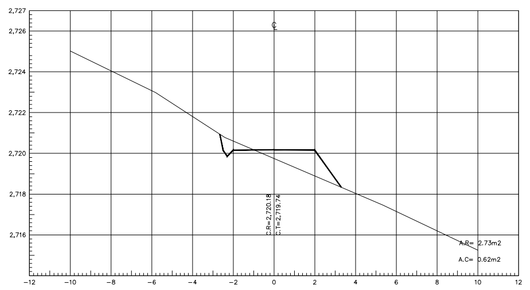
JURADO 1:

JURADO 2:

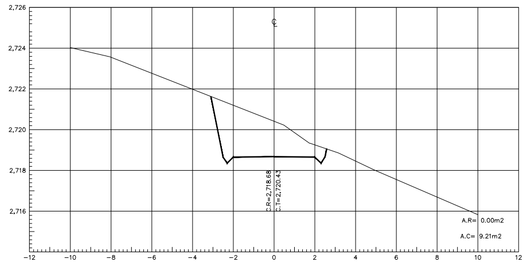
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	CHEQUEADO:	TRAZO Y NIVELACION:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

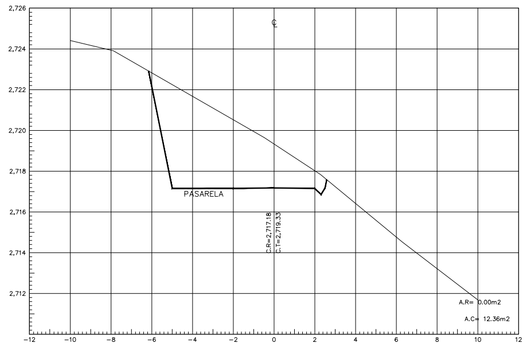
10+560



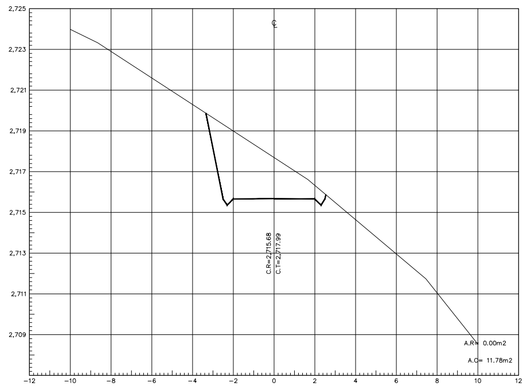
10+540



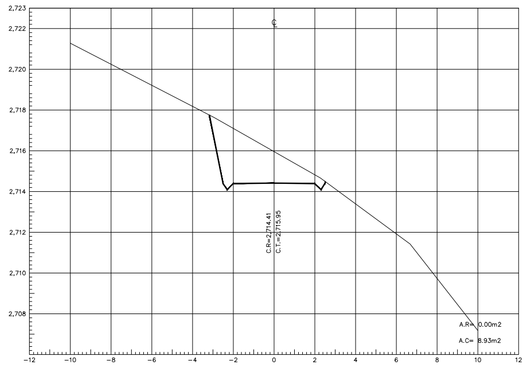
10+520



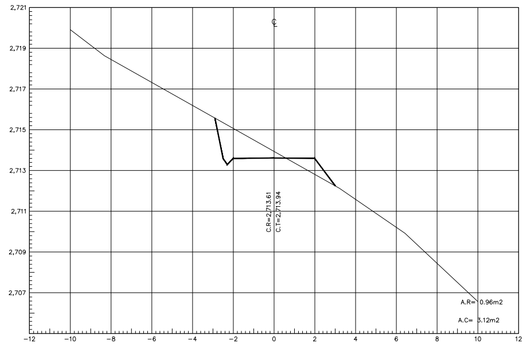
10+500



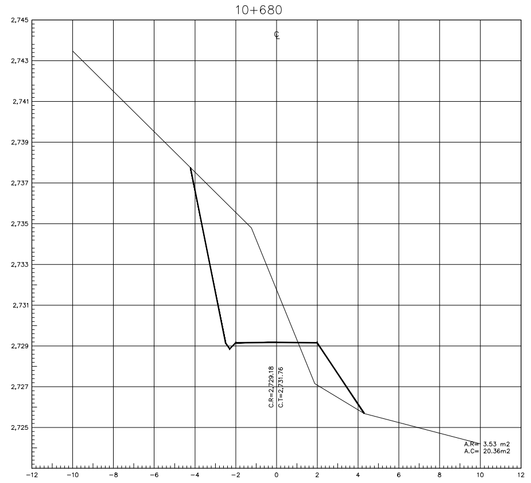
10+480



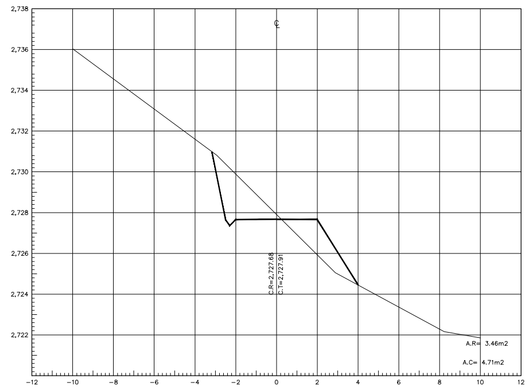
10+460



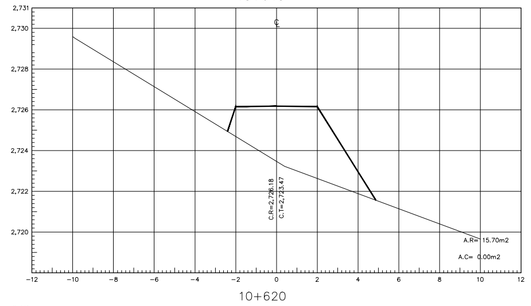
10+680



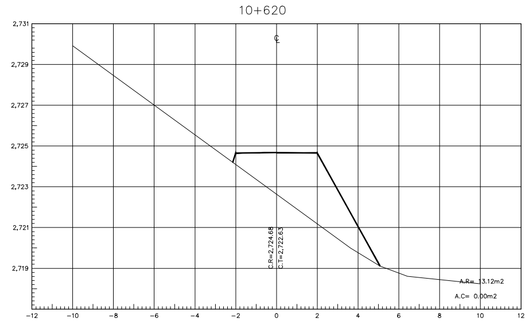
10+660



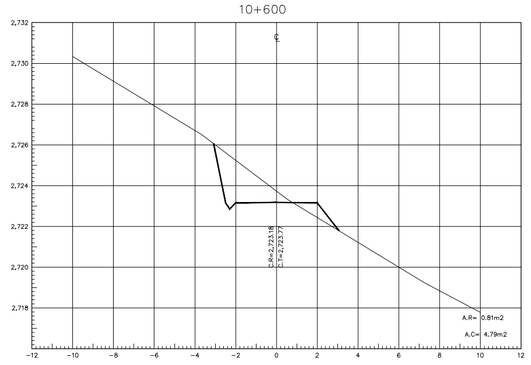
10+640



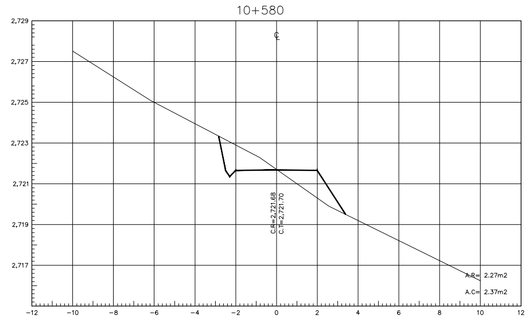
10+620



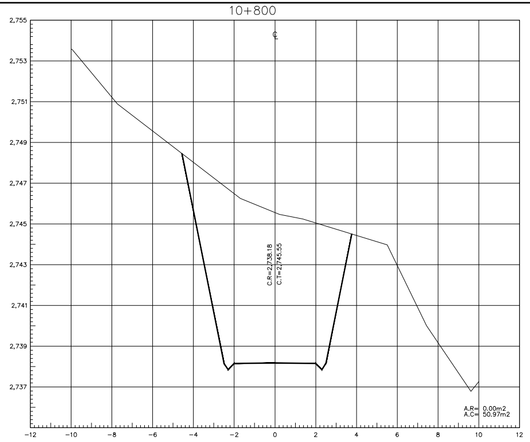
10+600



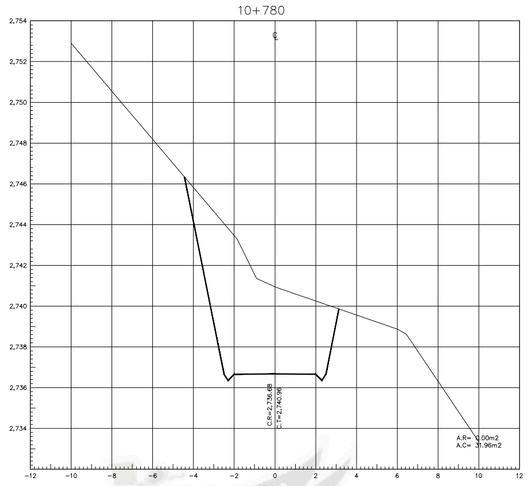
10+580



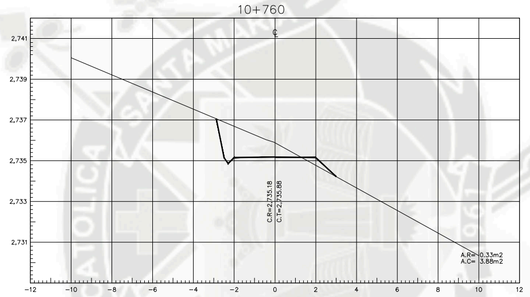
10+800



10+780

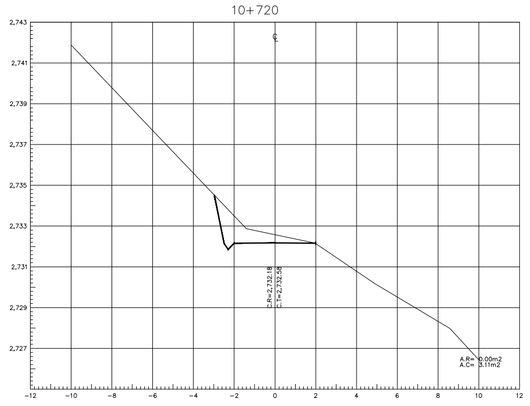


10+760

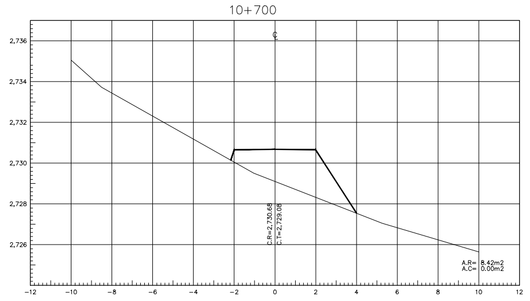


10+740

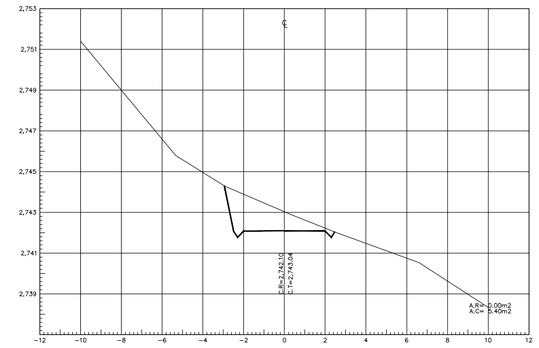
10+720



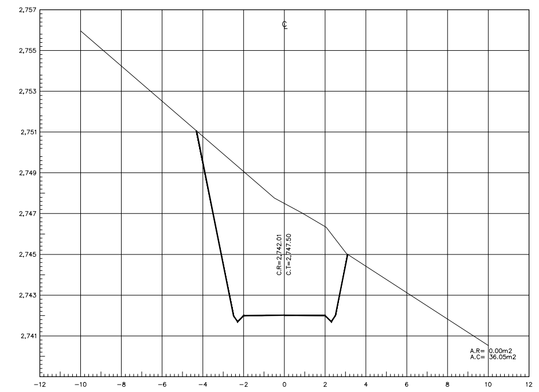
10+700



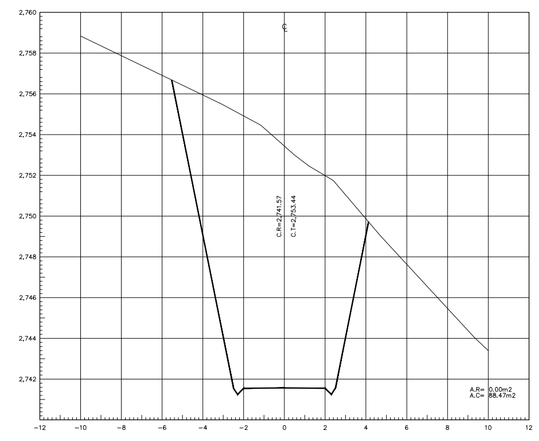
10+900



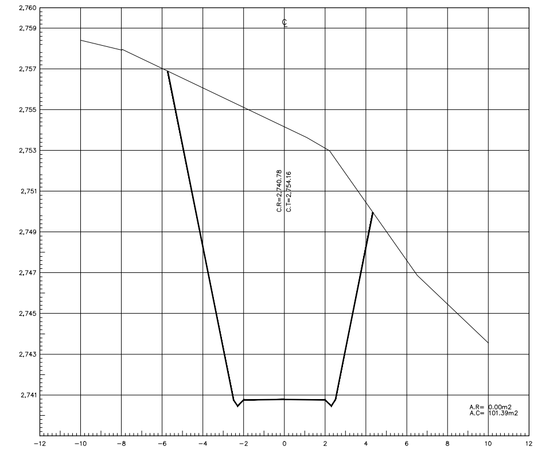
10+880



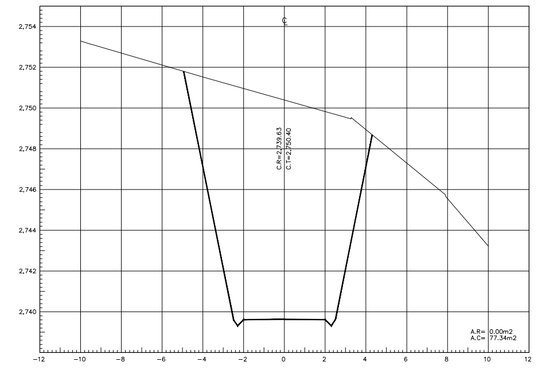
10+860



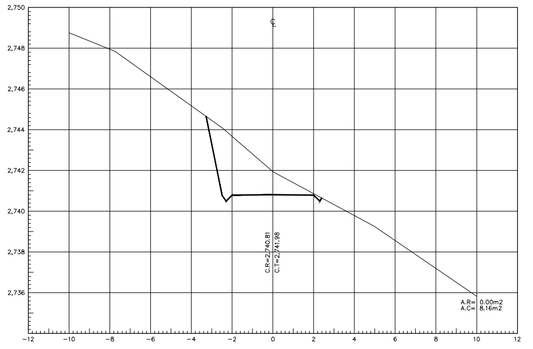
10+840



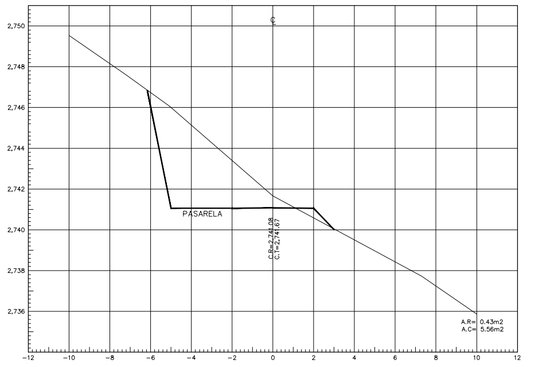
10+820



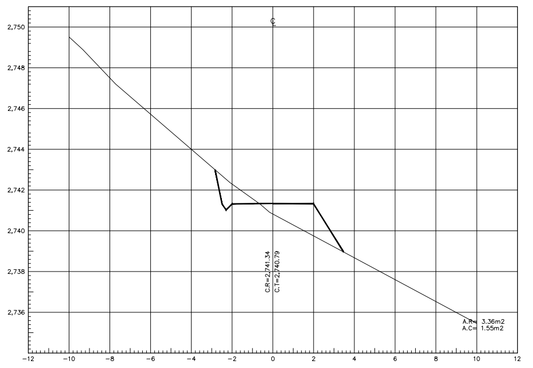
11+000



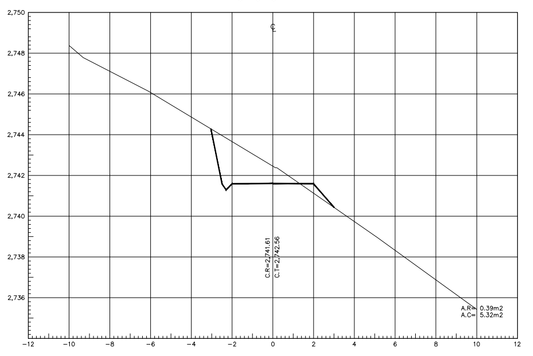
10+980



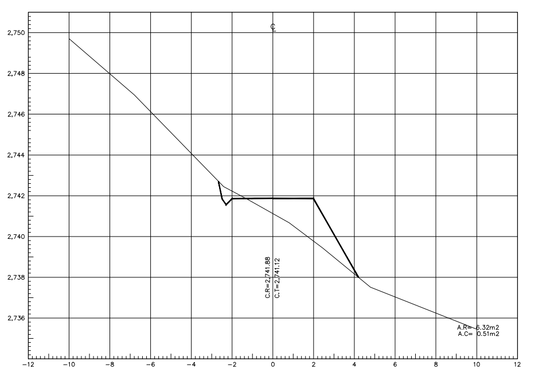
10+960



10+940



10+920



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 10+460 AL KM 11+000

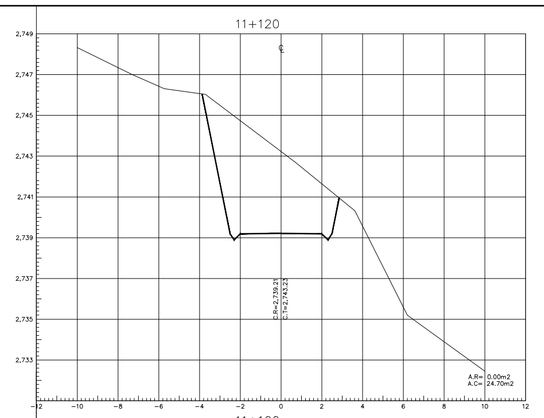
JURADO 1: JURADO 2:

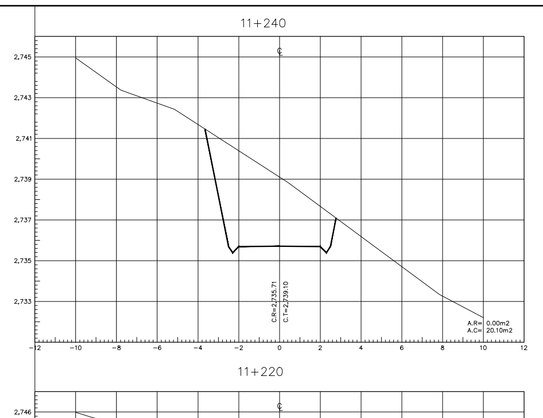
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

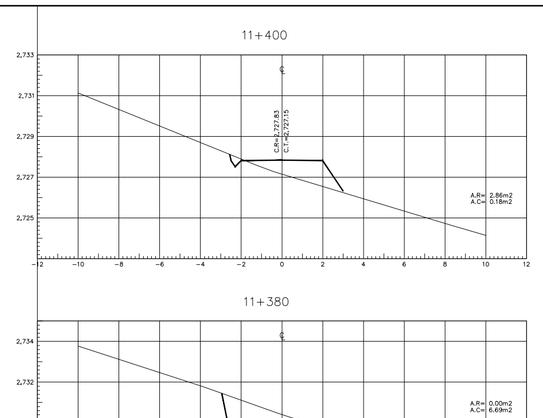
REVISADO:	FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
	A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

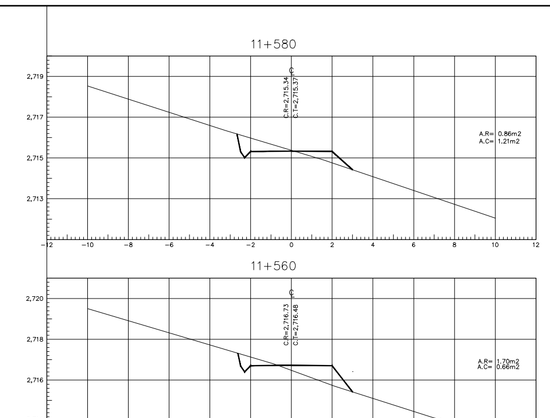
UBICACION
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CALLALLI
REGION: AREQUIPA

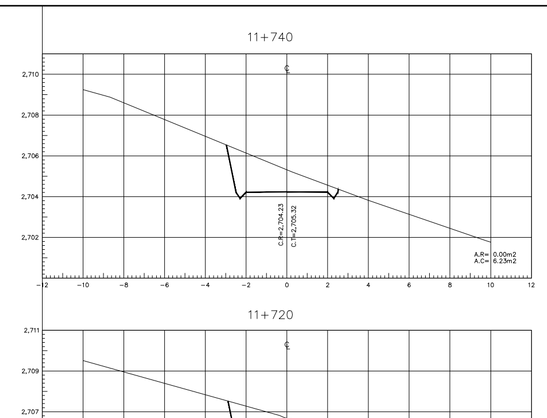
LAMINA
ST-20











UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CAYLLOMA

REGION: AREQUIPA

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES KM 11+020 AL KM 11+740

LAMINA

ST-21

JURADO 1:

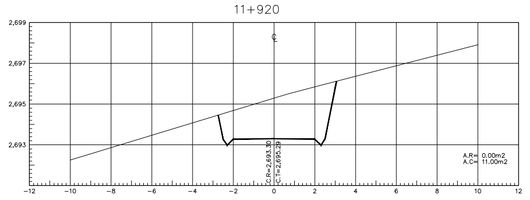
JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO:

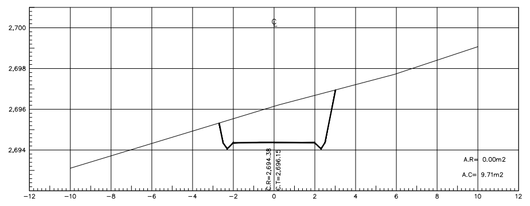
BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PLANTA:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:		FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

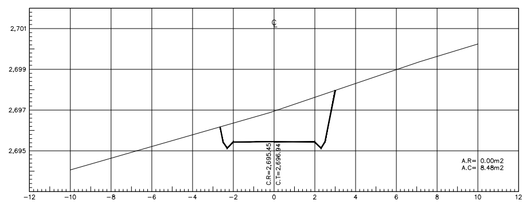
11+920



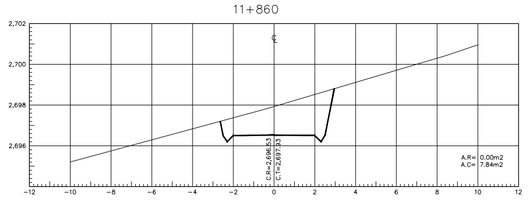
11+900



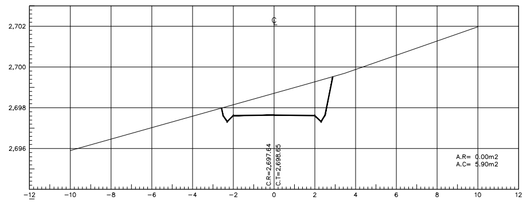
11+880



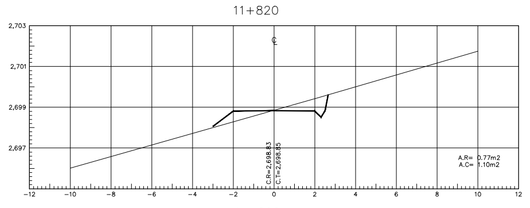
11+860



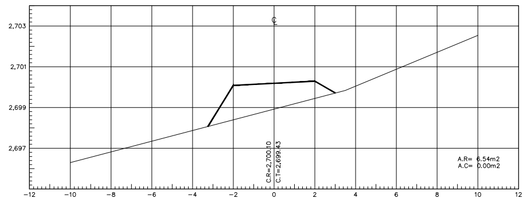
11+840



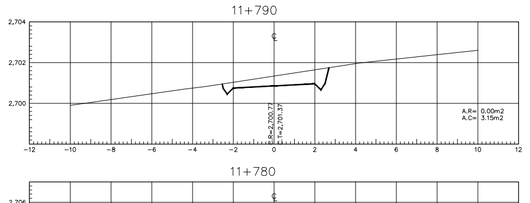
11+820



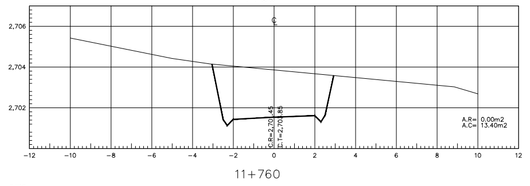
11+800



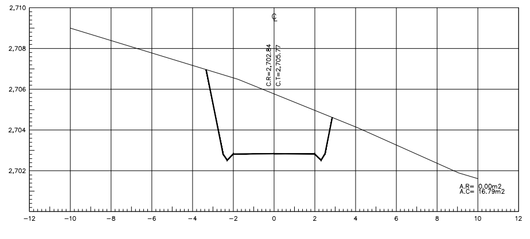
11+790



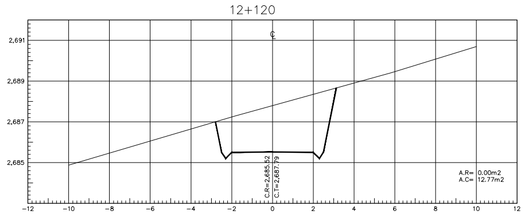
11+780



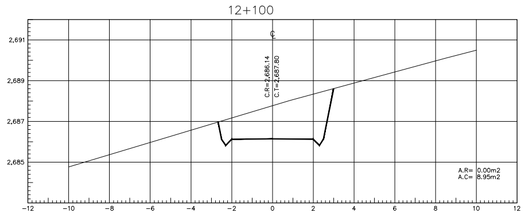
11+760



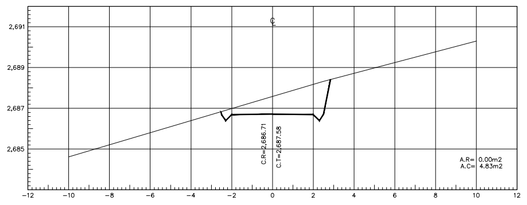
12+120



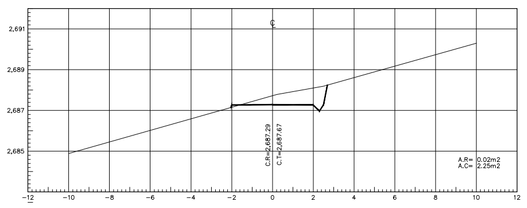
12+100



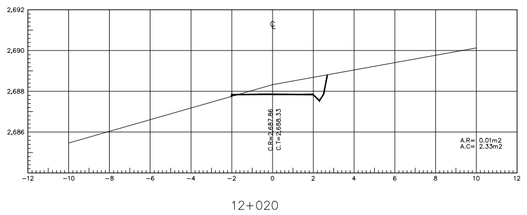
12+080



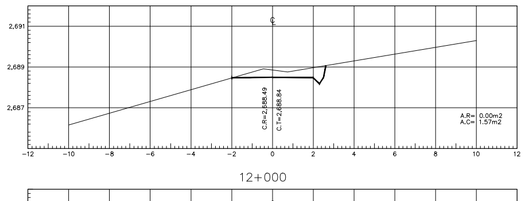
12+059



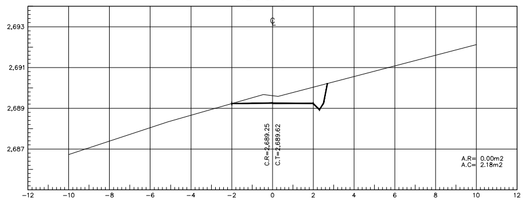
12+040



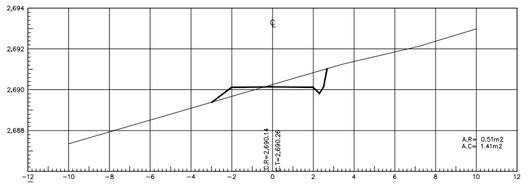
12+020



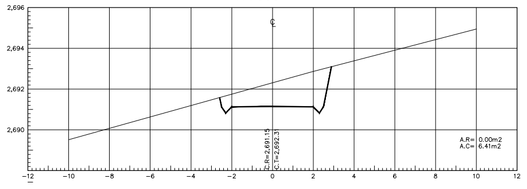
12+000



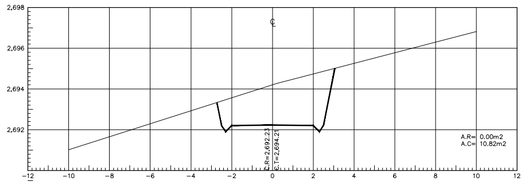
11+980



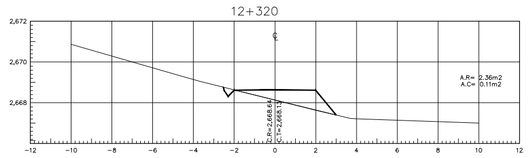
11+960



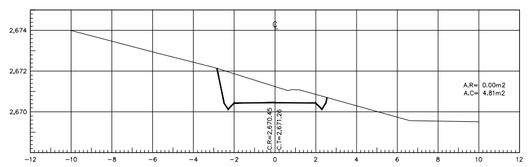
11+940



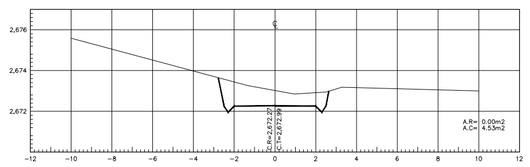
12+320



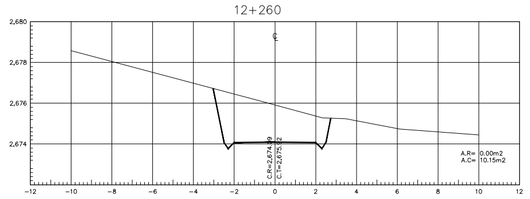
12+300



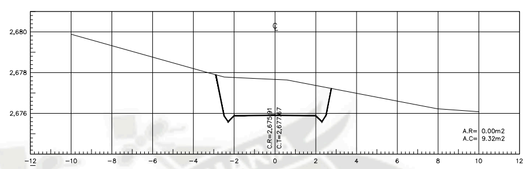
12+280



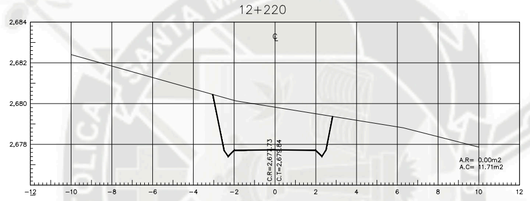
12+260



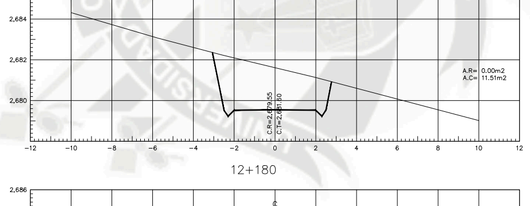
ESTACION 12+240 – INICIO CENTRO POBLADO MALTA



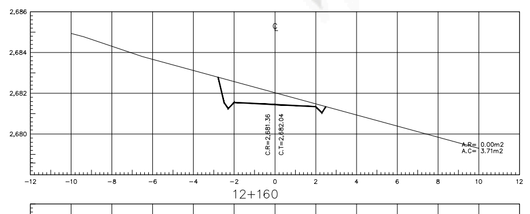
12+220



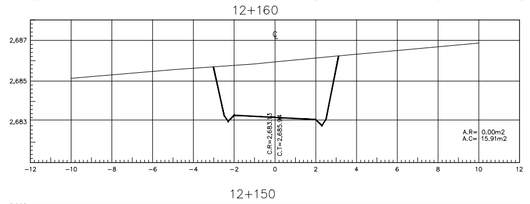
12+200



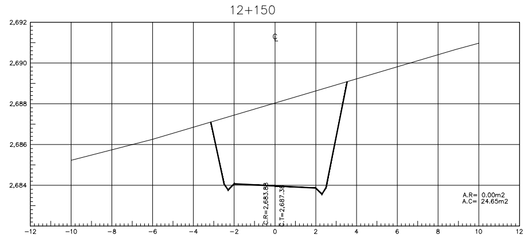
12+180



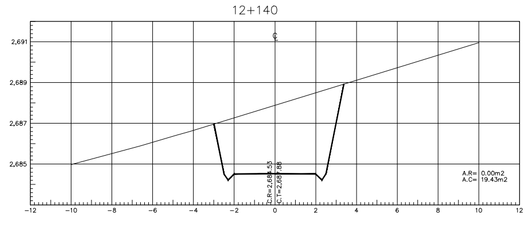
12+160



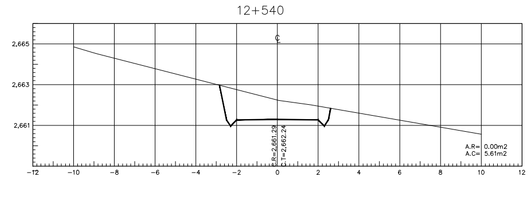
12+150



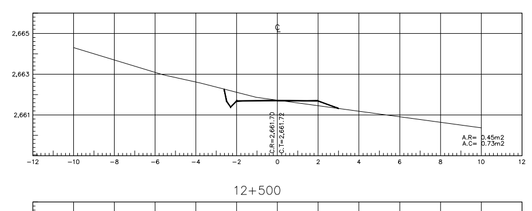
12+140



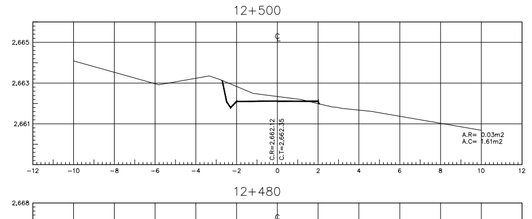
12+540



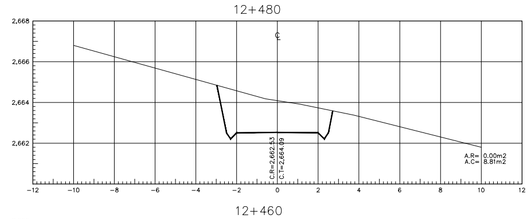
12+520



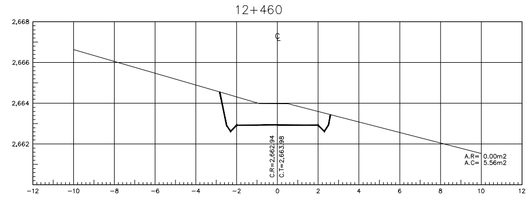
12+500



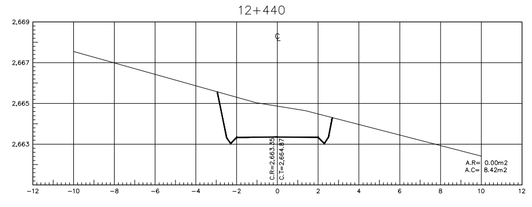
12+480



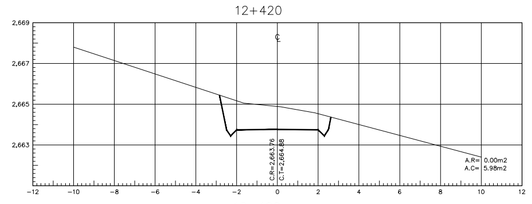
12+460



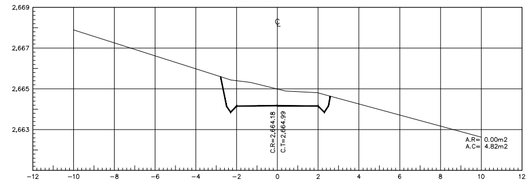
12+440



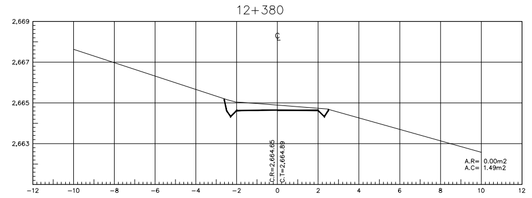
12+420



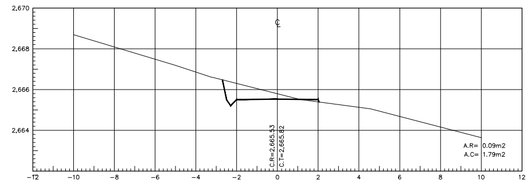
12+400



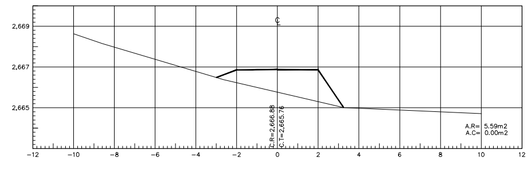
12+380



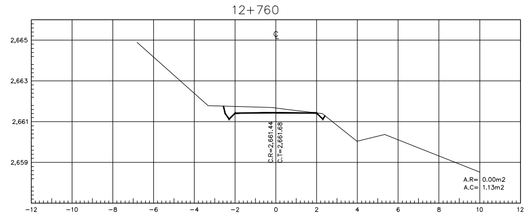
12+360



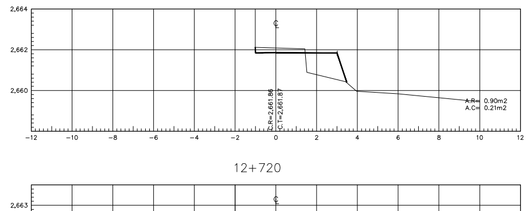
12+340



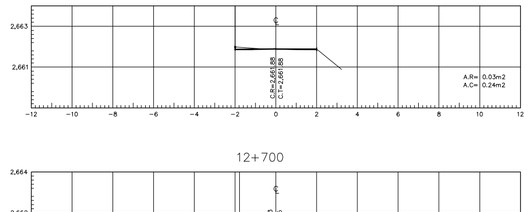
12+760



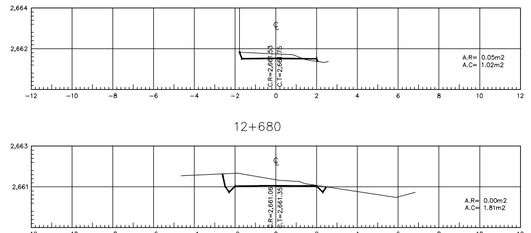
12+740



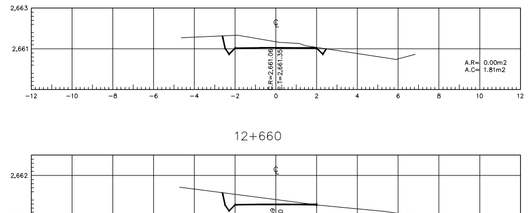
12+720



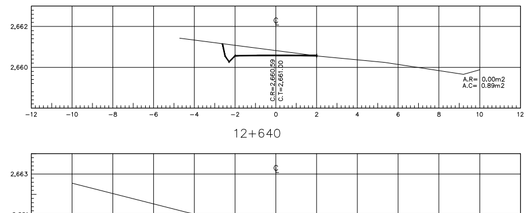
12+700



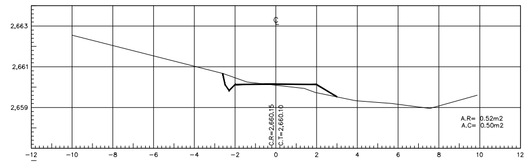
12+680



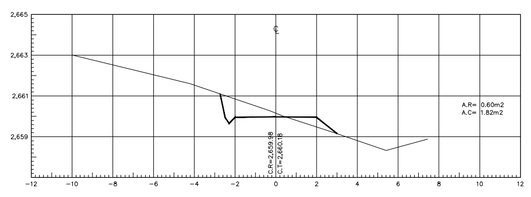
12+660



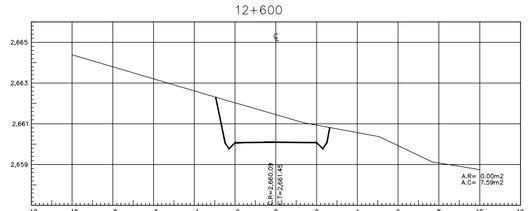
12+640



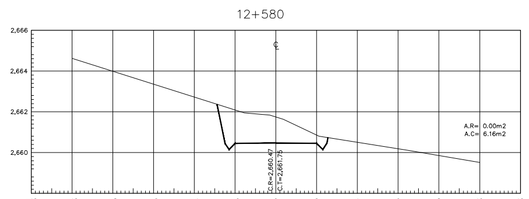
12+620



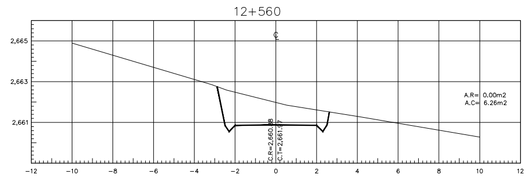
12+600



12+580



12+560



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CAYLLOMA

REGION: AREQUIPA

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES KM 11+760 AL KM 12+760

JURADO 1: JURADO 2:

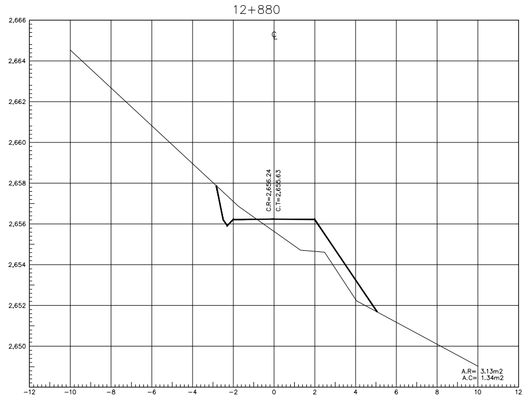
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	LEVANTAMIENTO: A.V.B.A	DIBUJO: A.V.B.A.	1/200	FECHA: MARZO DEL 2012

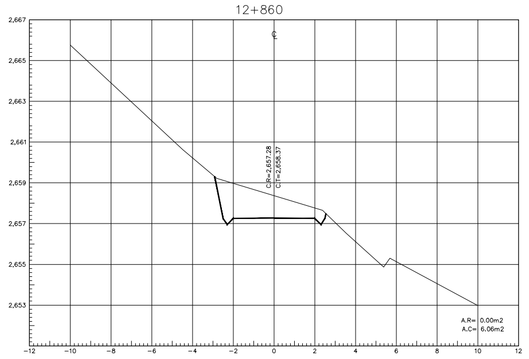
LAMINA

ST-22

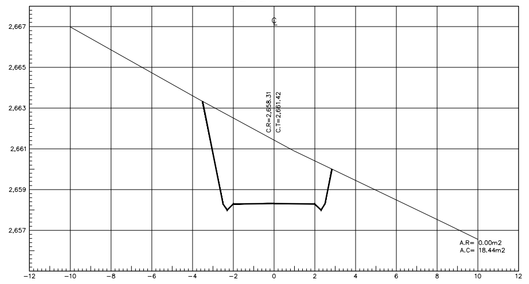
12+880



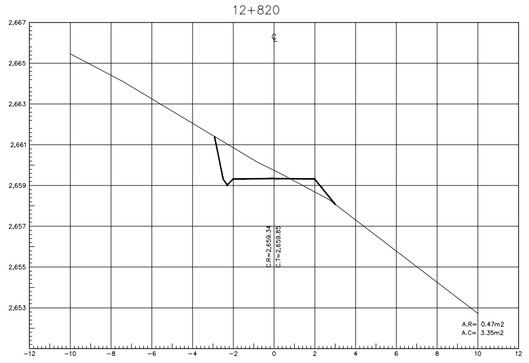
12+860



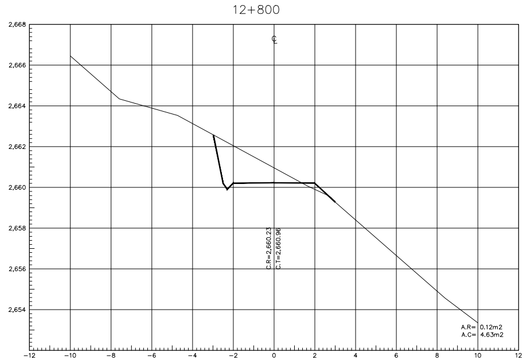
12+840



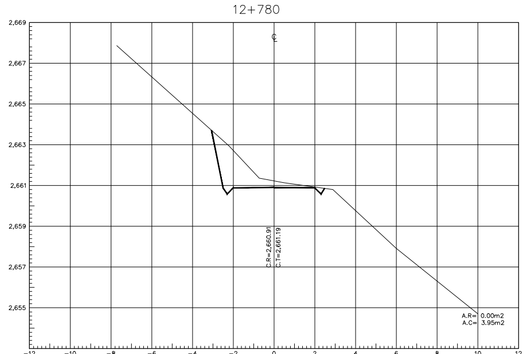
12+820



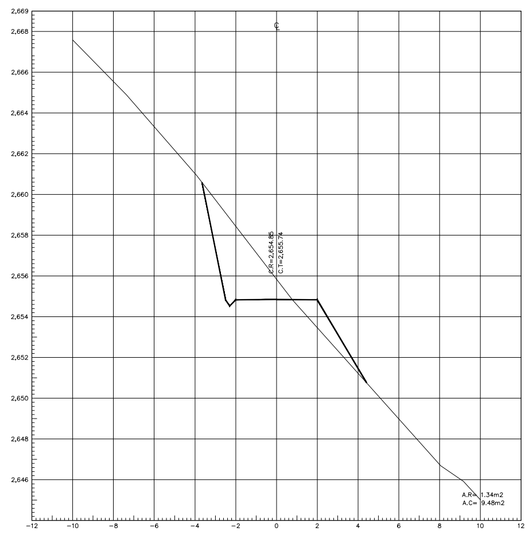
12+800



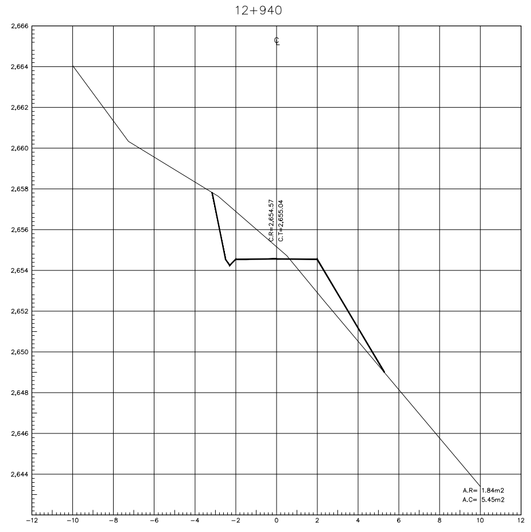
12+780



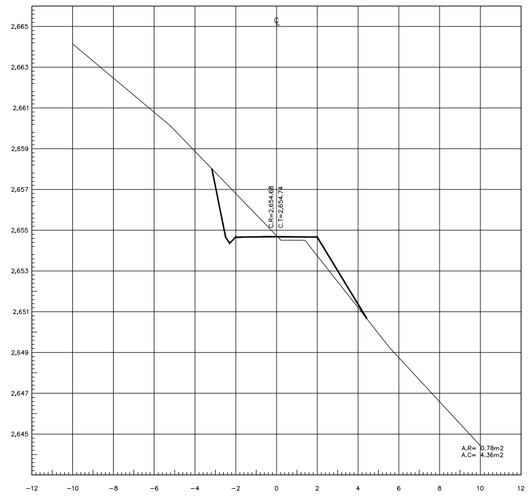
12+960



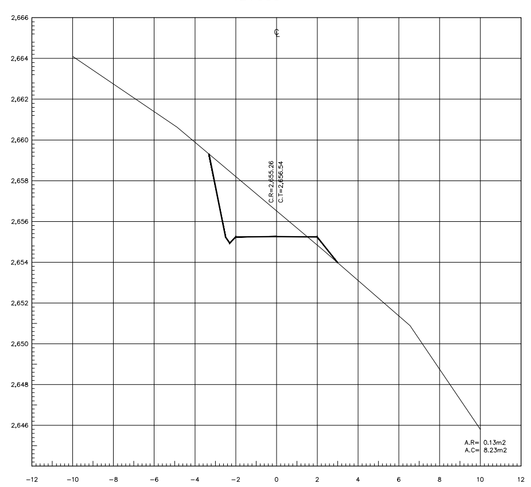
12+940



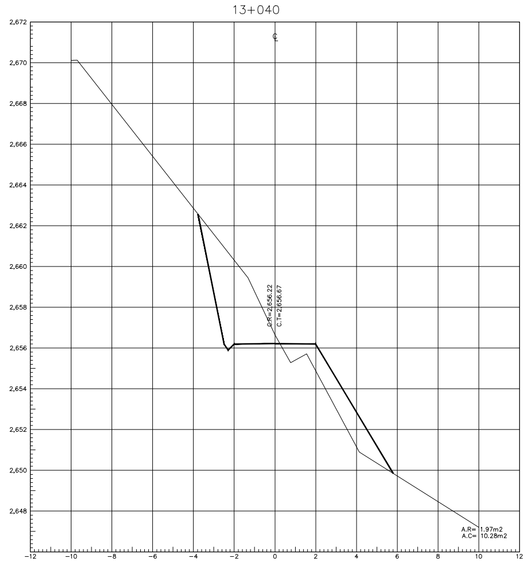
12+920



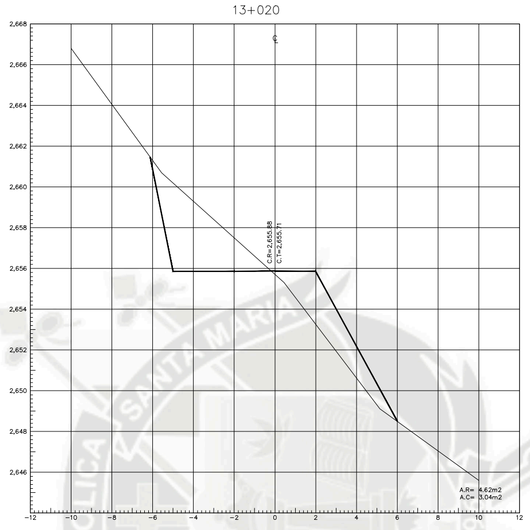
12+900



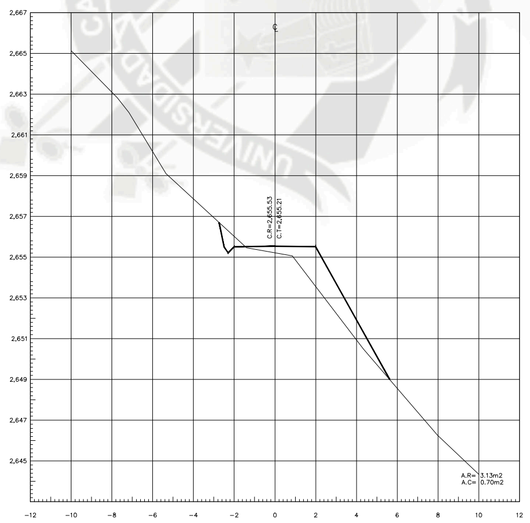
13+040



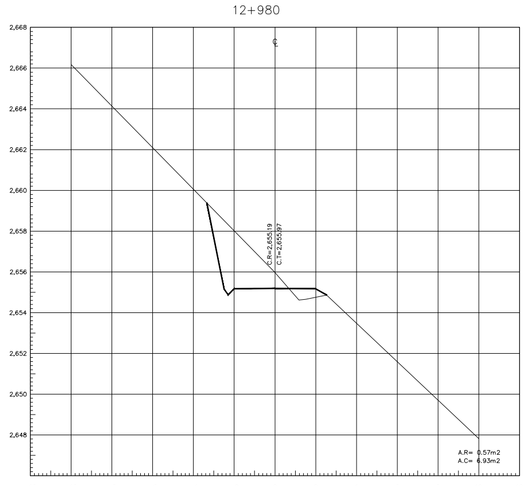
13+020



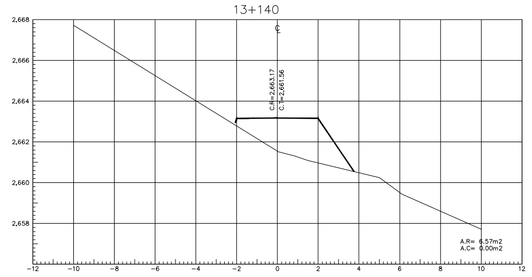
13+000



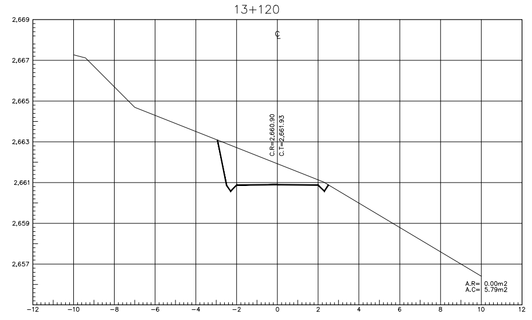
12+980



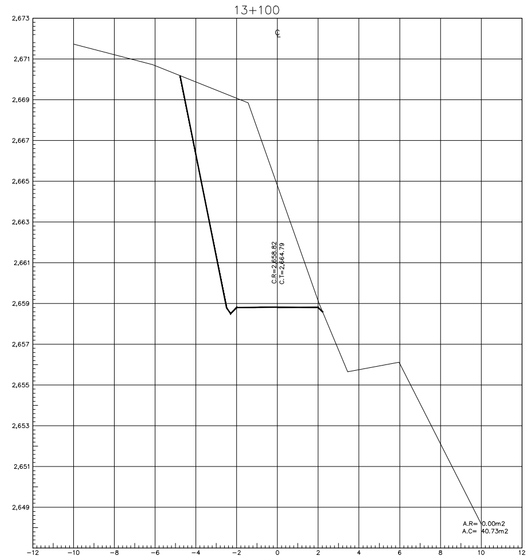
13+140



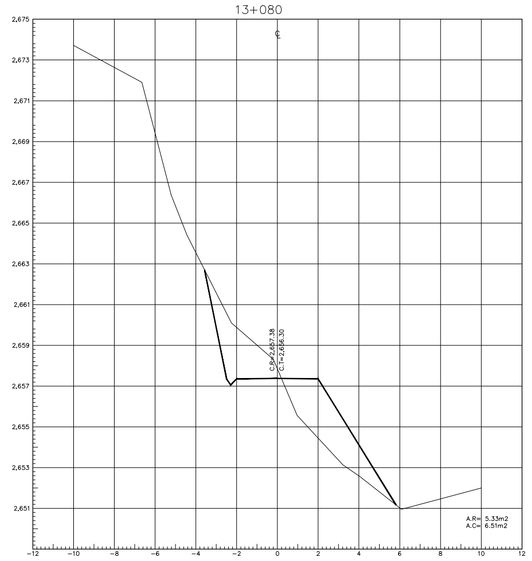
13+120



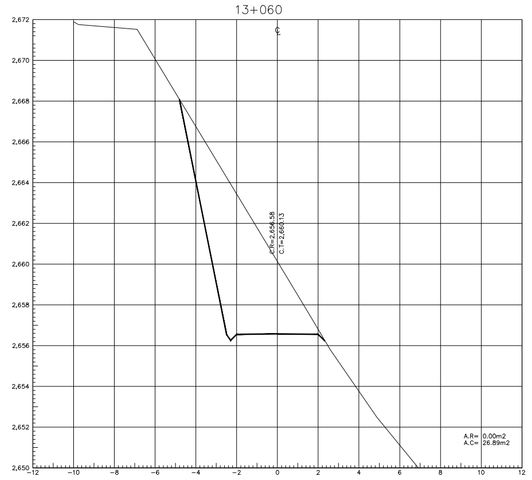
13+100



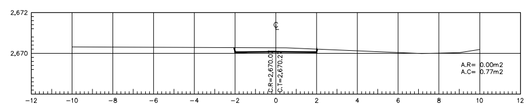
13+080



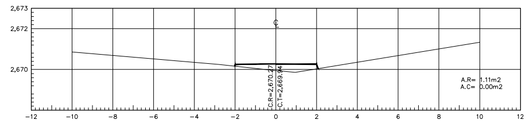
13+060



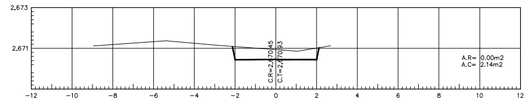
13+360



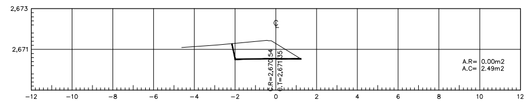
13+340



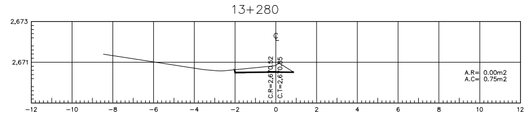
13+320



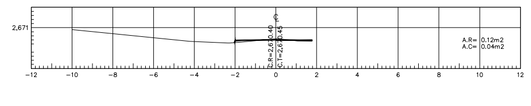
13+300



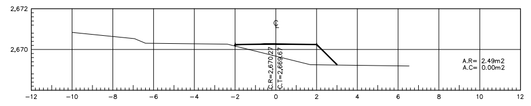
13+280



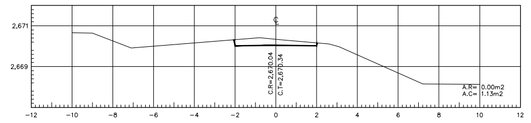
13+260



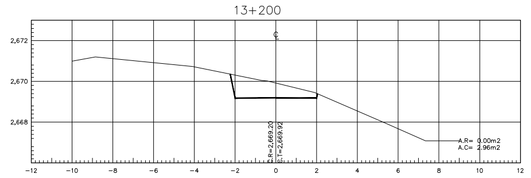
13+240



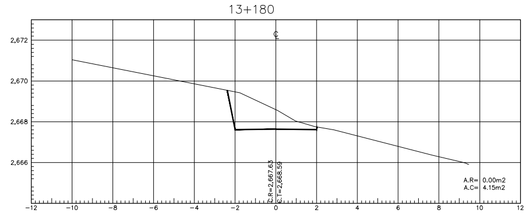
13+220



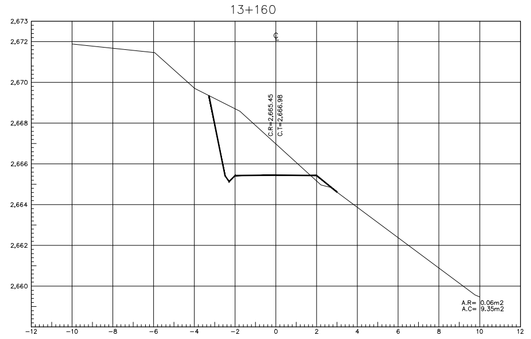
13+200



13+180



13+160



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CAYLLOMA

REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 12+780 AL KM 13+360

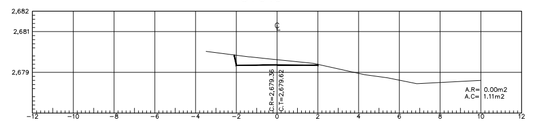
LAMINA: ST-23

JURADO 1: JURADO 2:

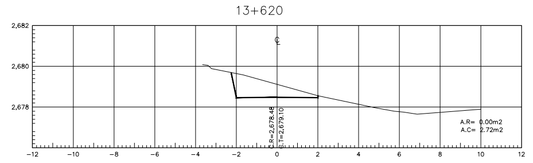
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

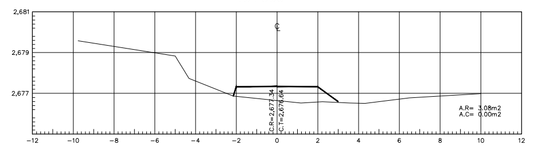
13+640



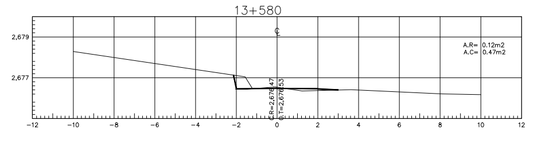
13+620



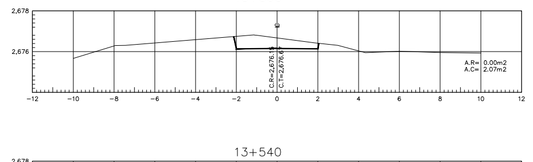
13+600



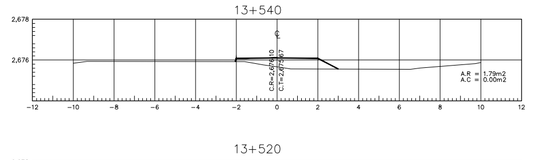
13+580



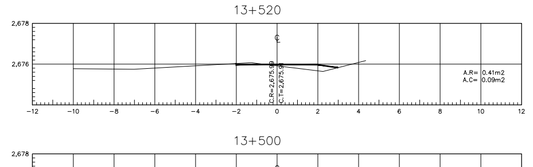
13+560



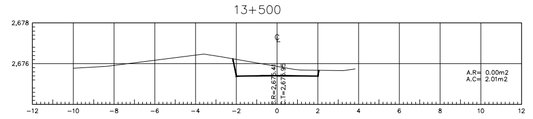
13+540



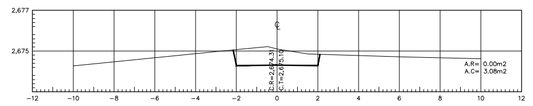
13+520



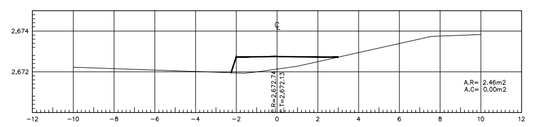
13+500



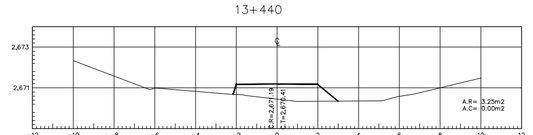
13+480



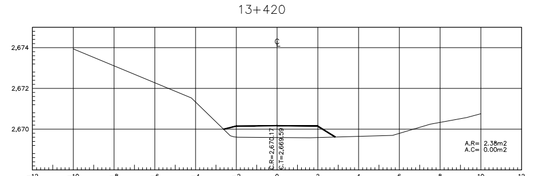
13+460



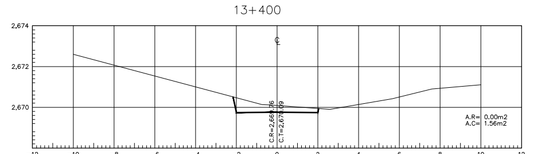
13+440



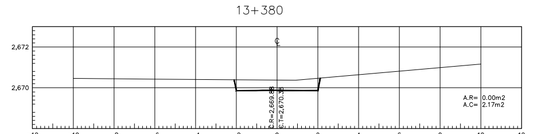
13+420



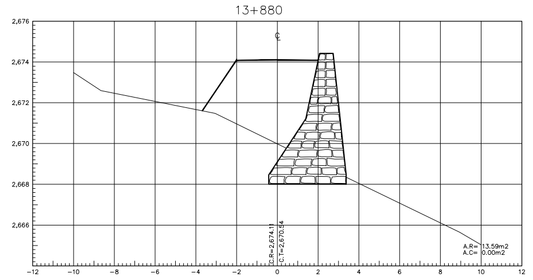
13+400



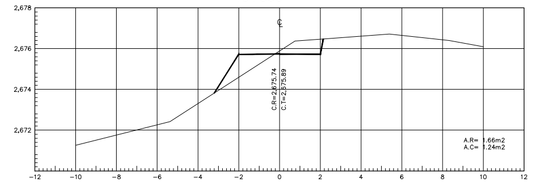
13+380



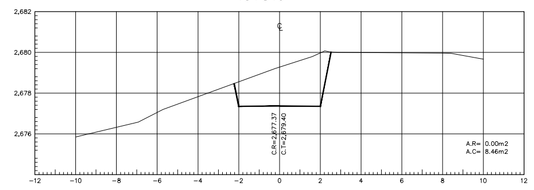
13+880



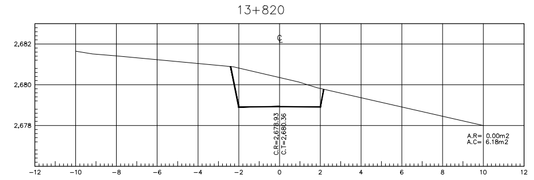
13+860



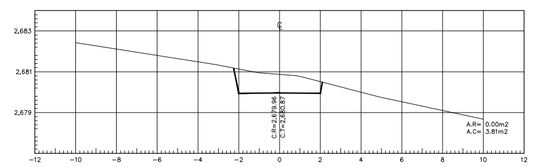
13+840



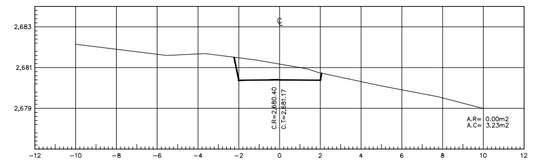
13+820



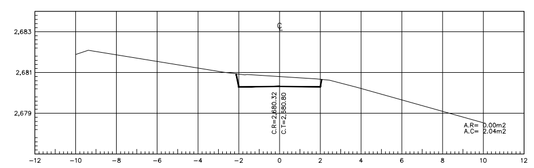
13+800



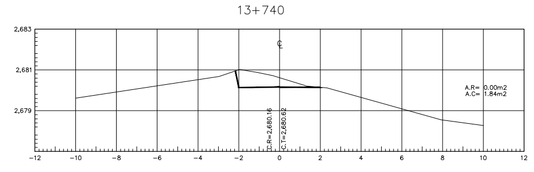
13+780



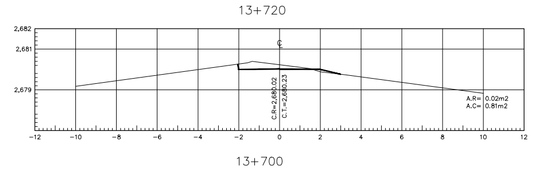
13+760



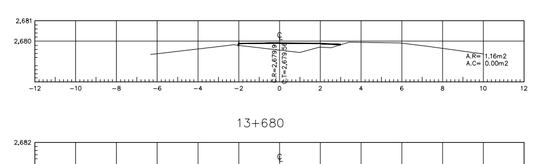
13+740



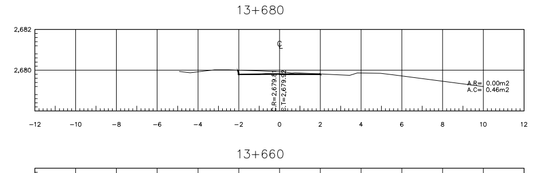
13+720



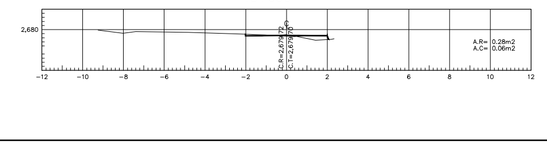
13+700



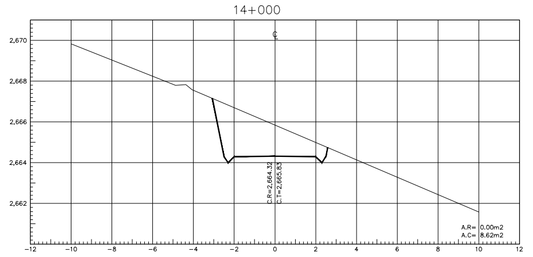
13+680



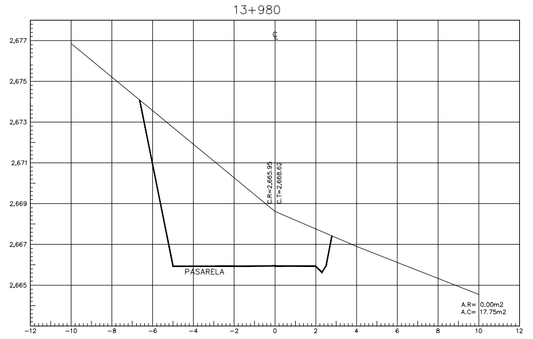
13+660



14+000

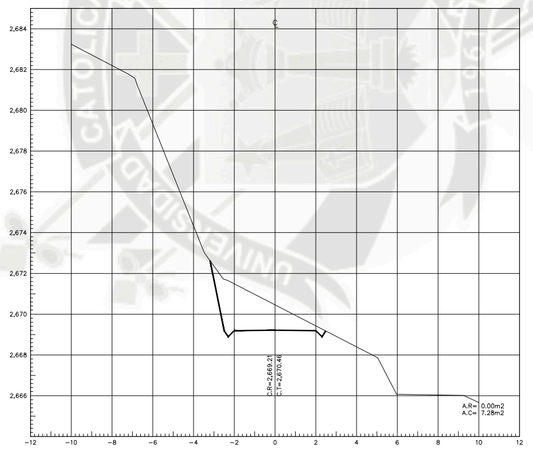


13+980

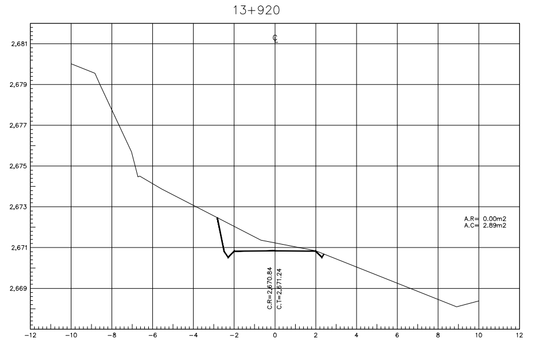


13+960

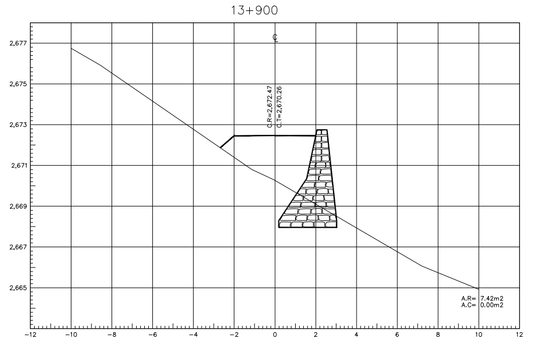
13+940



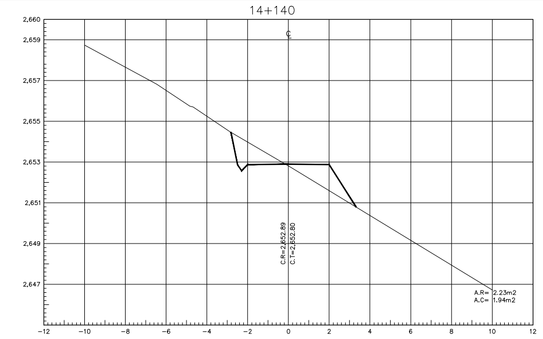
13+920



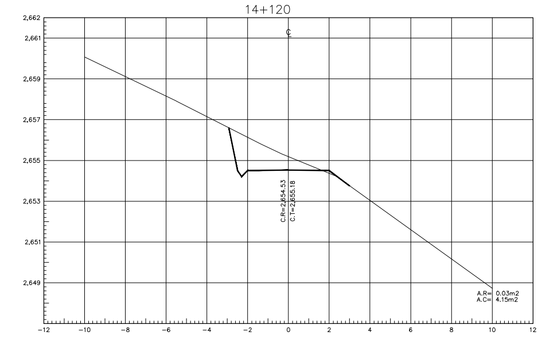
13+900



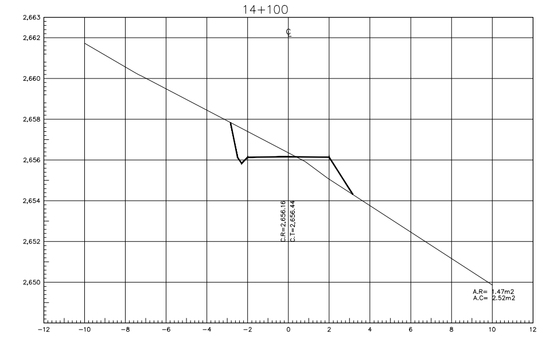
14+140



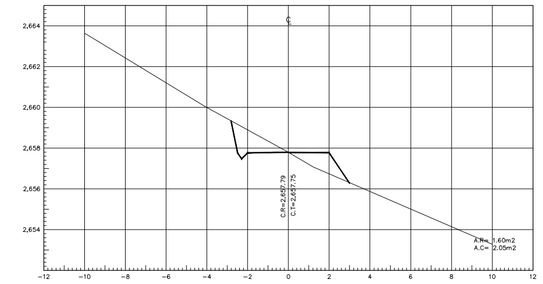
14+120



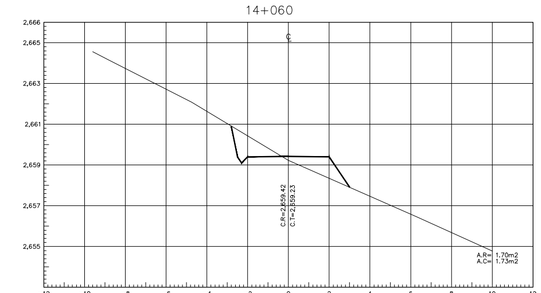
14+100



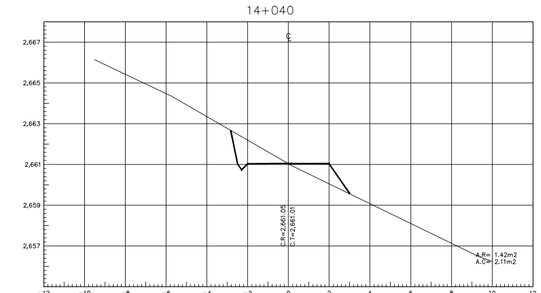
14+080



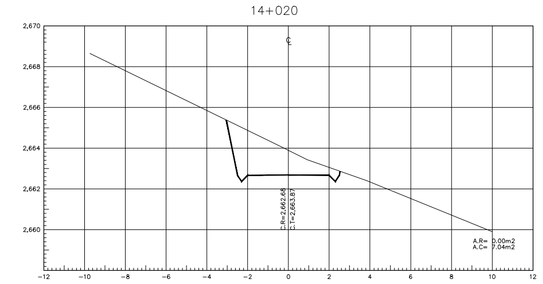
14+060



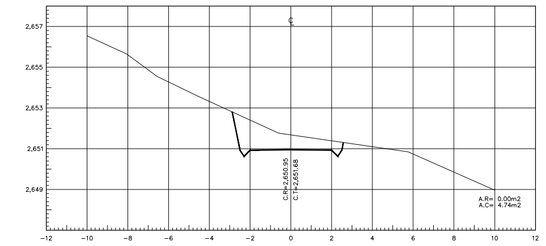
14+040



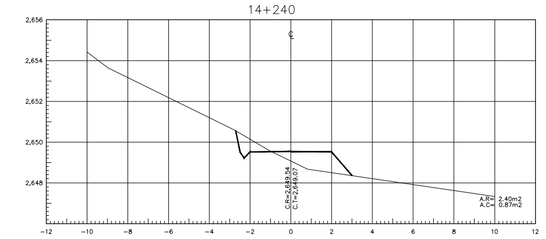
14+020



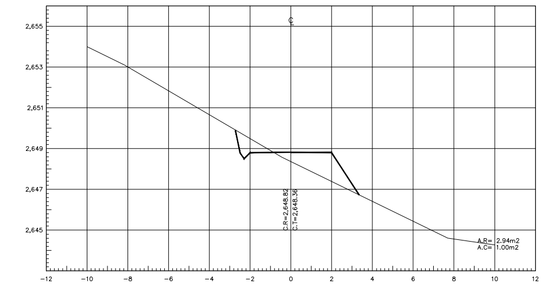
14+260



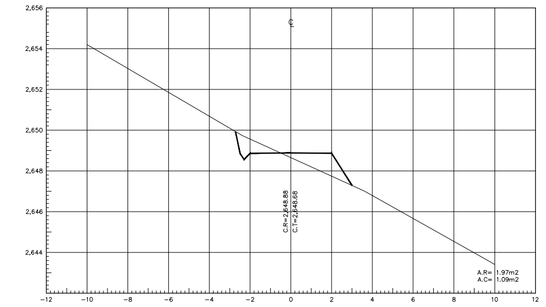
14+240



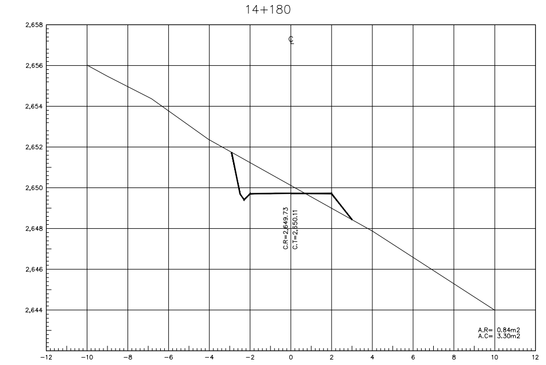
14+220



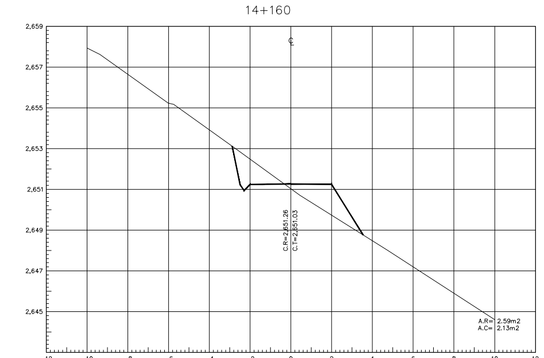
14+200



14+180



14+160



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CAYLLOMA

REGION: AREQUIPA

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES KM 13+380 AL KM 14+260

LAMINA

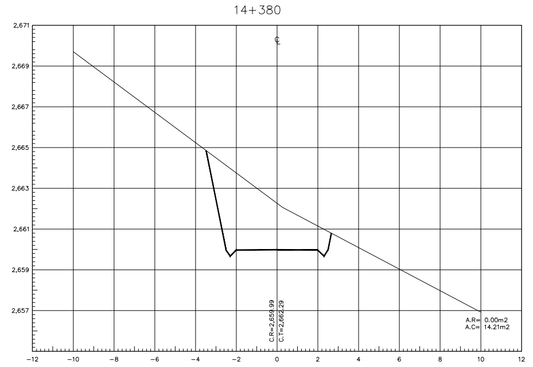
ST-24

JURADO 1: JURADO 2:

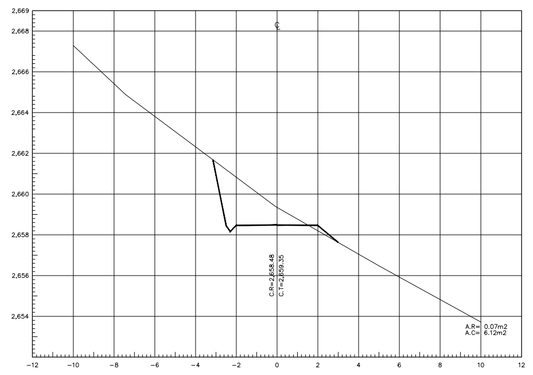
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PLANTO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A	1/200	MARZO DEL 2012

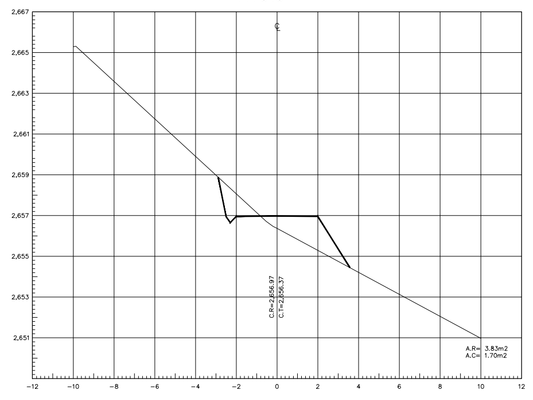
14+380



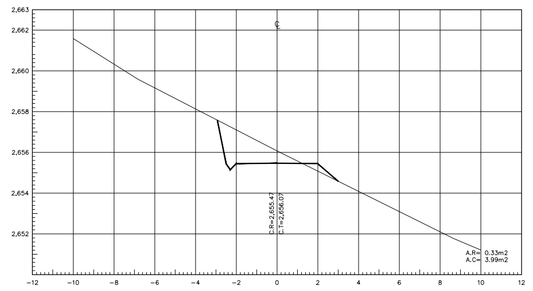
14+360



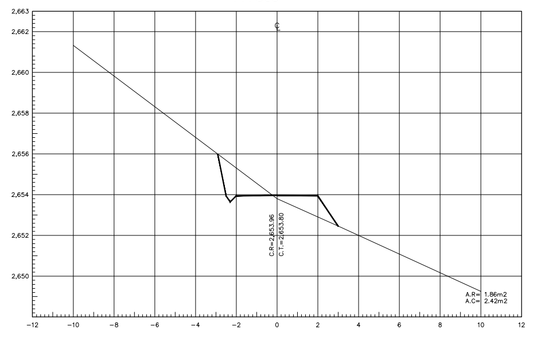
14+340



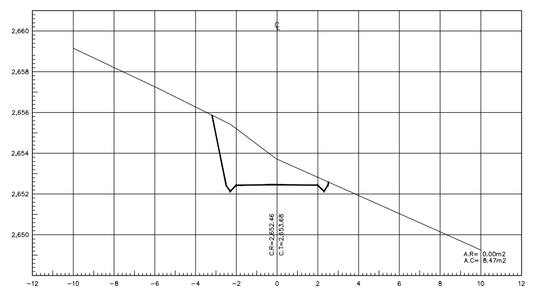
14+320



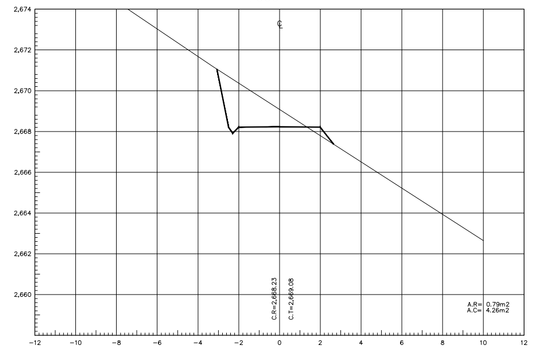
14+300



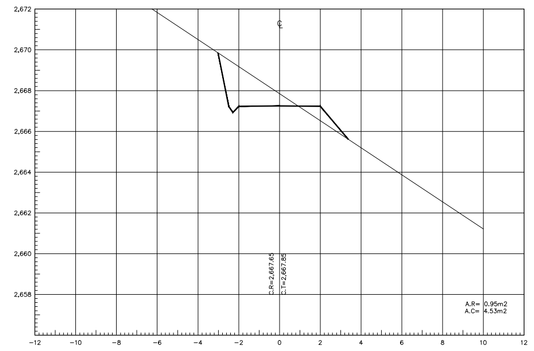
14+280



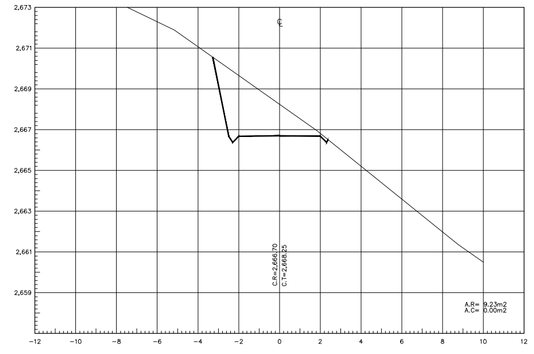
14+500



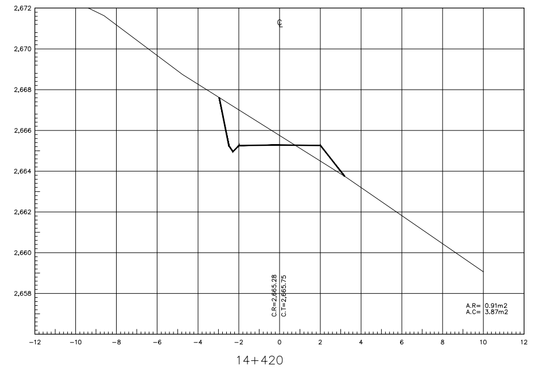
14+480



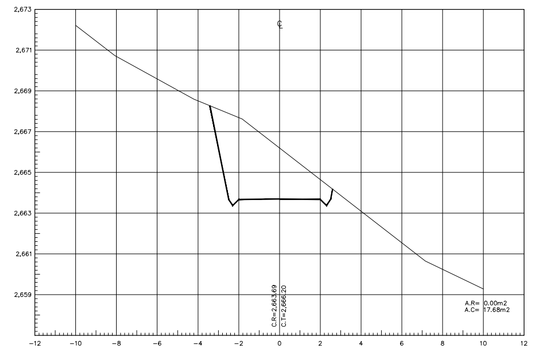
14+460



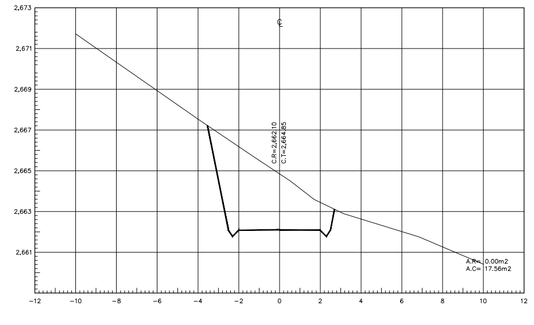
14+440



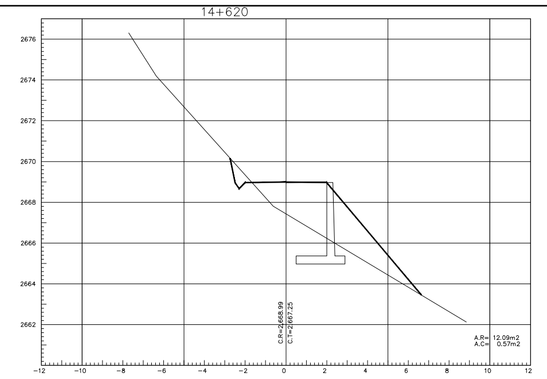
14+420



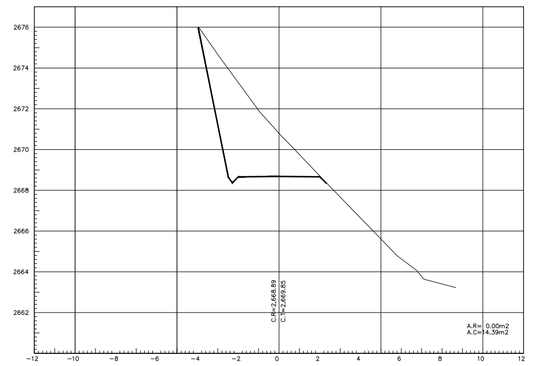
14+400



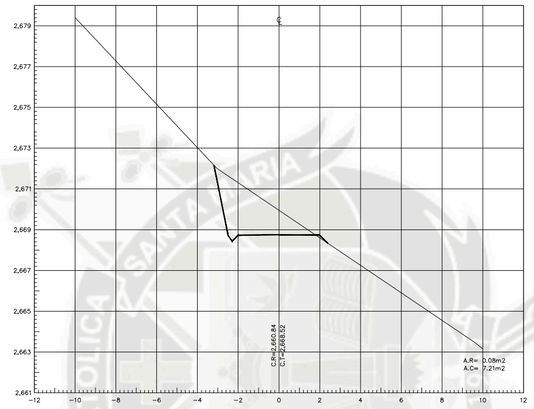
14+620



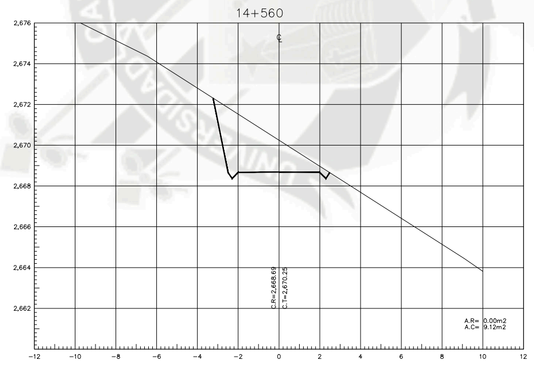
14+600



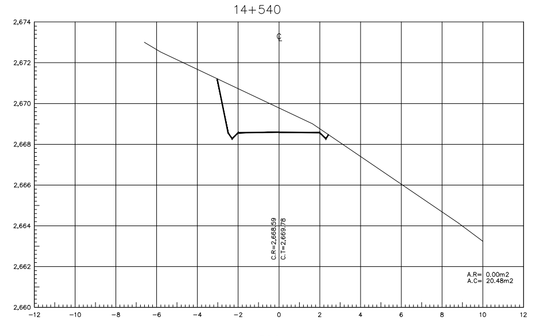
INICIO VARIANTE 14+580



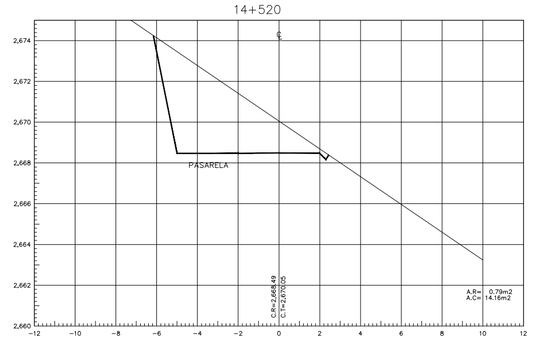
14+560



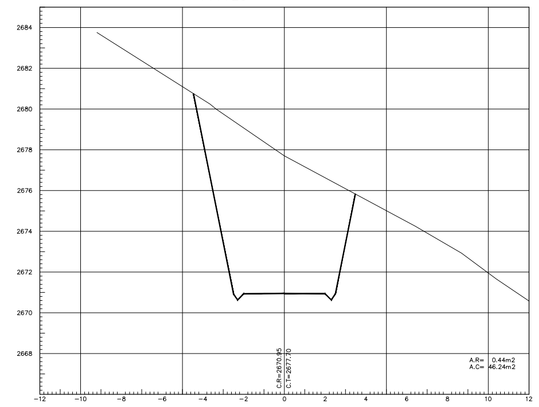
14+540



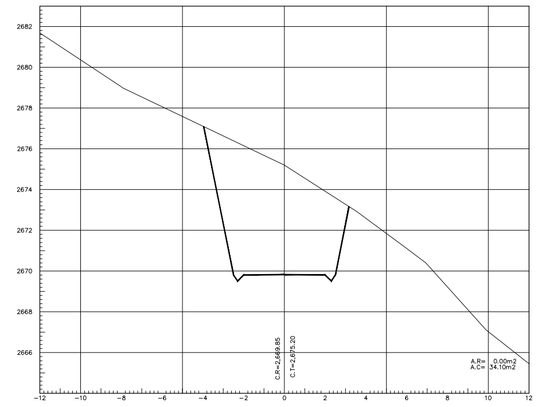
14+520



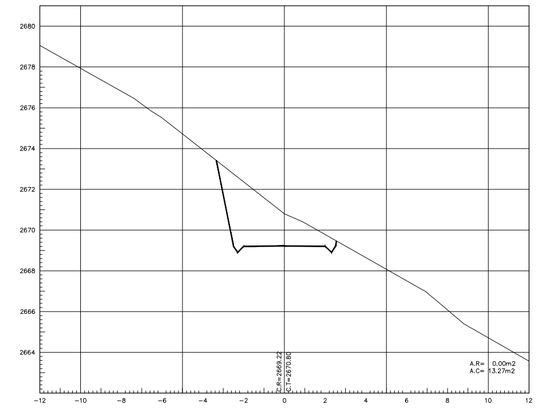
14+720



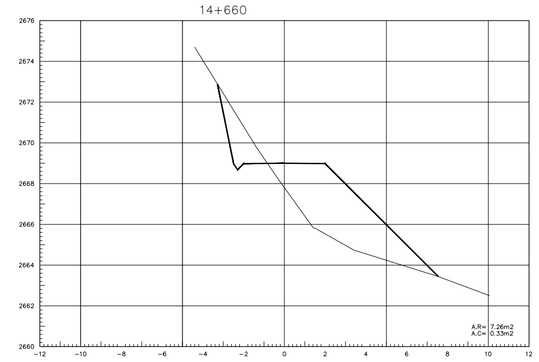
14+700



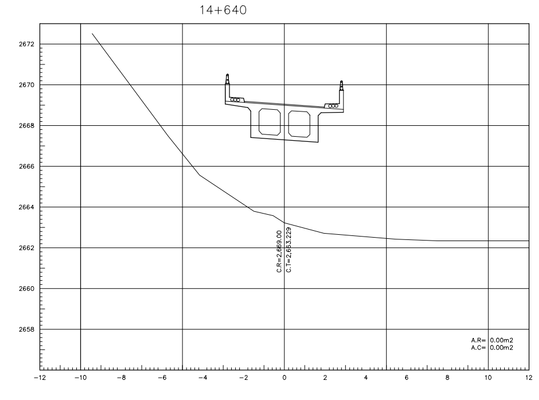
14+680



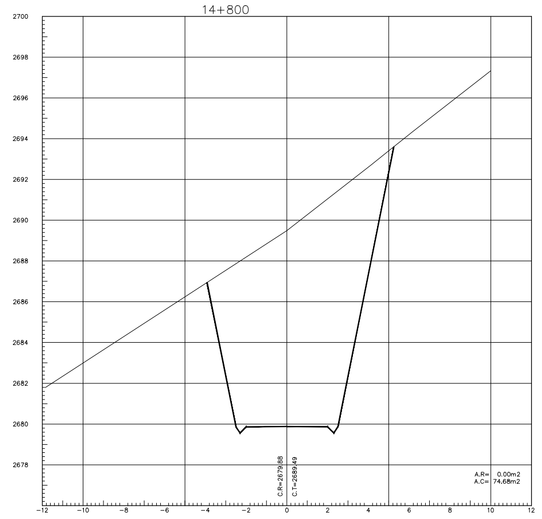
14+660



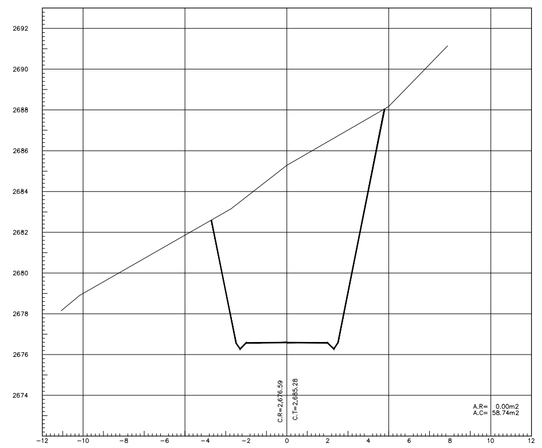
14+640



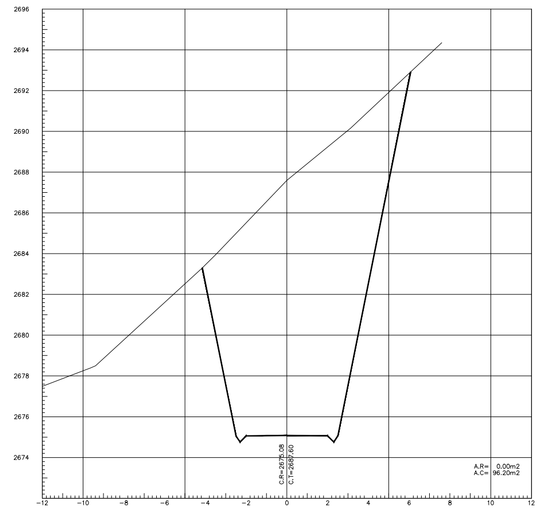
14+800



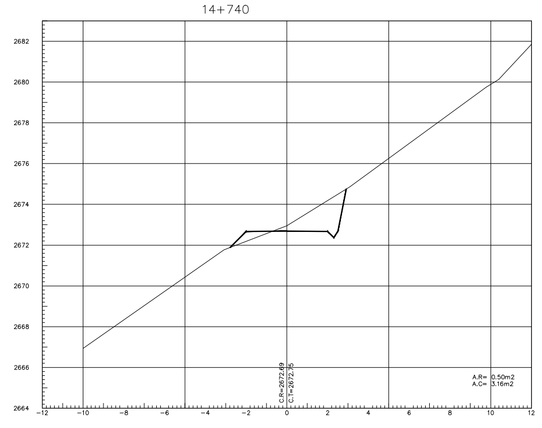
14+780



14+760



14+740



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 14+280 AL KM 14+800

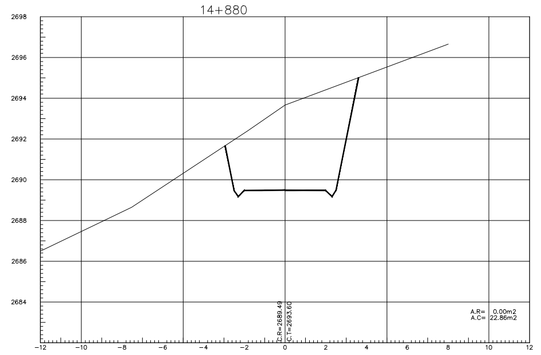
LAMINA: ST-25

JURADO 1: JURADO 2:

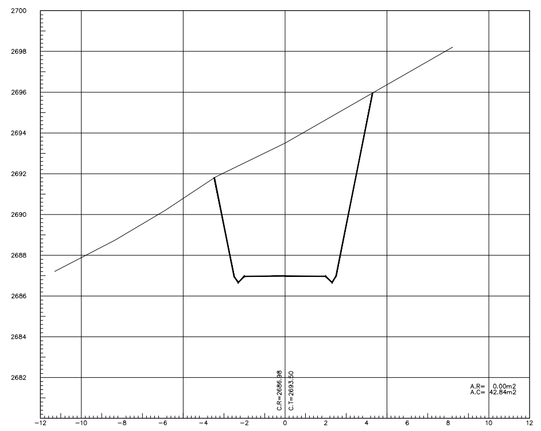
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUENTE:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:		FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

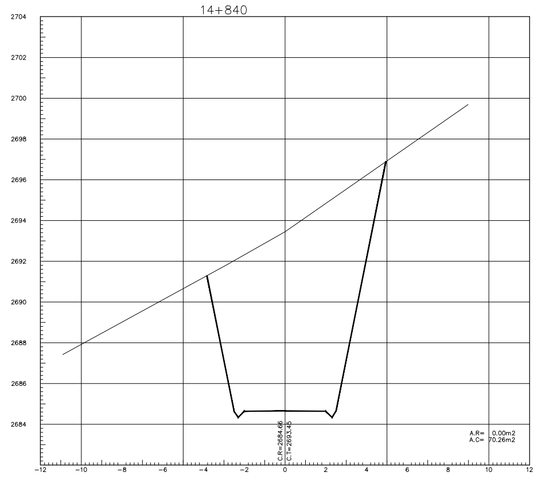
14+880



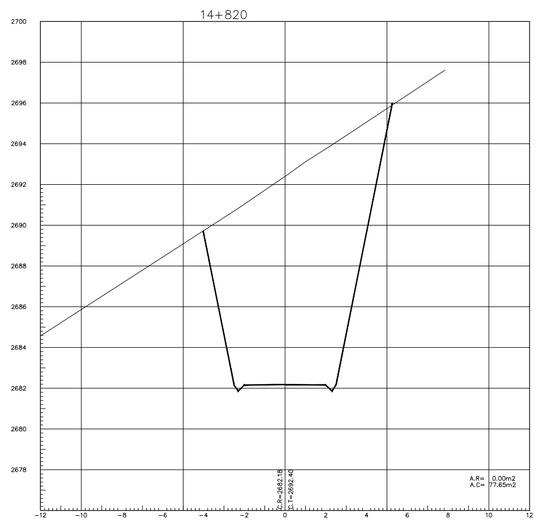
14+860



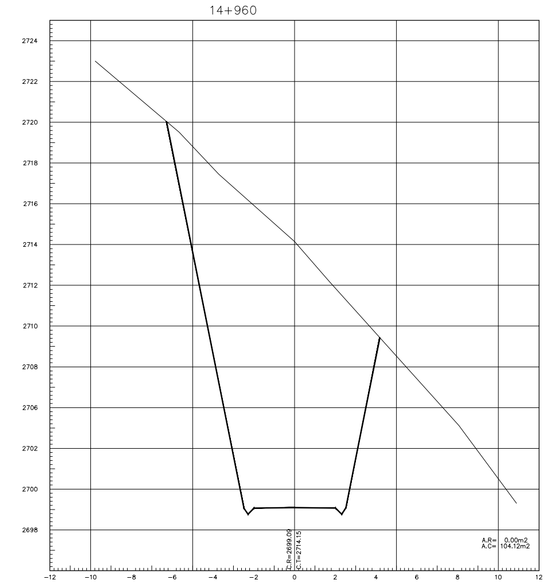
14+840



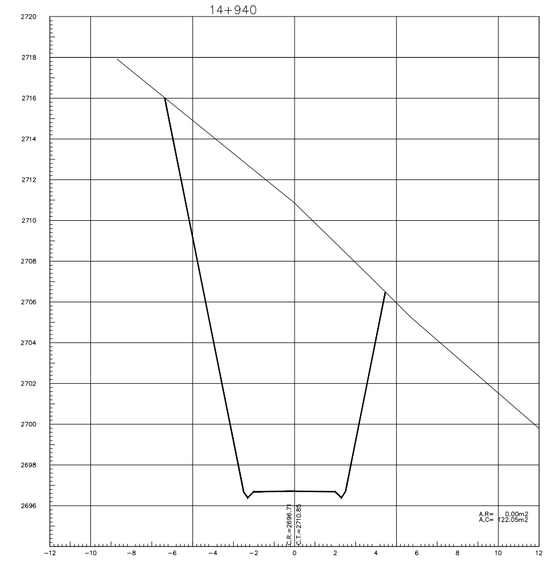
14+820



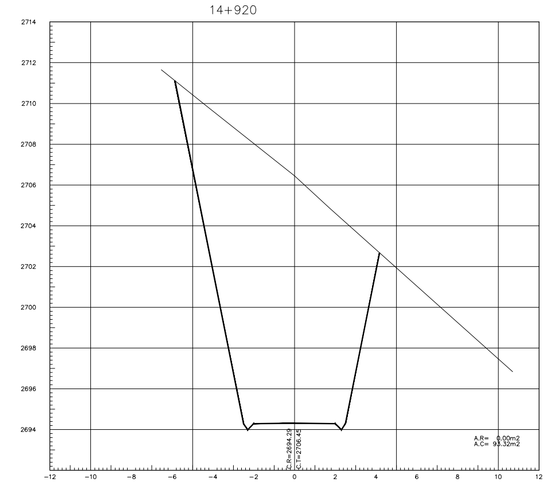
14+960



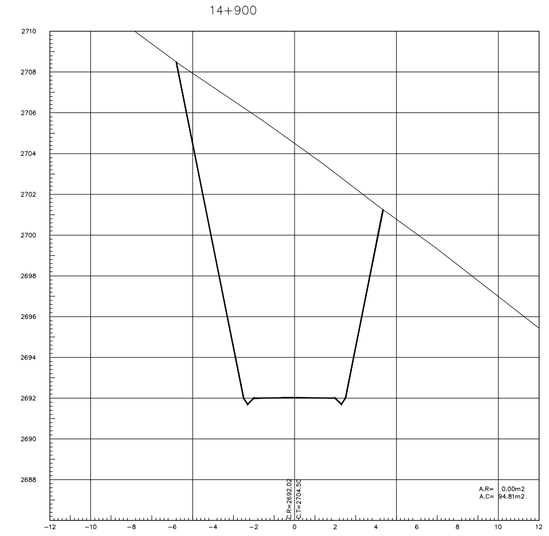
14+940



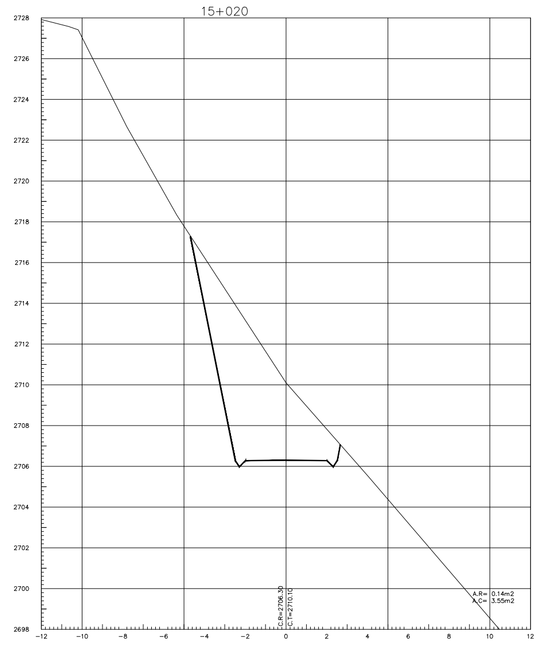
14+920



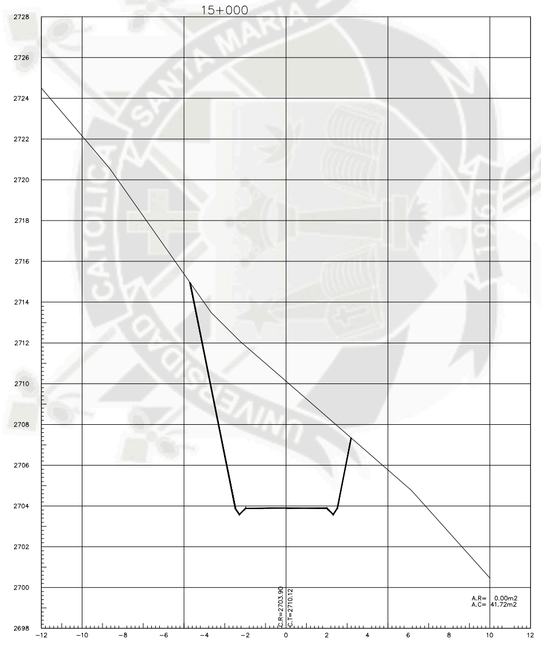
14+900



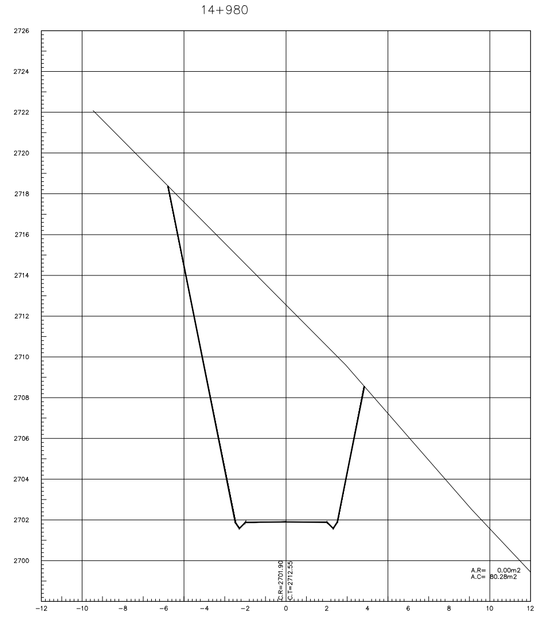
15+020



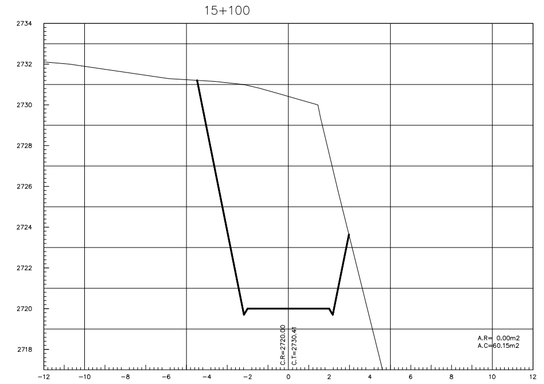
15+000



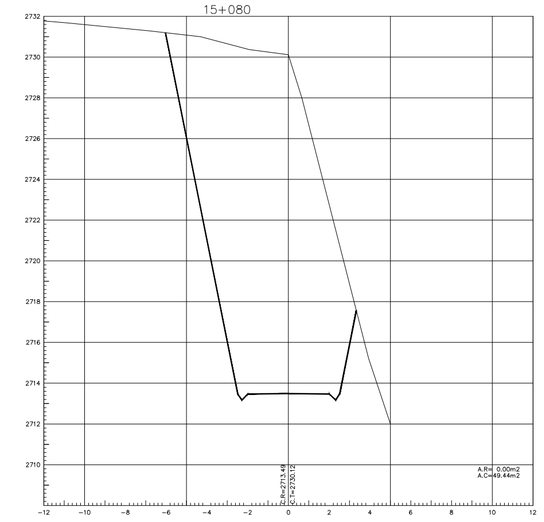
14+980



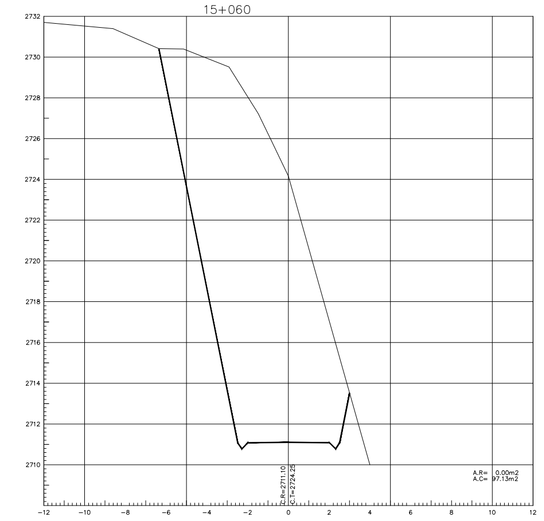
15+100



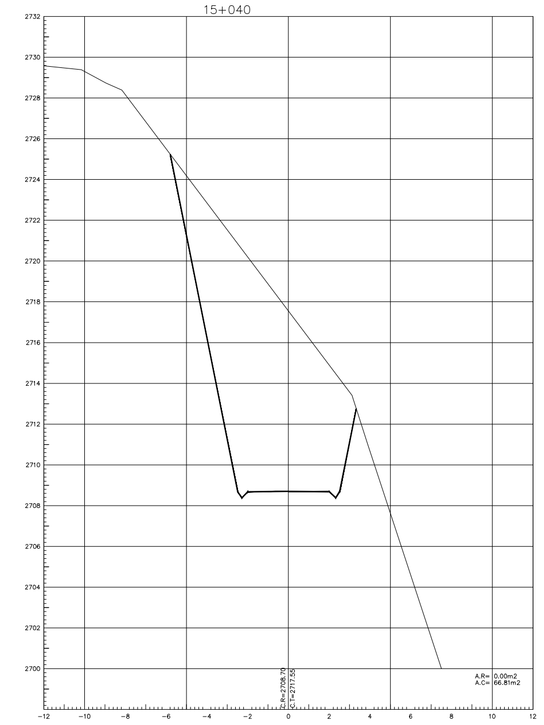
15+080



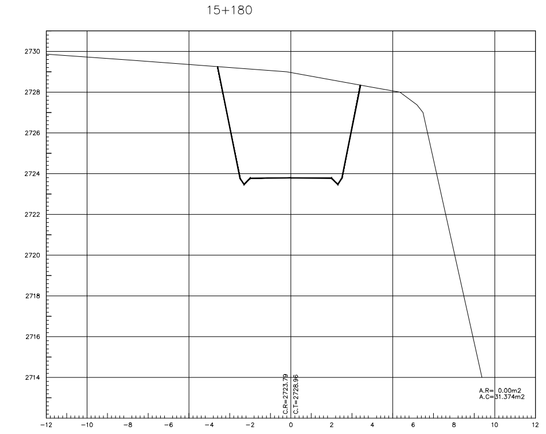
15+060



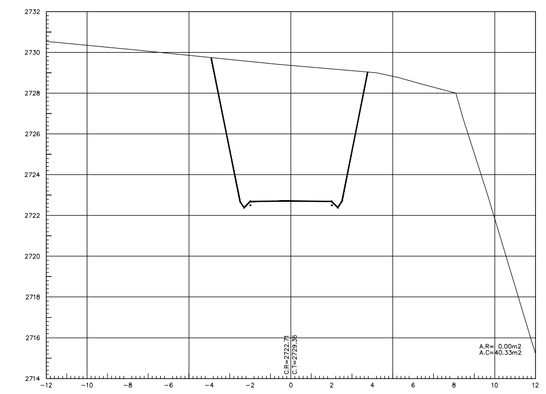
15+040



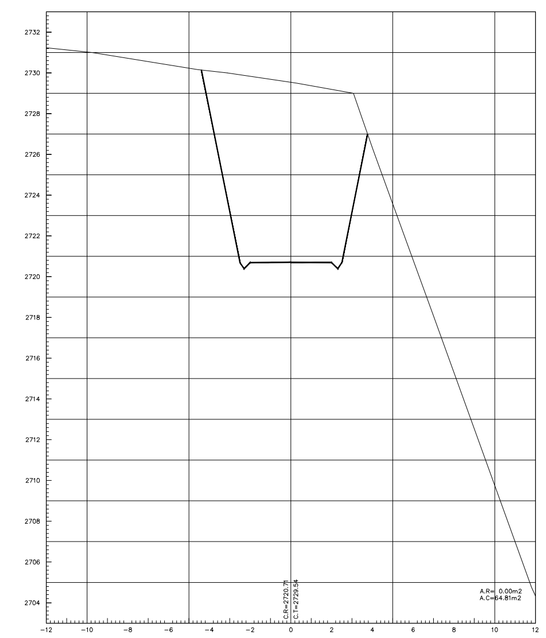
15+180



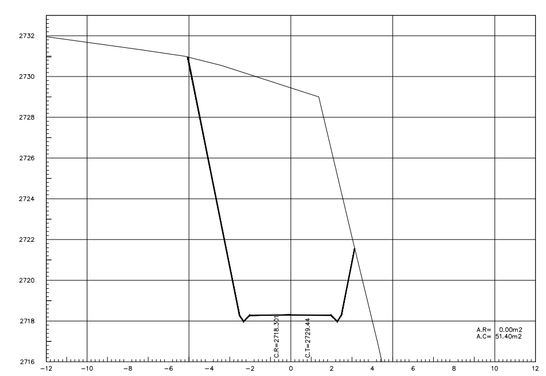
15+160



15+140



15+120



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 14+820 AL KM 15+180

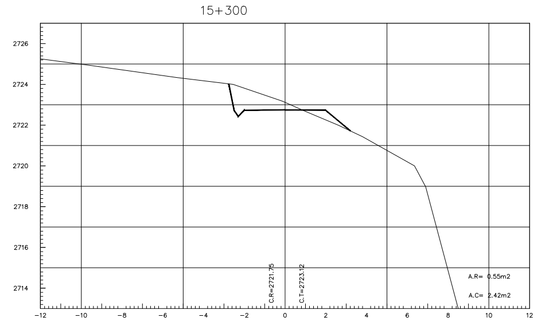
LAMINA
ST-26

JURADO 1: JURADO 2:

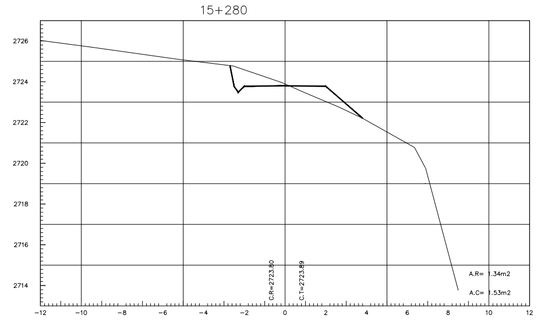
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

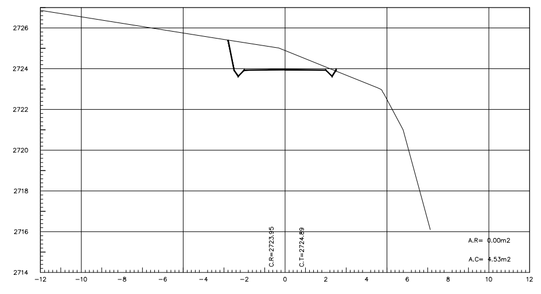
15+300



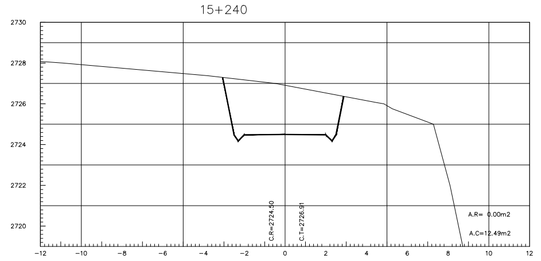
15+280



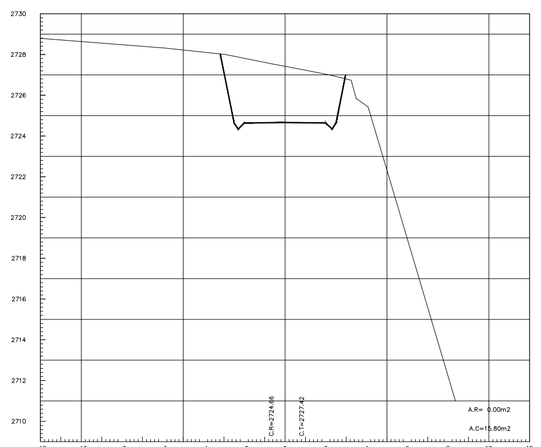
15+260



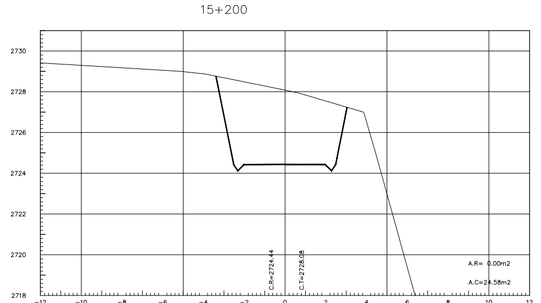
15+240



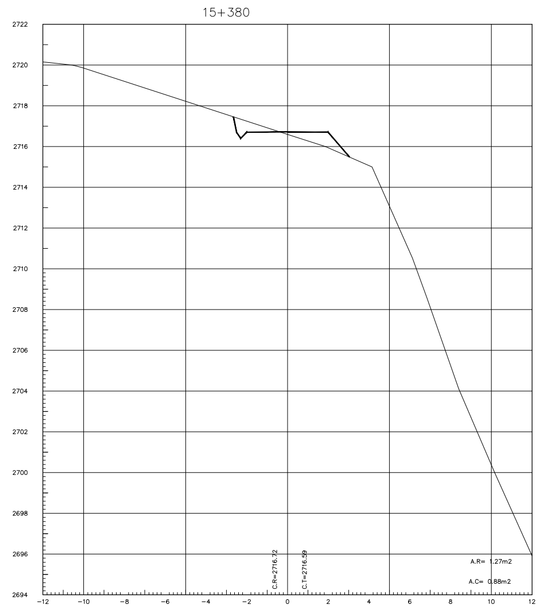
15+220



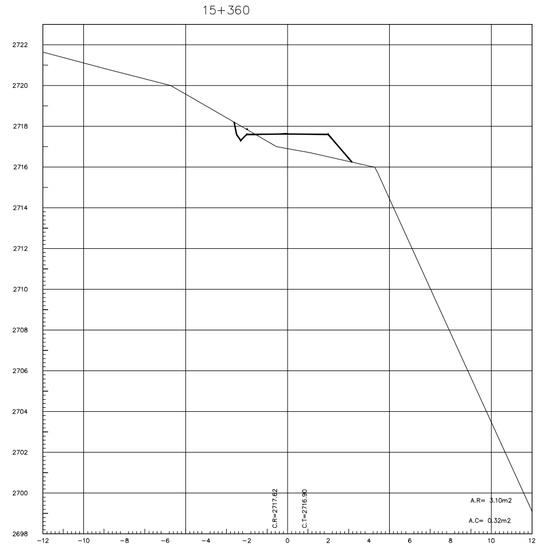
15+200



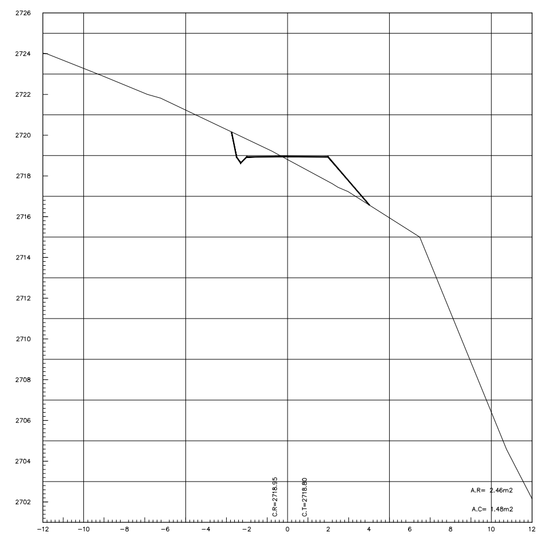
15+380



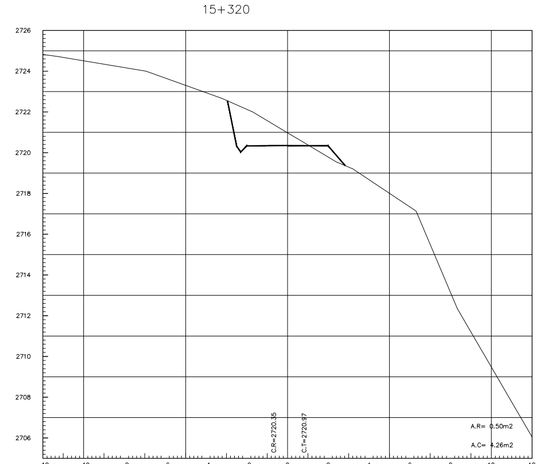
15+360



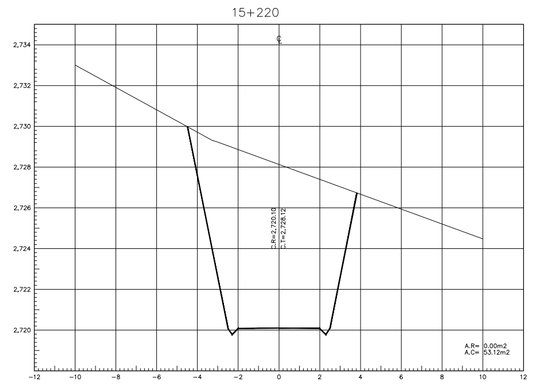
15+340



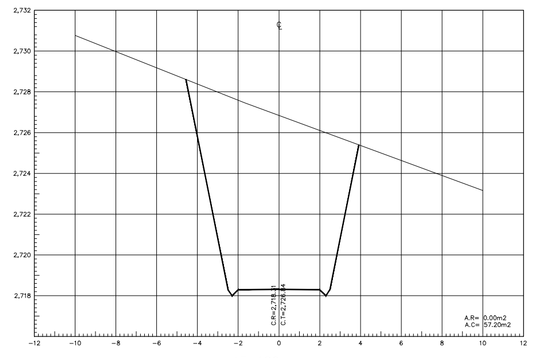
15+320



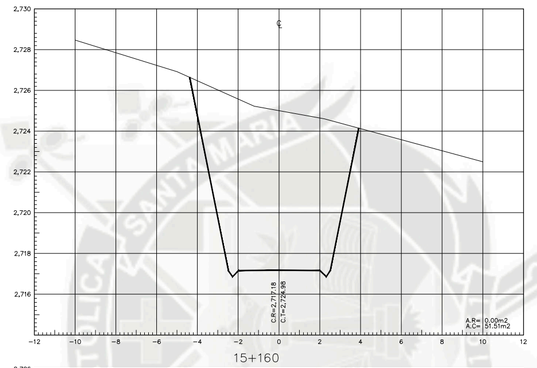
15+220



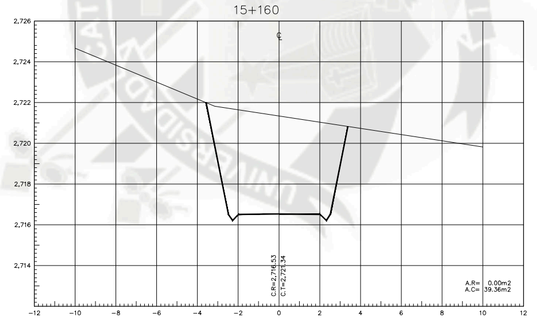
15+200



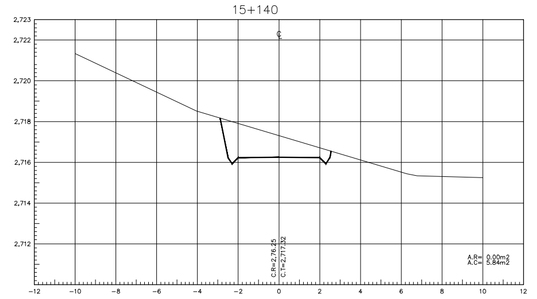
15+180



15+160

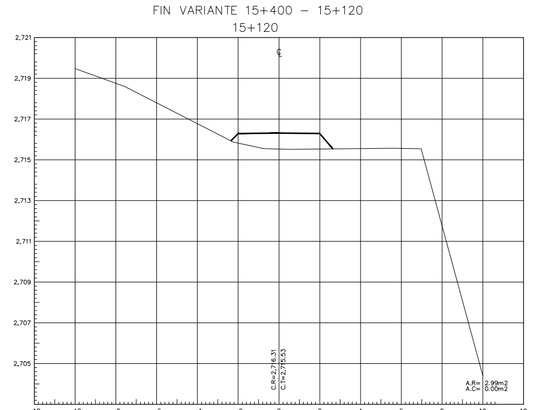


15+140

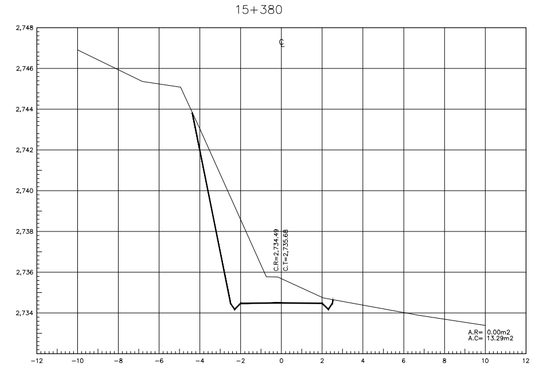


FIN VARIANTE 15+400 – 15+120

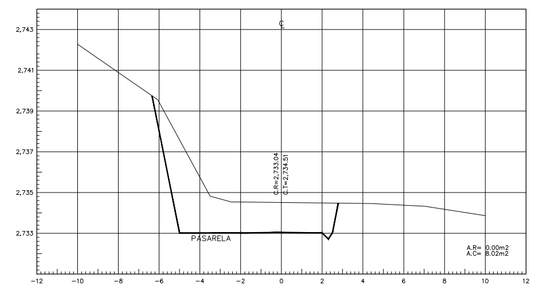
15+120



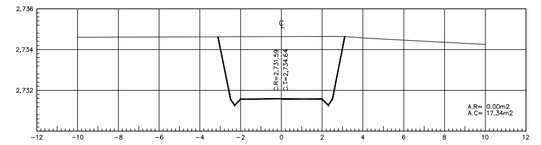
15+380



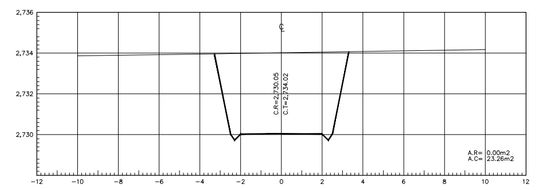
15+360



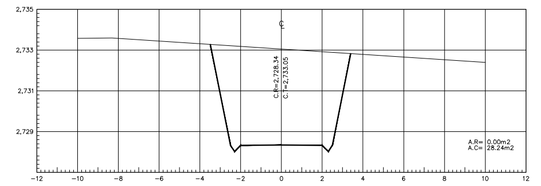
15+340



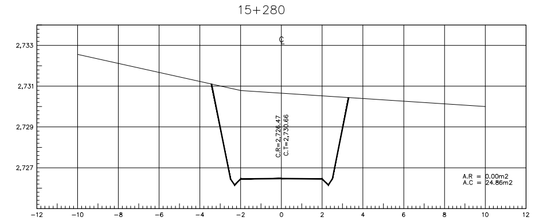
15+320



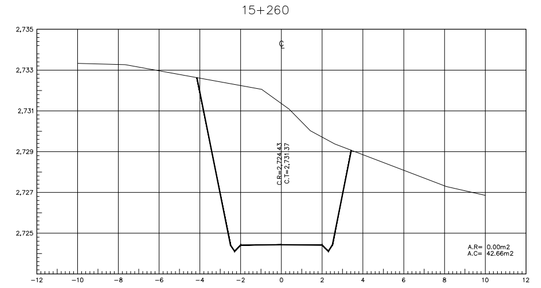
15+300



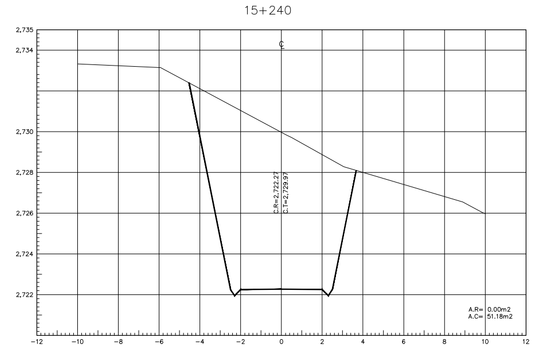
15+280



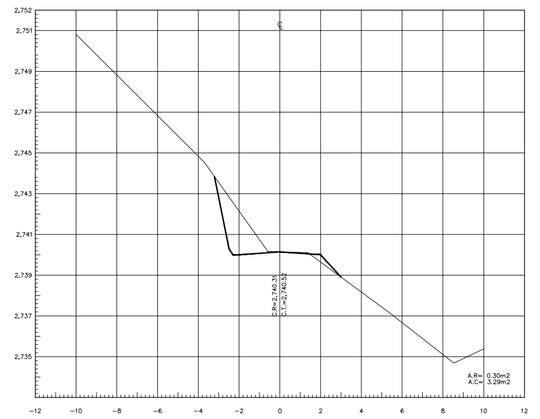
15+260



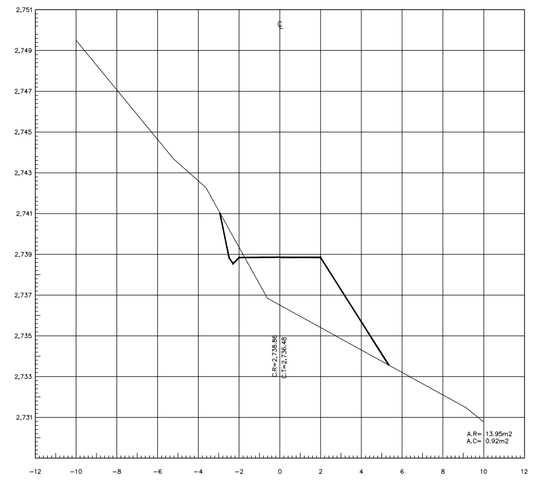
15+240



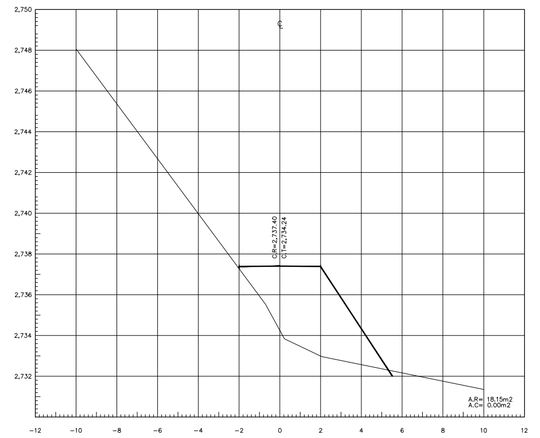
15+460



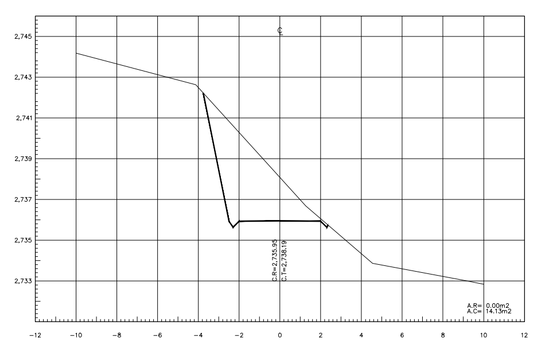
15+440



15+420



15+400



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CASTILLA
REGION: AREQUIPA

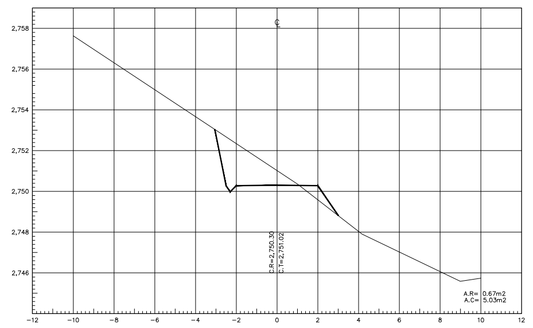
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 15+200 AL KM 15+460

LAMINA: ST-27

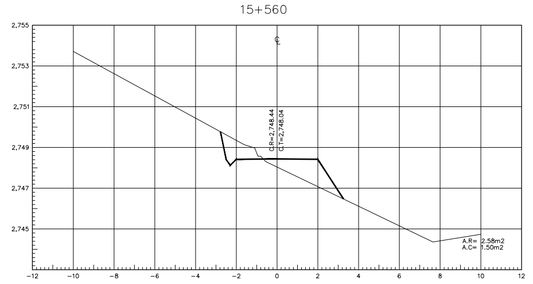
JURADO 1:
JURADO 2:
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

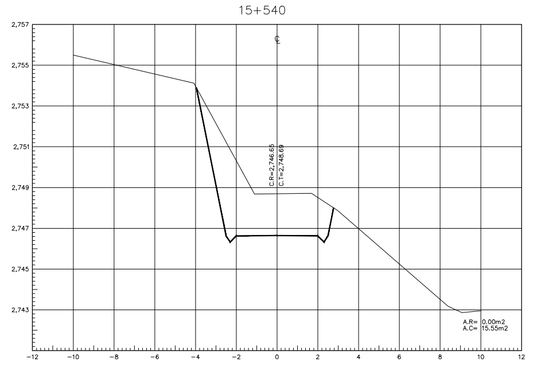
15+580



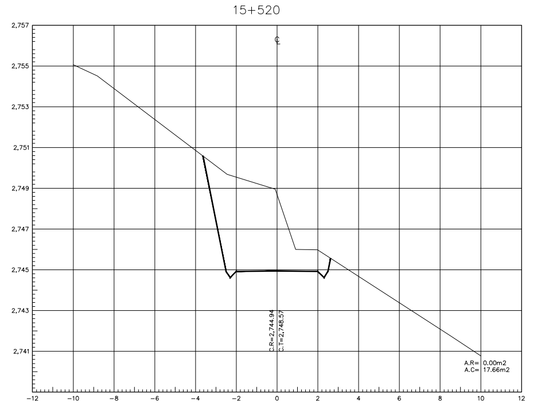
15+560



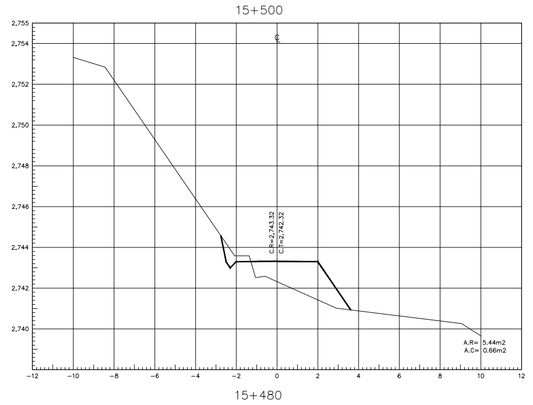
15+540



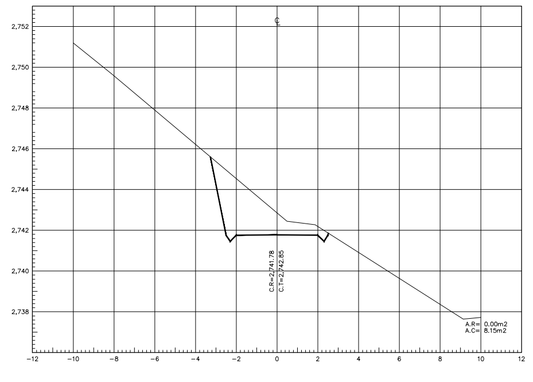
15+520



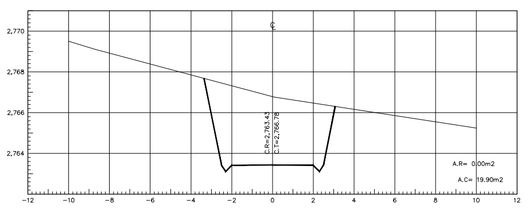
15+500



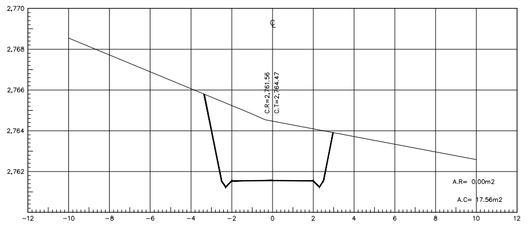
15+480



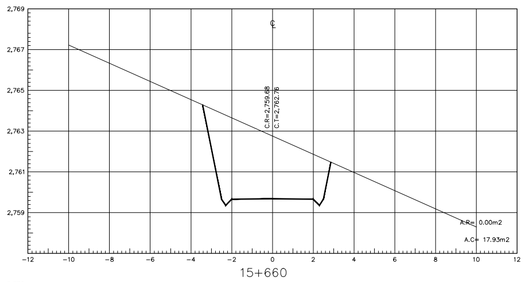
15+720



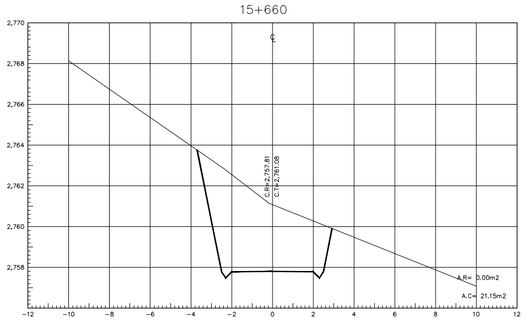
15+700



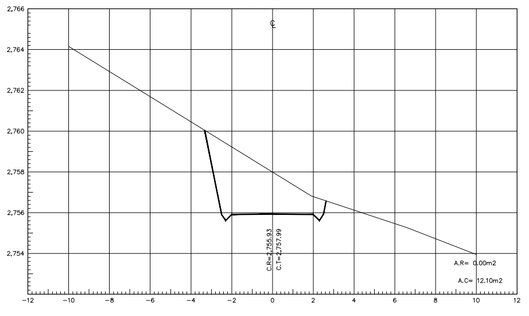
15+680



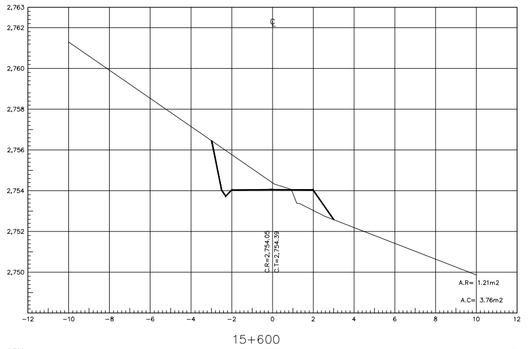
15+660



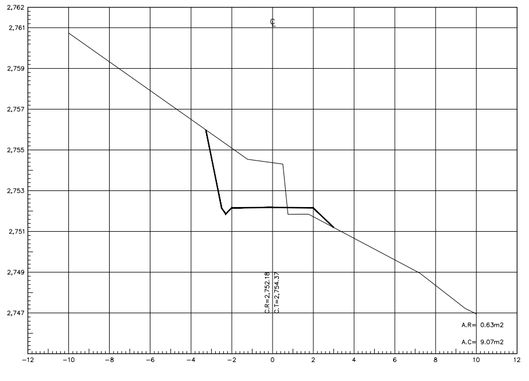
15+640



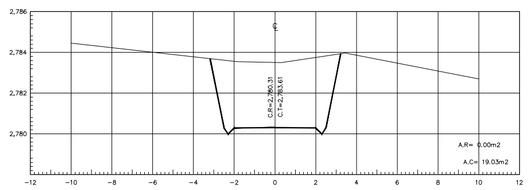
15+620



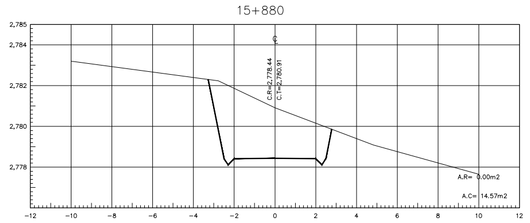
15+600



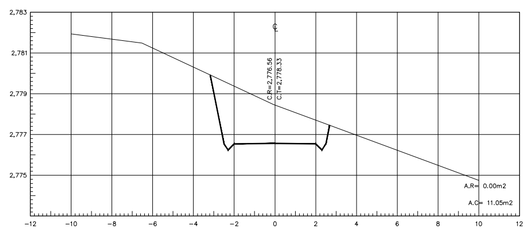
15+900



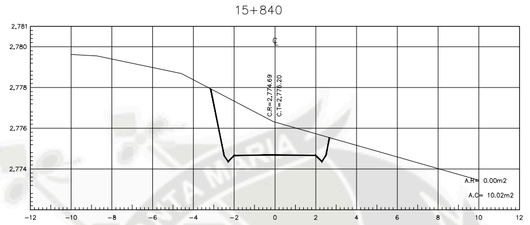
15+880



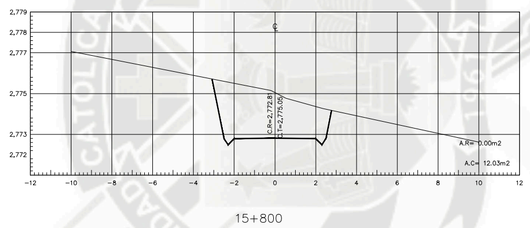
15+860



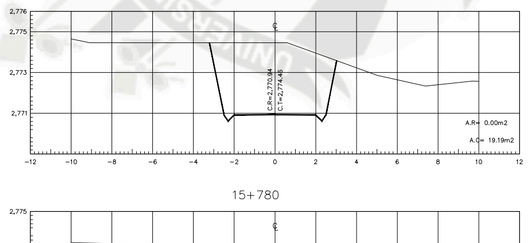
15+840



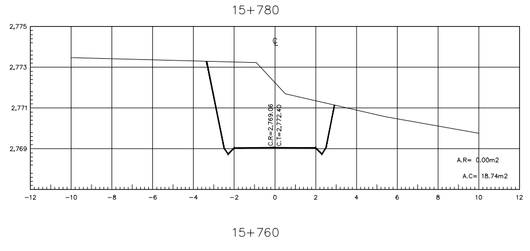
15+820



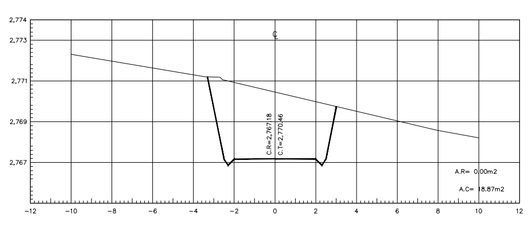
15+800



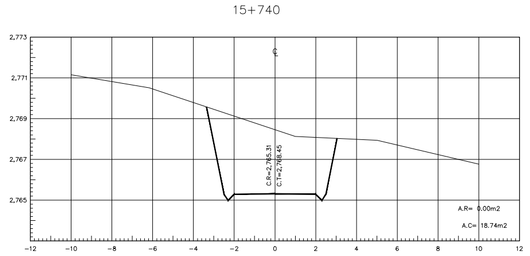
15+780



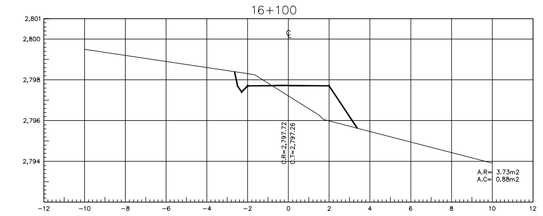
15+760



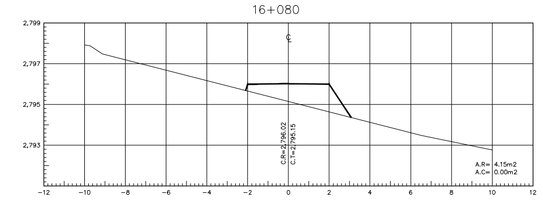
15+740



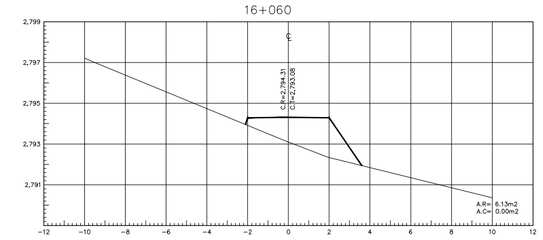
16+100



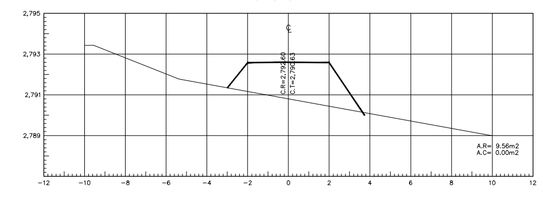
16+080



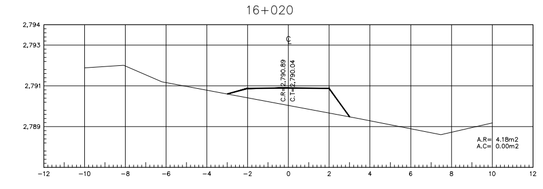
16+060



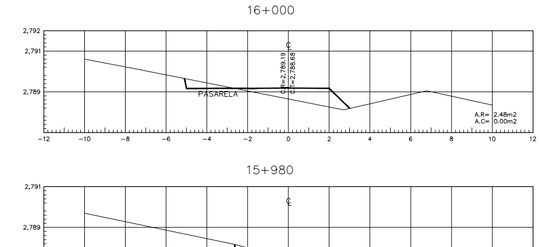
16+040



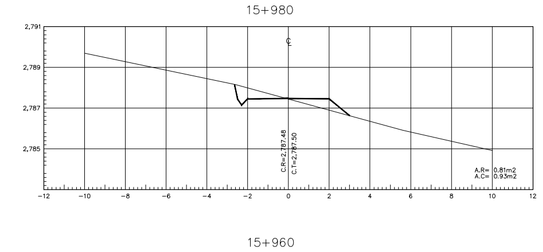
16+020



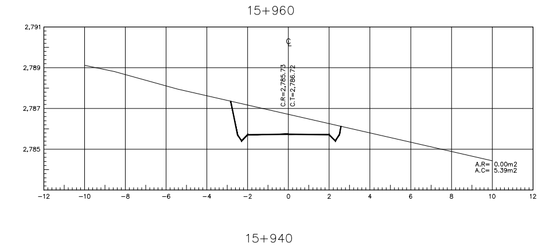
16+000



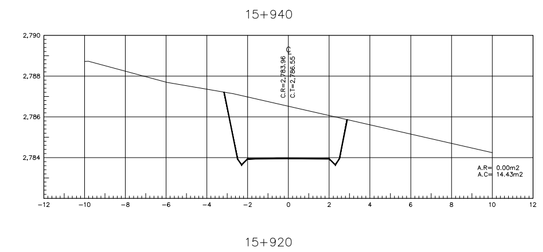
15+980



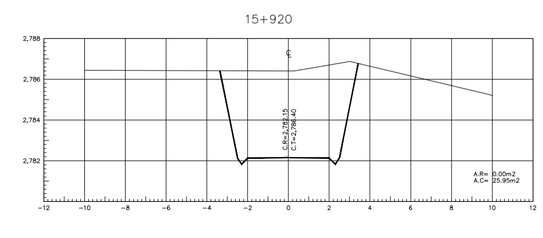
15+960



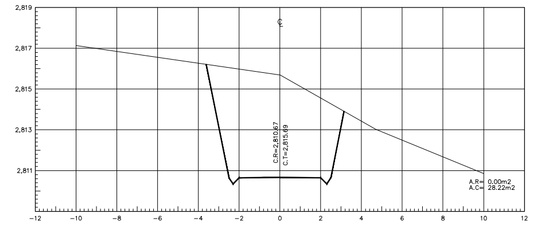
15+940



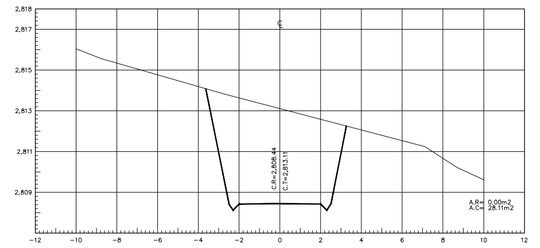
15+920



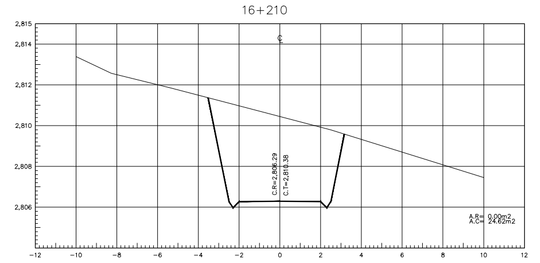
16+240



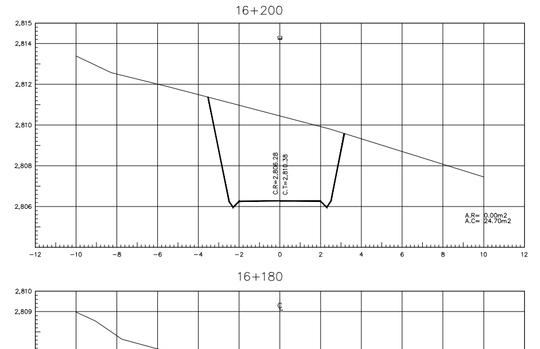
16+220



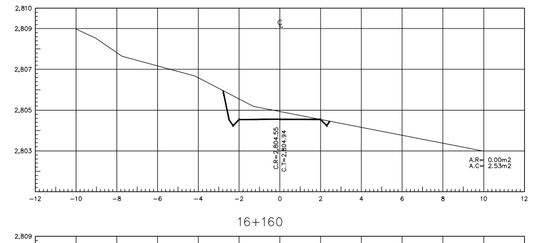
16+210



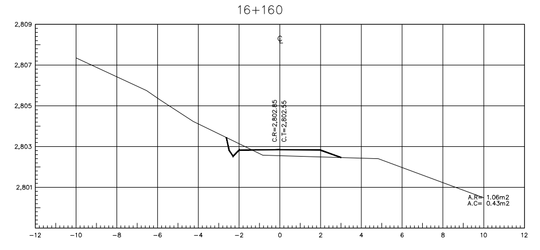
16+200



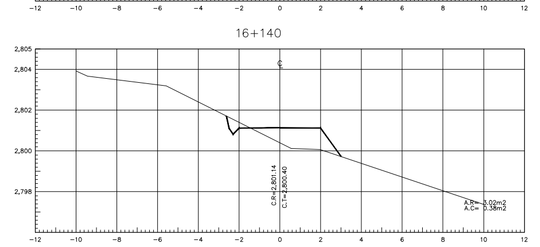
16+180



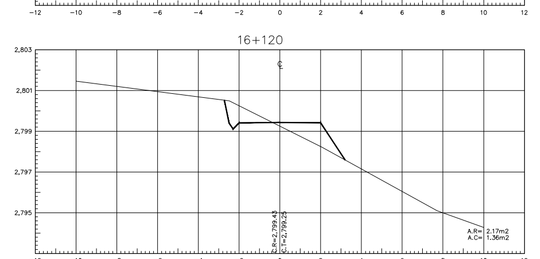
16+160



16+140



16+120



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES KM 15+480 AL KM 16+240

LAMINA

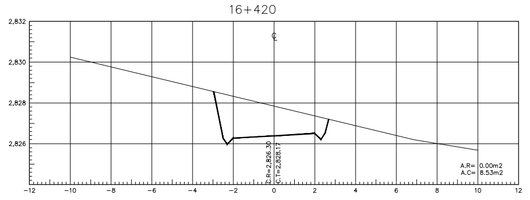
ST-28

JURADO 1: JURADO 2:

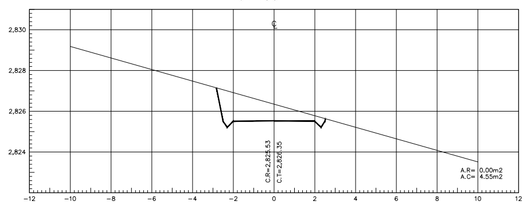
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:		FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

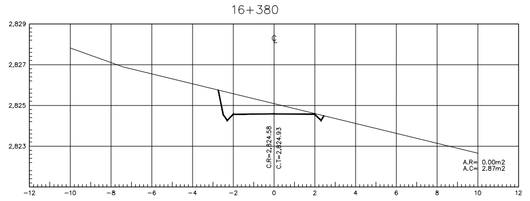
16+420



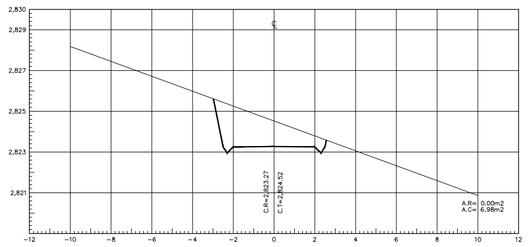
16+400



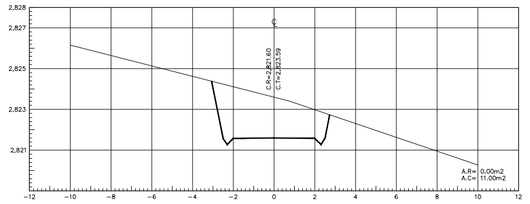
16+380



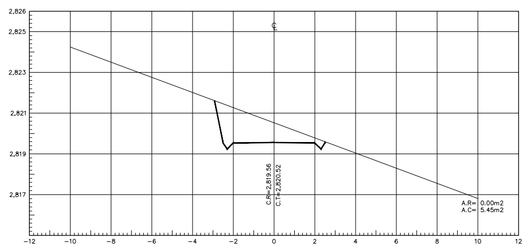
16+360



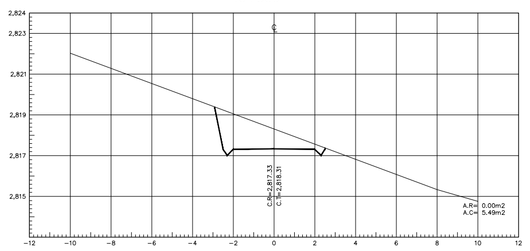
16+340



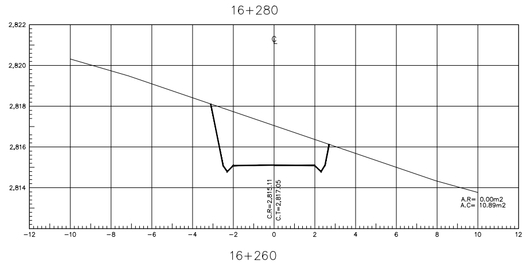
16+320



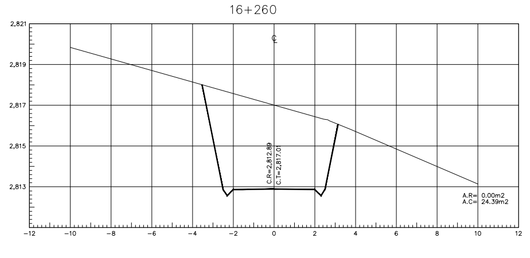
16+300



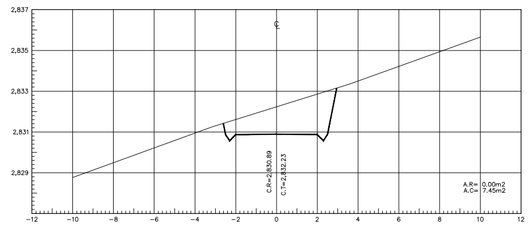
16+280



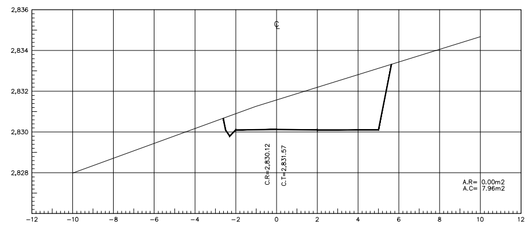
16+260



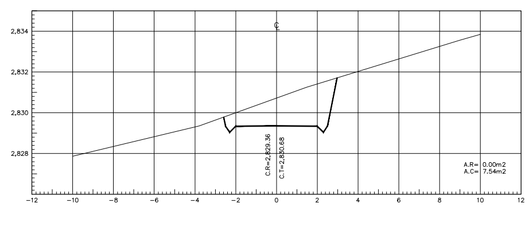
16+540



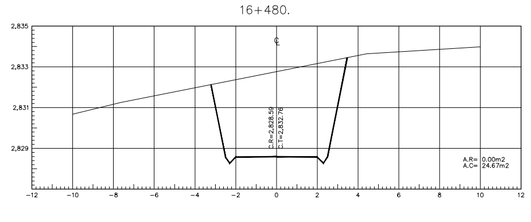
16+520



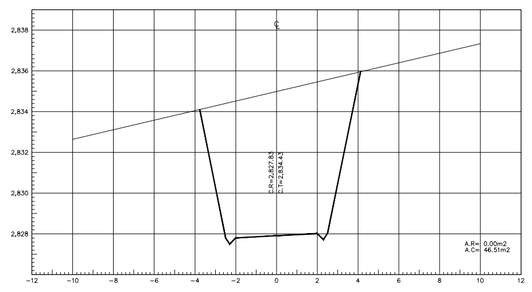
16+500



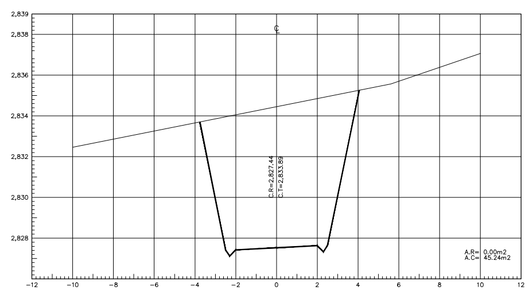
16+480.



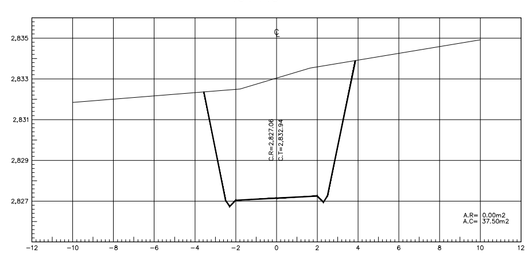
16+460



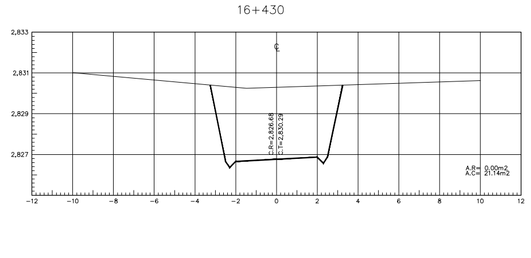
16+450



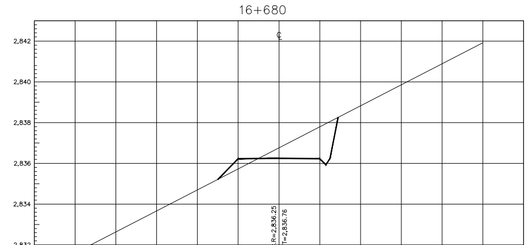
16+440



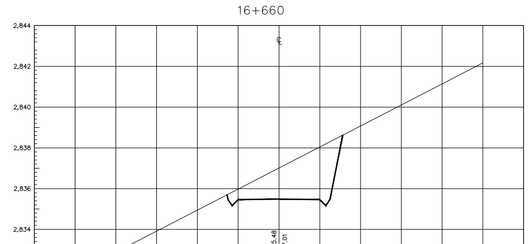
16+430



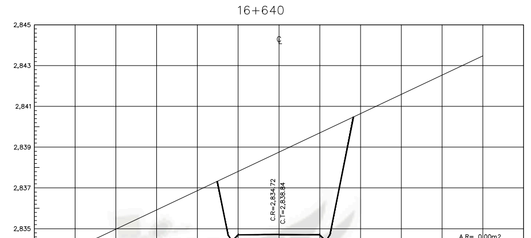
16+680



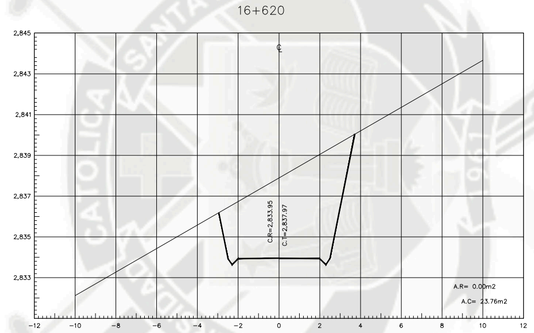
16+660



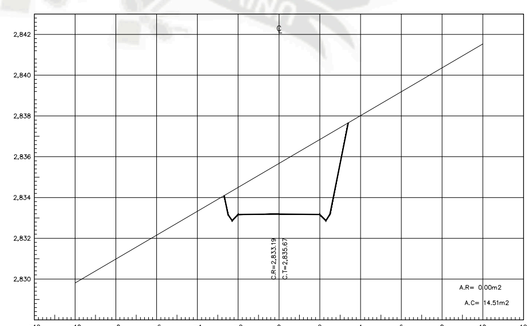
16+640



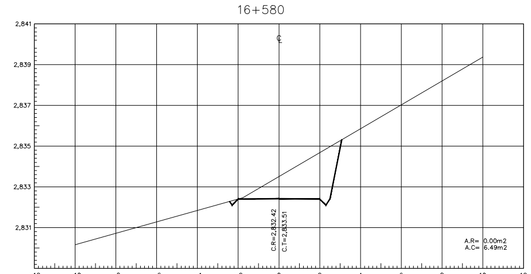
16+620



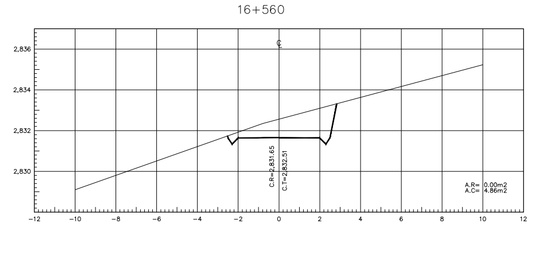
16+600



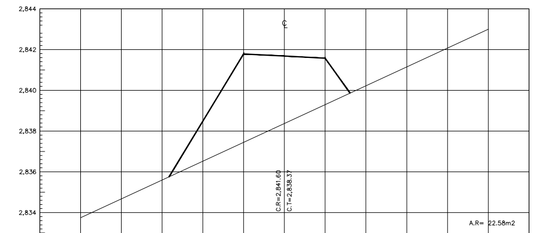
16+580



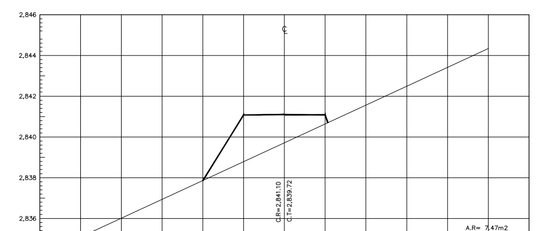
16+560



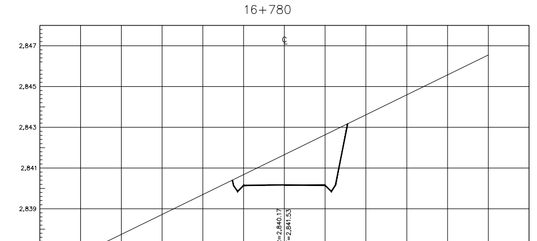
16+810



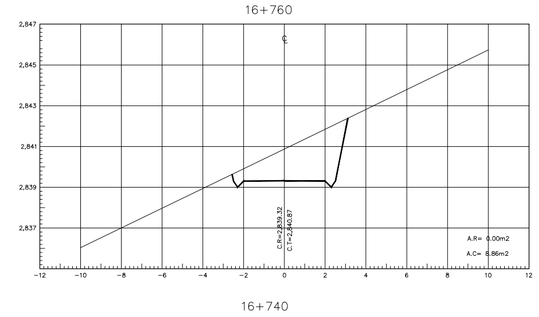
16+800



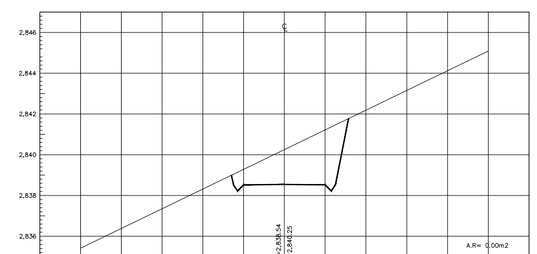
16+780



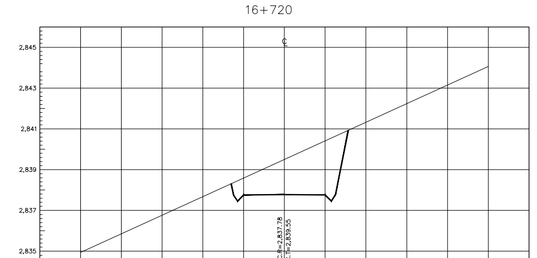
16+760



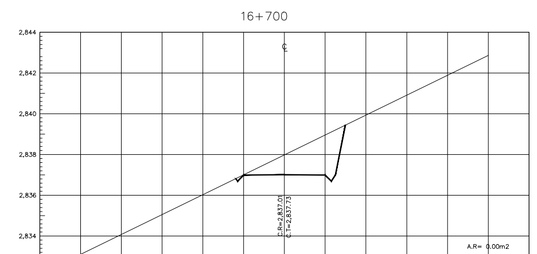
16+740



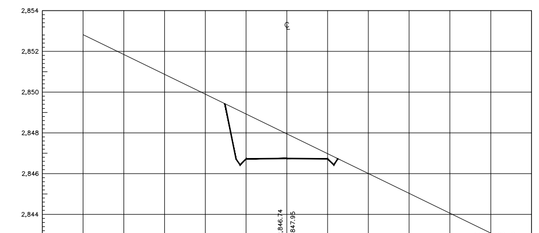
16+720



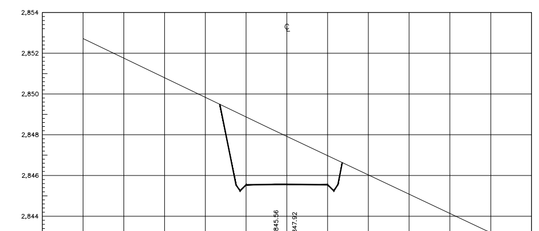
16+700



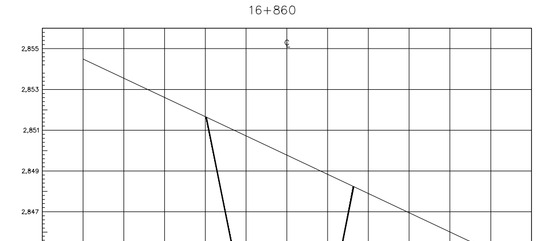
16+900



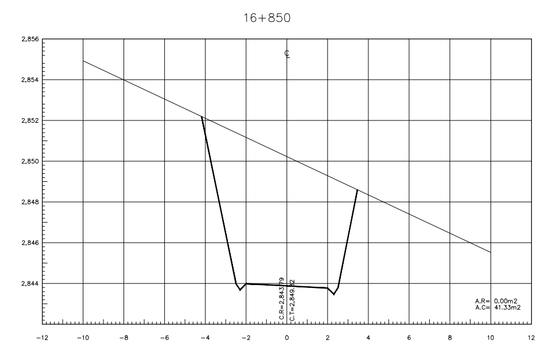
16+880



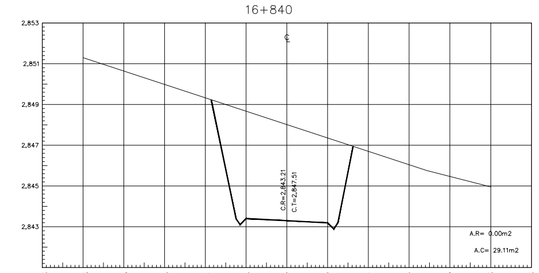
16+860



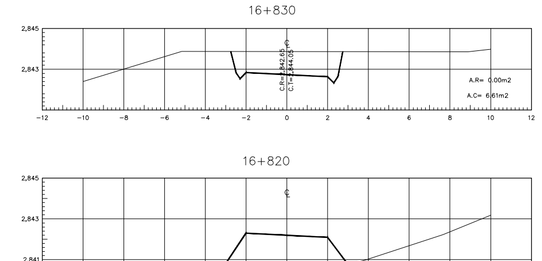
16+850



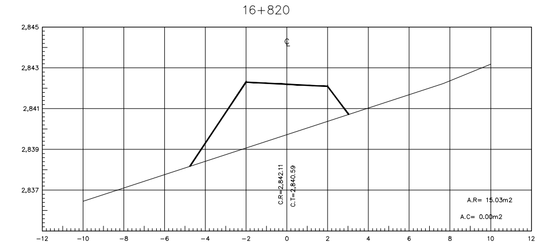
16+840



16+830



16+820



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CALLALLI

REGION: AREQUIPA

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES KM 16+260 AL KM 16+900

LAMINA

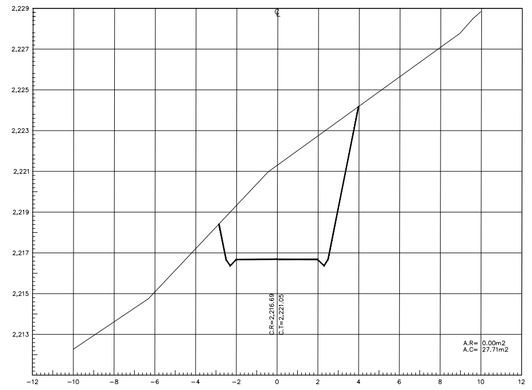
ST-29

JURADO 1: JURADO 2:

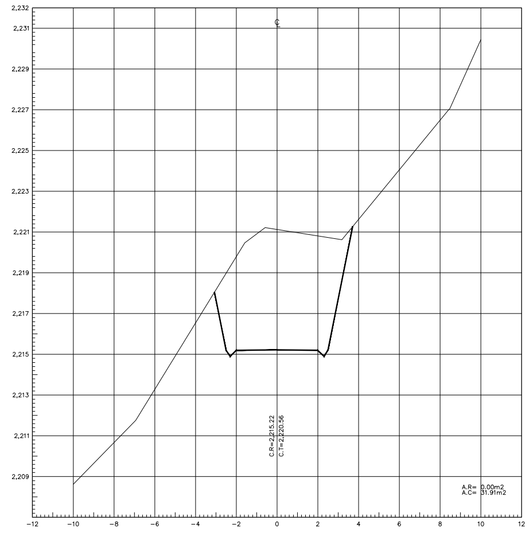
ASESOR PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	DIBUJO:	ESCALAMIENTO:	DIBUJO:		FECHA:
	A.V.B.A	A.V.B.A	1/200		MARZO DEL 2012

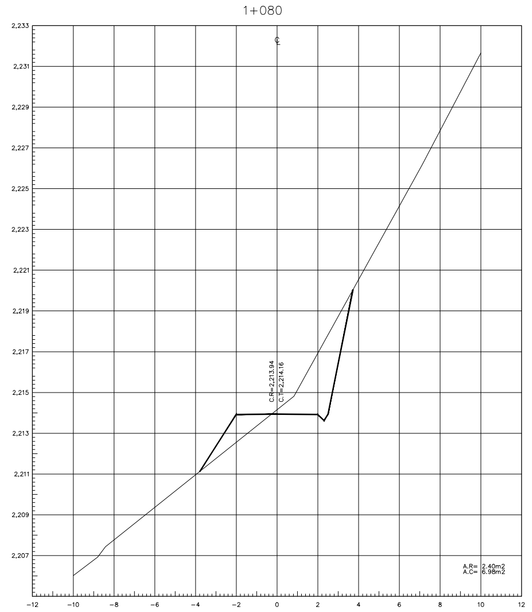
1+120



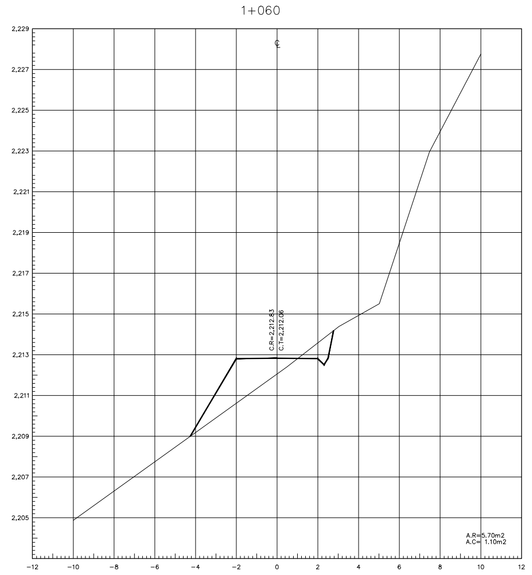
1+100



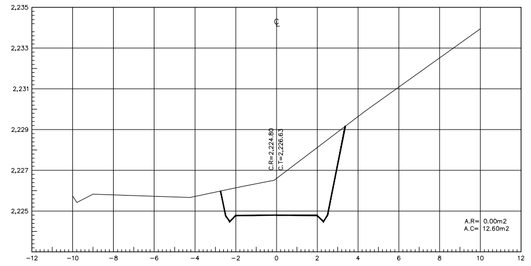
1+080



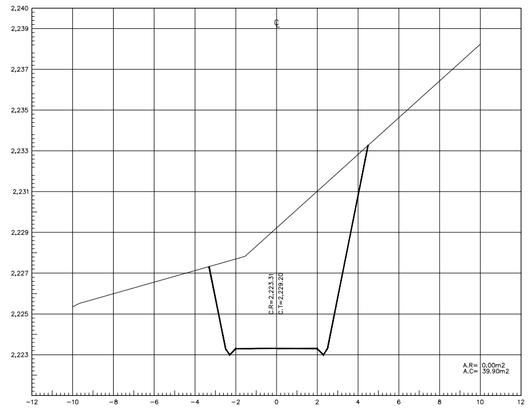
1+060



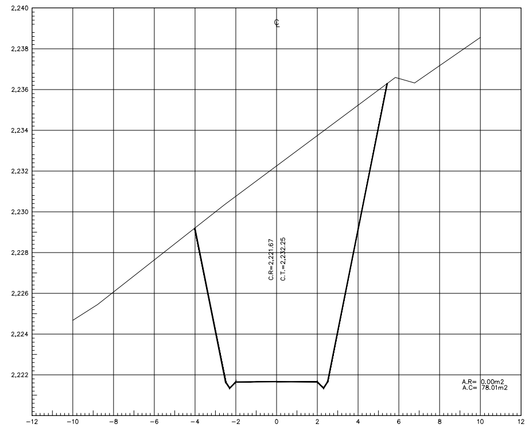
1+220



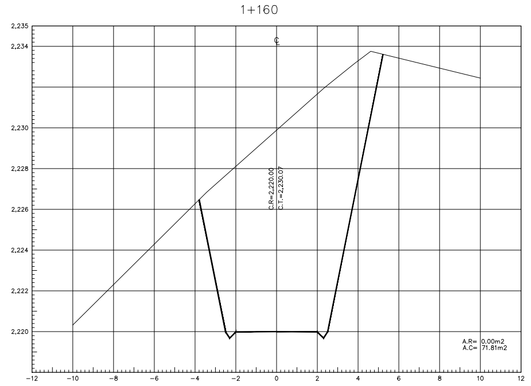
1+200



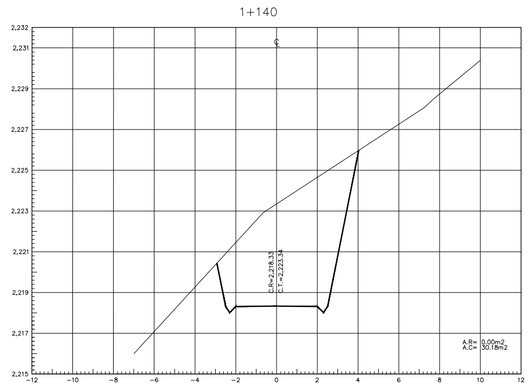
1+180



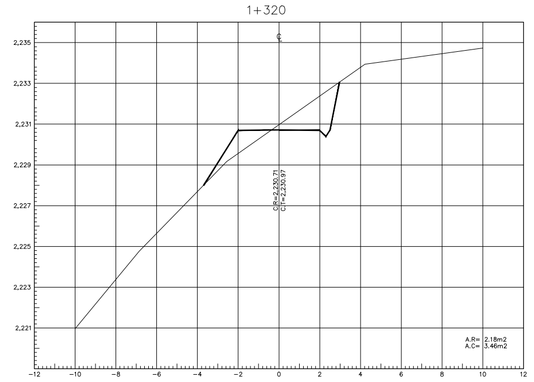
1+160



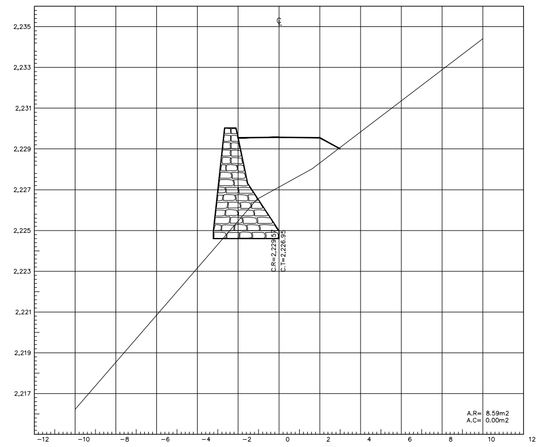
1+140



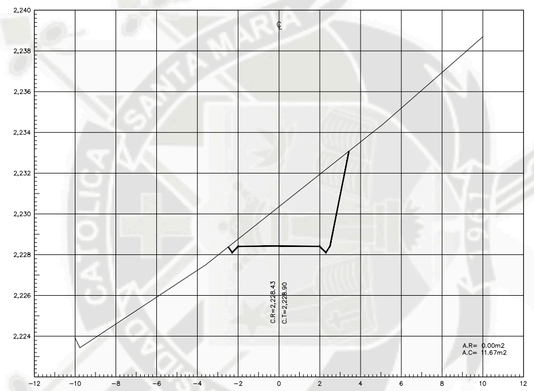
1+320



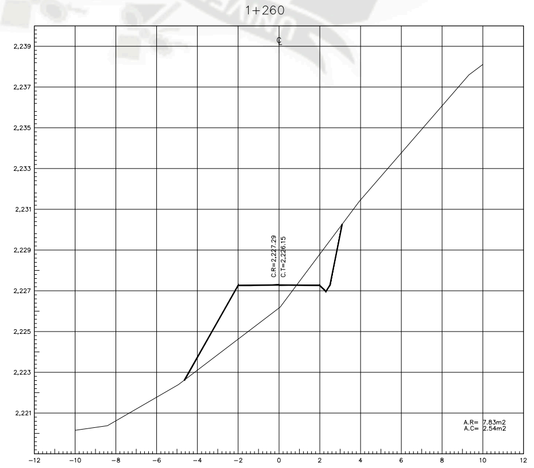
1+300



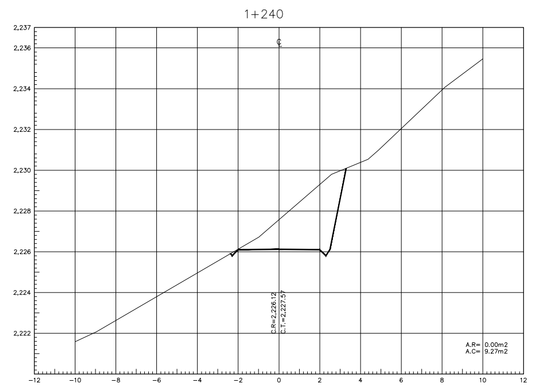
1+280



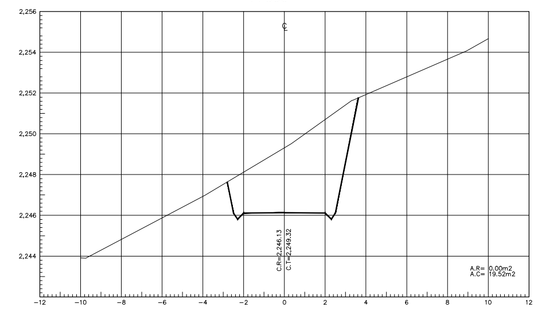
1+260



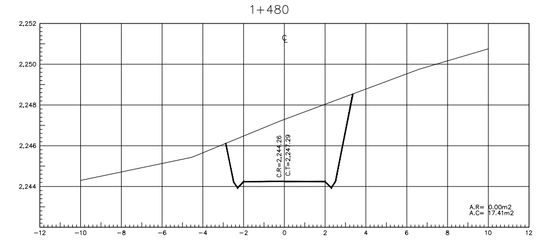
1+240



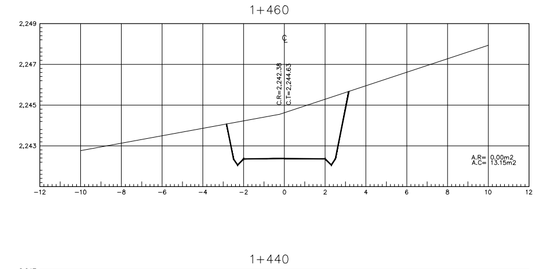
1+500



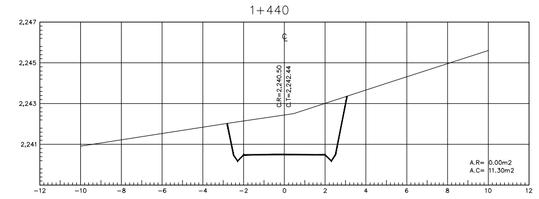
1+480



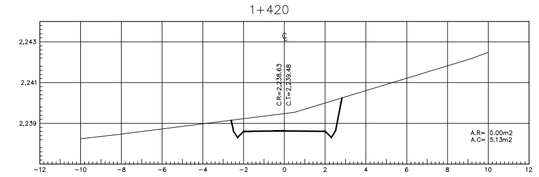
1+460



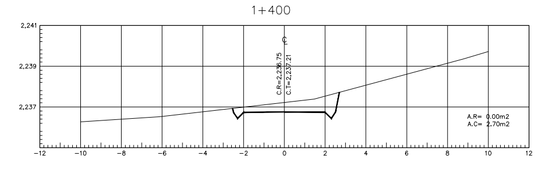
1+440



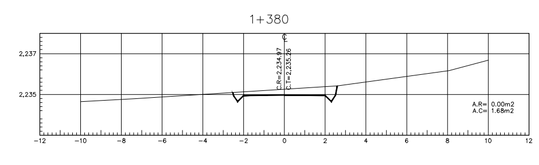
1+420



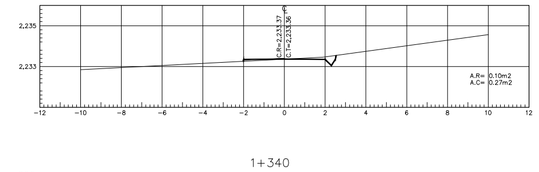
1+400



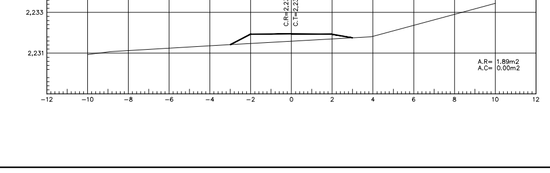
1+380



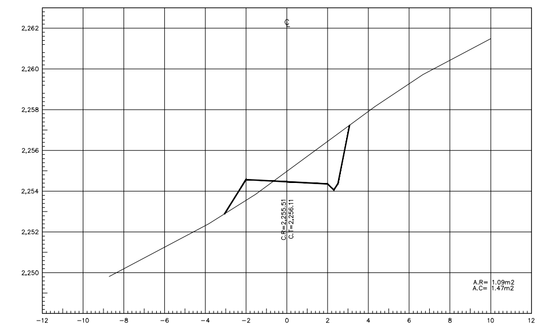
1+360



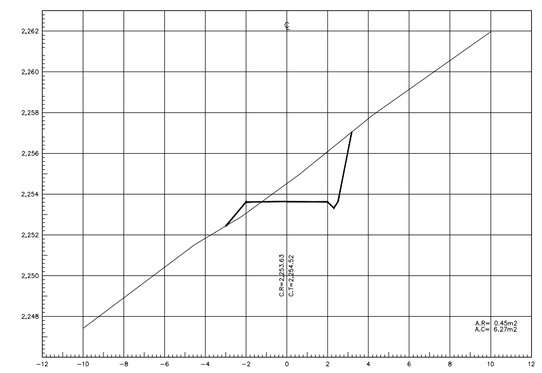
1+340



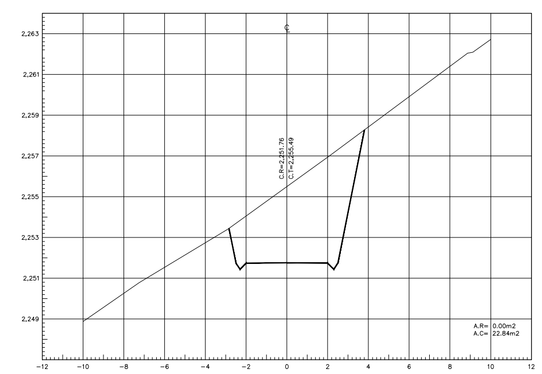
1+600



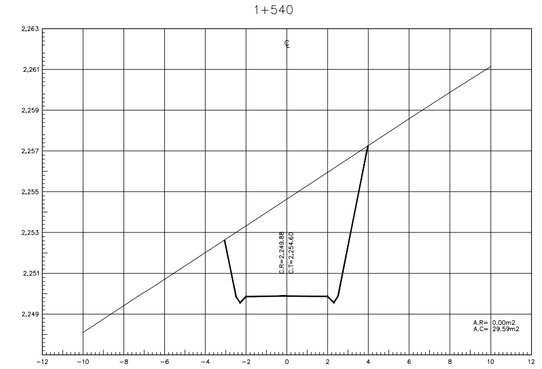
1+580



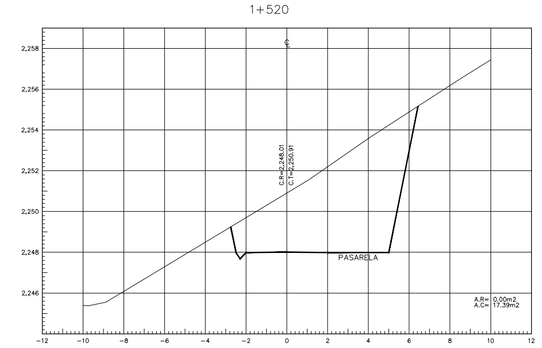
1+560



1+540



1+520



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO; PROVINCIA: CANCHIS; DISTRITO: SANGARARA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 1+060 AL KM 1+600

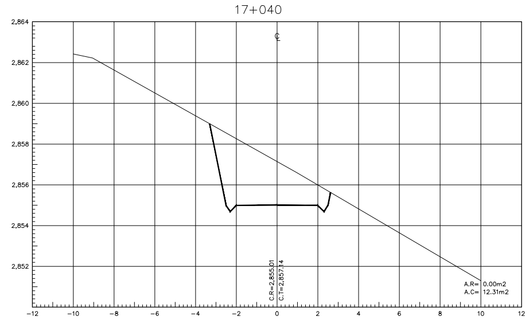
LAMINA: ST-3

JURADO 1: JURADO 2:

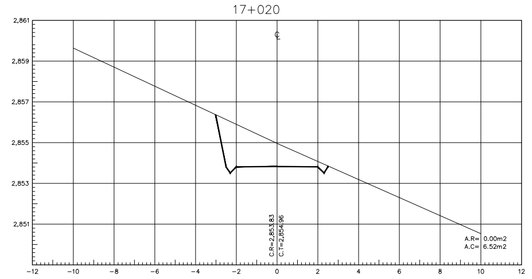
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	CIVETO:	LEVANTAMIENTO: A.V.B.A	DIBUJO: A.V.B.A.	1/200	FECHA: MARZO DEL 2012

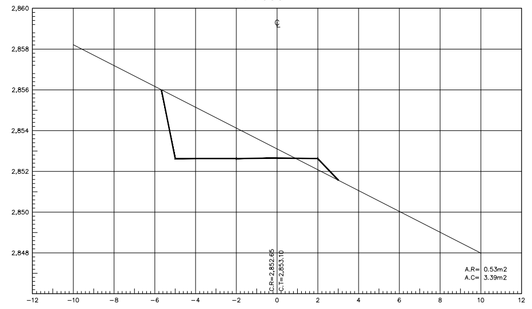
17+040



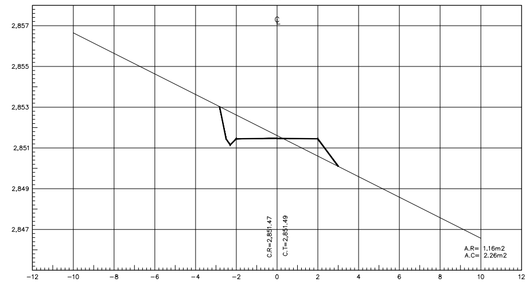
17+020



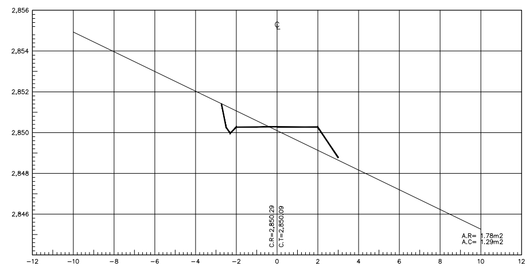
17+000



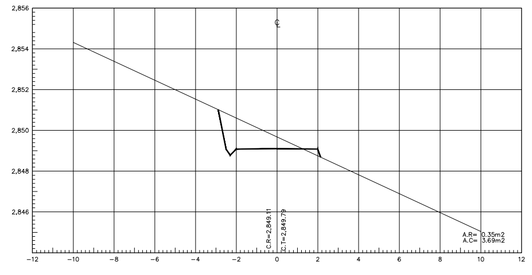
16+980



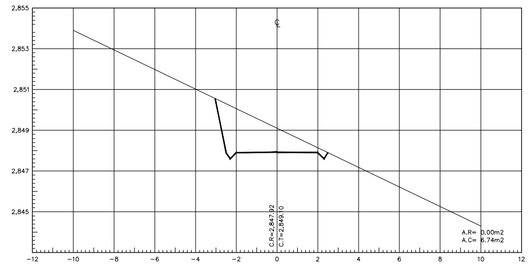
16+960



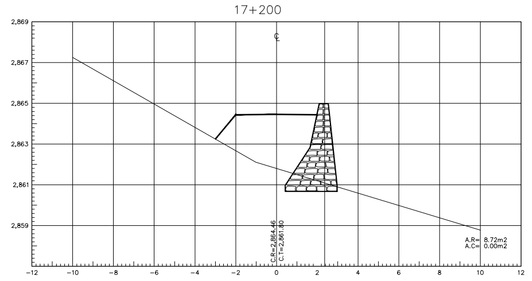
16+940



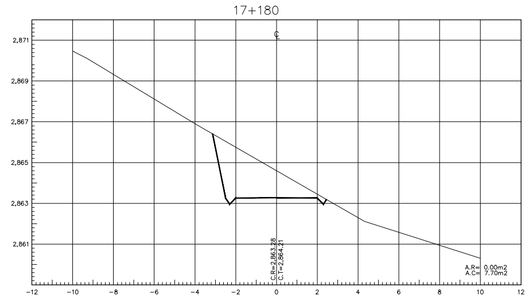
16+920



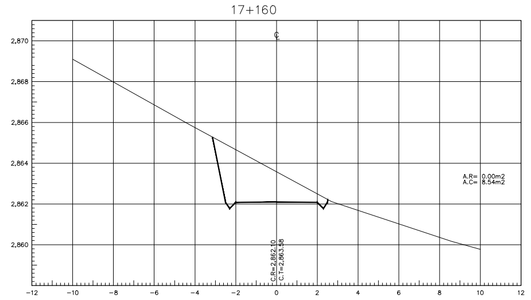
17+200



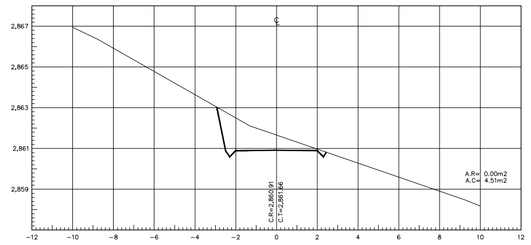
17+180



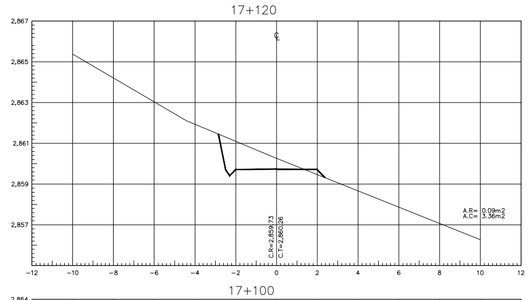
17+160



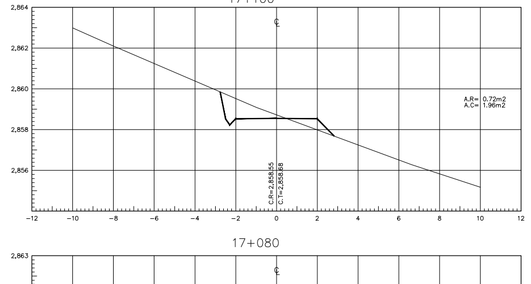
17+140



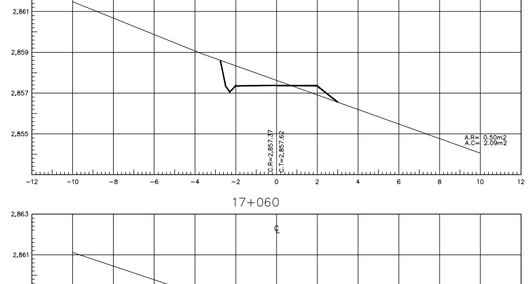
17+120



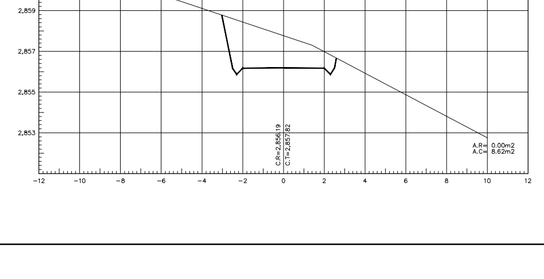
17+100



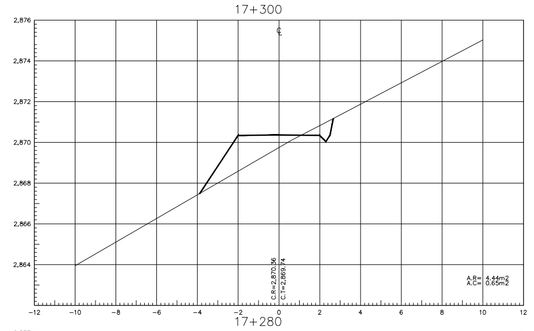
17+080



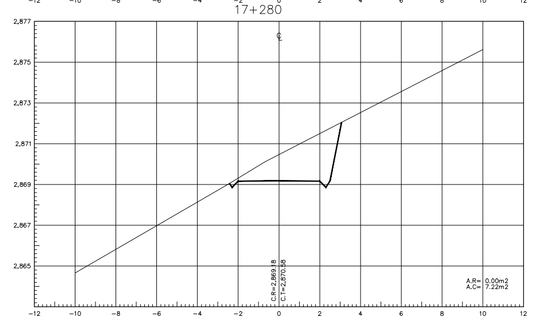
17+060



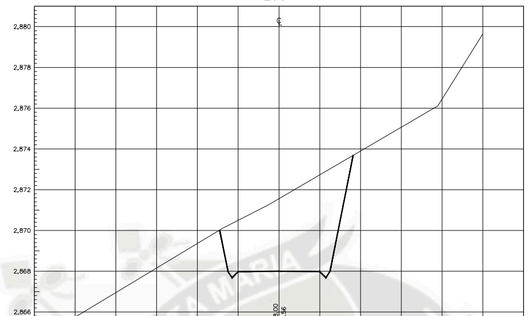
17+300



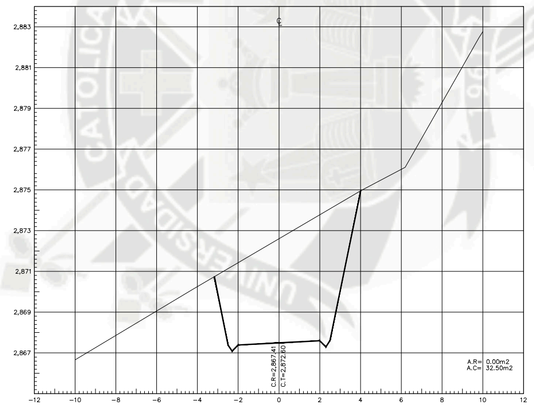
17+280



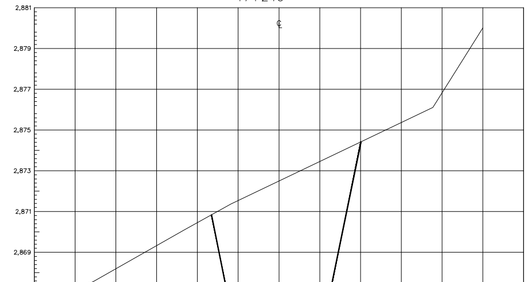
17+260



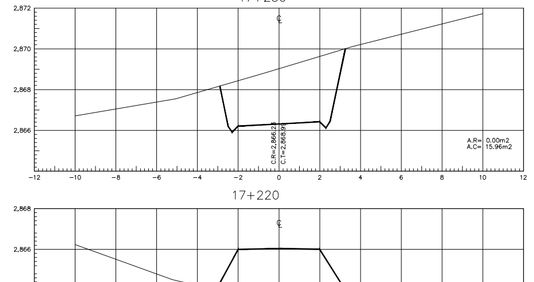
17+250



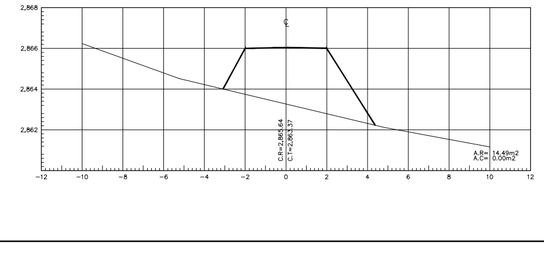
17+240



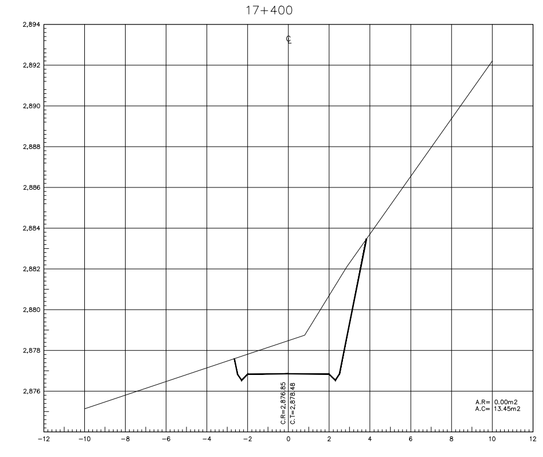
17+230



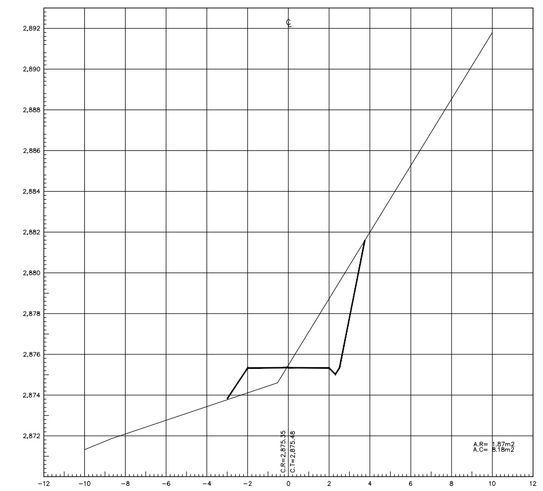
17+220



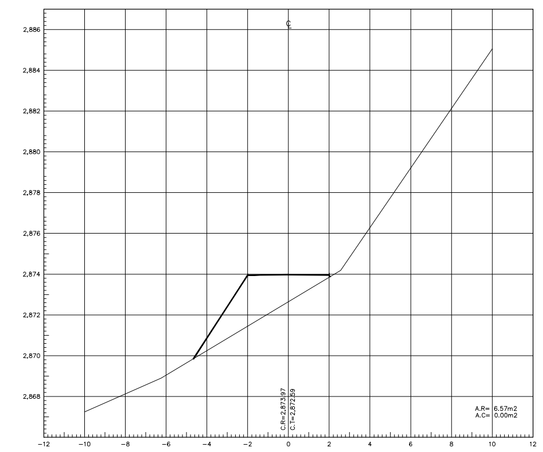
17+400



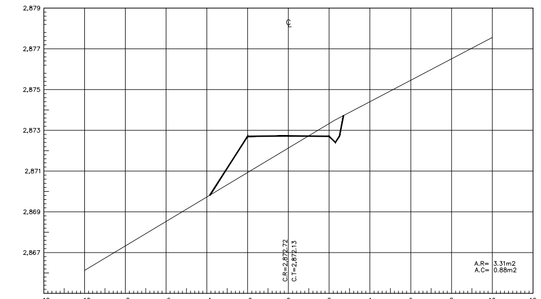
17+380



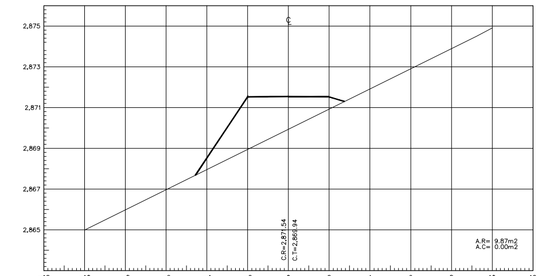
17+360



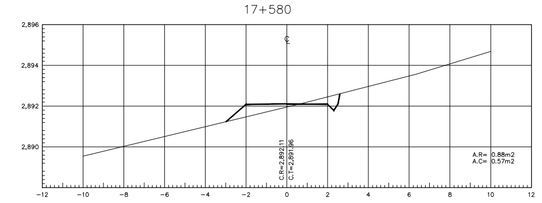
17+340



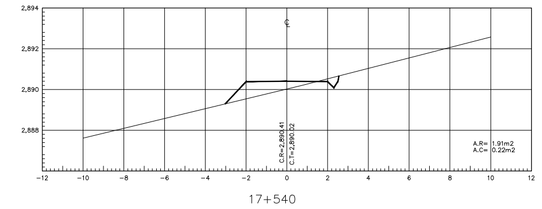
17+320



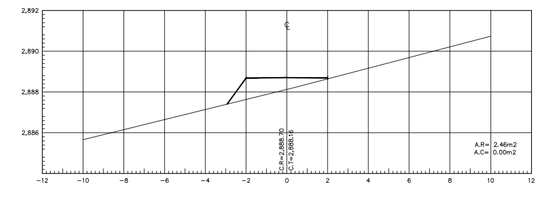
17+580



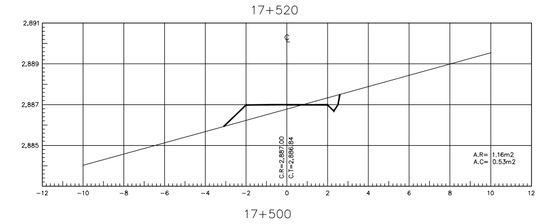
17+560



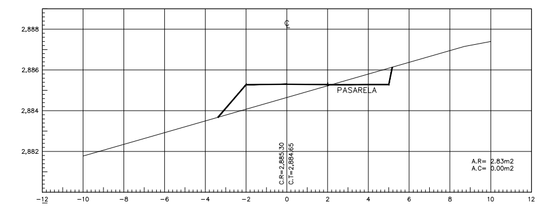
17+540



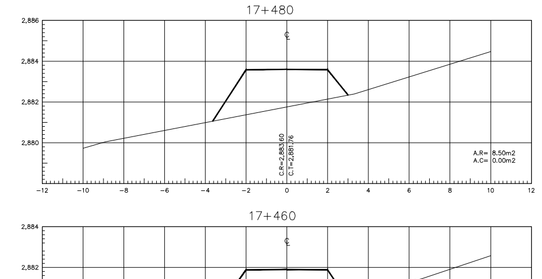
17+520



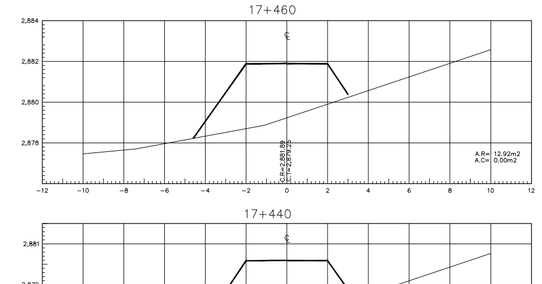
17+500



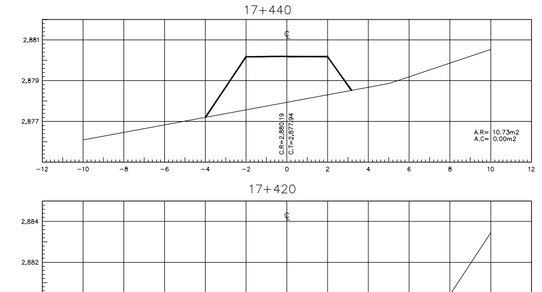
17+480



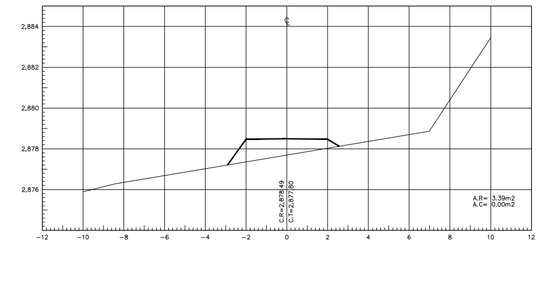
17+460



17+440



17+420



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO:
PROVINCIA:
CAYLLOMA
REGION:
AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 16+920 AL KM 17+580

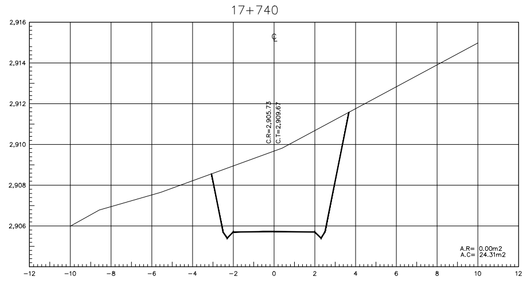
LAMINA
ST-30

JURADO 1: JURADO 2:

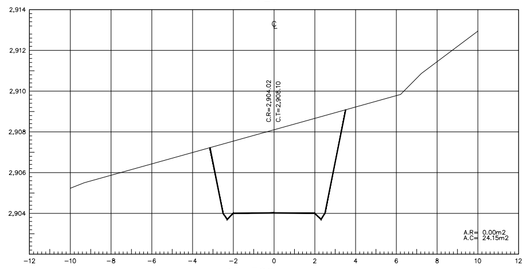
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	FUENTE:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A	1/200	MARZO DEL 2012

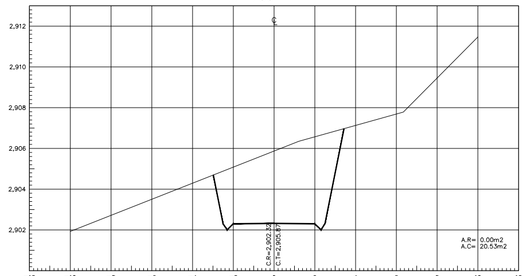
17+740



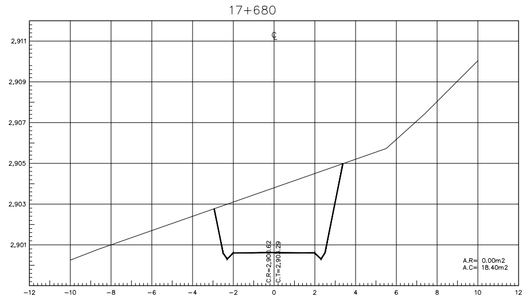
17+720



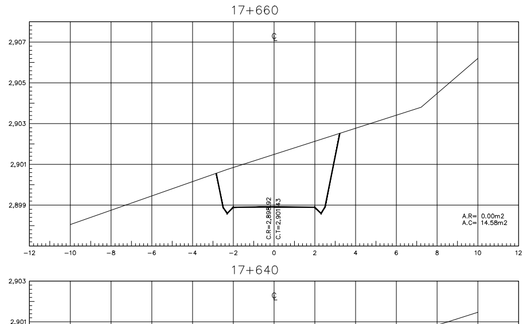
17+700



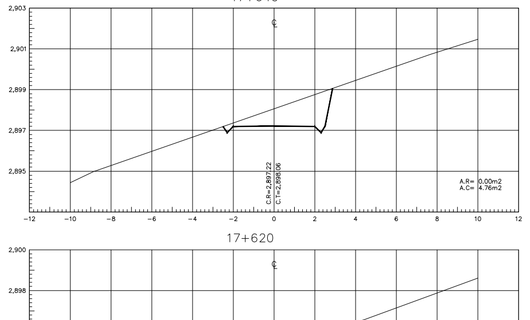
17+680



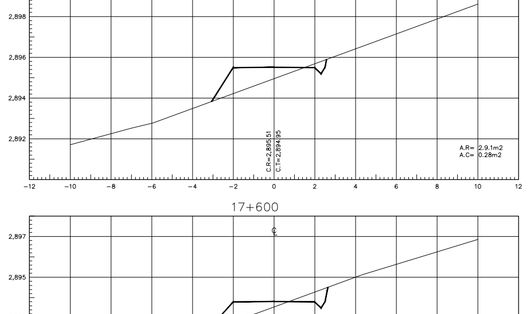
17+660



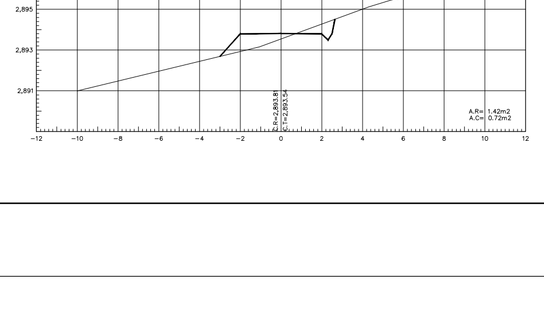
17+640



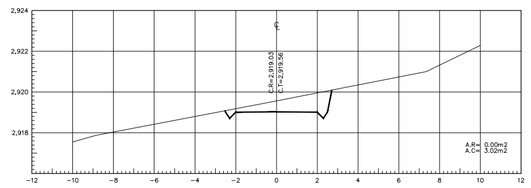
17+620



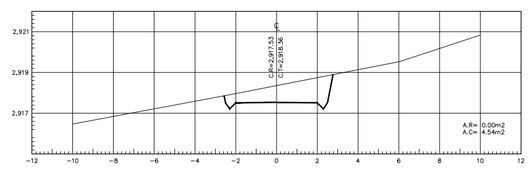
17+600



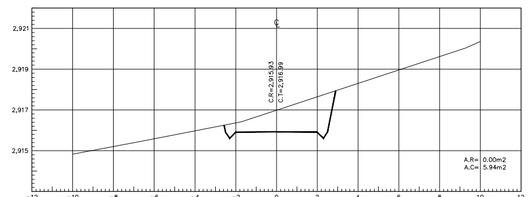
17+900



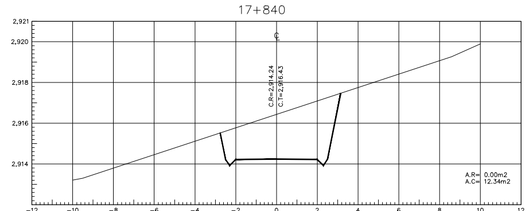
17+880



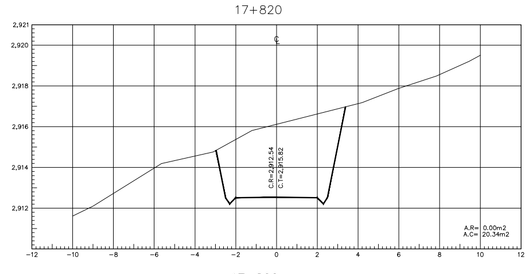
17+860



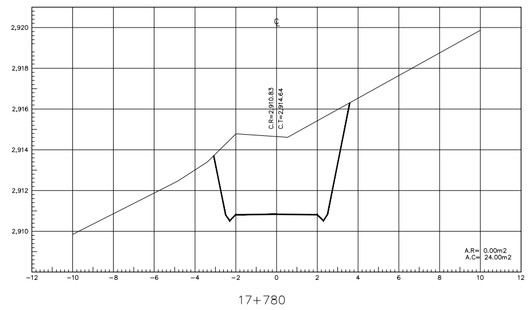
17+840



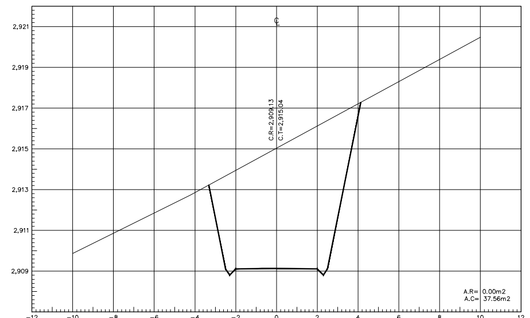
17+820



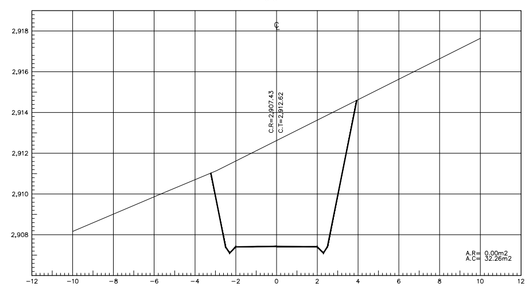
17+800



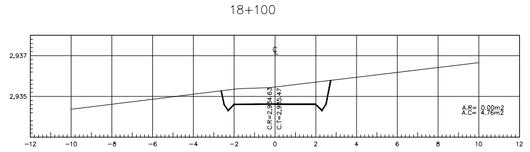
17+780



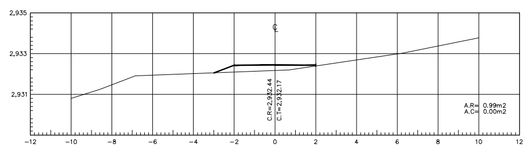
17+760



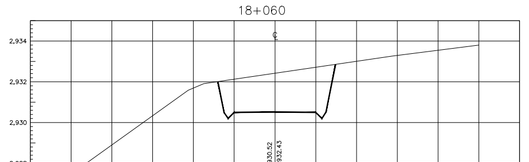
18+100



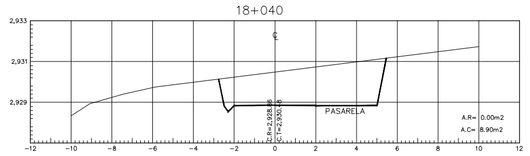
18+080



18+060

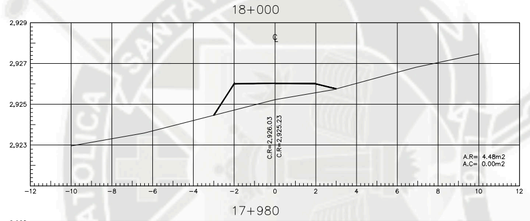


18+040

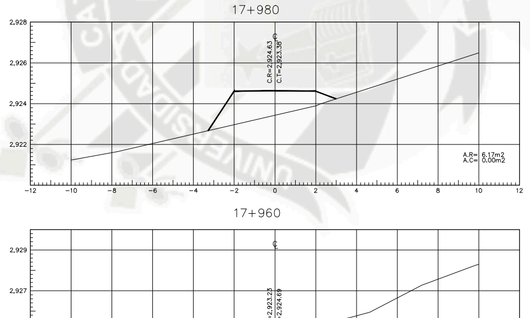


18+020

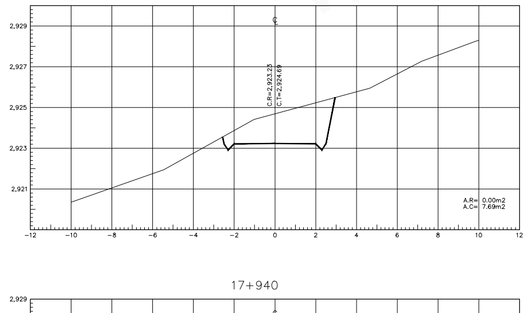
18+000



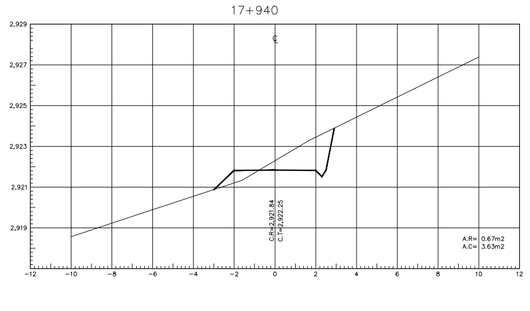
17+980



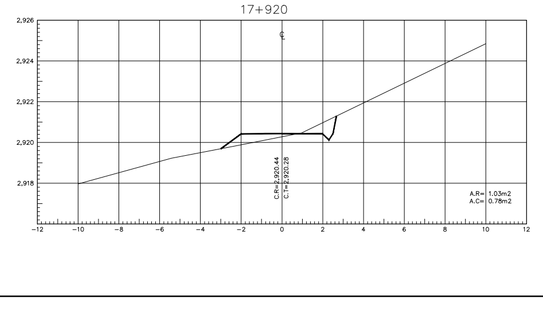
17+960



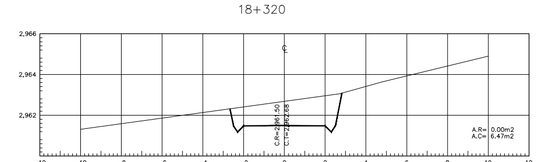
17+940



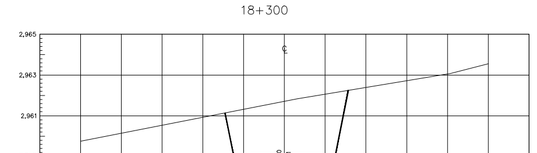
17+920



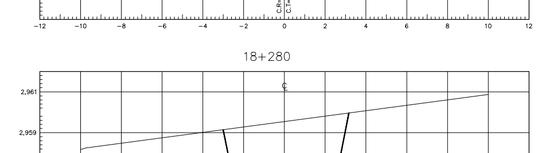
18+320



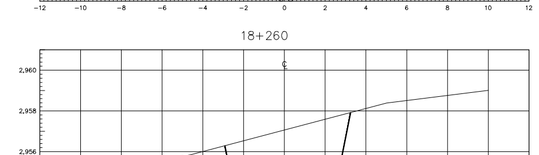
18+300



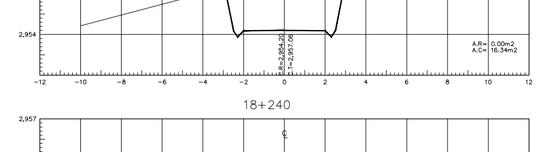
18+280



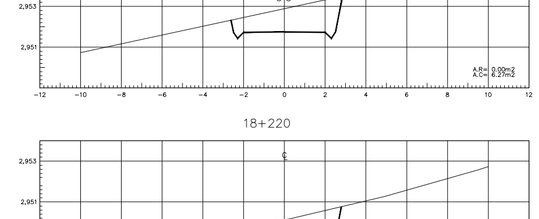
18+260



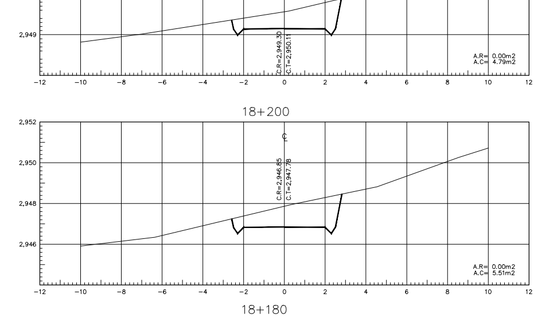
18+240



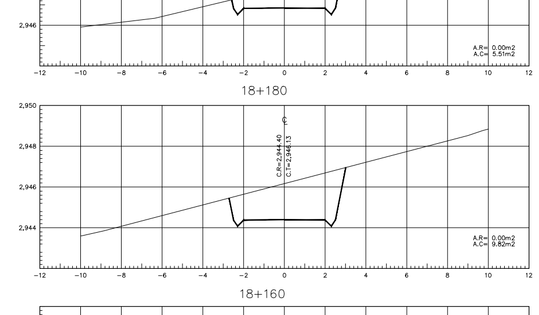
18+220



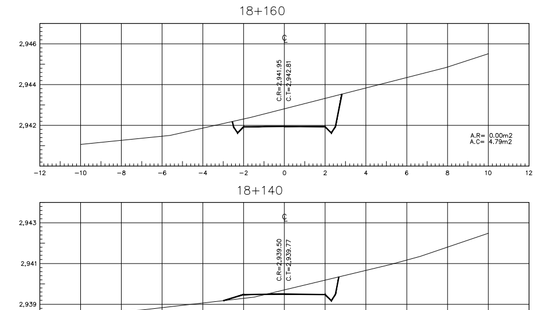
18+200



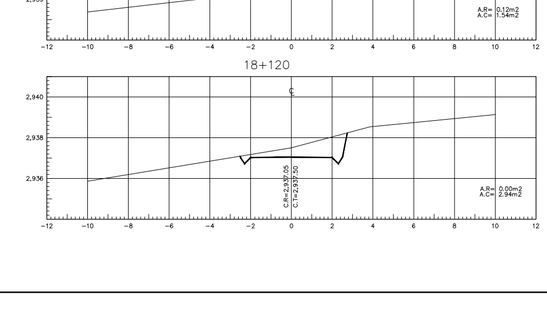
18+180



18+160

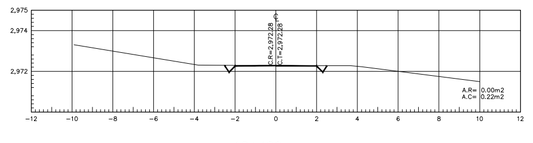


18+140

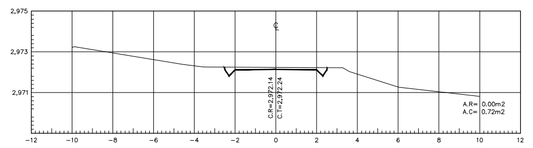


18+120

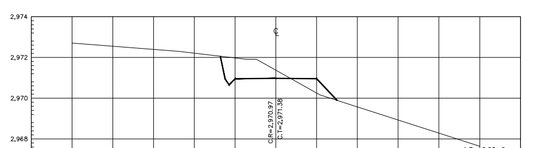
18+482.47



18+480

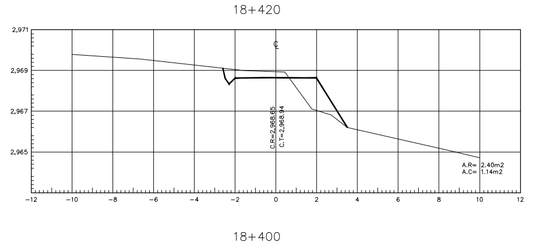


18+460

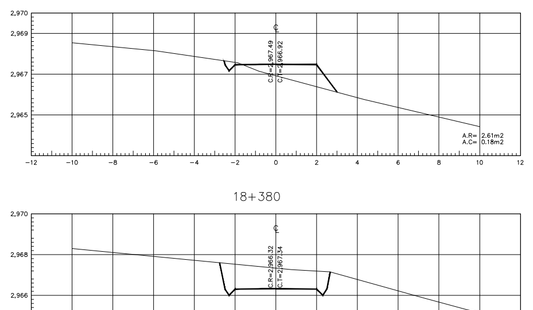


18+440

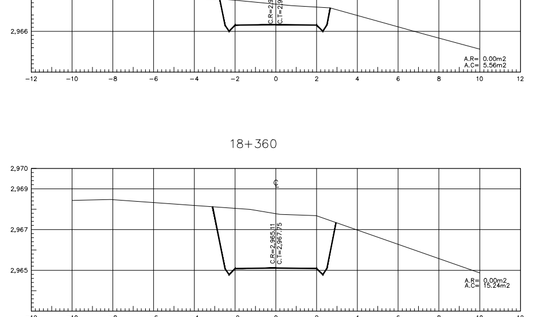
18+420



18+400



18+380



18+360

18+340

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

UBICACION

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

DISTRITO:
TAPAY

PROVINCIA:
CAYLLOMA

REGION:
AREQUIPA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES KM 17+600 AL KM 18+482

LAMINA
ST-31

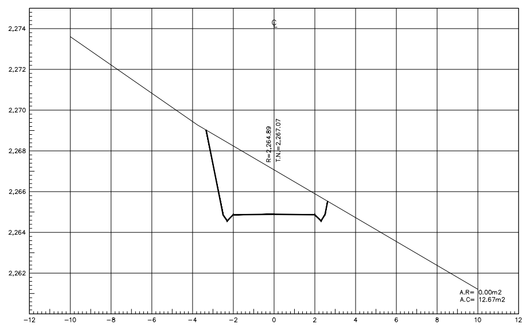
JURADO 1:

JURADO 2:

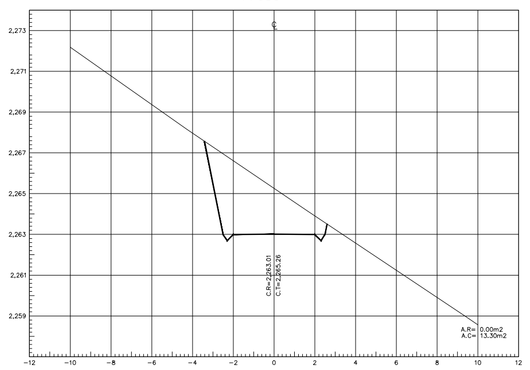
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	ALINEAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

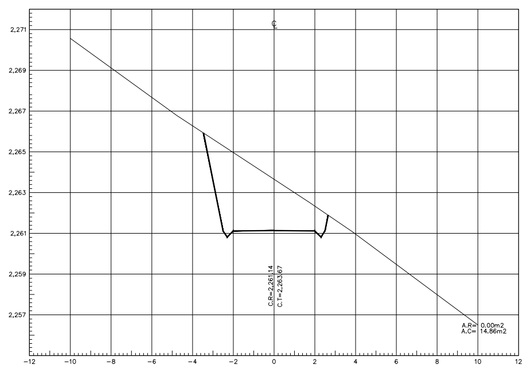
1+700



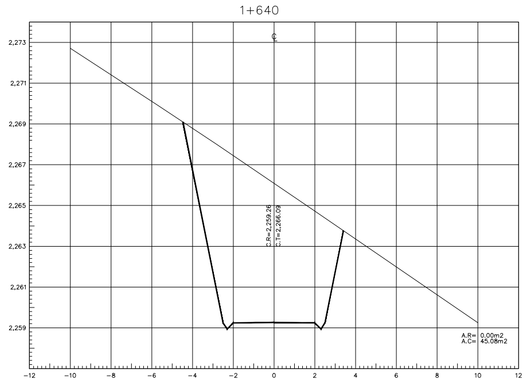
1+680



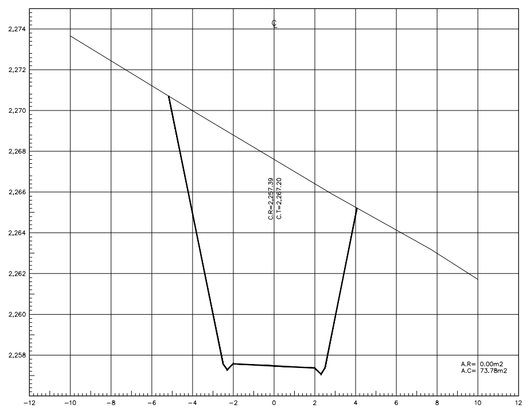
1+660



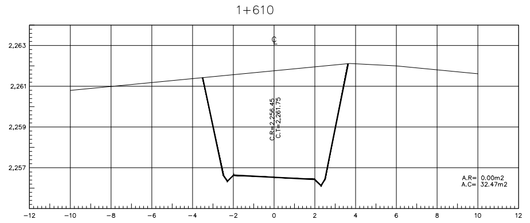
1+640



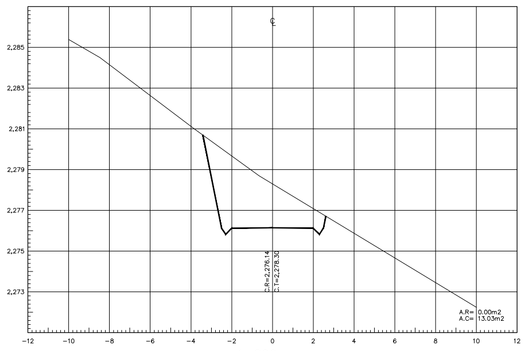
1+620



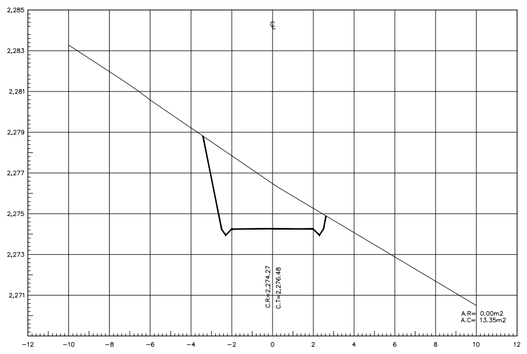
1+610



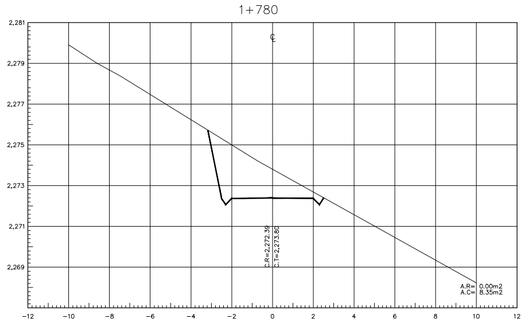
1+820



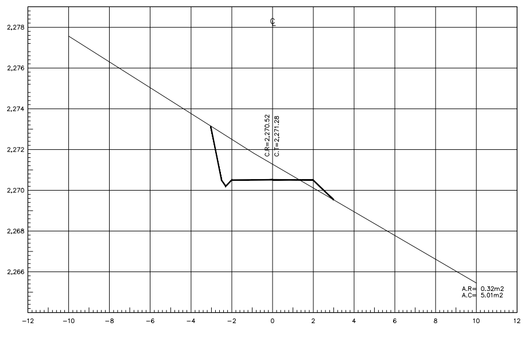
1+800



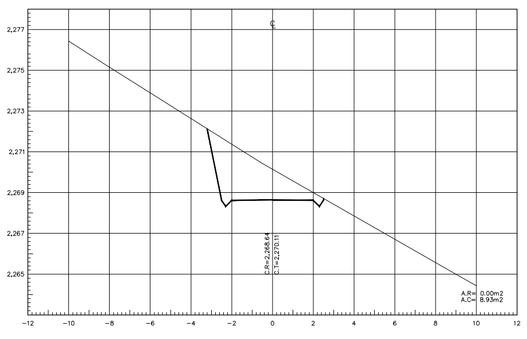
1+780



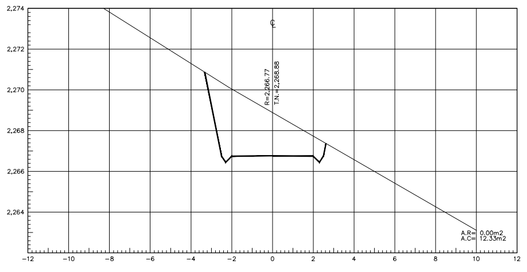
1+760



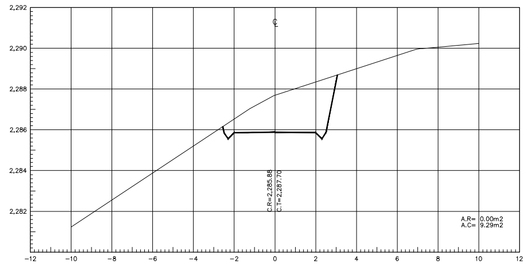
1+740



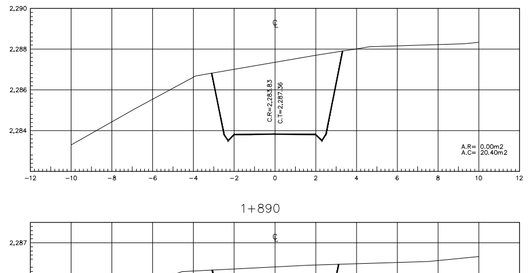
1+720



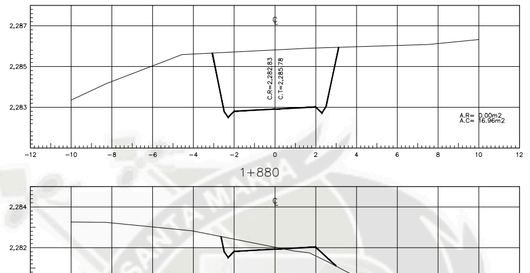
1+920



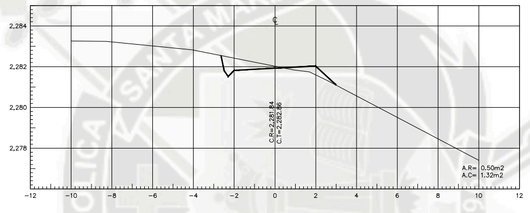
1+900



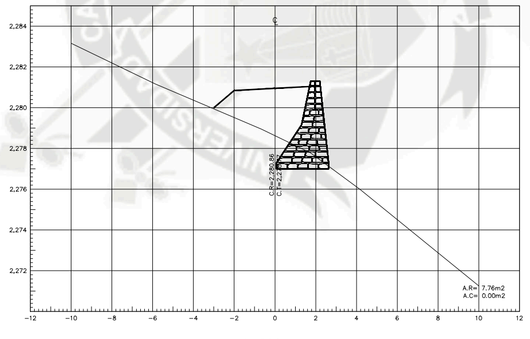
1+890



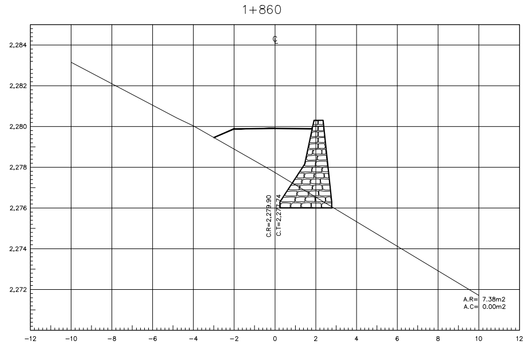
1+880



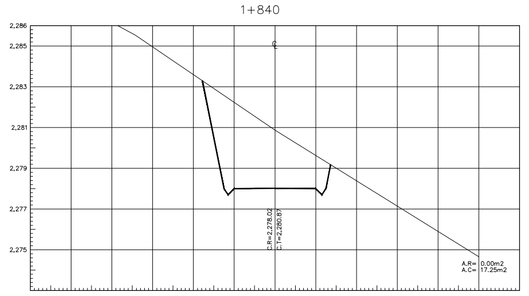
1+870



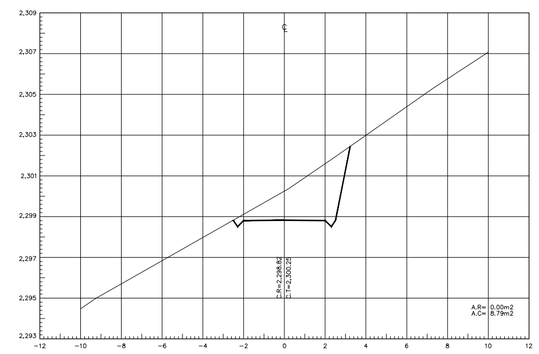
1+860



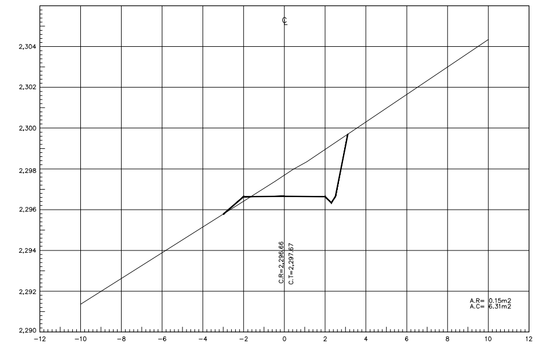
1+840



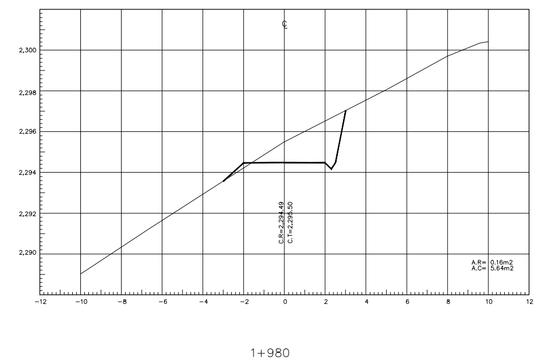
2+040



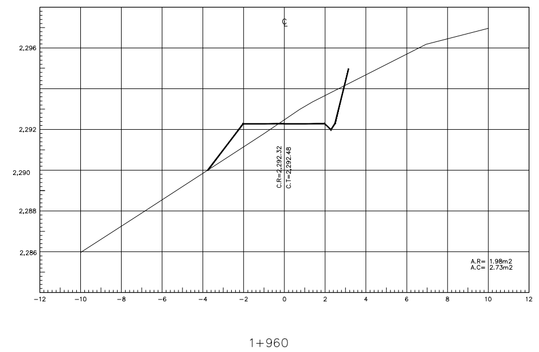
2+020



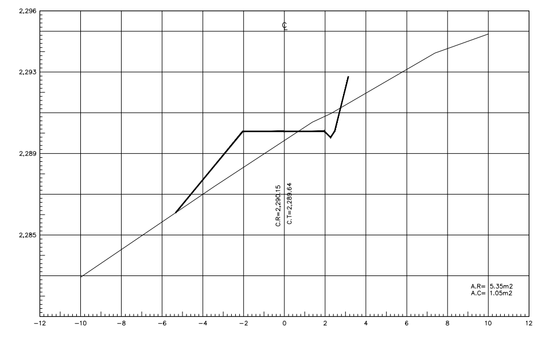
2+000



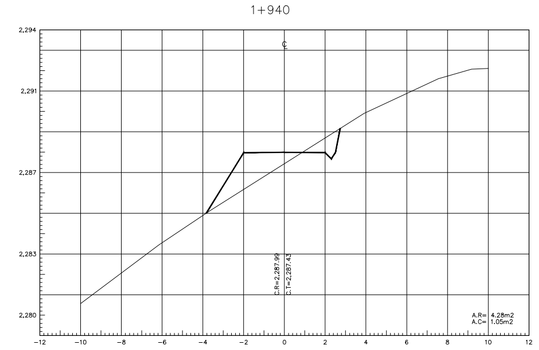
1+980



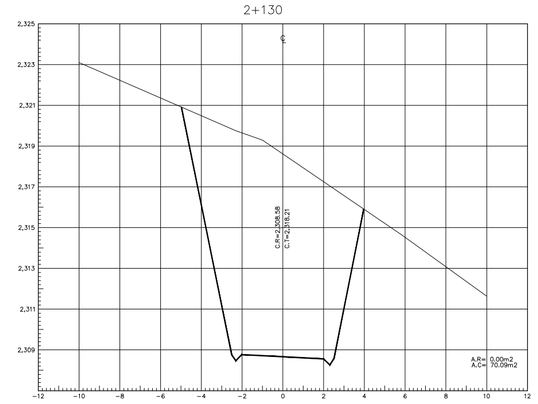
1+960



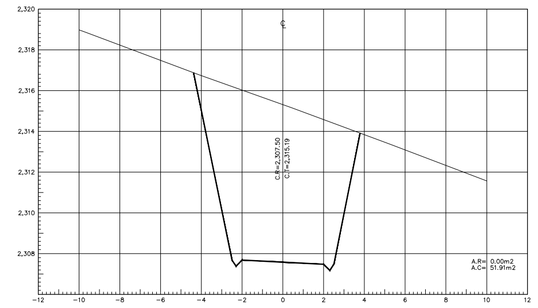
1+940



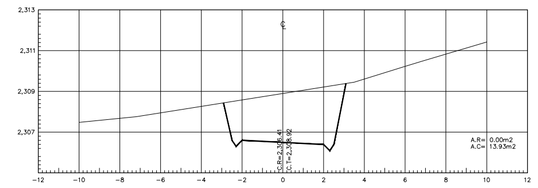
2+130



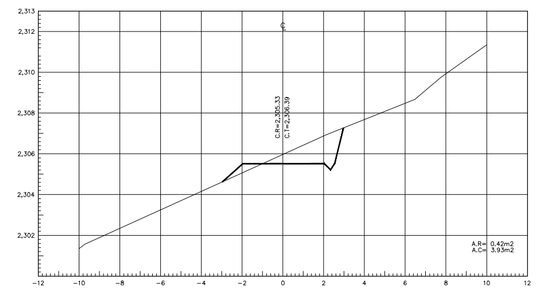
2+120



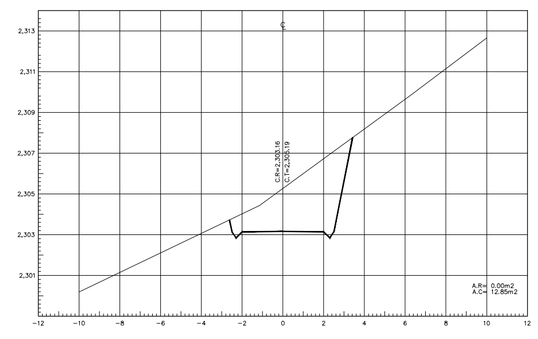
2+110



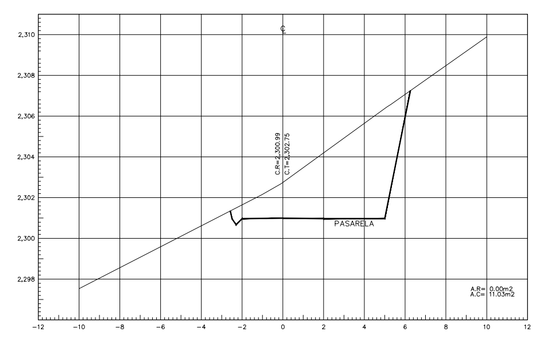
2+100



2+080



2+060



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: PUNO
PROVINCIA: CHUCUITO
DISTRITO: COASA
LOCALIDAD: AREVALO

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 1+610 AL KM 2+130

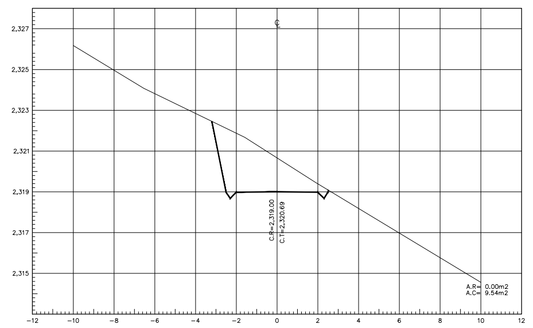
LAMINA: ST-4

JURADO 1: JURADO 2:

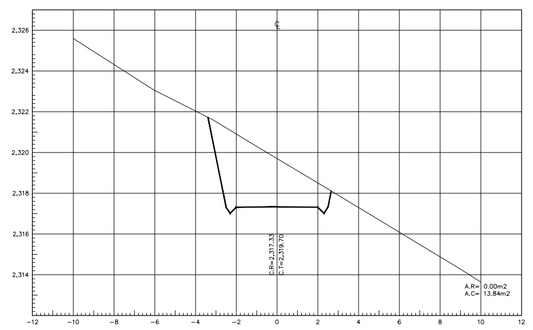
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A	1/200	MARZO DEL 2012

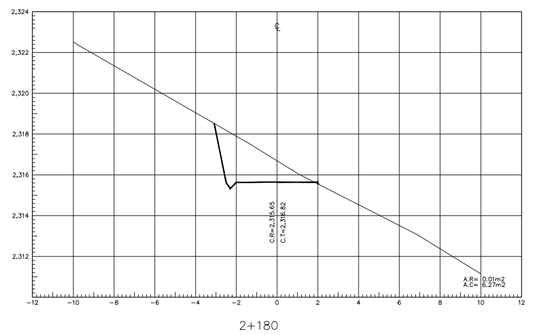
2+240



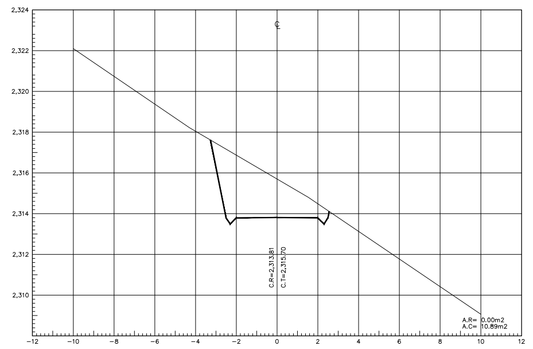
2+220



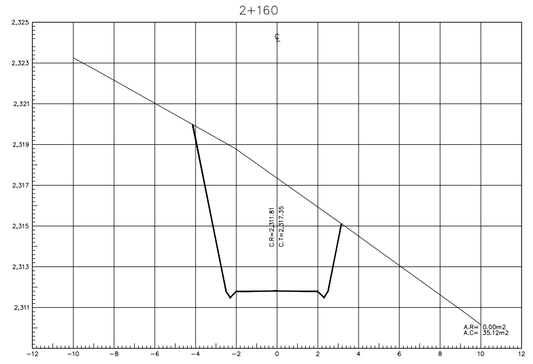
2+200



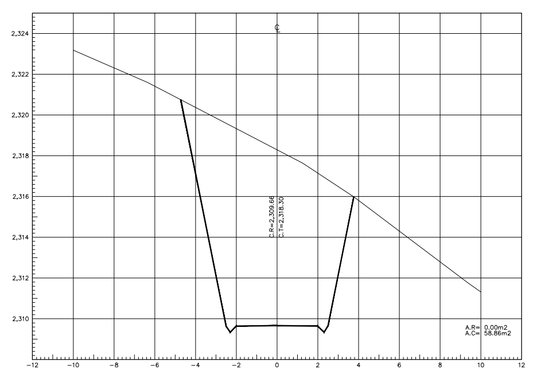
2+180



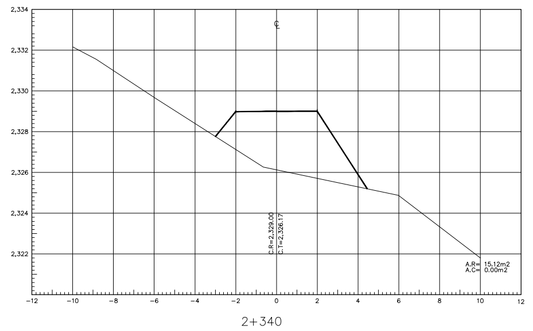
2+160



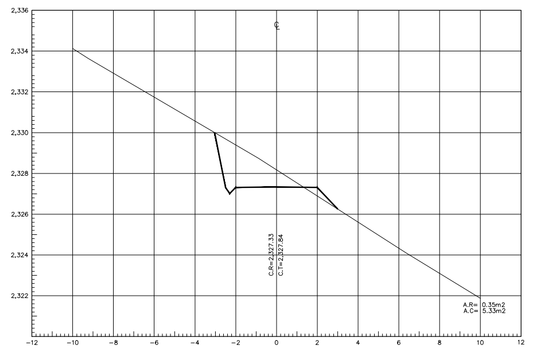
2+140



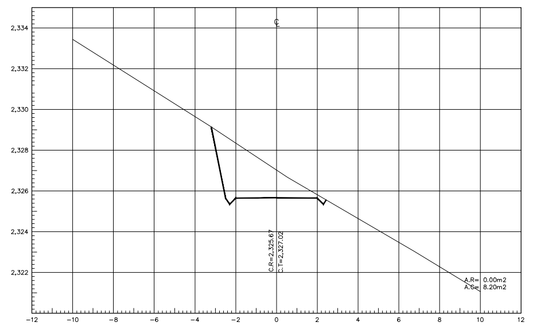
2+360



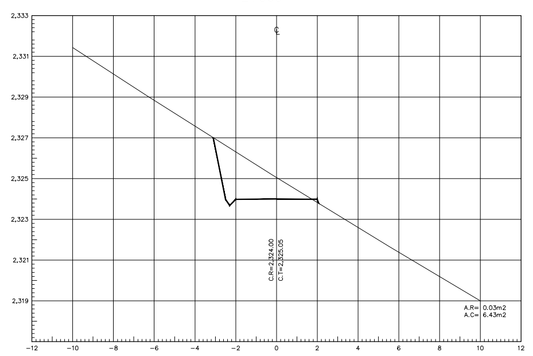
2+340



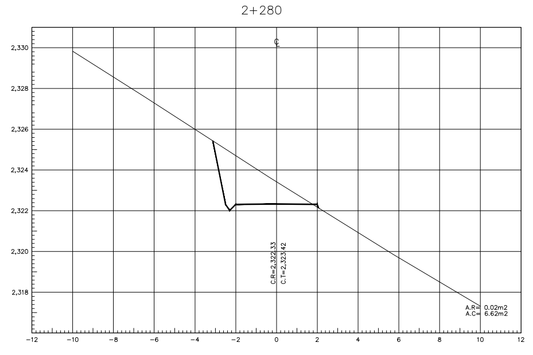
2+320



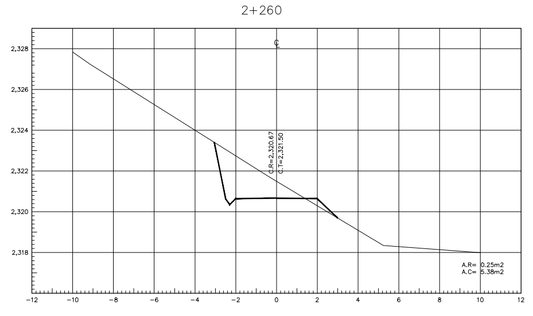
2+300



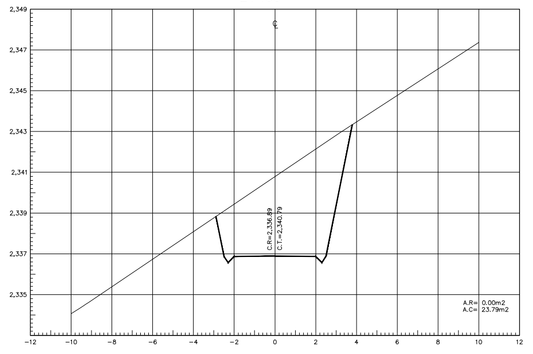
2+280



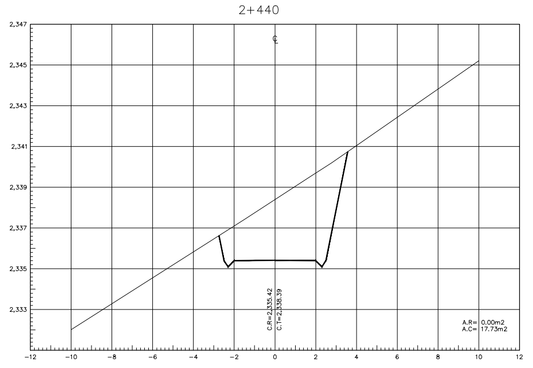
2+260



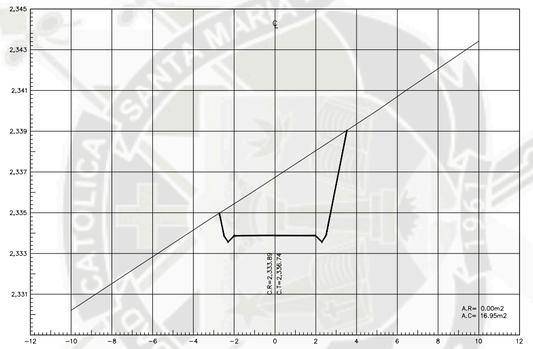
2+460



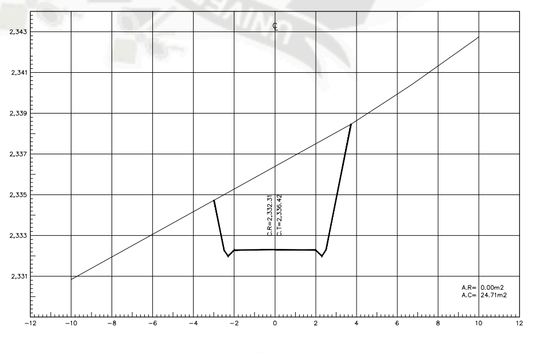
2+440



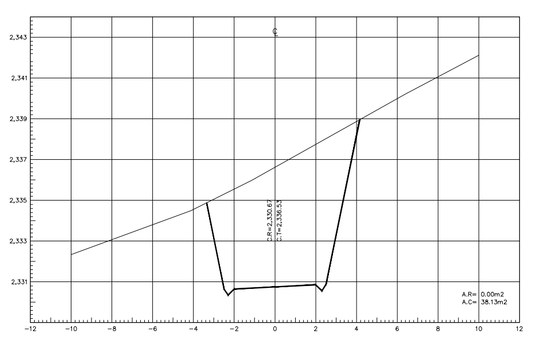
2+420



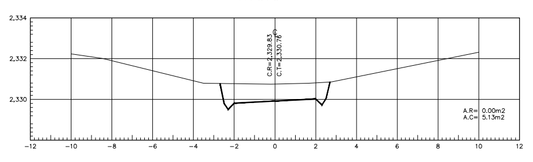
2+400



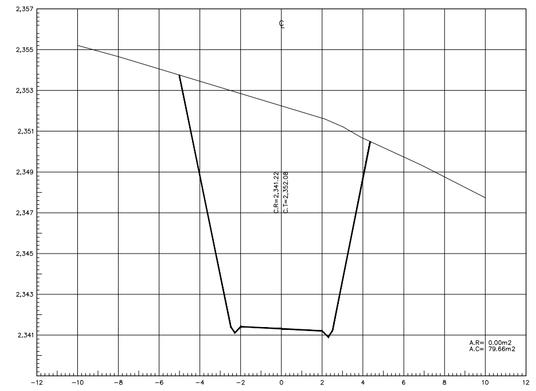
2+380



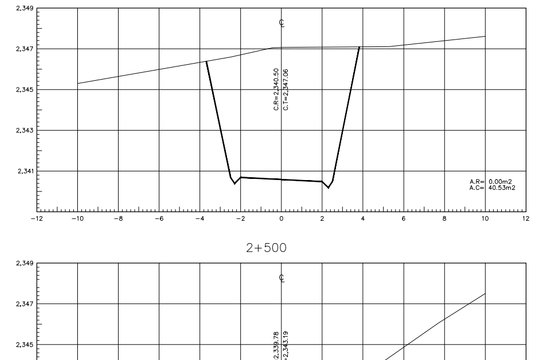
2+370



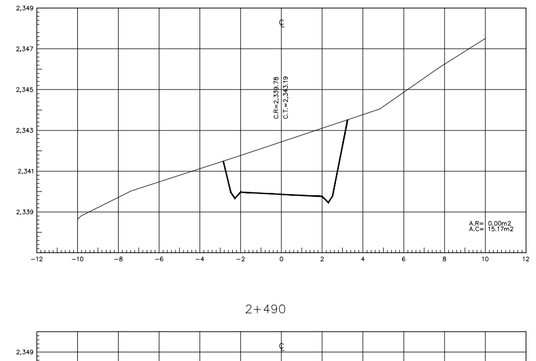
2+520



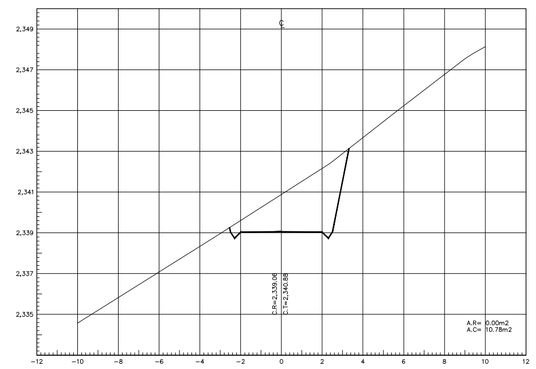
2+510



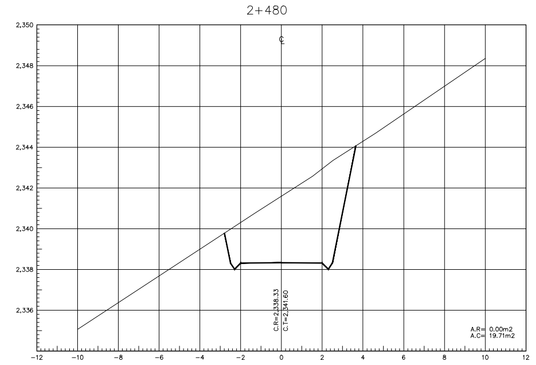
2+500



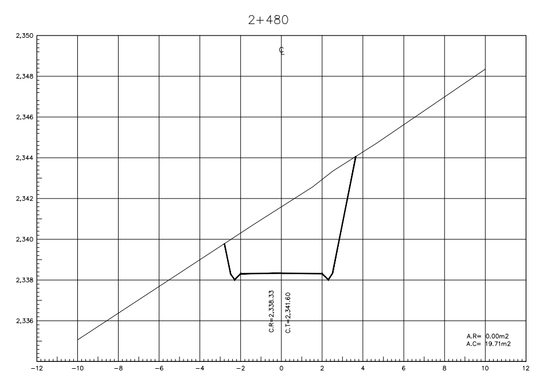
2+490



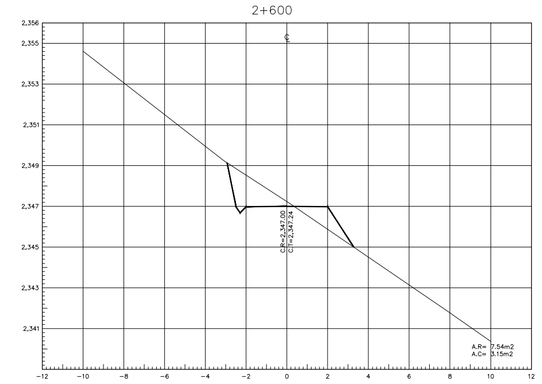
2+480



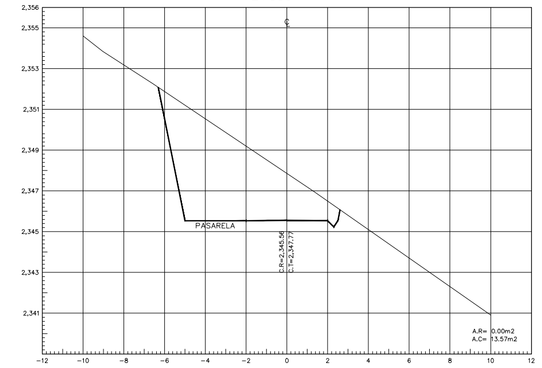
2+480



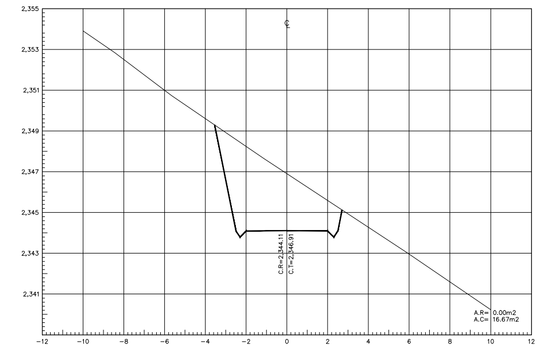
2+600



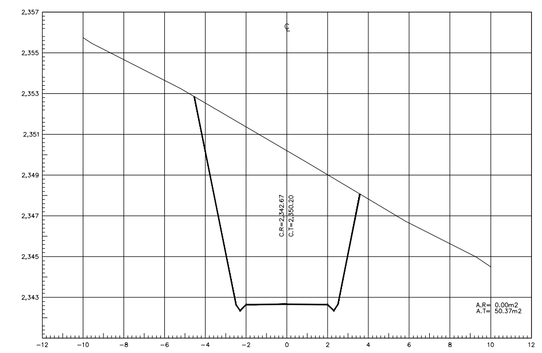
2+580



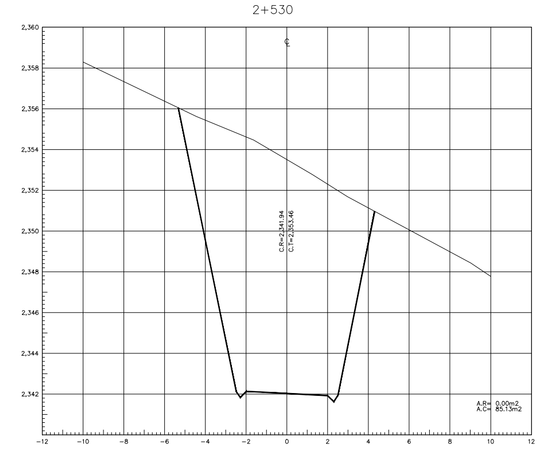
2+560



2+540



2+530



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+140 AL KM 2+600

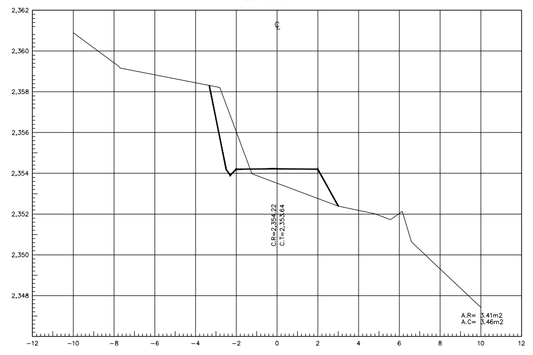
LAMINA: ST-5

JURADO 1: JURADO 2:

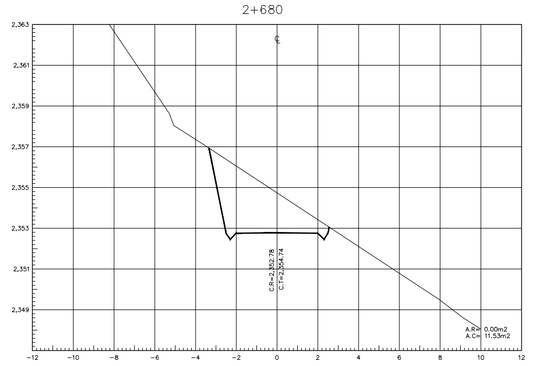
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUNTO:	ALINEAMIENTO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A.	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

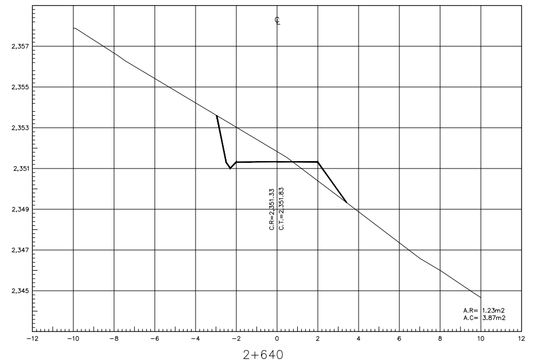
2+700



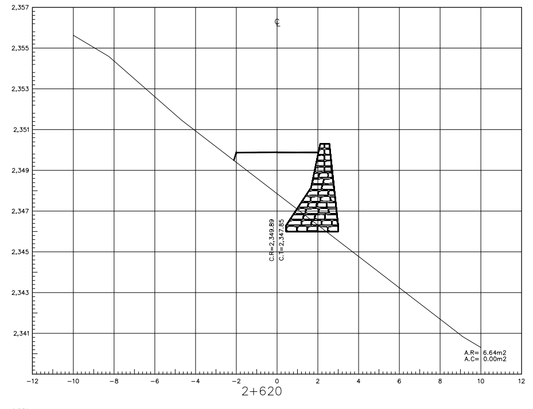
2+680



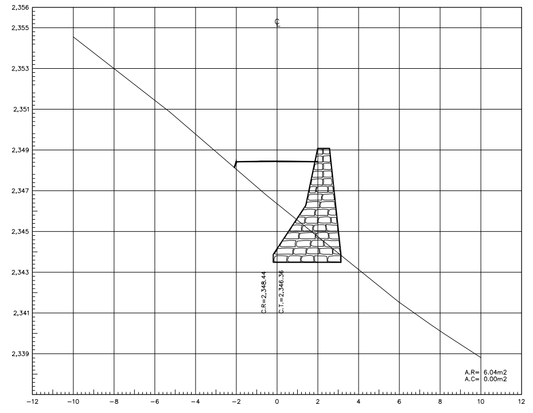
2+660



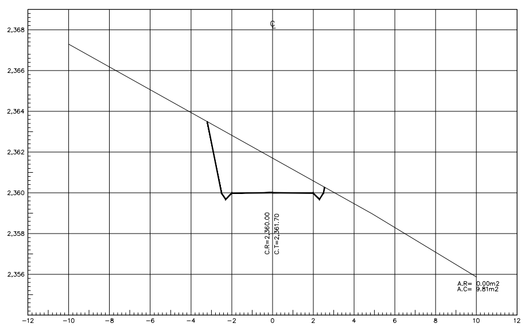
2+640



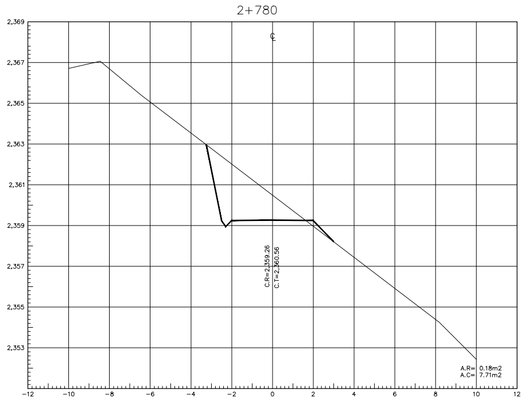
2+620



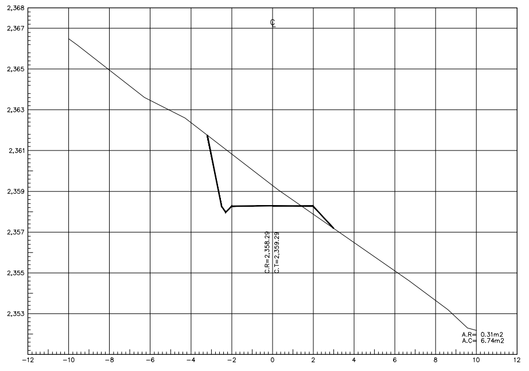
2+800



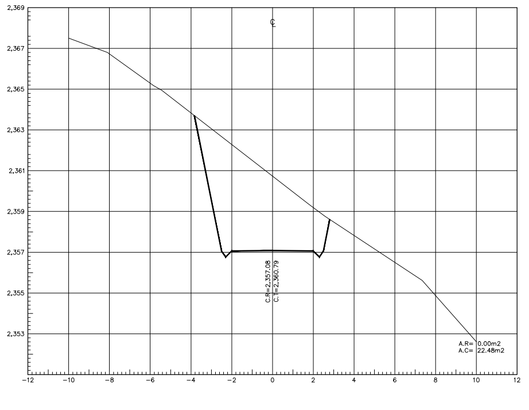
2+780



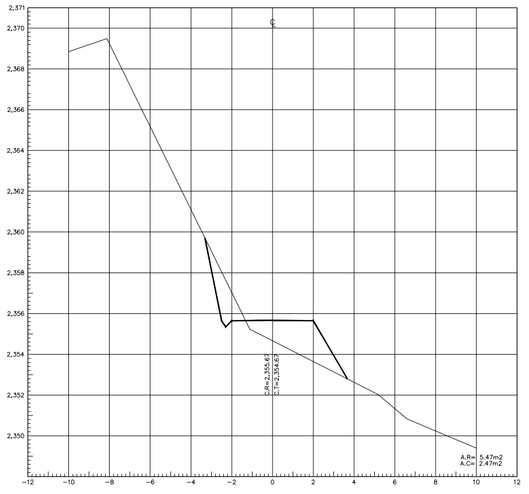
2+760



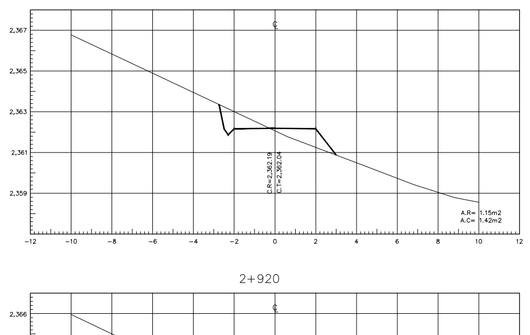
2+740



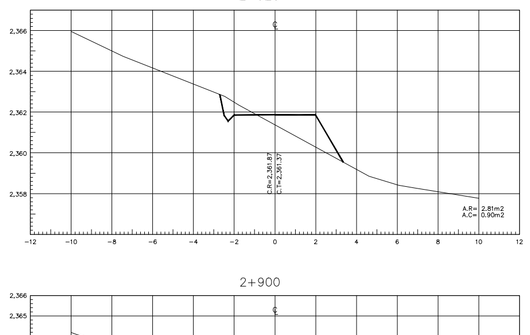
2+720



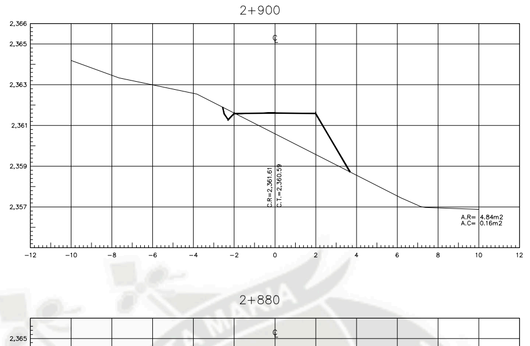
2+940



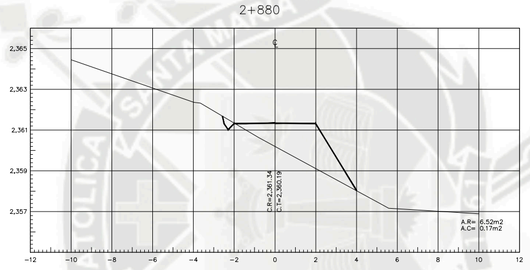
2+920



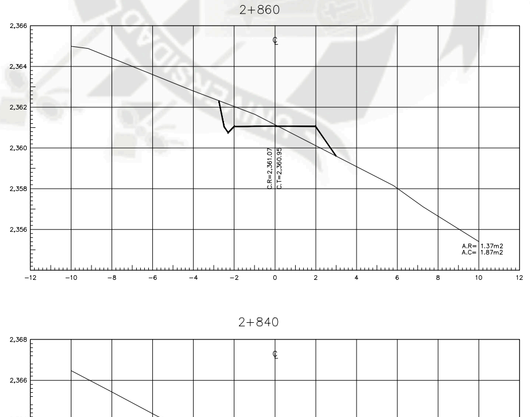
2+900



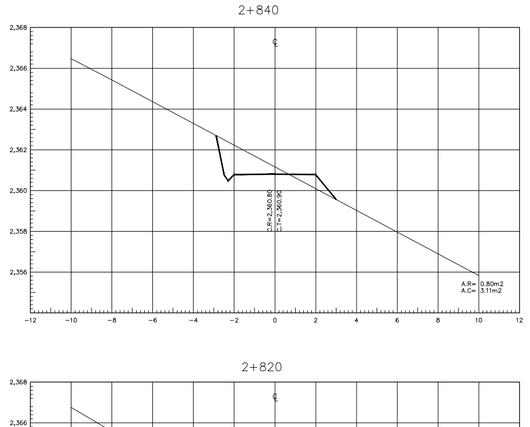
2+880



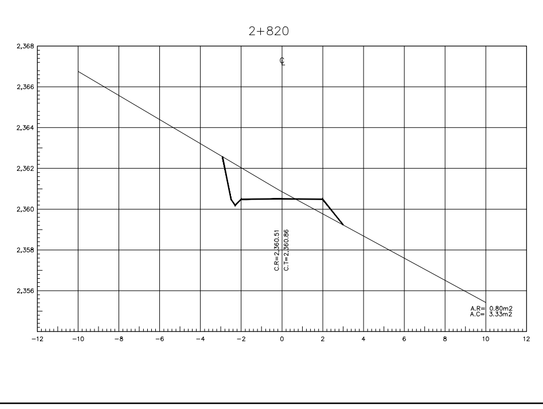
2+860



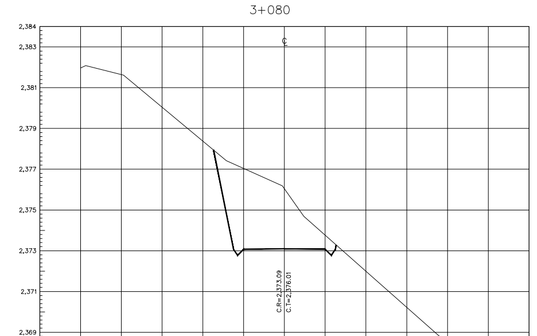
2+840



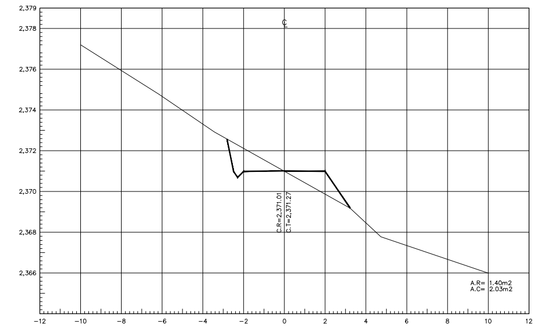
2+820



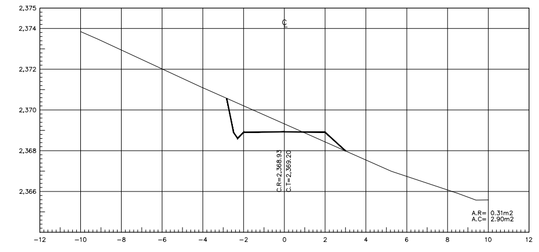
3+080



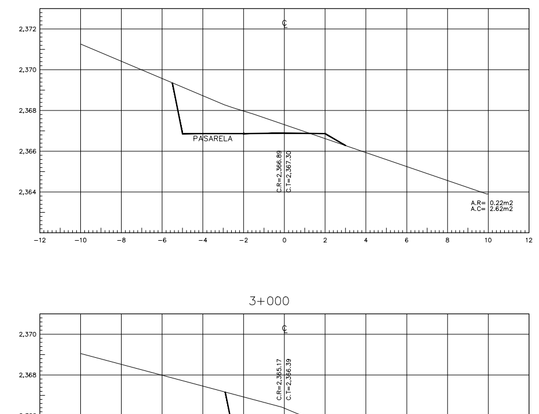
3+060



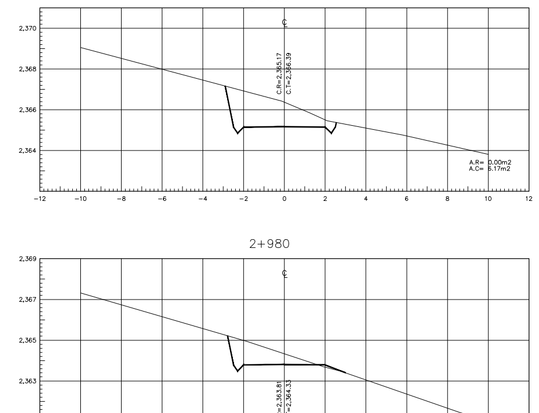
3+040



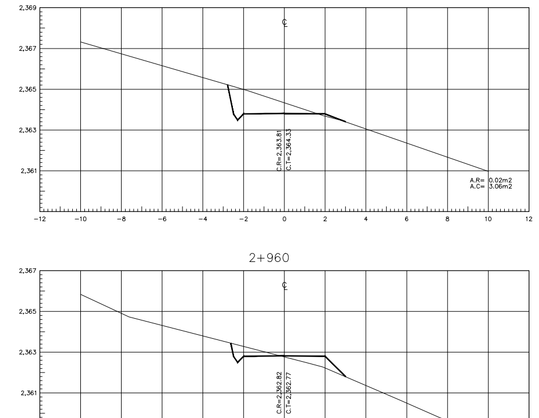
3+020



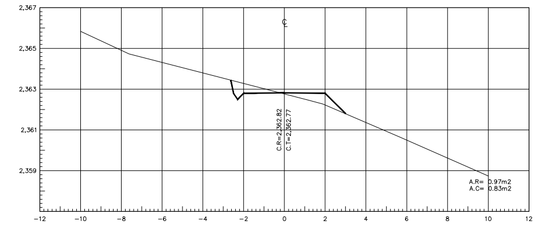
3+000



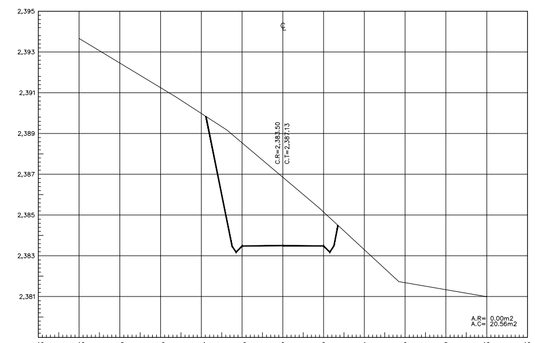
2+980



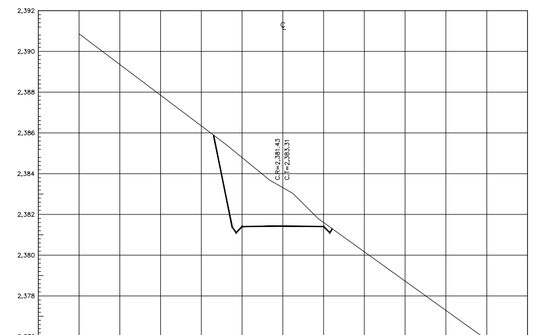
2+960



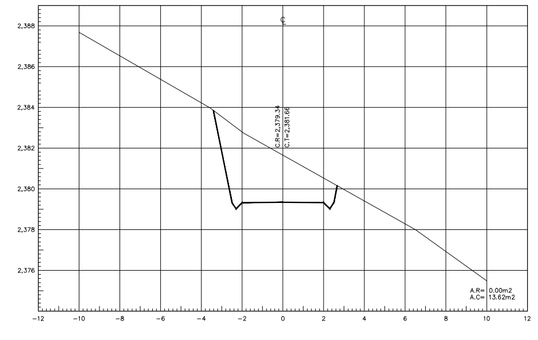
3+180



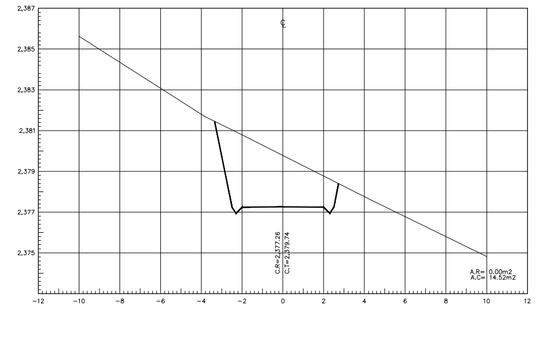
3+160



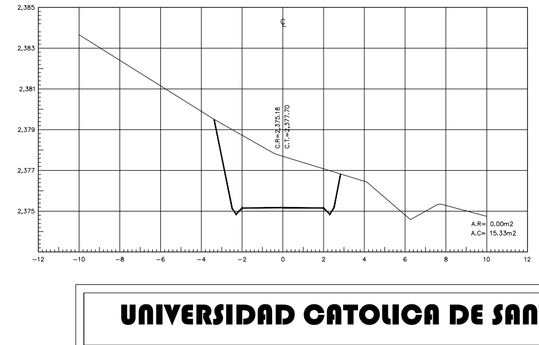
3+140



3+120



3+100



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: PUNO
PROVINCIA: CHUCUITO
DISTRITO: ACORA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+620 AL KM 3+180

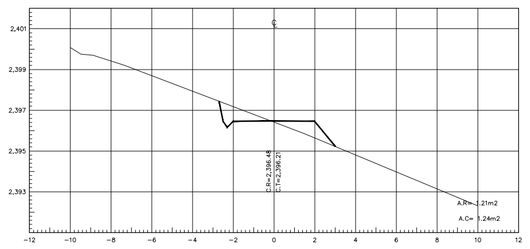
LAMINA: ST-6

JURADO 1: JURADO 2:

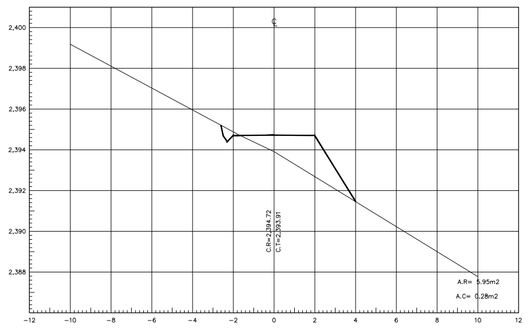
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUENTE:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:		FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A	1/200	MARZO DEL 2012

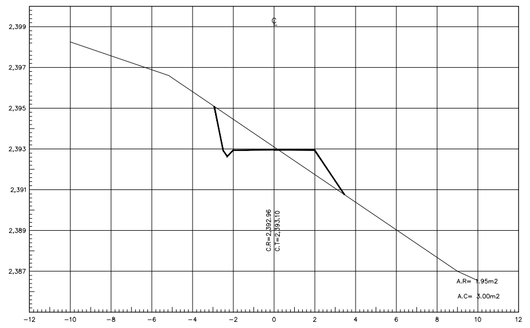
3+320



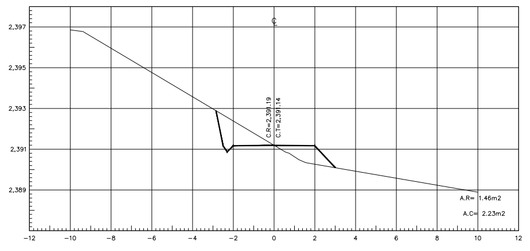
3+300



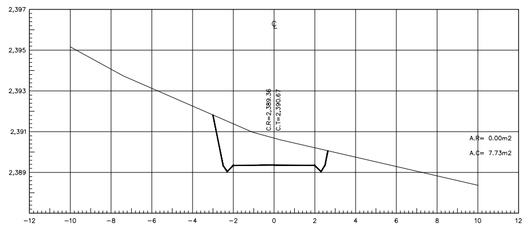
3+280



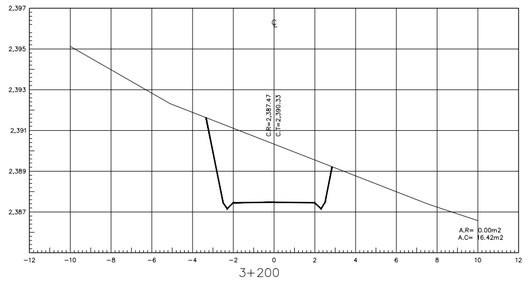
3+260



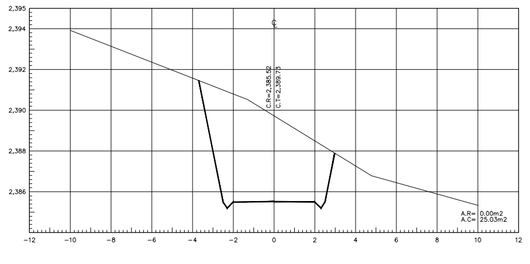
3+240



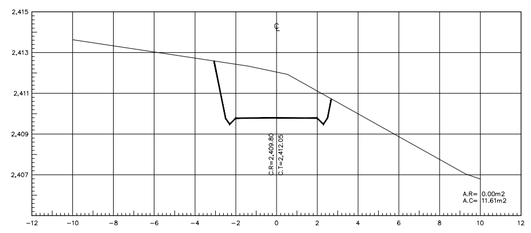
3+220



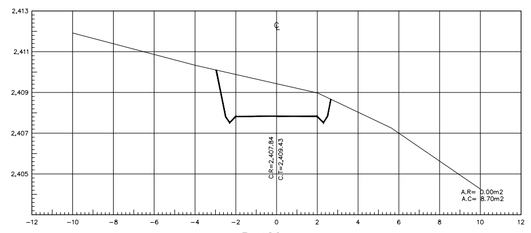
3+200



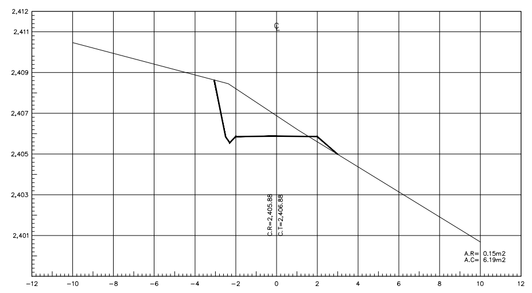
3+460



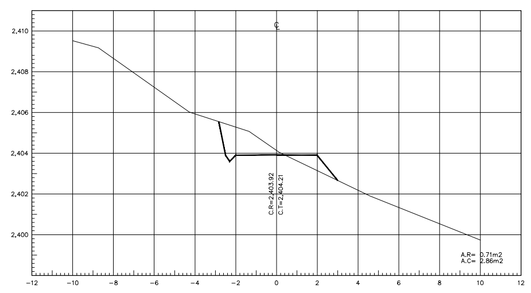
3+440



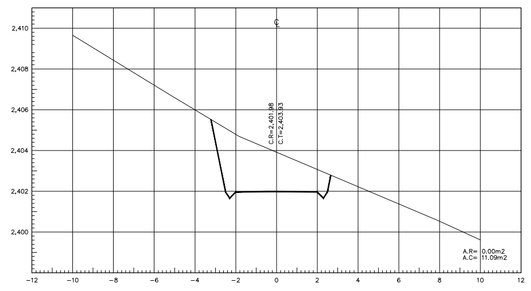
3+420



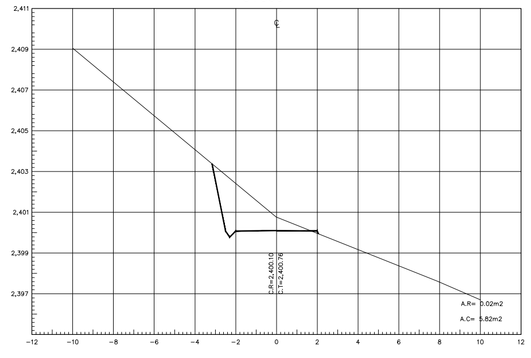
3+400



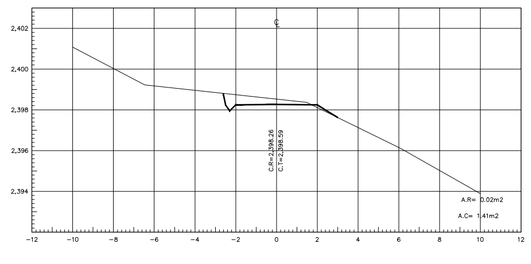
3+380



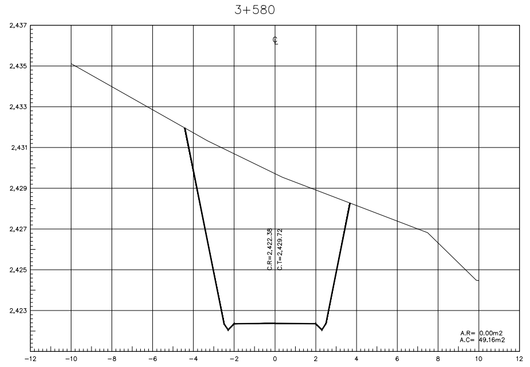
3+360



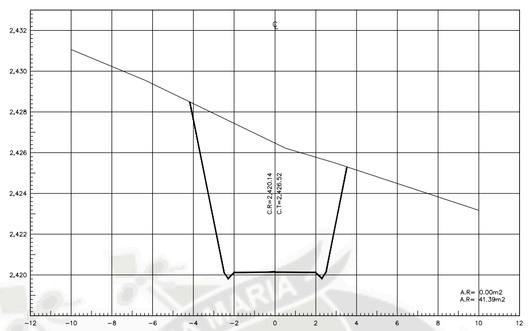
3+340



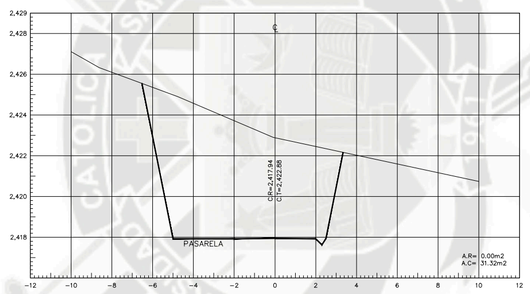
3+580



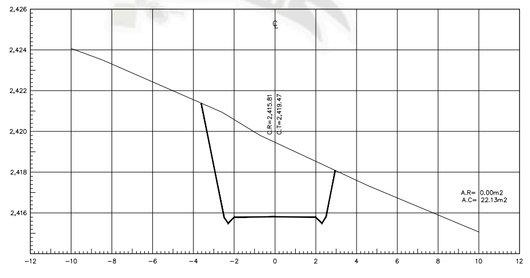
3+560



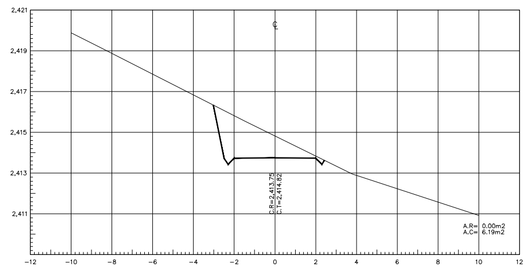
3+540



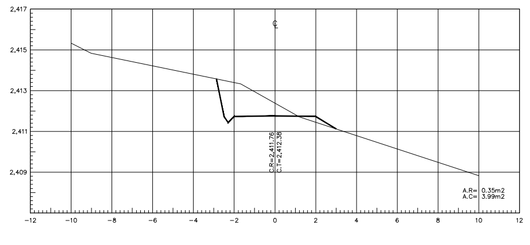
3+520



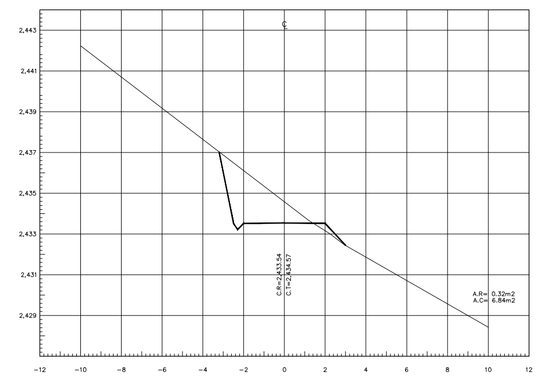
3+500



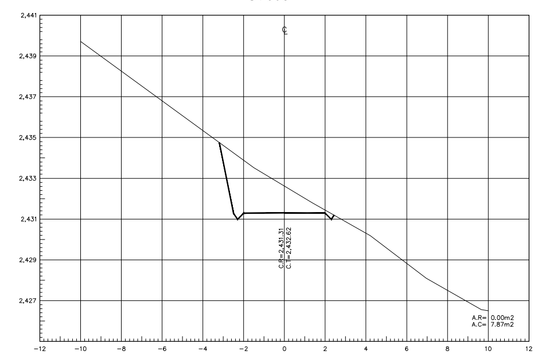
3+480



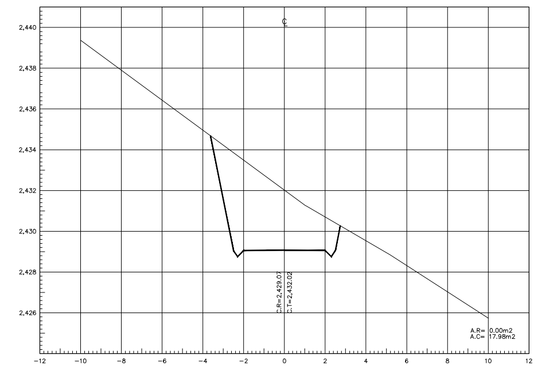
3+680



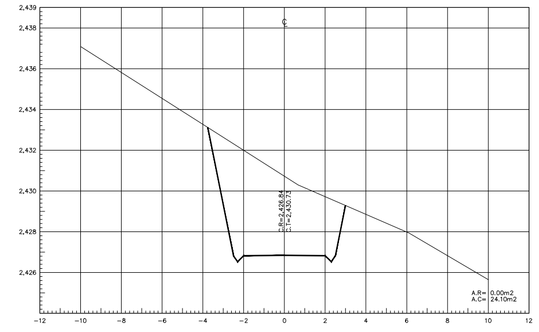
3+660



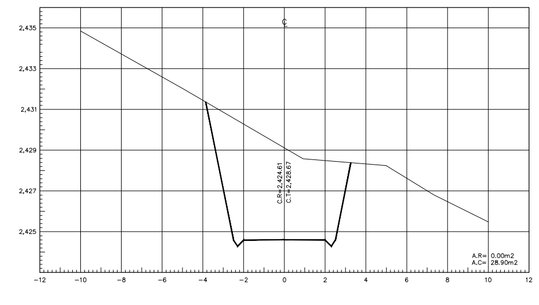
3+640



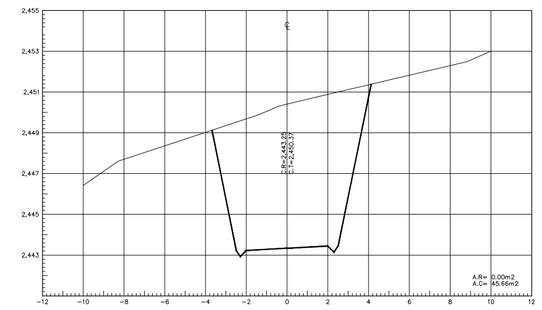
3+620



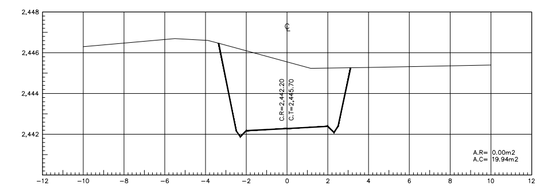
3+600



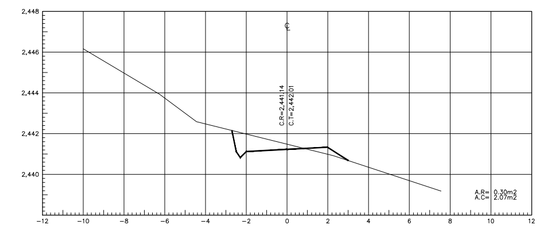
3+770



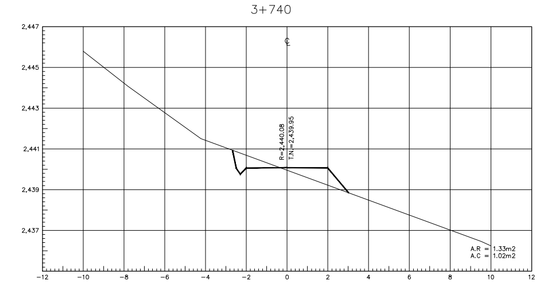
3+760



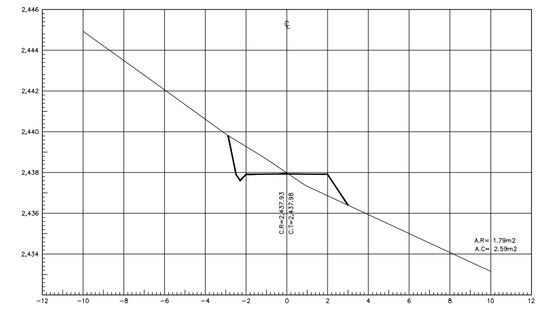
3+750



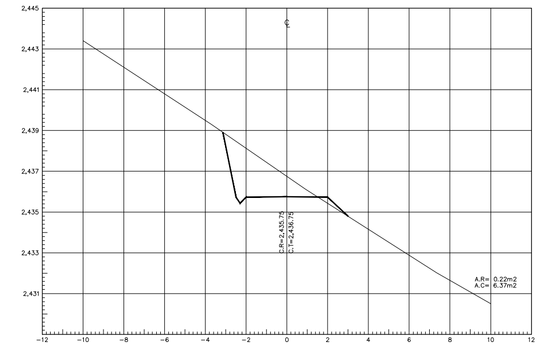
3+740



3+720



3+700



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CALLALLI

REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 3+200 AL KM 3+770

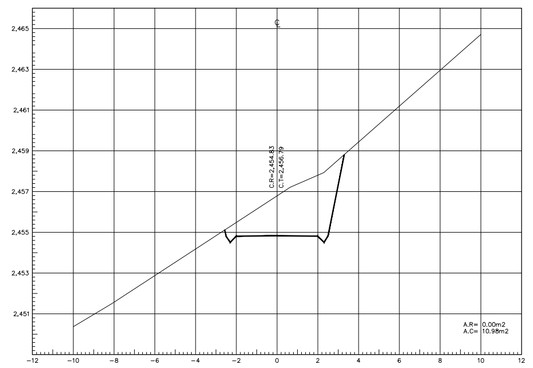
LAMINA: ST-7

JURADO 1: JURADO 2:

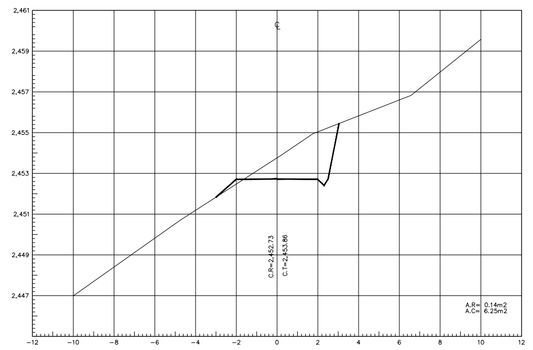
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO	FUENTE	LEVANTAMIENTO	DIBUJO		FECHA
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

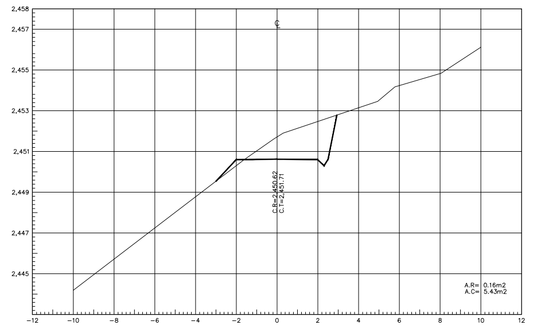
3+880



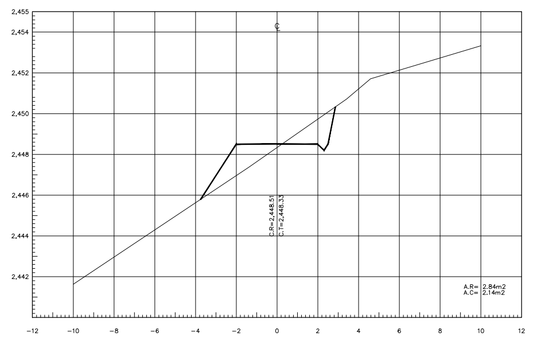
3+860



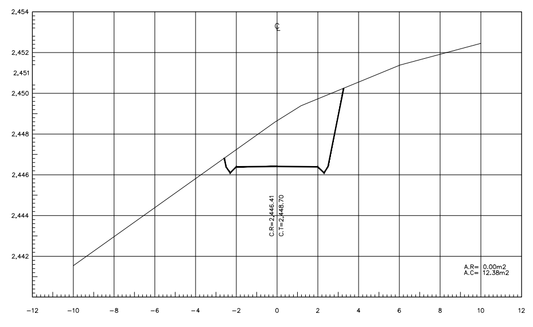
3+840



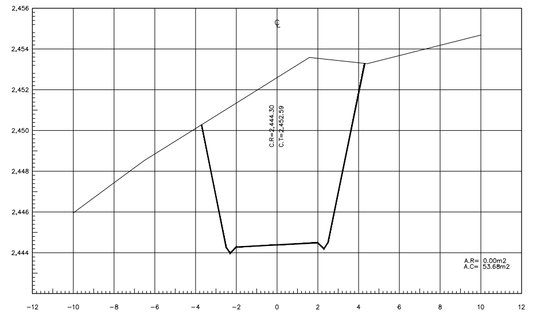
3+820



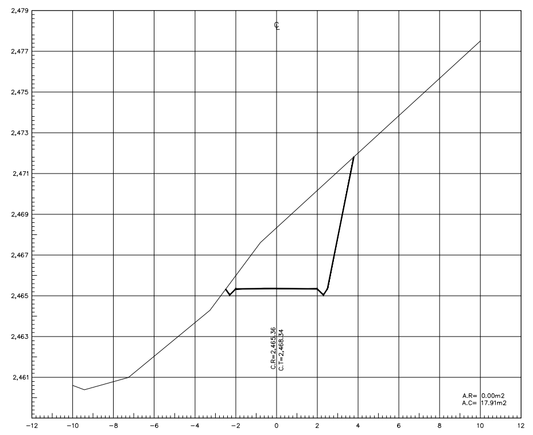
3+800



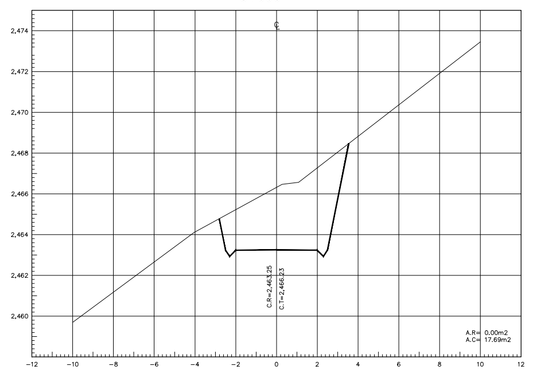
3+780



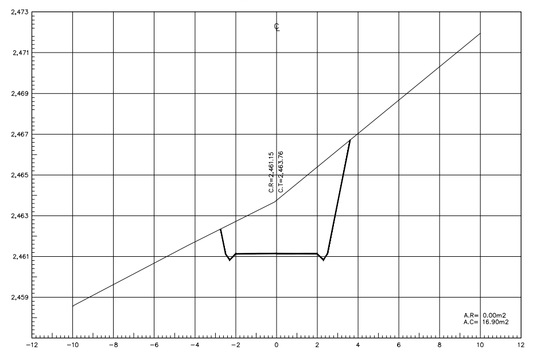
3+980



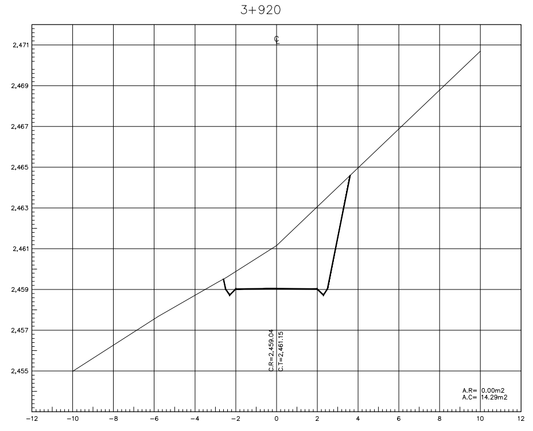
3+960



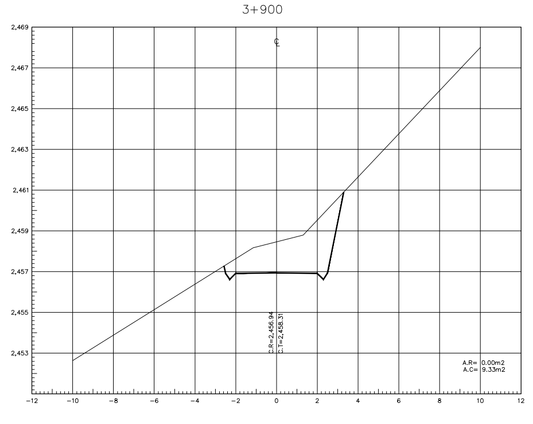
3+940



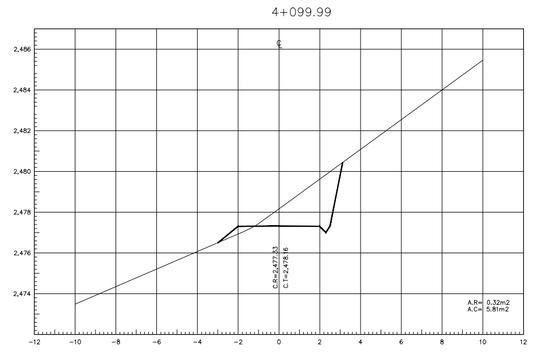
3+920



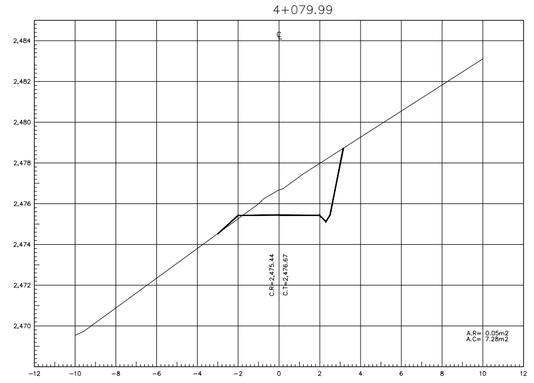
3+900



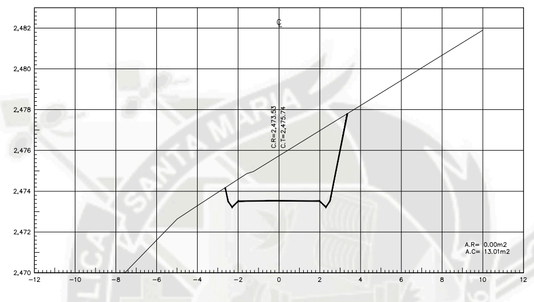
4+099.99



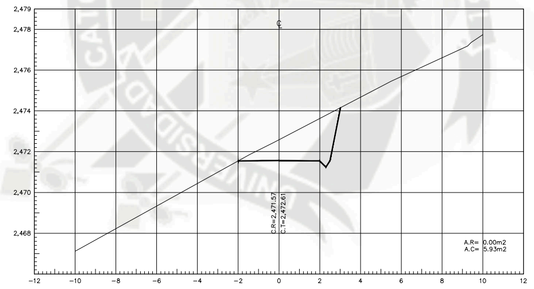
4+079.99



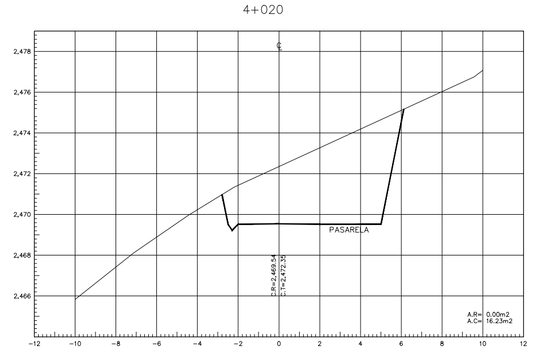
4+060



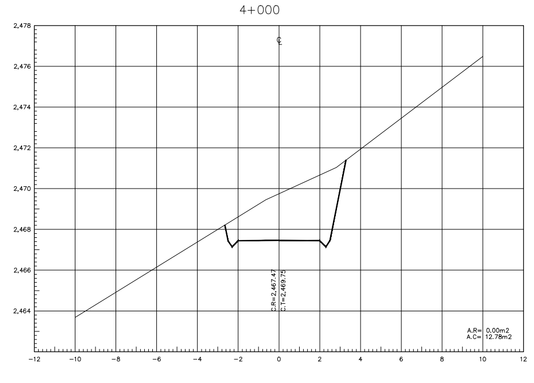
4+040



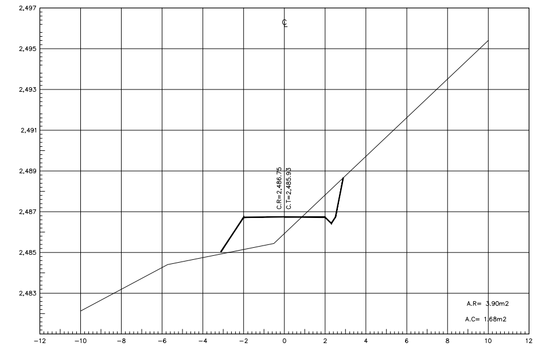
4+020



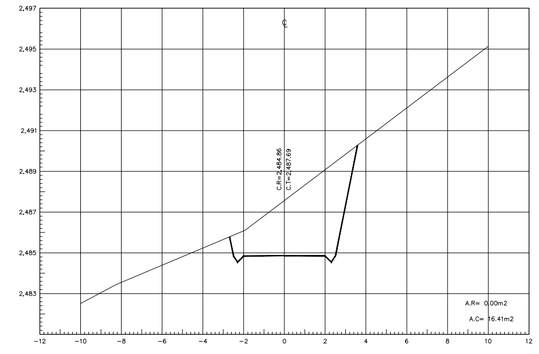
4+000



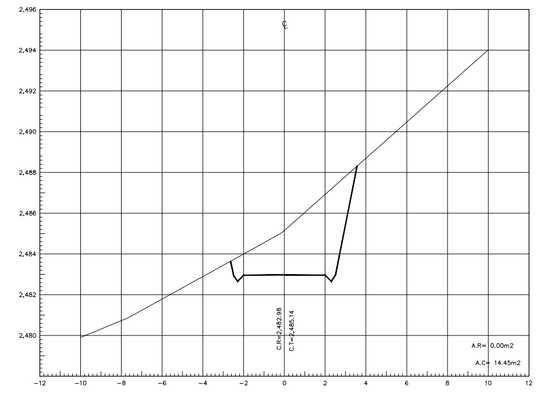
4+199.99



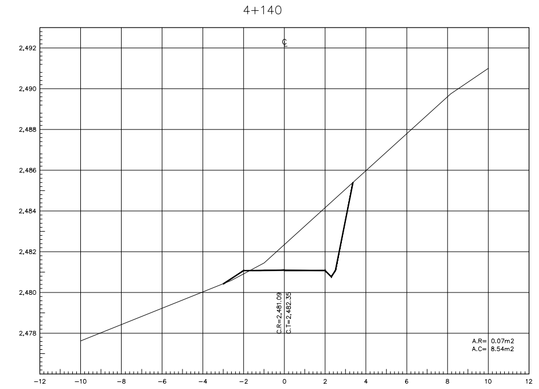
4+179.99



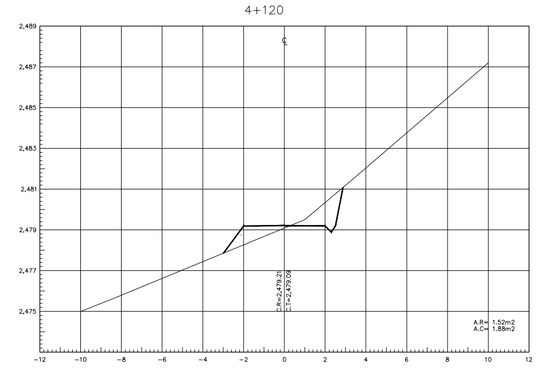
4+159.99



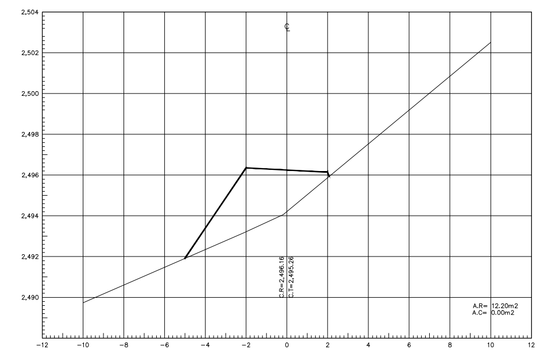
4+140



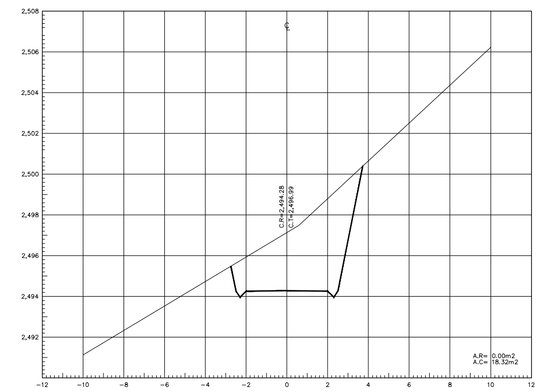
4+120



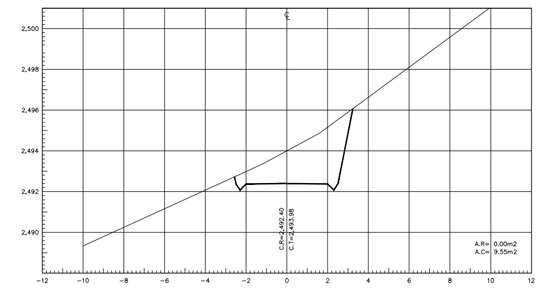
4+300



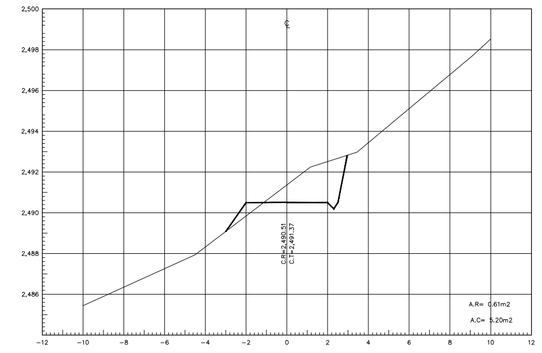
4+280



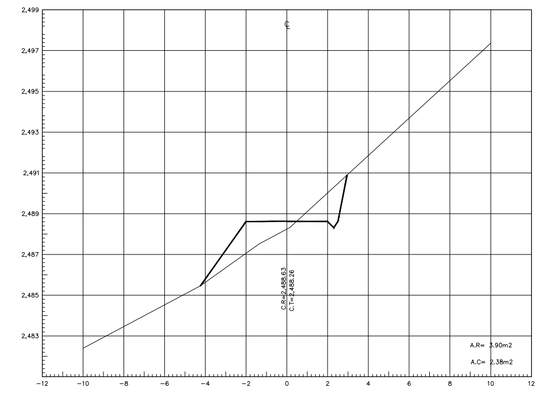
4+260



4+240



4+220



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

REGION: CUSCO

PROVINCIA: CALCA

DISTRITO: COYA

REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 3+780 AL KM 4+300

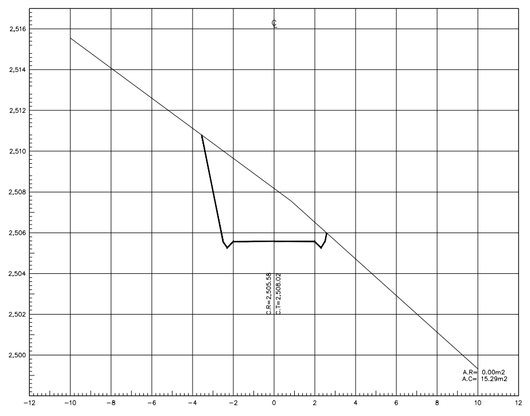
LAMINA: ST-8

JURADO 1: JURADO 2:

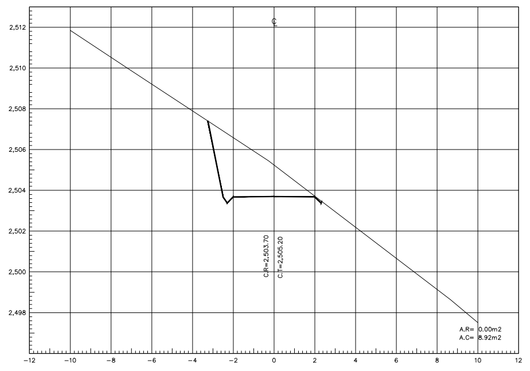
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	PUENTE:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:		FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

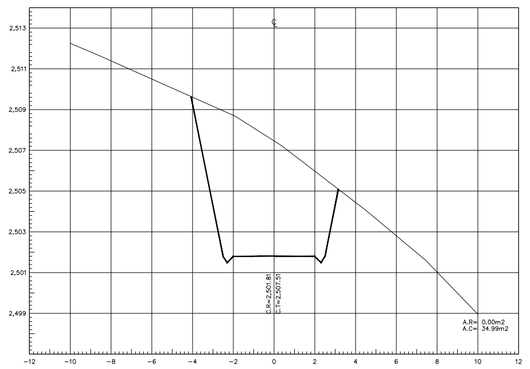
4+400



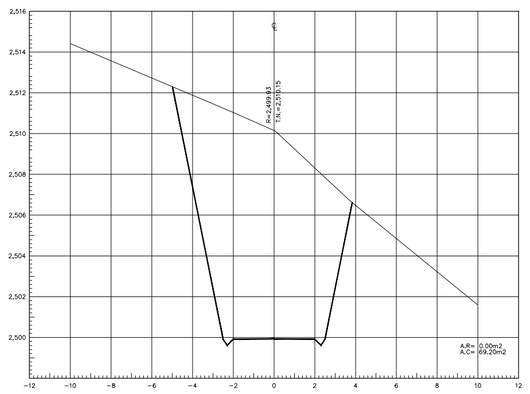
4+380



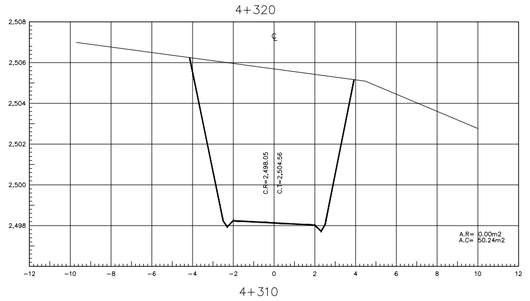
4+360



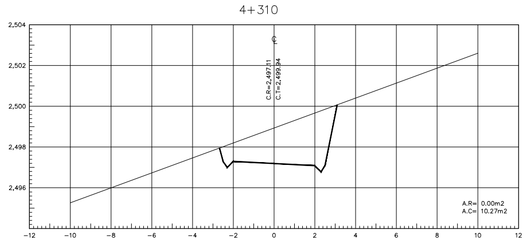
4+340



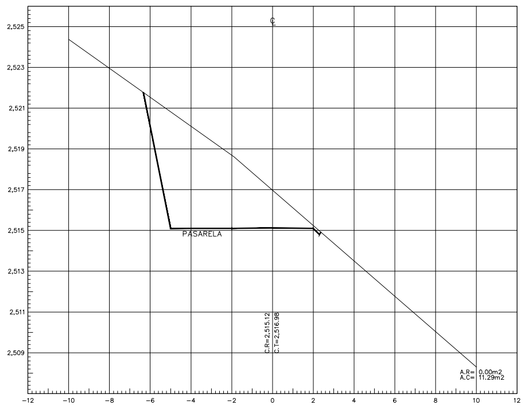
4+320



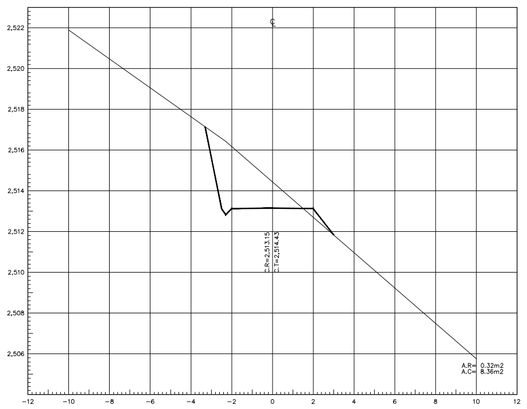
4+310



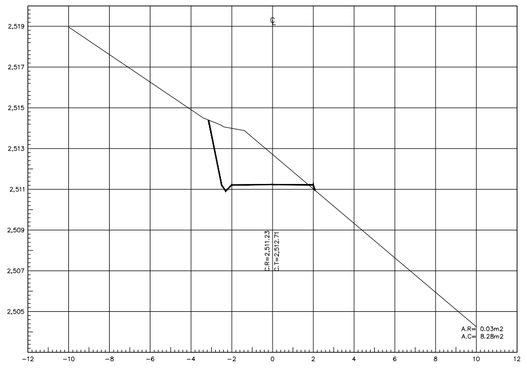
4+500



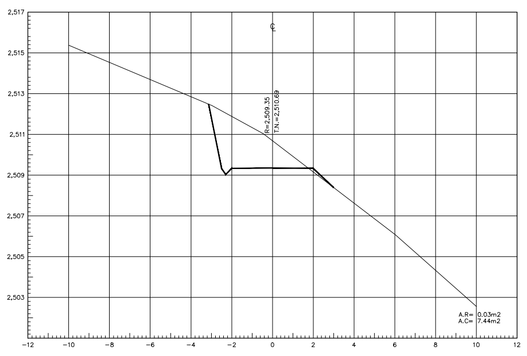
4+480



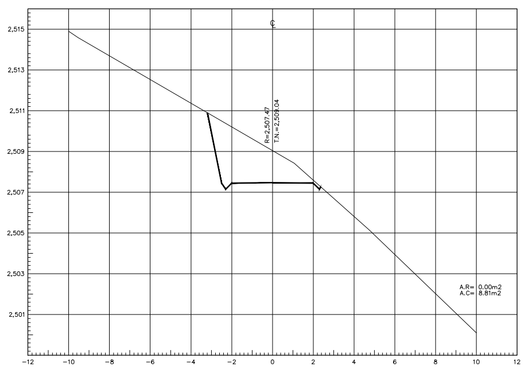
4+460



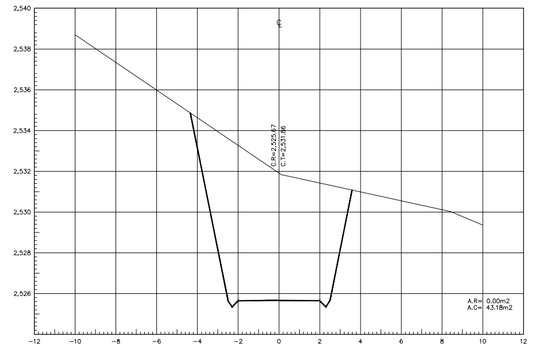
4+440



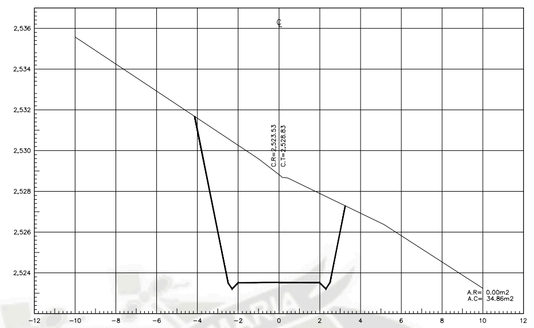
4+420



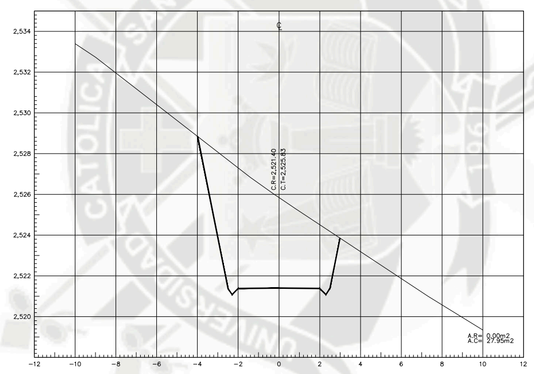
4+600



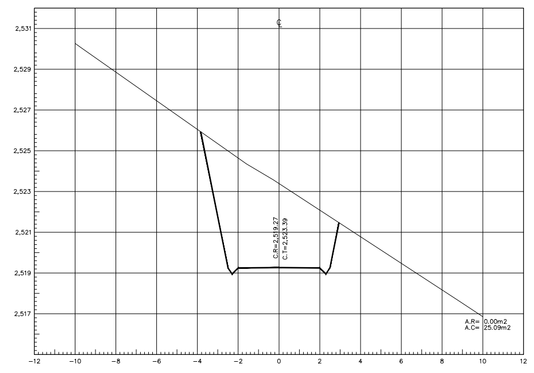
4+580



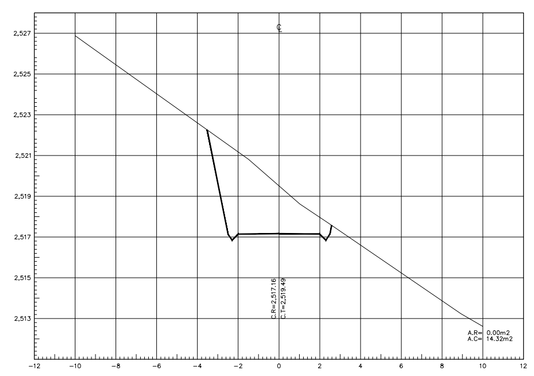
4+560



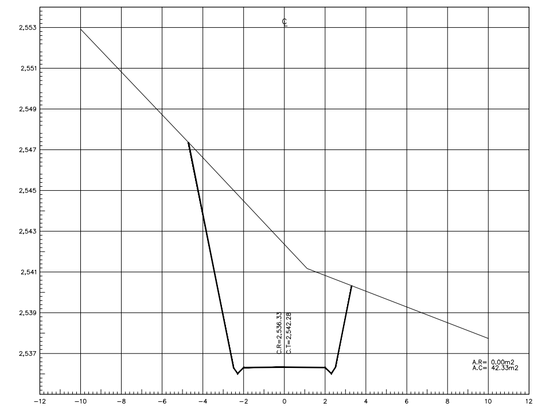
4+540



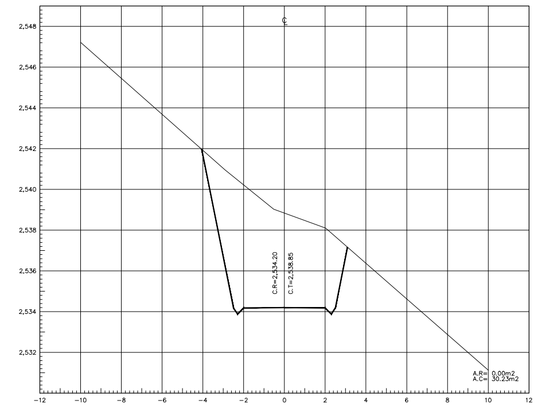
4+520



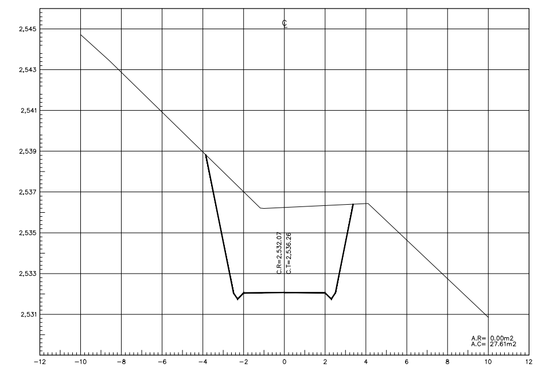
4+700



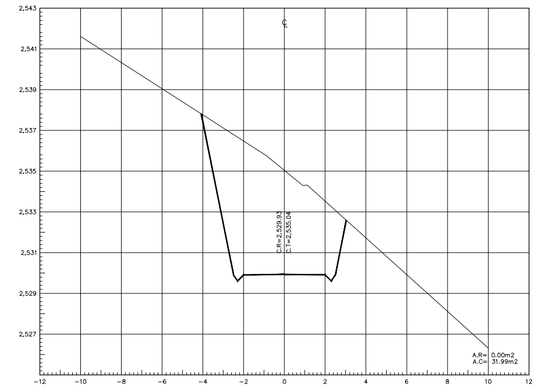
4+680



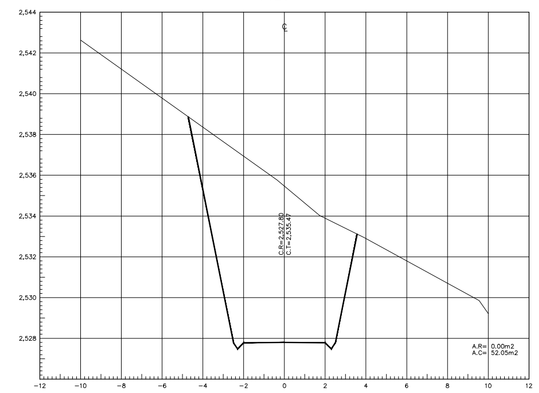
4+660



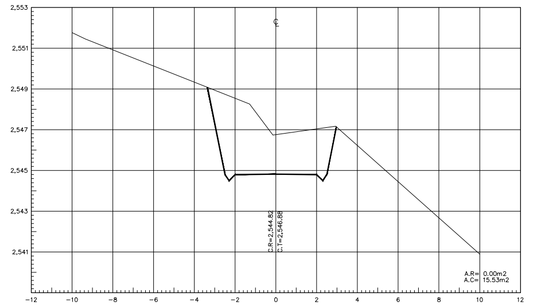
4+640



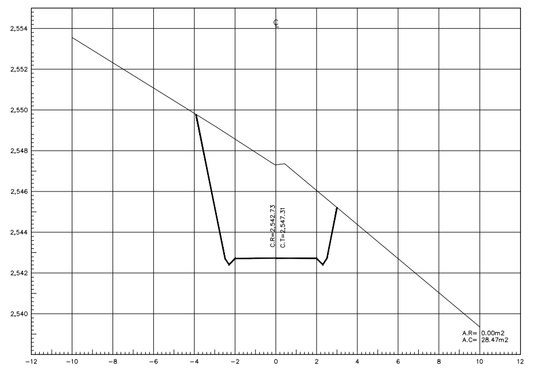
4+620



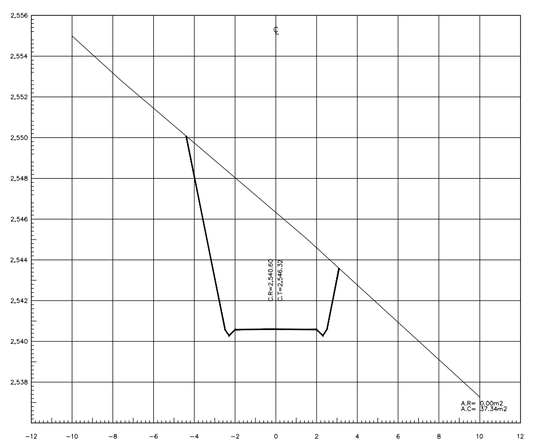
4+780



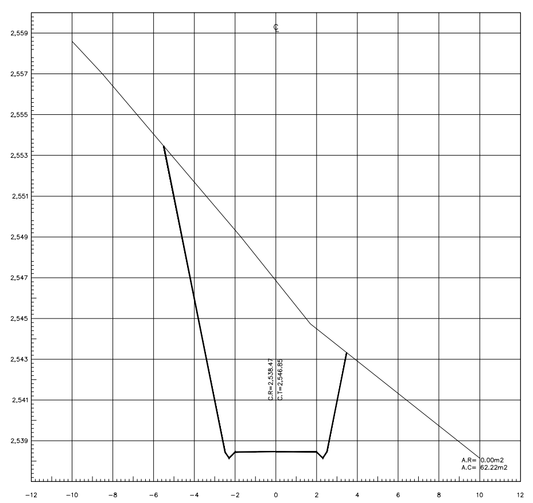
4+760



4+740



4+720



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DEPARTAMENTO: AREQUIPA
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES KM 4+310 AL KM 4+780

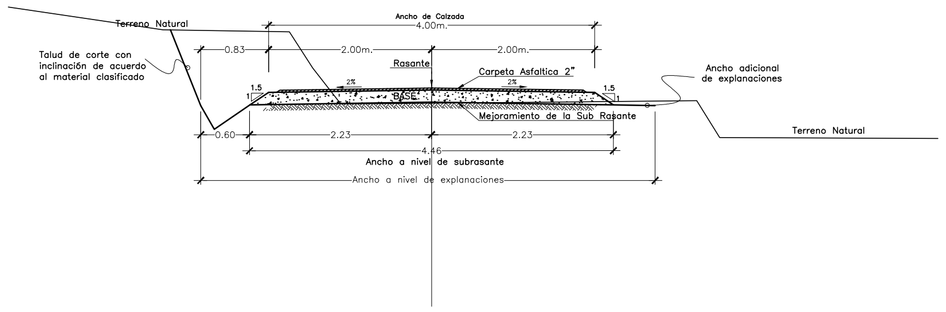
JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

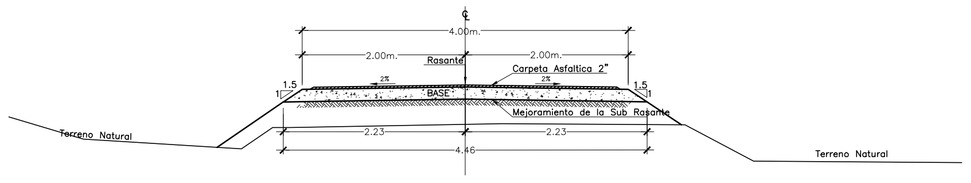
REVISADO:	PUENTE:	LEVANTAMIENTO:	DIBUJO:		FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/200	MARZO DEL 2012

LAMINA
ST-9

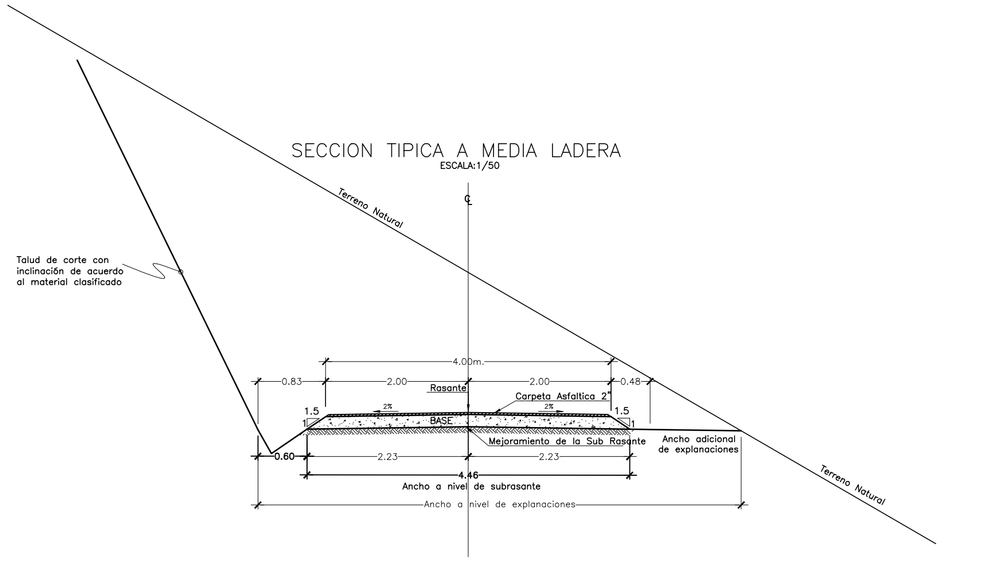
SECCION TIPICA A MEDIA LADERA
ESCALA: 1/50



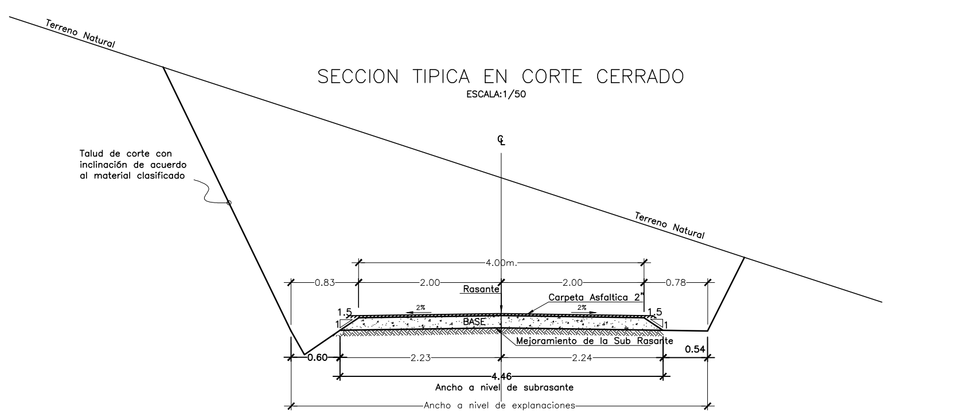
SECCION TIPICA EN RELLENO
ESCALA: 1/50



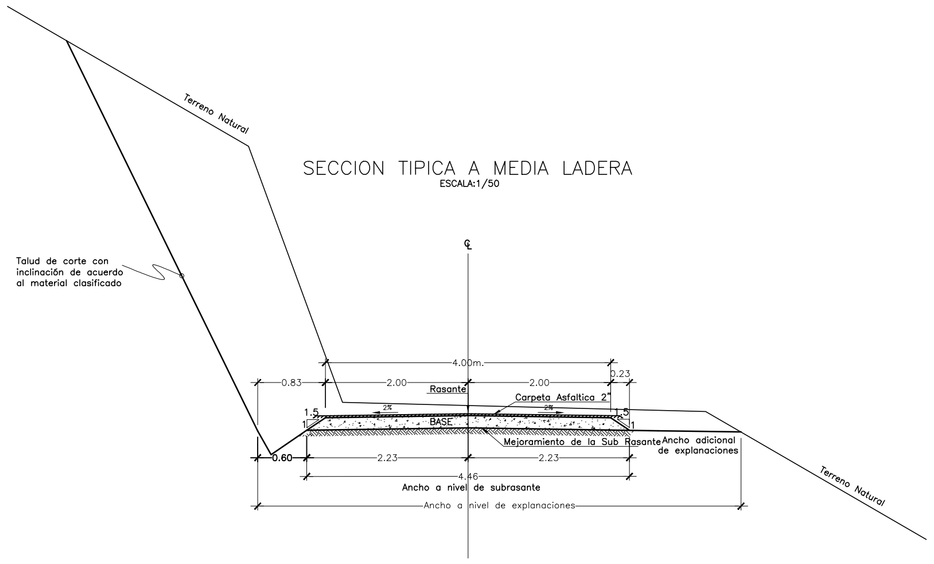
SECCION TIPICA A MEDIA LADERA
ESCALA:1/50



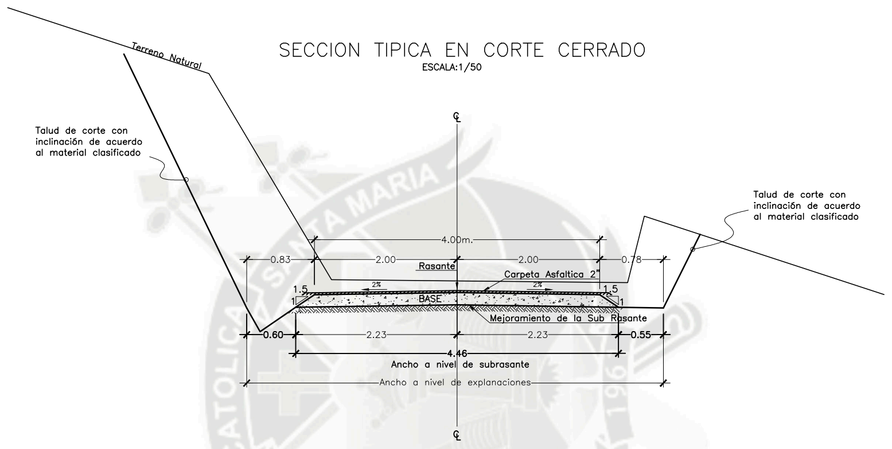
SECCION TIPICA EN CORTE CERRADO
ESCALA:1/50



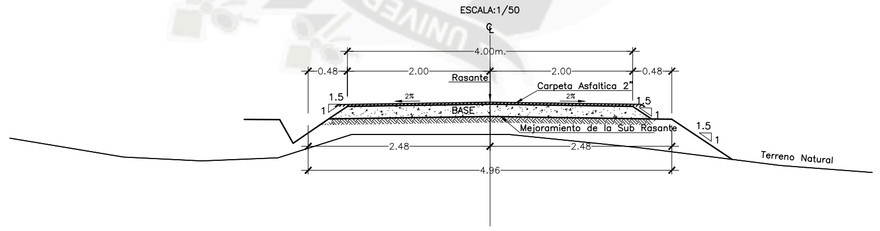
SECCION TIPICA A MEDIA LADERA
ESCALA:1/50



SECCION TIPICA EN CORTE CERRADO
ESCALA:1/50

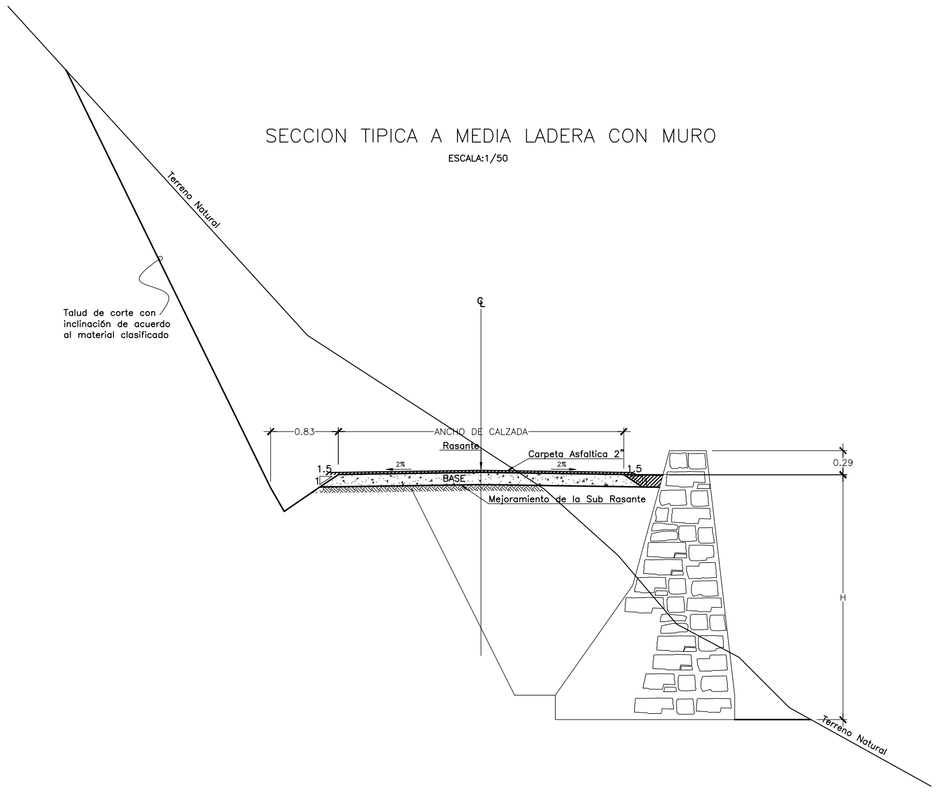


SECCION TIPICA EN RELLENO
ESCALA:1/50

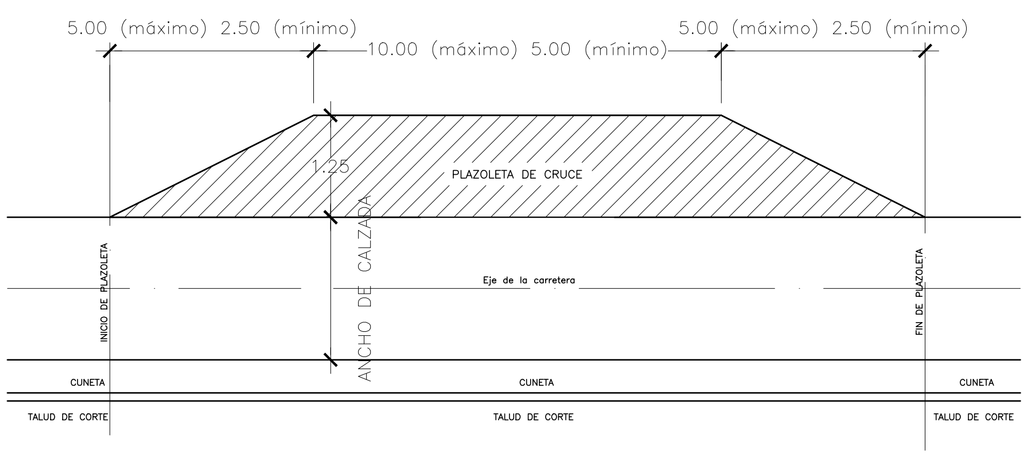


SECCION TIPICA EN CORTE CERRADO
ESCALA:1/50

SECCION TIPICA A MEDIA LADERA CON MURO
ESCALA:1/50



PLANTA TIPICA DE PLAZOLETA DE CRUCE
ESC: 1/100



NOTAS:
- Las dimensiones de las plazoletas estan definidas de acuerdo al terreno real, el espacio que ocupa es de acuerdo al analisis de los planos de planta y secciones transversales; las longitudes de ingreso, salida y estacionamiento; estan relacionadas a las dimensiones (indistintamente) del máximo y mínimo del grafico típico.
- La ubicación de las Plazoletas, en la ruta a cada 500 metros lo consideramos teórico, la distancia entre plazoletas son variables, porque estan diseñados de acuerdo a tramos accesibles encontrados en los planos y el terreno cuidando de que el espaciamiento no sea mayor a 500 metros.
- En los tramos en curva las dimensiones de los sobreanchos y transiciones de estas son independientes a las dimensiones de la plazoleta

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO:
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: SECCIONES TIPICAS

LAMINA: S-1

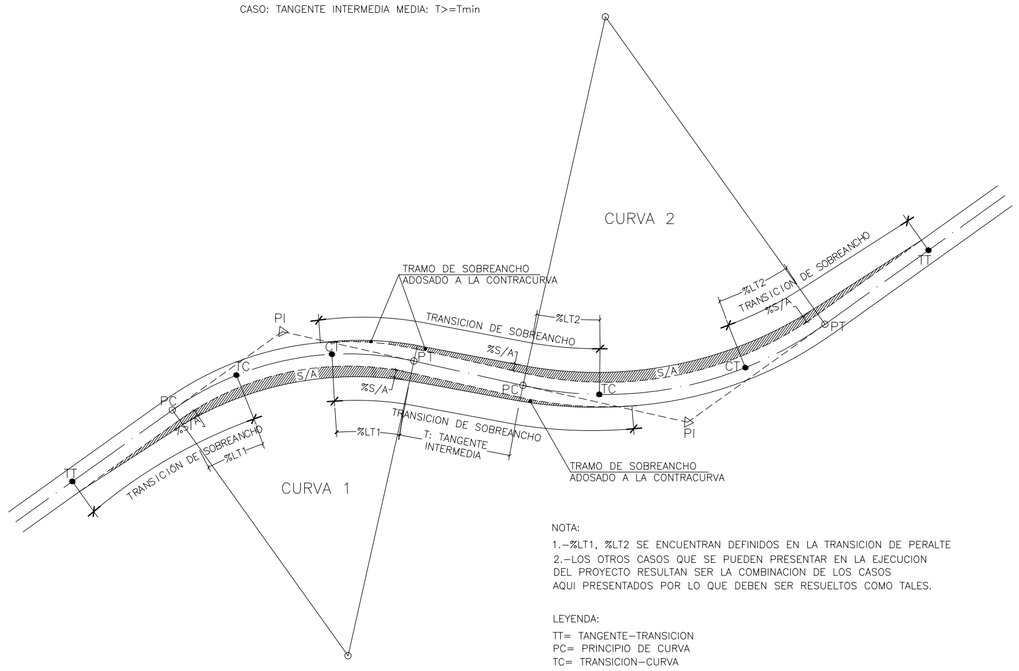
JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	FUENTE:	DIBUJO: A.V.B.A	DIBUJO: A.V.B.A.	ESCALA: INDICADA	FECHA: MARZO DEL 2012

CURVAS REVERSAS SIN ESPIRALES

CASO: TANGENTE INTERMEDIA MEDIA: T>=Tmin

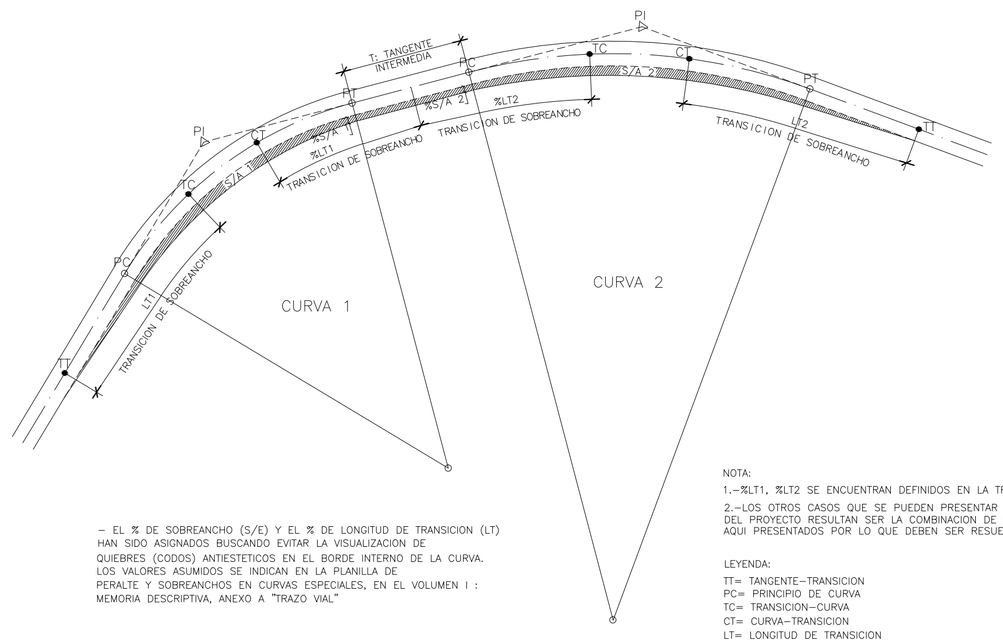


NOTA:
1.–%LT1, %LT2 SE ENCUENTRAN DEFINIDOS EN LA TRANSICION DE PERALTE
2.–LOS OTROS CASOS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN LA EJECUCION DEL PROYECTO RESULTAN SER LA COMBINACION DE LOS CASOS AQUI PRESENTADOS POR LO QUE DEBEN SER RESUELTOS COMO TALES.

LEYENDA:
TT= TANGENTE–TRANSICION
PC= PRINCIPIO DE CURVA
TC= TRANSICION–CURVA
CT= CURVA–TRANSICION
LT= LONGITUD DE TRANSICION

CURVAS CONTIGUAS MISMO SENTIDO SIN ESPIRALES

CASO: TANGENTE INTERMEDIA T<Tmin.
(Traslape de longitud de Transición)

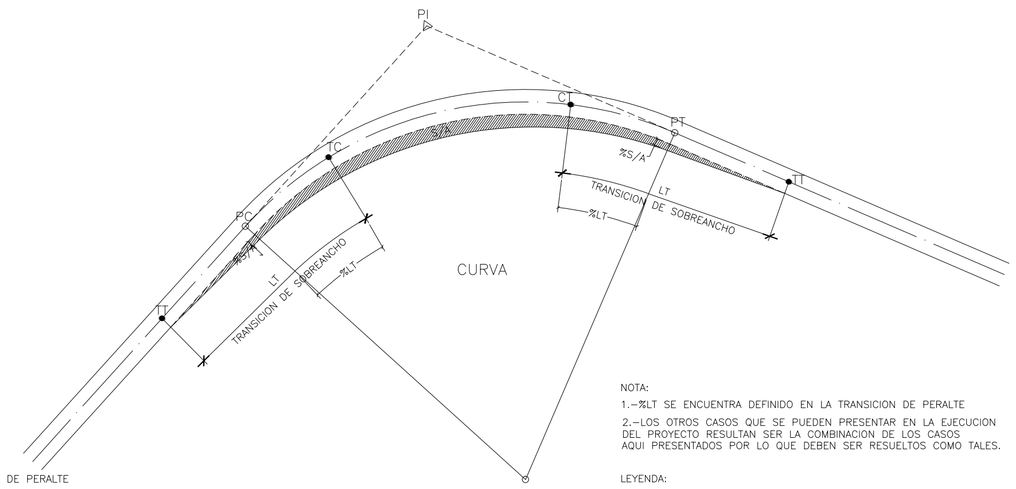


– EL % DE SOBREANCHO (S/E) Y EL % DE LONGITUD DE TRANSICION (LT) HAN SIDO ASIGNADOS BUSCANDO EVITAR LA VISUALIZACION DE QUIEBRES (CODOS) ANTIESTETICOS EN EL BORDE INTERNO DE LA CURVA. LOS VALORES ASUMIDOS SE INDICAN EN LA PLANILLA DE PERALTE Y SOBREANCHOS EN CURVAS ESPECIALES, EN EL VOLUMEN I : MEMORIA DESCRIPTIVA, ANEXO A "TRAZO VIAL"

NOTA:
1.–%LT1, %LT2 SE ENCUENTRAN DEFINIDOS EN LA TRANSICION DE PERALTE
2.–LOS OTROS CASOS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN LA EJECUCION DEL PROYECTO RESULTAN SER LA COMBINACION DE LOS CASOS AQUI PRESENTADOS POR LO QUE DEBEN SER RESUELTOS COMO TALES.

LEYENDA:
TT= TANGENTE–TRANSICION
PC= PRINCIPIO DE CURVA
TC= TRANSICION–CURVA
CT= CURVA–TRANSICION
LT= LONGITUD DE TRANSICION

CURVA SIMPLE SIN ESPIRAL

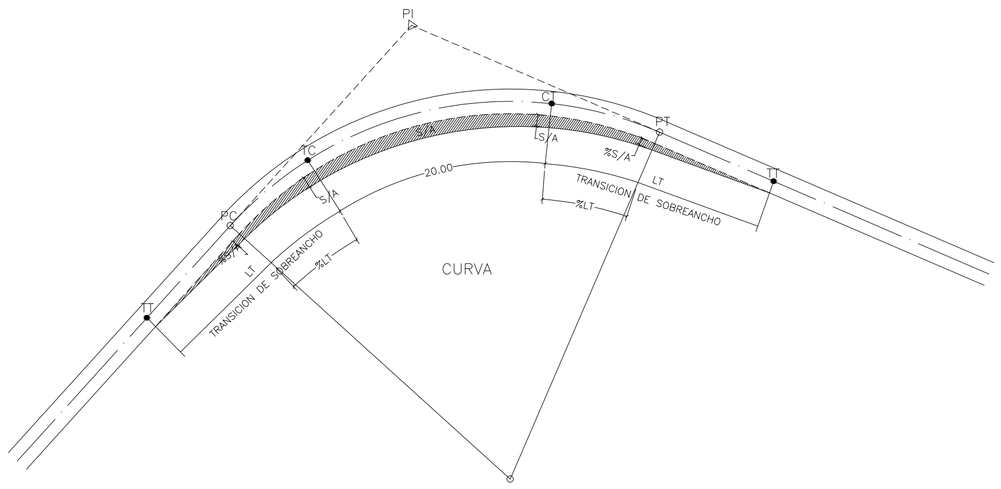


NOTA:
1.–%LT SE ENCUENTRA DEFINIDO EN LA TRANSICION DE PERALTE
2.–LOS OTROS CASOS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN LA EJECUCION DEL PROYECTO RESULTAN SER LA COMBINACION DE LOS CASOS AQUI PRESENTADOS POR LO QUE DEBEN SER RESUELTOS COMO TALES.

LEYENDA:
TT= TANGENTE–TRANSICION
PC= PRINCIPIO DE CURVA
TC= TRANSICION–CURVA
CT= CURVA–TRANSICION
LT= LONGITUD DE TRANSICION

CURVA SIMPLE SIN ESPIRAL

CASO: LONGITUD DE CURVA LC<LONGITUD DE TRANSICIÓN LT.



– LOS OTROS CASOS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN LA EJECUCION DEL PROYECTO RESULTAN SER LA COMBINACION DE LOS CASOS

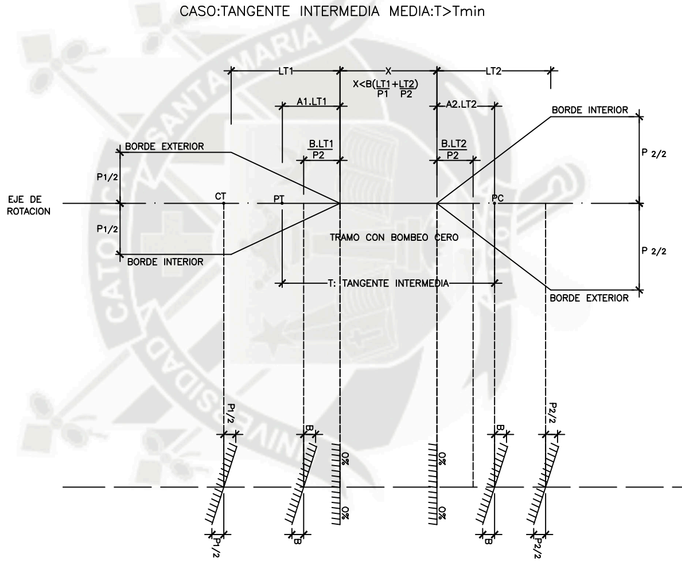
AQUI PRESENTADOS POR LO QUE DEBEN SER RESUELTOS COMO TALES, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS INDICADOS EN LA PLANILLA DE PERALTES Y SOBREANCHO DE CURVAS ESPECIALES (VOLUMEN I : MEMORIA DESCRIPTIVA, ANEXO A " TRAZO VIAL")

NOTA:
1.–%LT SE ENCUENTRA DEFINIDO EN LA TRANSICION DE PERALTE
2.–LOS OTROS CASOS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN LA EJECUCION DEL PROYECTO RESULTAN SER LA COMBINACION DE LOS CASOS AQUI PRESENTADOS POR LO QUE DEBEN SER RESUELTOS COMO TALES.

LEYENDA:
TT= TANGENTE–TRANSICION
PC= PRINCIPIO DE CURVA
TC= TRANSICION–CURVA
CT= CURVA–TRANSICION
LT= LONGITUD DE TRANSICION

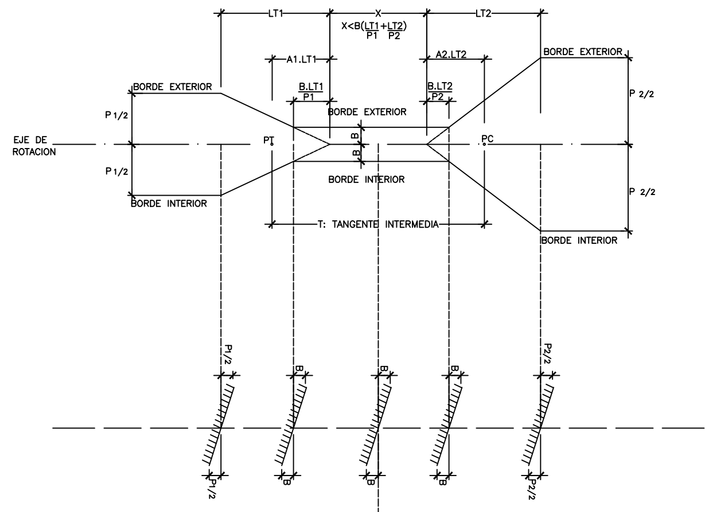
CURVAS REVERSAS SIN ESPIRALES

CASO:TANGENTE INTERMEDIA MEDIA:T>Tmin



CURVAS CONTIGUAS MISMO SENTIDO SIN ESPIRALES

CASO:TANGENTE INTERMEDIA MEDIANA:T<Tmin



VALOR A

P<45%	——	LC≥LT+20m	—— A=0.50
		LC<LT+20m	—— A=Var.(*)
45%<P<7%	——	LC≥0.6LT+20m	—— A=0.70
		LC<0.6LT+20m	—— A=Var.(*)
P>7%	——	LC≥0.4LT+20m	—— A=0.80
		LC<0.4LT+20m	—— A=Var.(*)

(*)EL VALOR "A"SERA DETERMINADO PARA CADA CASO, CONSIDERANDO QUE EN LOS 20m, CENTRALES DE LA CURVA, SE DESARROLLE TODO EL PERALTE

NOTA:
EN GENERAL; LA TRANSICION DE PERALTE DEBE DESARROLLARSE DE MANERA DE OTORGAR CONFORT Y SEGURIDAD AL USUARIO, BUSCANDO QUE LA MISMA SE REALICE DE FORMA GRADUAL,SUAVE Y ARMONICA.

LEYENDA:
TT=TANGENTE–TRANSICION
PC=PRINCIPIO DE CURVA
TC=TRANSICION–CURVA
CT=CURVA–TRANSICION
LT=LONGITUD DE TRANSICION
b:INCLINACION DEL PAVIMENTO(BOMBEO)
p:INCLINACION DEL PAVIMENTO(PERALTE)
B:DESNIVEL MAXIMO RESPECTO AL EJE(BOMBEO)
P:DESNIVEL MAXIMO RESPECTO AL EJE(PERALTE)
Tmin: TANGENTE MINIMA=SEMISUMA DE DE LONGITUDES DE TRANSICION

VALOR (A,A1yA2)

P<45%	——	LC≥LT+20m	—— A=0.50
		LC<LT+20m	—— A=Var.(*)
45%<P<7%	——	LC≥0.6LT+20m	—— A=0.70
		LC<0.6LT+20m	—— A=Var.(*)
P>7%	——	LC≥0.4LT+20m	—— A=0.80
		LC<0.4LT+20m	—— A=Var.(*)

(*)EL VALOR "A"SERA DETERMINADO PARA CADA CASO, CONSIDERANDO QUE EN LOS 20m. CENTRALES DE LA CURVA, SE DESARROLLE TODO EL PERALTE

NOTA:
EN GENERAL; LA TRANSICION DE PERALTE DEBE DESARROLLARSE DE MANERA DE OTORGAR CONFORT Y SEGURIDAD AL USUARIO, BUSCANDO QUE LA MISMA SE REALICE DE FORMA GRADUAL,SUAVE Y ARMONICA.

LEYENDA:
PC=PRINCIPIO DE CURVA
TC=TRANSICION–CURVA
CT=CURVA–TRANSICION
b:INCLINACION DEL PAVIMENTO(BOMBEO)
p:INCLINACION DEL PAVIMENTO(PERALTE)
B:DESNIVEL MAXIMO RESPECTO AL EJE(BOMBEO)
P:DESNIVEL MAXIMO RESPECTO AL EJE(PERALTE)
Tmin: TANGENTE MINIMA=SEMISUMA DE DE LONGITUDES DE TRANSICION

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO: *ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482*

UNIDAD ACADEMICA: FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL / ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

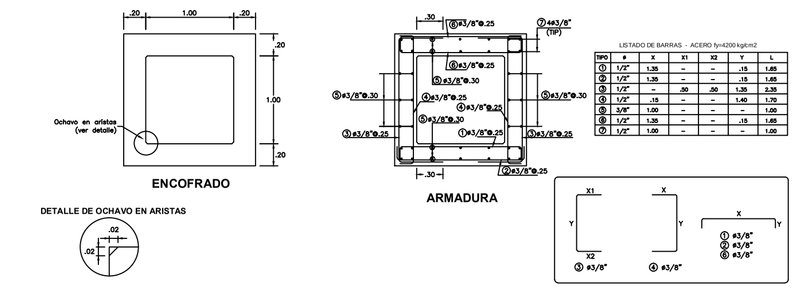
PLANO: DISEÑO VIAL TRANSICION DE PERALTES Y SOBREANCHOS

LAMINA: DV-1

ASESOR: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

DISEÑADO:	A.V.S.A.	DIBUJADO: A.V.S.A.	ESCALA: S/E	FECHA: MARZO DEL 2012

ALCANTARILLA TIPO MARCO 1.00m x 1.00m



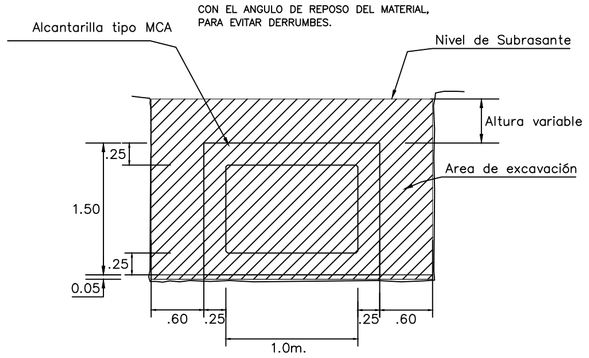
LISTADO DE BARRAS : ACERO fy=4200 kg/cm2

DES	#	A	B1	B2	Y	L
①	1/2"	1.35	–	–	.15	1.65
②	1/2"	1.15	–	–	.15	1.45
③	1/2"	–	.50	.50	1.35	2.55
④	1/2"	.15	–	–	1.45	1.75
⑤	3/8"	1.00	–	–	–	1.00
⑥	1/2"	1.35	–	–	.15	1.65
⑦	1/2"	1.00	–	–	–	1.00

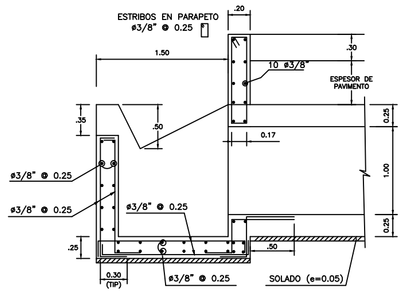
ESPECIFICACIONES TECNICAS		
SOLADO	:	CONCRETO f'c = 100 kg/cm2
ALC. DE MARCO	:	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2
ACERO	:	ACERO fy = 4,200 kg/cm2
RECUBRIMIENTO	:	5 cm
En las aristas se ejecutarán ochavos de 2cm de longitud.		

METRADO: CAJA RECEPTORA		1x1
DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	17.74
CONCRETO f'c=100 kg/cm2	M3	0.13
CONCRETO f'c=210 kg/cm2	M3	2.12
ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	KG	185.10

NOTA:
EN CASO DE EXCAVACIONES PROFUNDAS O DE GRAN ALTURA EN SUELOS DE NO BUENA ESTABILIDAD, EL SUPERVISOR ORDENARA LA EXCAVACION CON TALUDES CONCORDANTES CON EL ANGULO DE REPOSO DEL MATERIAL, PARA EVITAR DERRUMBES.

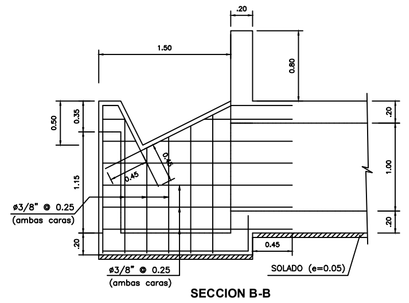


EXCAVACION DE ALCANTARILLA

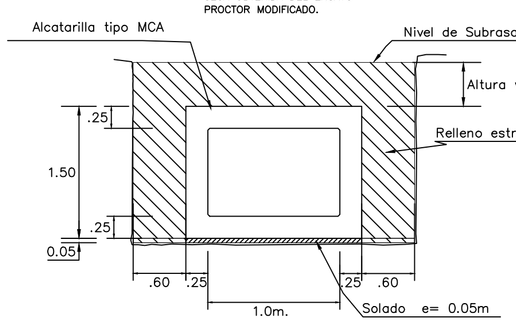


SECCION A-A

CAJA RECEPTORA DE ALCANTARILLA TIPO MARCO 1.00 x 1.00m

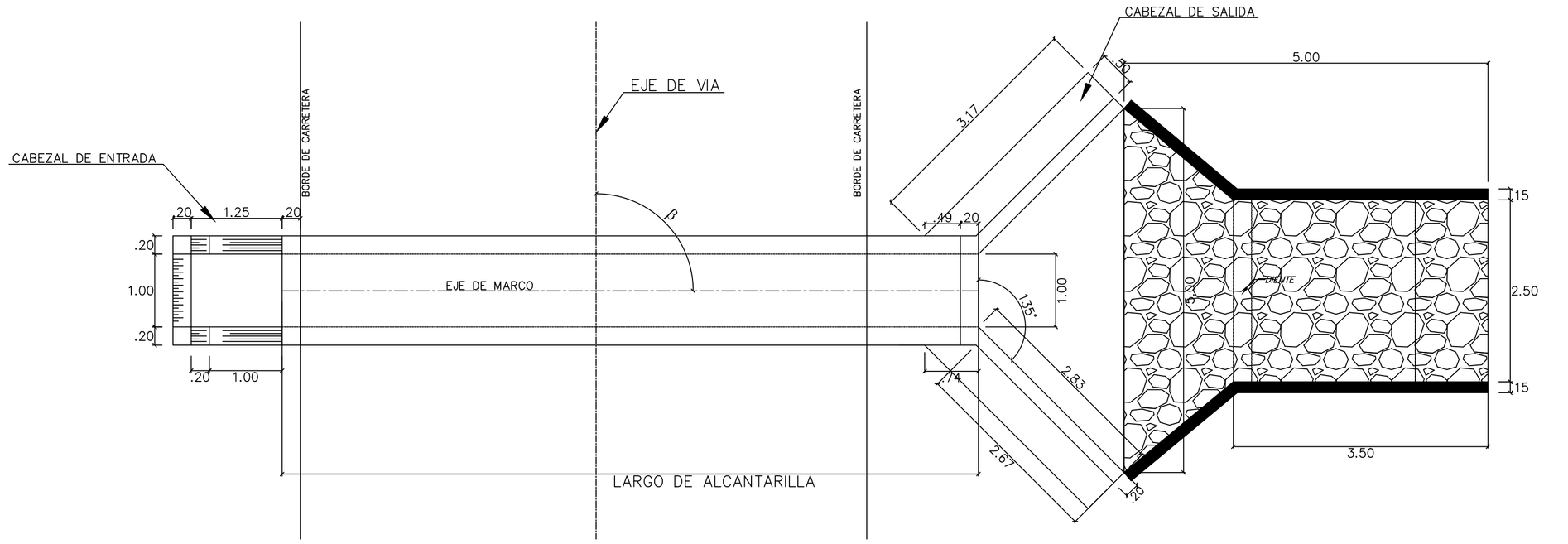


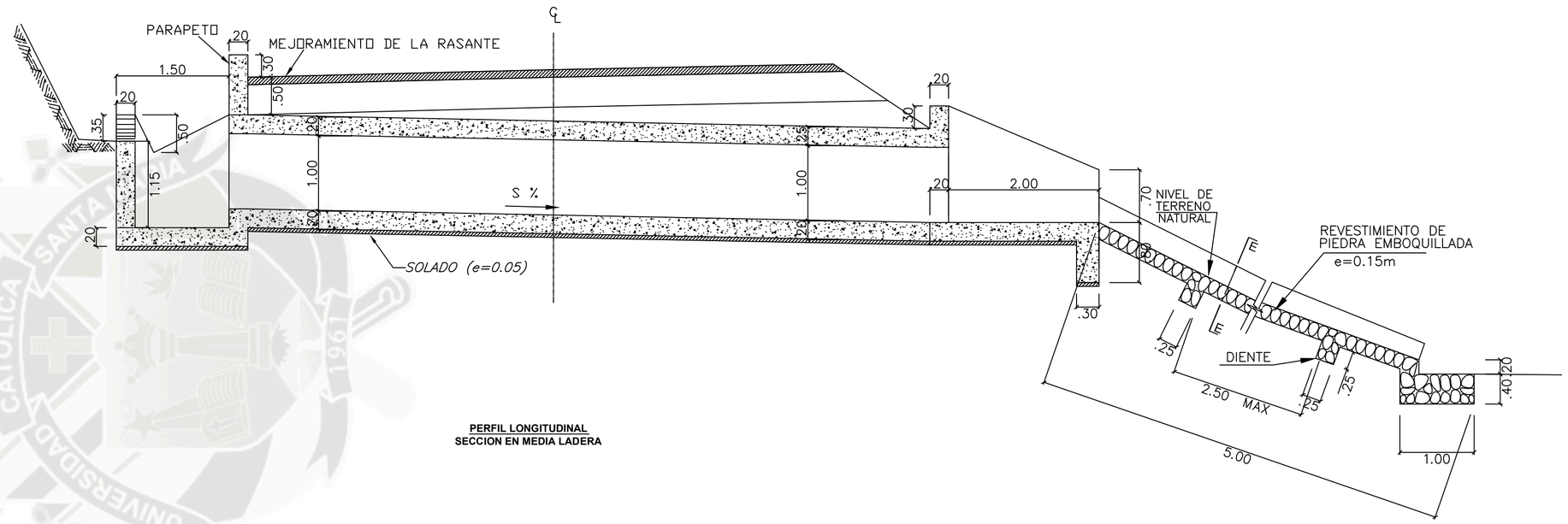
NOTA:
EL RELLENO SE COLOCARA EN CAPAS HORIZONTALES DE NO MAS DE 0.20 m DE ESPESOR, COMPACTADAS A UNA DENSIDAD DE 95% DE LA MAXIMA DENSIDAD SECA OBTENIDA DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO.

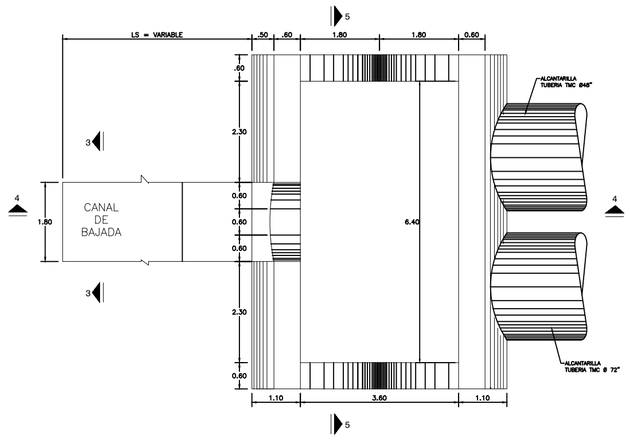


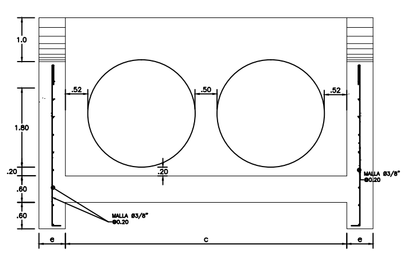
RELLENO DE ALCANTARILLA

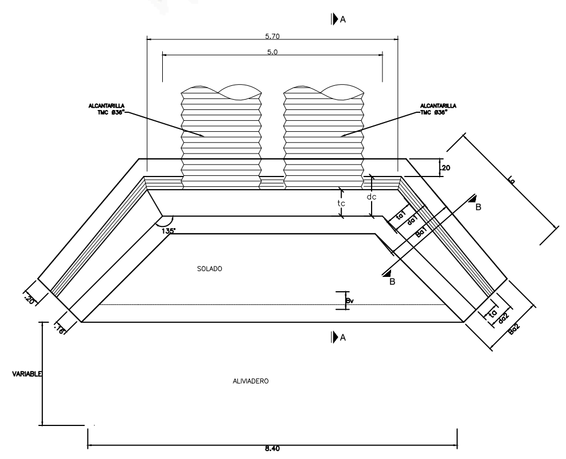
ALCANTARILLA MC

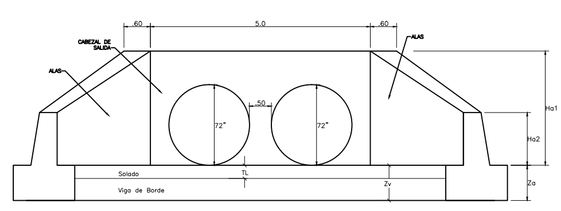


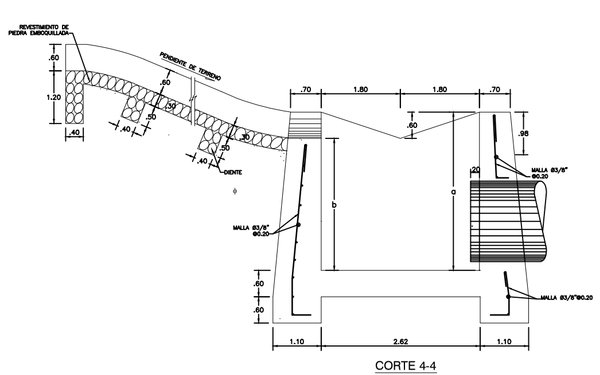


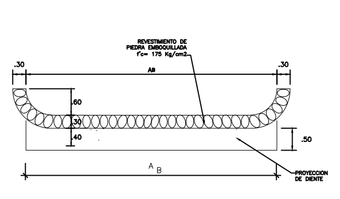


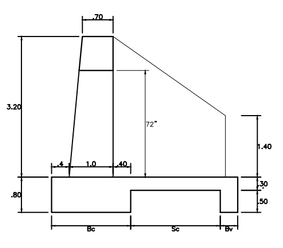


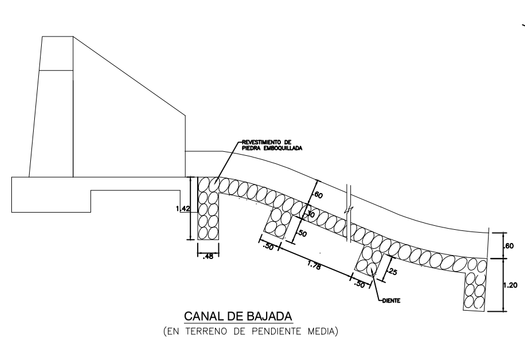


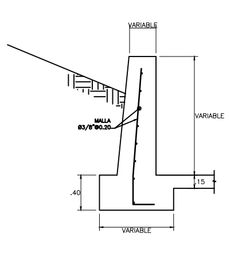












UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DISTRITO: TISCO
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: ALCANTARILLAS

JURADO 1: JURADO 2:

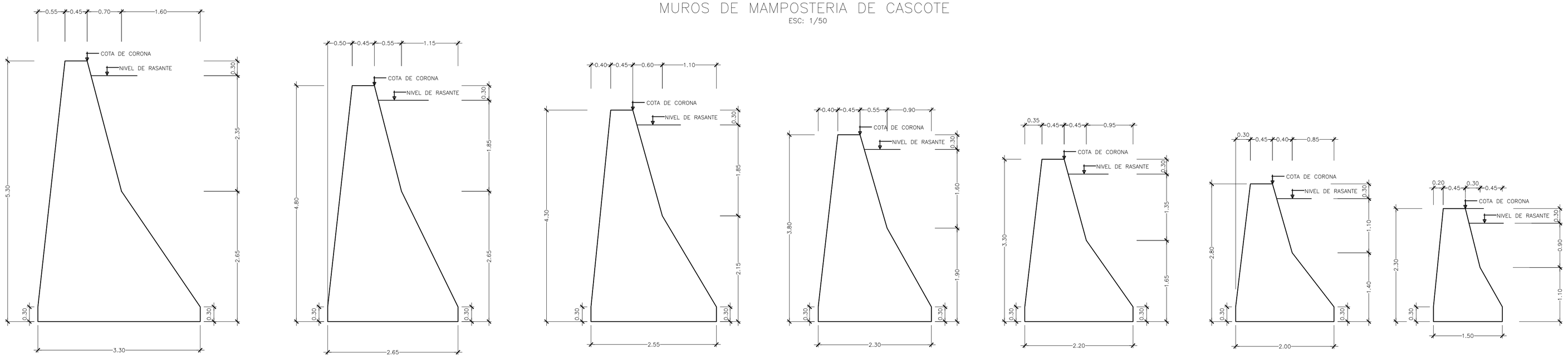
OBERO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	FUENTE:	DIBUJO:	DISEÑO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/50	MARZO DEL 2012

LAMINA
OA-1

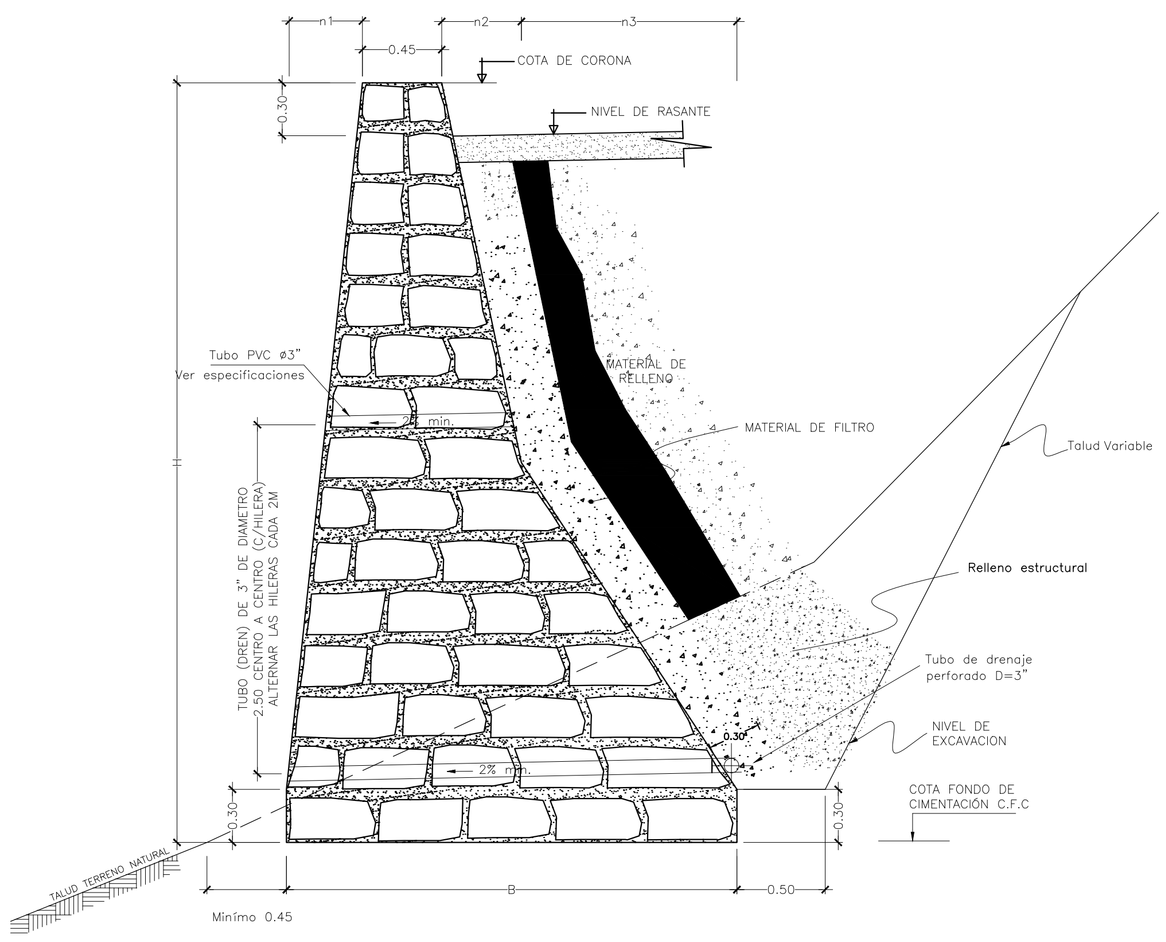
MUROS DE MAMPOSTERIA DE CASCOTE

ESC: 1/50



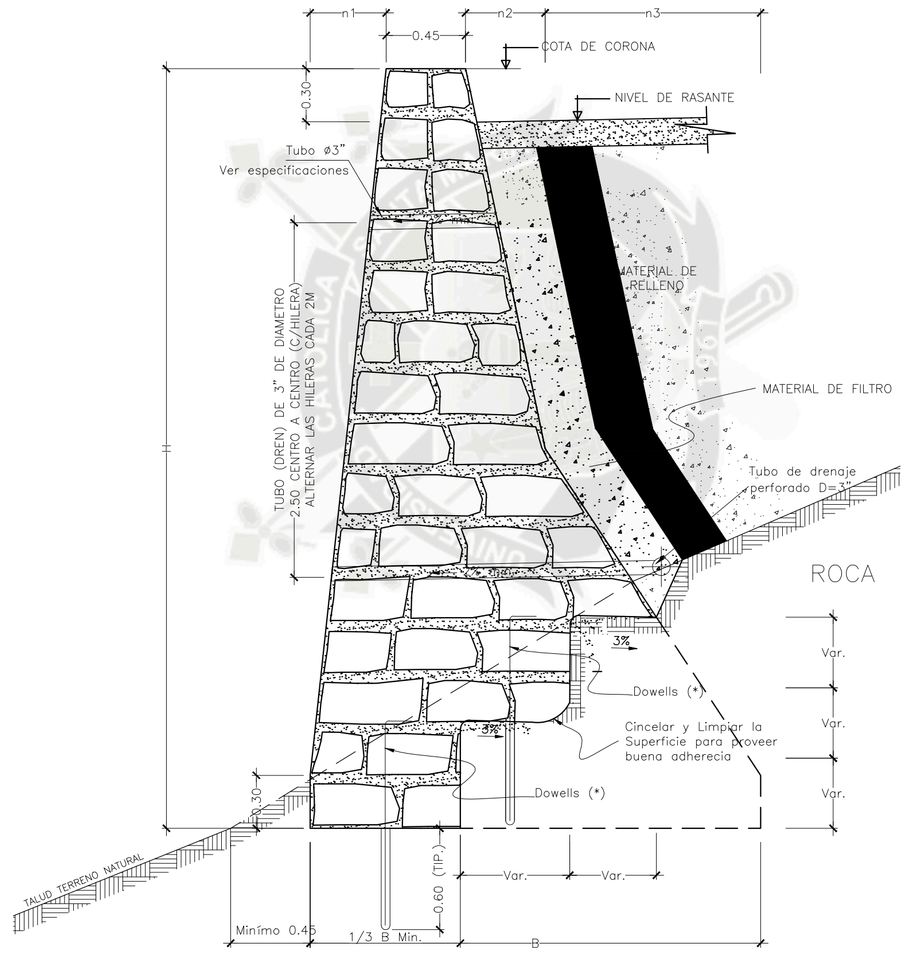
MURO DE SOSTENIMIENTO DE MAMPOSTERIA DE DE CASCOTE CON CIMENTACION EN MATERIAL COMUN

ESC: 1/25



MURO DE SOSTENIMIENTO DE MAMPOSTERIA DE CASCOTE CON CIMENTACION EN ROCA

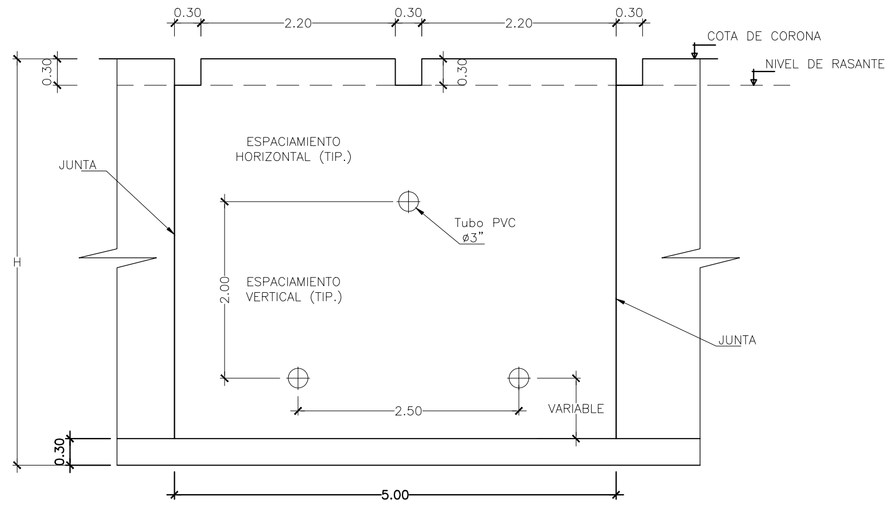
ESC: 1/25



(*) Cuando lo indique el Supervisor, se colocaran barras de refuerzo (ø 1") en taludes rocosos empinados, de L=1.20 m. con cemento-arena en huecos de 5 cm. de diametro por 60 cm. de profundidad espaciados a 1m. Para el caso de anchos de base mayores,se colocara dos filas de barras verticales espaciadas a 1m. en tres bolillo.

ELEVACION DE MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

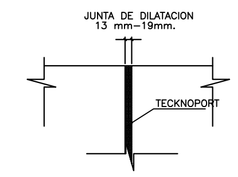
ESC. 1:50



NOTA: LOS TUBOS DE DRENAJE SERAN COLOCADOS EN TUBOS UBICADOS EN TERRENOS DE CULTIVO

DETALLE DE JUNTA DE DILATACION

ESC. 1:10



NOTA: EN CASO DE MUROS EN CONTACTO CON AGUA SE USARA UN SELLADO ELASTOMERICO DE POLIURETANO (H= 13m-19mm)

(VER ESPECIFICACIONES TECNICAS)

CUADRO DE METRADOS

DIMENSIONES MURO CONCRETO CICLÓPEO (m)						AREA SECCIÓN TIPO (m2)	CARGA TRANSMITIDA AL TERRENO (kg/cm2)	CONCRETO (m3/m)	JUNTAS DE POLIESTIRENO	RELLENO MAT. FILTRO (m3/m)	ENCOFRADO (m2/m)
Tipo	Altura efectiva	n	n1	b	n2						
M-2.0	2.00	0.25	0.30	1.50	0.50	2.12	0.79	3.32	3.32	0.69	6.27
M-2.5	2.50	0.30	0.40	2.00	0.85	3.29	0.98	4.42	4.42	0.86	7.40
M-3.0	3.00	0.35	0.45	2.20	0.95	4.15	1.19	5.81	5.81	1.02	8.54
M-3.5	3.50	0.40	0.55	2.30	0.90	5.09	1.45	7.59	7.59	1.19	9.70
M-4.0	4.00	0.40	0.60	2.55	1.10	6.14	1.70	9.50	9.50	1.35	10.84
M-4.5	4.50	0.50	0.55	2.65	1.15	7.18	1.93	11.76	11.76	1.52	12.00
M-5.0	5.00	0.55	0.70	3.30	1.60	9.07	1.96	14.72	14.72	1.69	13.19

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MAMPOSTERIA DE CASCOTE
P.G. (TAM. MAX. 0.25m.) + MORTERO CEMENTO (ARENA 1:6)
MATERIAL DE FILTRO:
MATERIAL SELECCIONADO PARA FILTRO

TUBO DE DRENAJE:
DE PVC, PESADO DE y ø3" (VER ESPECIFICACIONES)
-PERFORADO PARA EL LONGITUDINAL DE RECOLECCIÓN
-SIN PERFORAR PARA EL CUERPO DEL MURO
Y DESCARGA DE LONGITUDINAL
-MUROS SECOS
-PIEDRAS DURAS DE TAMAÑO VARIABLE

NOTA:

1.- LAS PRESIONES ADMISIBLES DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA. EN CASO LA CAPACIDAD DE CARGA AL NIVEL DE CIMENTACIÓN SEA INFERIOR A LA ADMISIBLE, SE PROFUNDIZARA LA EXCAVACIÓN HASTA ENCONTRAR UN SUELO IDONEO, RELLENANDO LA SOBREEXCAVACIÓN CON CONCRETO CICLOPEO f'c=100kg/cm2, PREVIA VERIFICACIÓN DE ESTABILIDAD.

2.- LAS SUPERFICIES EXPUESTAS DEBEN TENER UN ACABADO UNIFORME

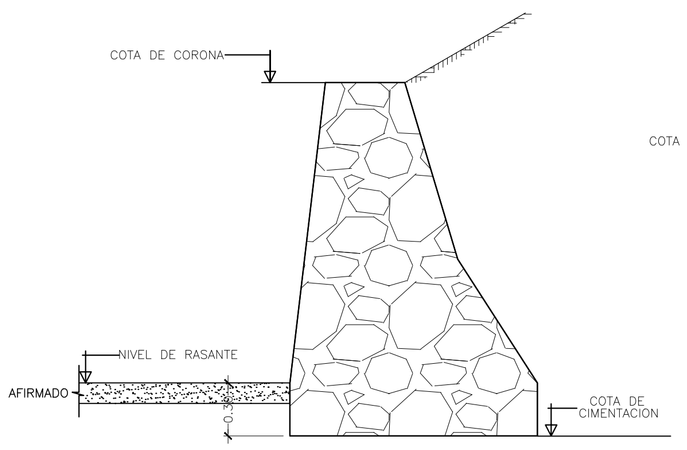
3.- LOS MUROS DE SOSTENIMIENTO EN TALUDES ROCOSOS TENDRAN MAMPOSTERIA ASENTADA CON MORTERO DE CEMENTO EN LA SUPERFICIE ROCOSA LA CUAL DEBERA SER CINCELADA Y LIMPIADA

4.- EL MATERIAL EMPLEADO PARA EL RELLENO SERA PROVENIENTE DE CANTERAS, NO DEBIENDO CONTENER MATERIA ORGANICA, ELEMENTOS INESTABLES O DE FACIL ALTERACION, NI OTROS ELEMENTOS PERJUDICIALES.
TAMAÑO MAXIMO 75 mm
% QUE PASA POR LA MALLA No. 200 <25% EN PESO
LIMITE LIQUIDO <30%

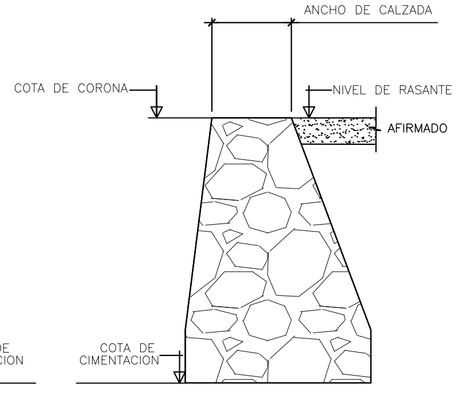
5.- LOS TUBOS DE DRENAJE SERAN COLOCADOS EN MUROS UBICADOS EN TERRENO DE CULTIVO LOS MISMOS SE UBICARAN A TODO EL LARGO DEL MURO Y TERMINARAN EN ABERTURAS LIBRES .

6.- LAS JUNTAS DE LOS MUROS DE MAMPOSTERIA ESTARAN UBICADAS CADA 5m.

7.- LOS MUROS SECOS DEBEN TENER UNA BUENA CIMENTACION, CUIDANDO QUE LAS PIEDRAS QUE LO FORMAN SEAN LAS MAS GRANDES POSIBLES Y ESTEN BIEN ACUÑADAS UNA CON OTRA PARA QUE FORMEN UN VOLUMEN COMPACTO Y DIFICIL DE DERRUMBAR .



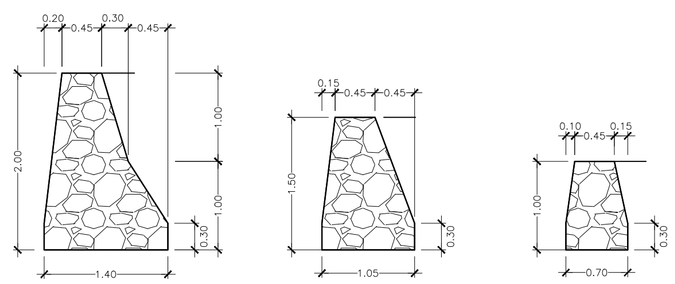
MURO SECO DE CONTENCION
ESC: 1/25



MURO SECO DE SOSTENIMIENTO
ESC: 1/25

MUROS SECOS

ESC: 1/50



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

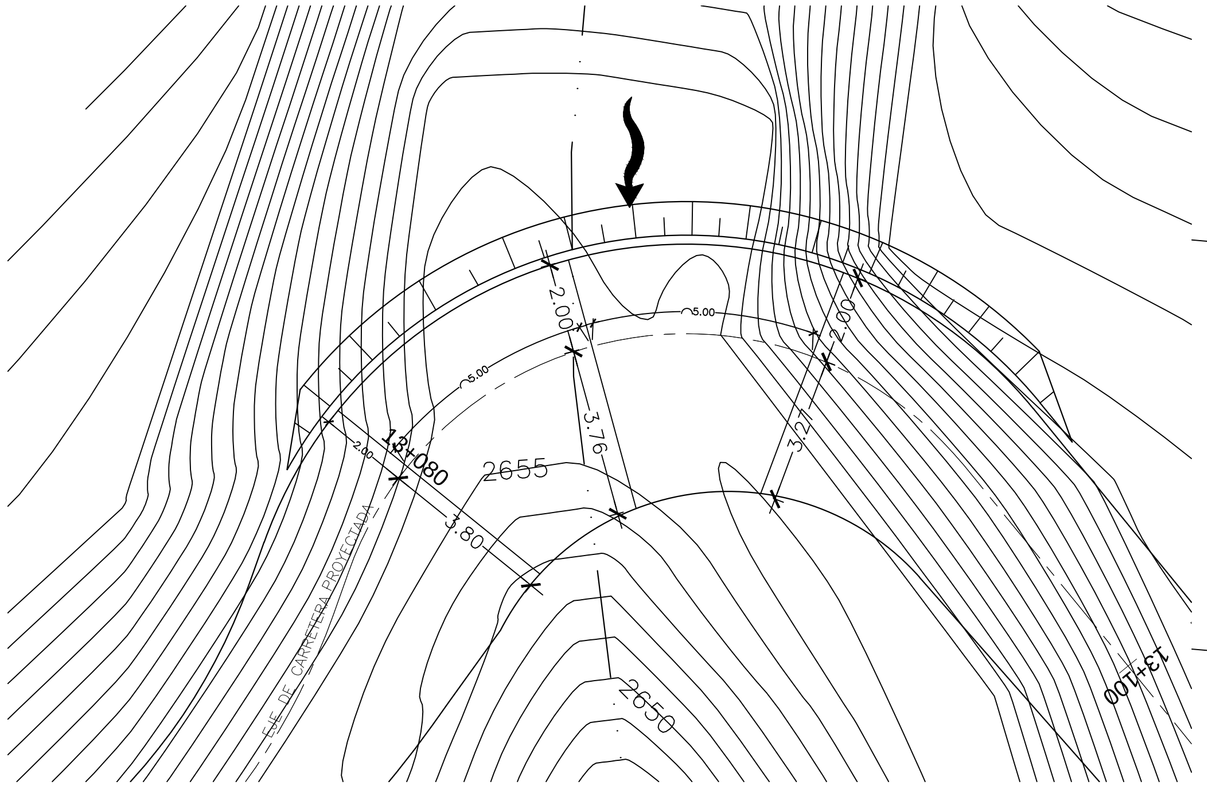
PLANO: MURO DE MAMPOSTERIA - MURO SECO

LAMINA: OA-2

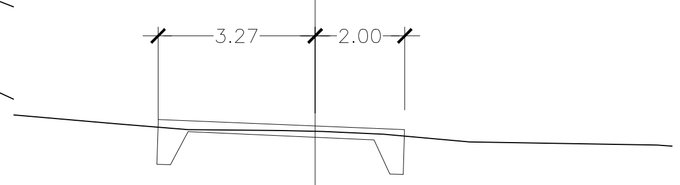
JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

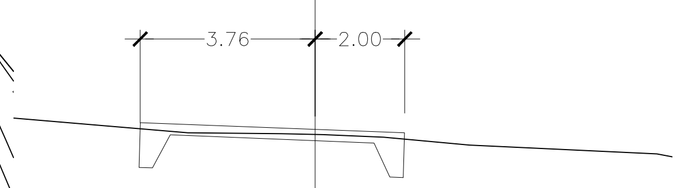
REVISADO:	FUENTE:	DISEÑO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		A.V.B.A	A.V.B.A.	1/50	MARZO DEL 2012



13+090



13+085



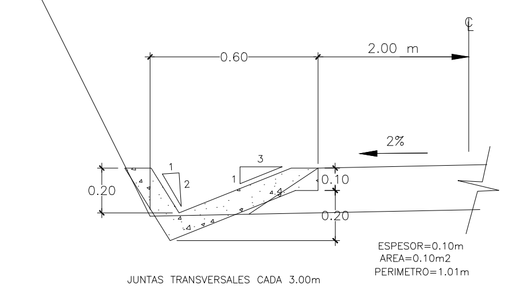
13+080

CUNETAS

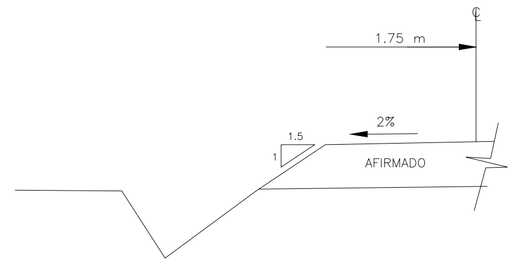
ESC. 1/20

CUNETA REVESTIDA TIPO I

CONCRETO f'c=140 kg/cm2

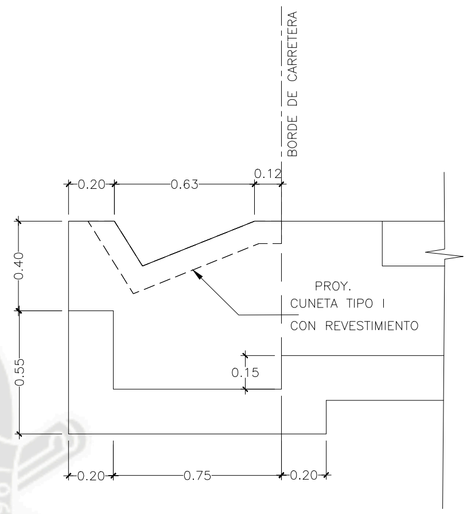


CUNETA EN TIERRA

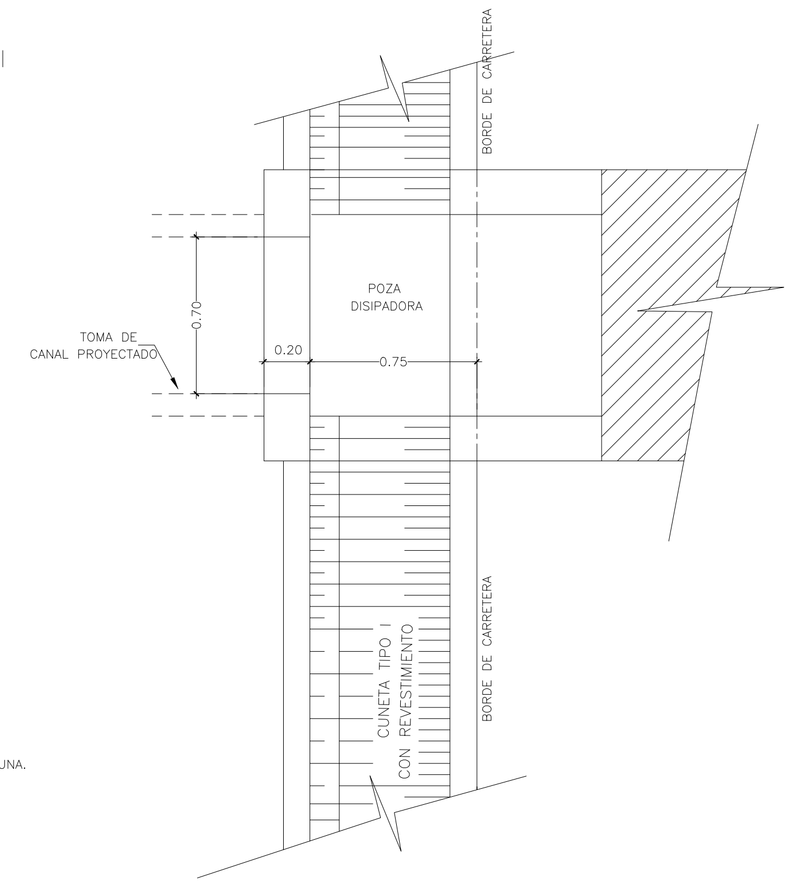


DETALLE ENTREGA LATERAL DE CUNETA TIPO I

ESC. 1/20

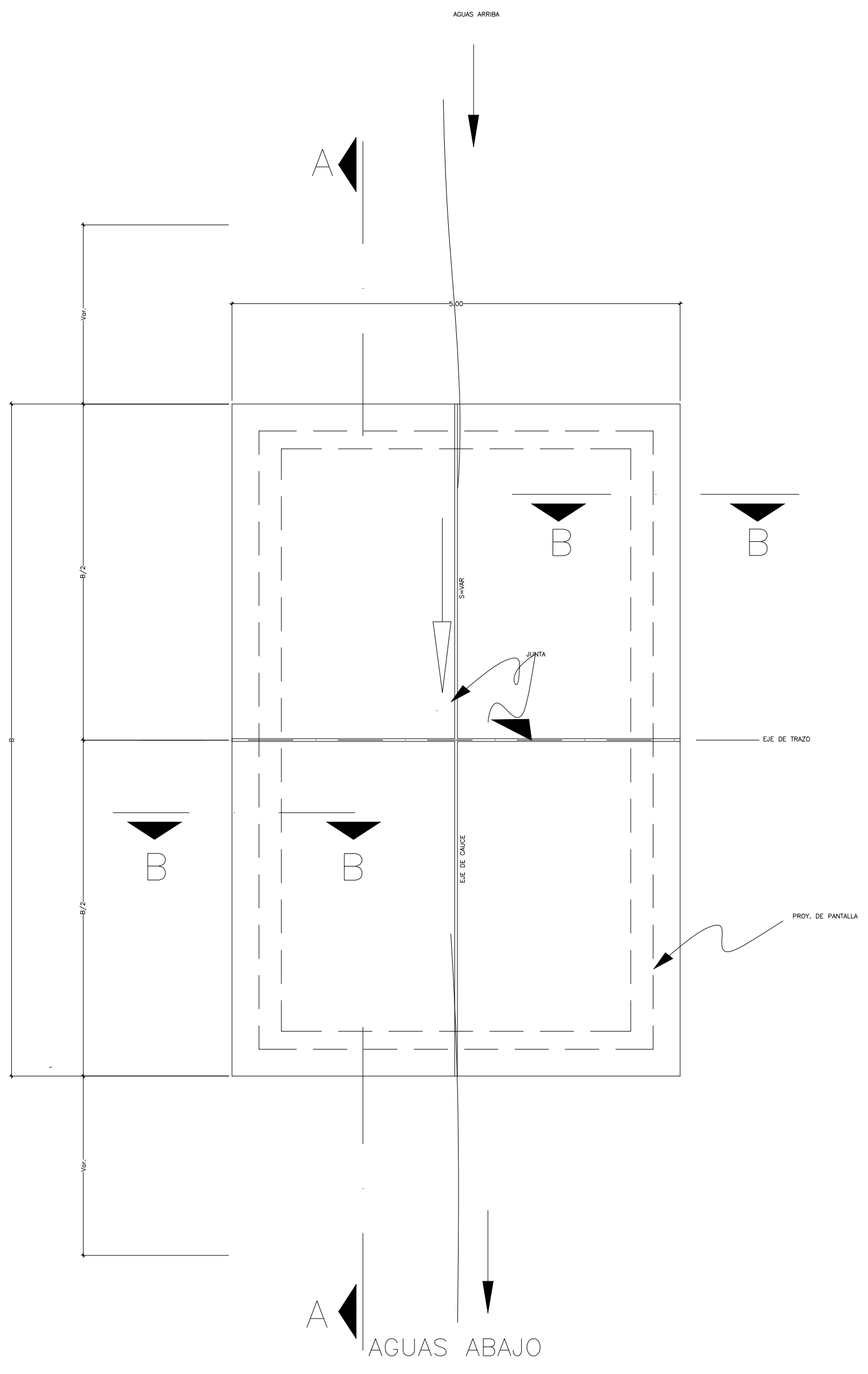


NOTA: LA ENTREGA DE CUNETA REVESTIDA TIPO I NO REQUIERE TRANSICION ALGUNA.



PLANTA TIPICA BADEN 5m

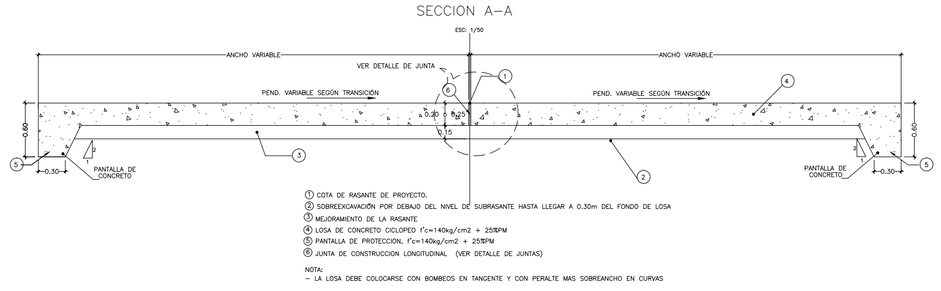
ESC. 1/50



SECCION TIPICA DE BADEN L<10m

SECCION A-A

ESC. 1/50

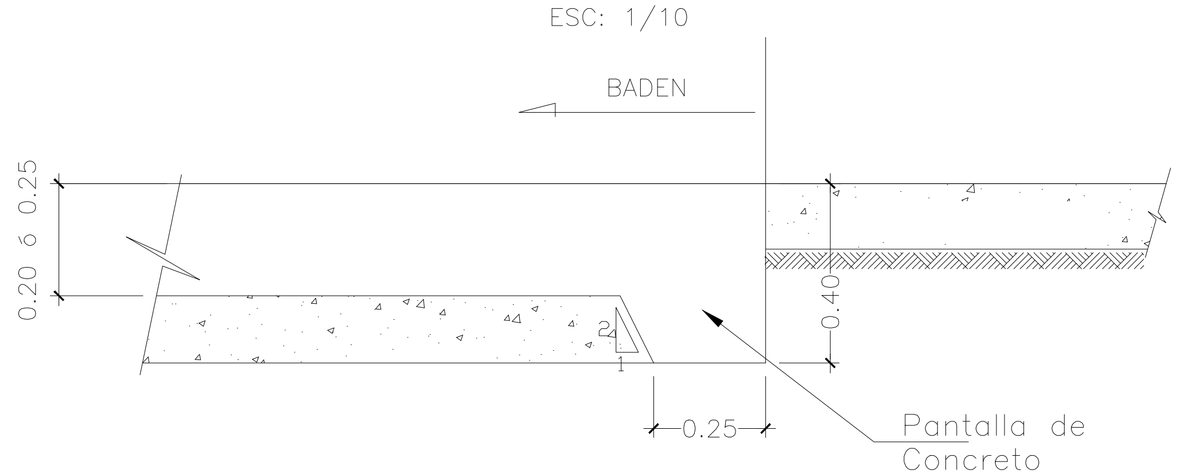


① COTA DE RASANTE DE PROYECTO.
② SOBREEXCAVACIÓN POR DEBAJO DEL NIVEL DE SUBRASANTE HASTA LLEGAR A 0.30m DEL FONDO DE LOSA
③ MEJORAMIENTO DE LA RASANTE
④ LOSA DE CONCRETO CICLOPEO f'c=140kg/cm2 + 25%PM
⑤ PANTALLA DE PROTECCION, f'c=140kg/cm2 + 25%PM
⑥ JUNTA DE CONSTRUCCION LONGITUDINAL (VER DETALLE DE JUNTAS)

NOTA:
- LA LOSA DEBE COLOCARSE CON BOMBEOS EN TANGENTE Y CON PERALTE MAS SOBREANCHO EN CURVAS

CORTE B-B

ESC: 1/10

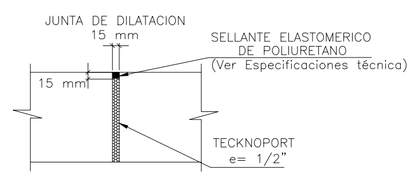


ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO DE LOSA, f'c=140 kg/cm2 + 25%PM
- EMBOQUILLADO DE ENTRADA Y SALIDA
  - ESPESOR 20cm.
  - PIEDRA ø6"
  - CONCRETO f'c=175kg/cm2
- LAS PRESENTES ESPECIFICACIONES SE COMPLEMENTAN CON LAS INDICADAS EN EL EXPEDIENTE TECNICO

DETALLE DE JUNTA DE DILATACION

ESC. 1:10



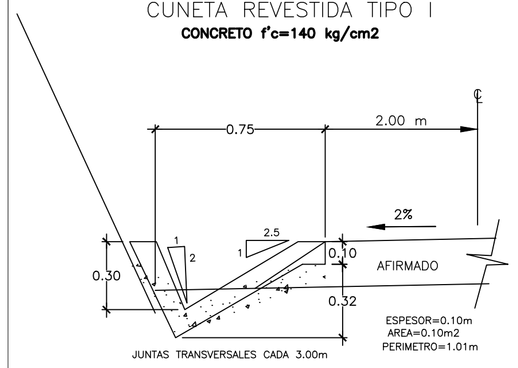
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO: *ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482*	UBICACIÓN DISTRITO: CAYLLOMA / PROVINCIA: CAYLLOMA / REGION: AREQUIPA
PLANO: BADENES	LAMINA
JURADO 1:	JURADO 2:
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO	
REVISADO:	DISEÑO: A.V.B.A. / DIBUJO: A.V.B.A. / ESCALA: INDICADA / FECHA: MARZO DEL 2012

OA-3

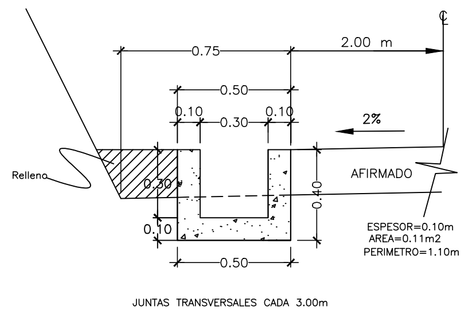
CUNETAS
ESC. 1/20

CUNETA REVESTIDA TIPO I
CONCRETO f'c=140 kg/cm2



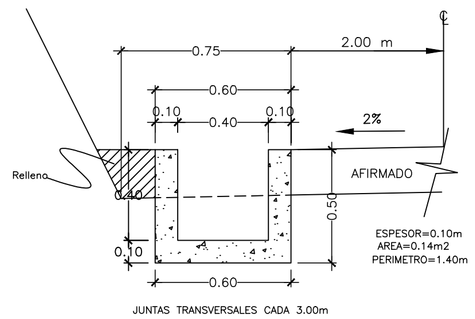
JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

CUNETA–CANAL REVESTIDA TIPO II
CONCRETO f'c=140 kg/cm2



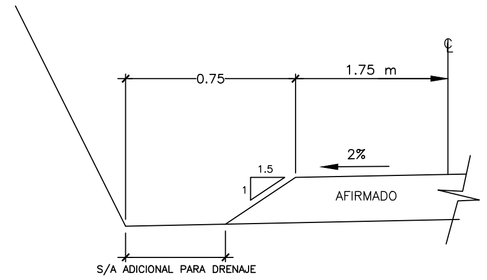
JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

CUNETA REVESTIDA TIPO III
CONCRETO f'c=140 kg/cm2



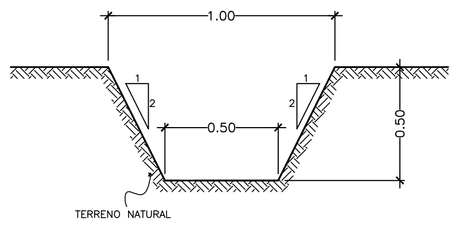
JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

CUNETA EN TIERRA

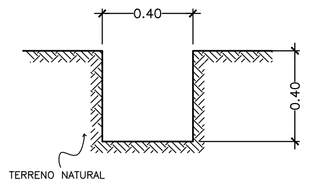


CANALES SIN REVESTIR
ESC. 1/20

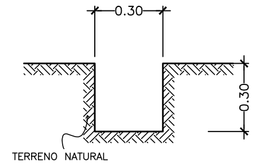
CANAL SIN REVESTIR TIPO D



CANAL SIN REVESTIR TIPO E

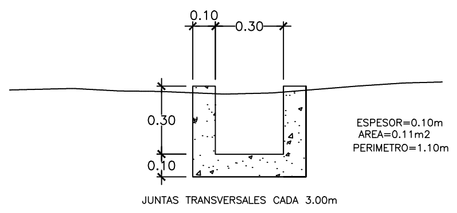


CANAL SIN REVESTIR TIPO F



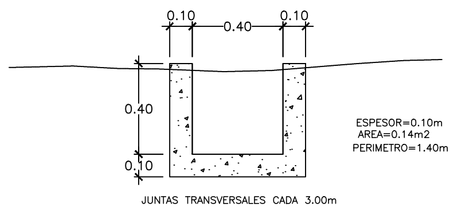
CANALES REVESTIDOS
ESC. 1/20

CANAL REVESTIDO TIPO A
CONCRETO f'c=140 kg/cm2



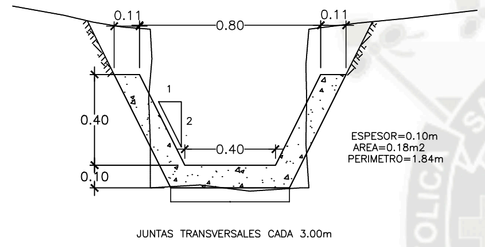
JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

CANAL REVESTIDO TIPO B
CONCRETO f'c=140 kg/cm2



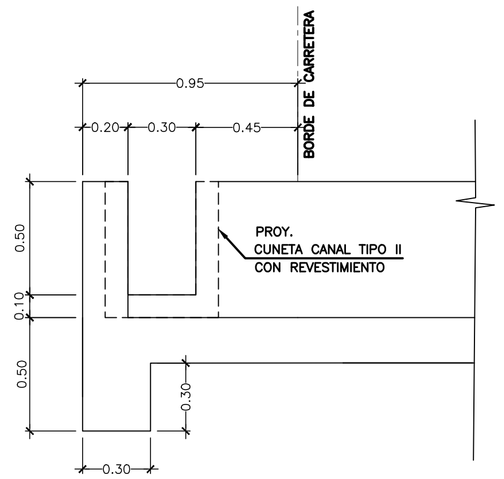
JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

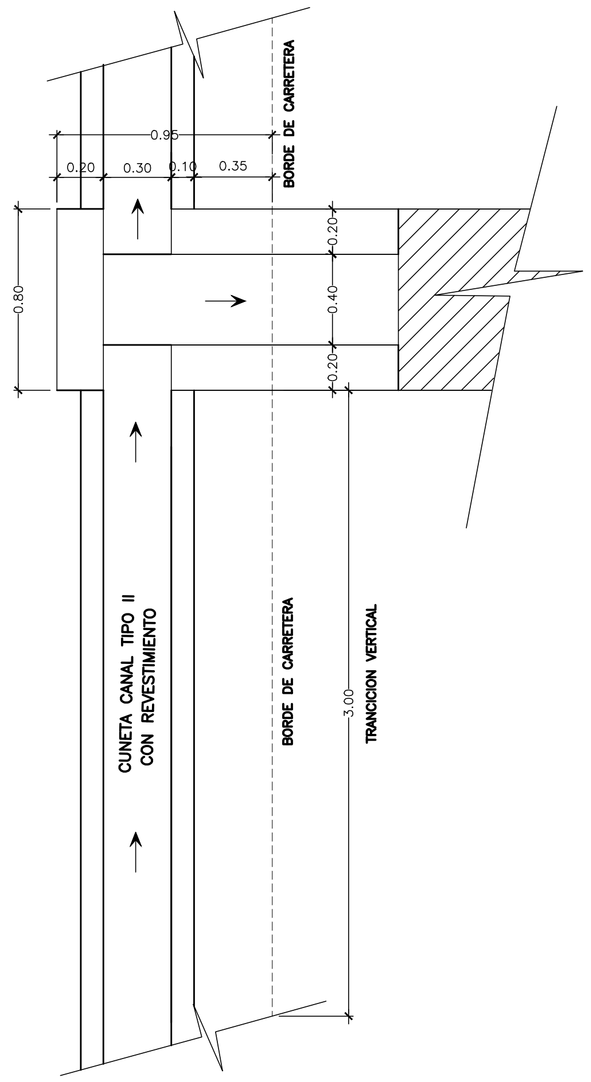
CANAL REVESTIDO TIPO C
CONCRETO f'c=140 kg/cm2



JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

DETALLE ENTREGA DE CUNETA–CANAL TIPO II
ESC. 1/20

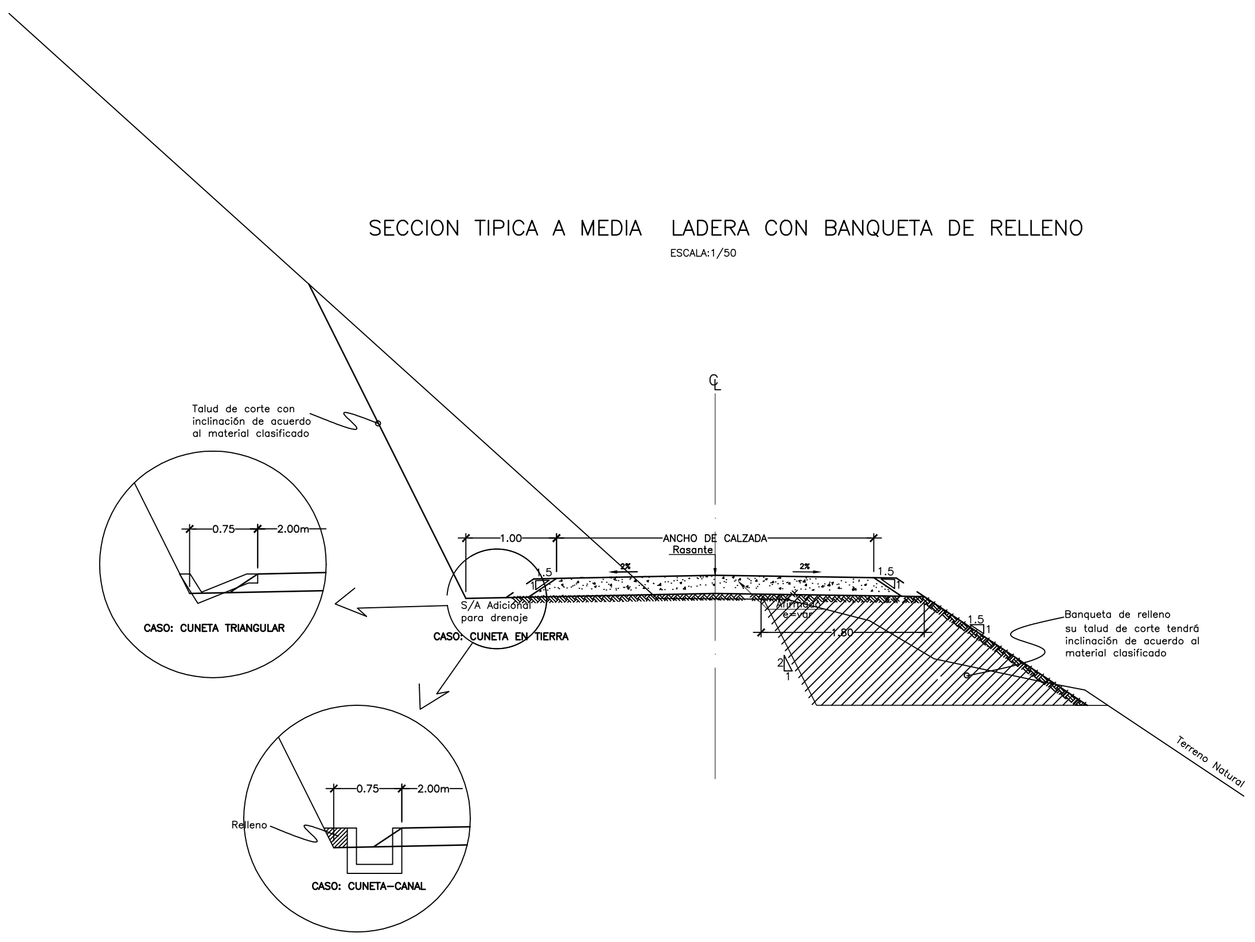




NOTA: LA ENTREGA DE CUNETA CANAL REQUERIRA UNA TRANSCICION VERTICAL, ES DECIR INCREMENTOS EN LA ALTURA DE LA CUNETA–CANAL

EN EL CASO DE SALIDAS, LA PENDIENTE DE LA CUNETA – CANAL SERA DE 0.5% Y UNA ALTURA INICIAL DE 0.50 QUE IRA DISMINUYENDO HASTA ALCANZAR LOS 0.30m.

SECCION TIPICA A MEDIA LADERA CON BANQUETA DE RELLENO
ESCALA:1/50

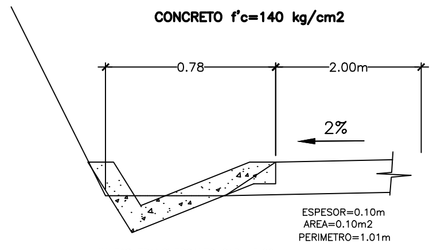


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:	ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482
UBICACIÓN	DISTRITO: PACCAY / PROVINCIA: CHUCUITO / REGION: PUNO
PLANO:	CUNETAS Y CANALES
JURADO 1:	JURADO 2:
DISEÑO PAVIMENTO:	BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO
REVISADO:	DISEÑO: A.V.B.A. / DIBUJO: A.V.B.A. / ESCALA: INDICADA / FECHA: MARZO DEL 2012
LAMINA	OA-4

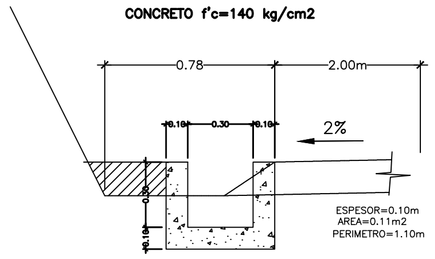
CUNETAS Y CANALES
ESC. 1/20

CUNETA TIPO I
CUNETA REVESTIDA
CONCRETO f'c=140 kg/cm2



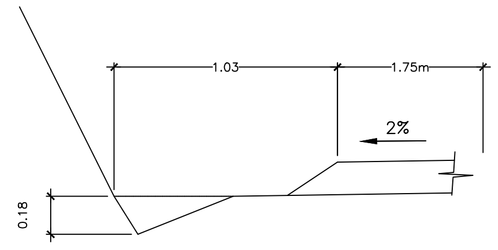
JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

CUNETA TIPO III
O CANAL TIPO A
CONCRETO f'c=140 kg/cm2

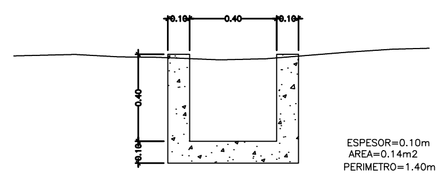


JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

CUNETA TIPO IV
CUNETA EN TIERRA

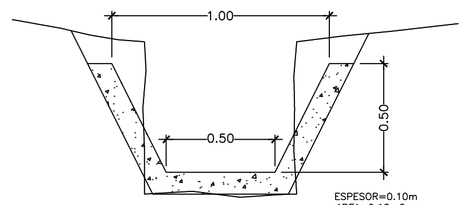


CANAL TIPO B
CONCRETO f'c=140 kg/cm2



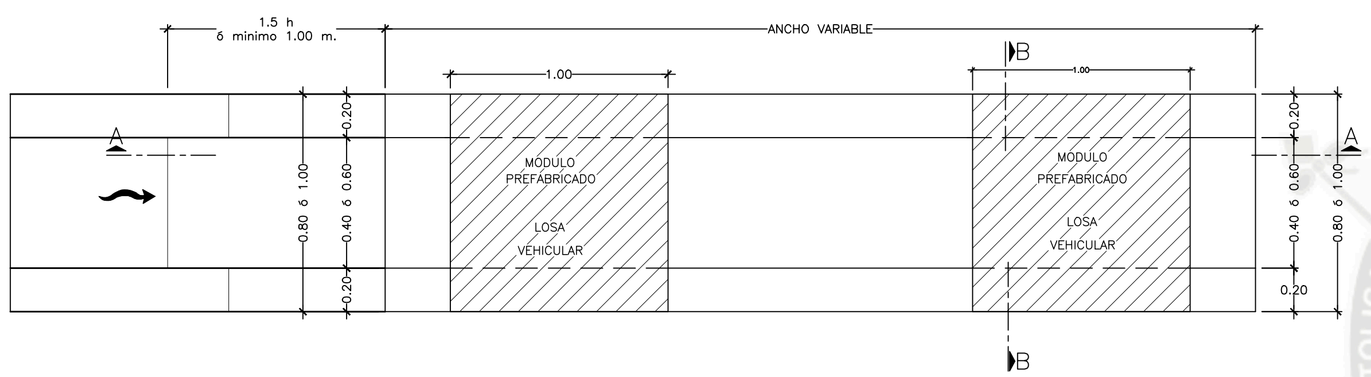
JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

CANAL TIPO C
CONCRETO f'c=140 kg/cm2

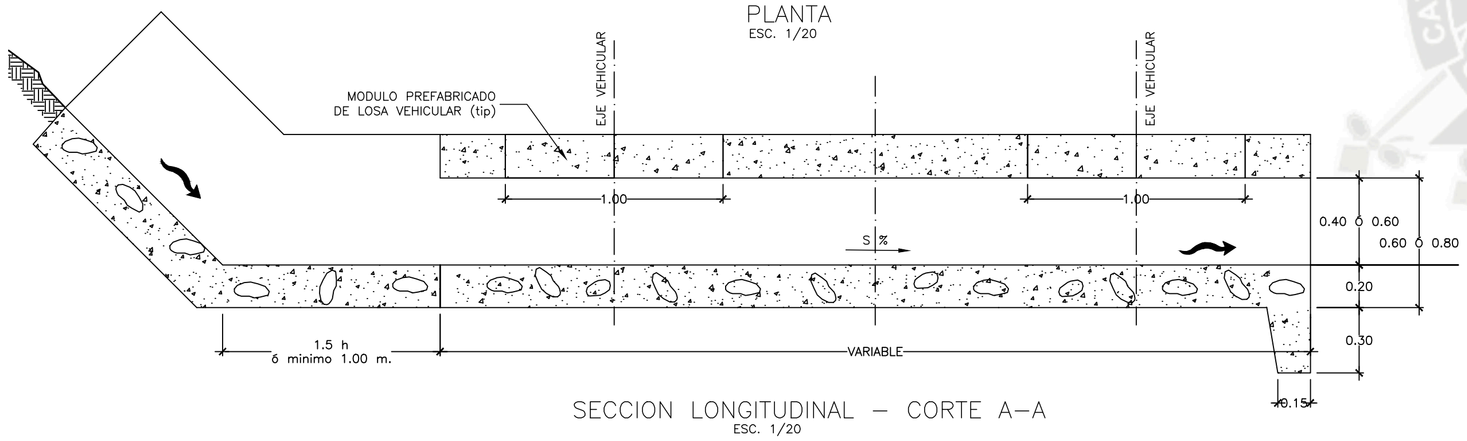


JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00m

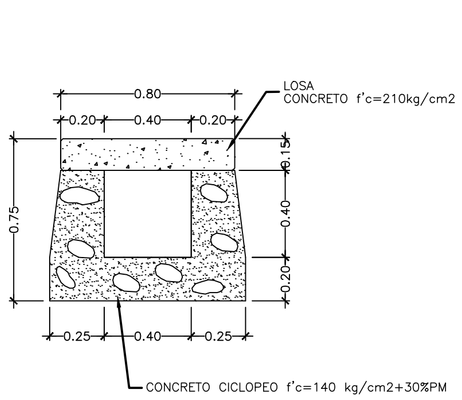
CRUCE DE CANAL
ESC. 1/20



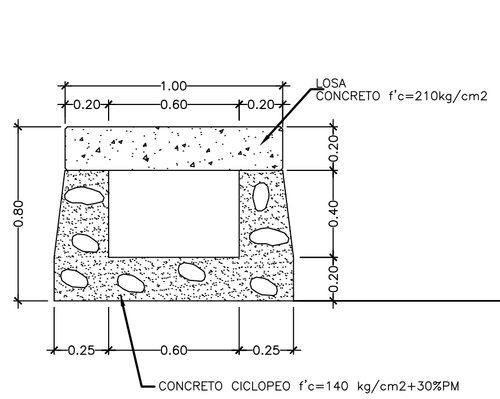
PLANTA
ESC. 1/20



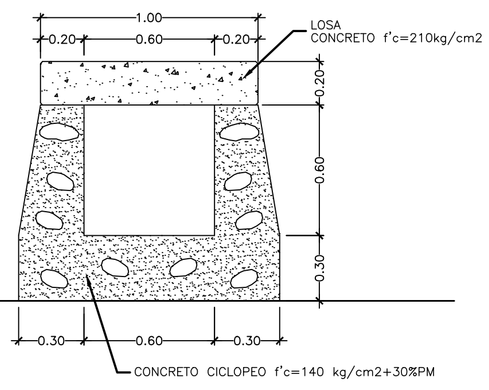
SECCION LONGITUDINAL – CORTE A–A
ESC. 1/20



CRUCE TIPO A
SECCION TRANSVERSAL – CORTE B–B
ESC. 1/20

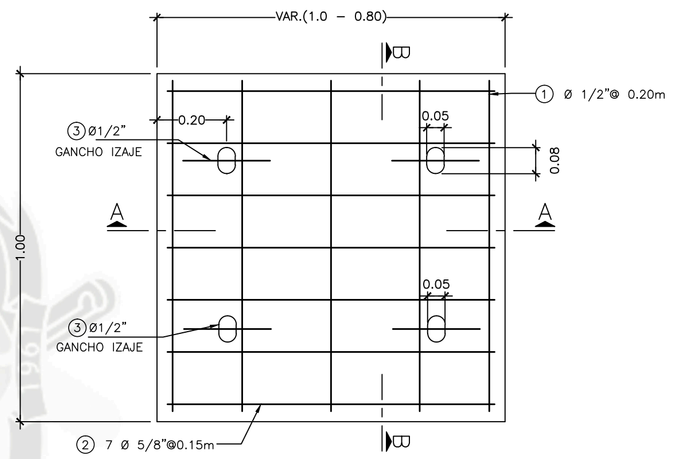


CRUCE TIPO B
SECCION TRANSVERSAL – CORTE B–B
ESC. 1/20

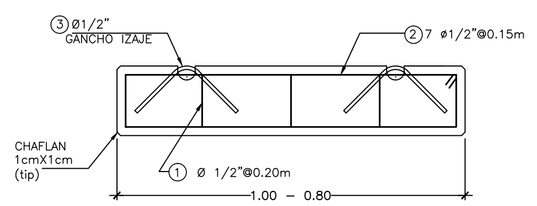


CRUCE TIPO C
SECCION TRANSVERSAL – CORTE B–B
ESC. 1/20

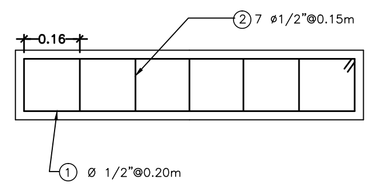
MODULO PREFABRICADO DE LOSA VEHICULAR
ESC. 1/12.5



PLANTA INFERIOR



SECCION TRANSVERSAL
CORTE A–A



ESPECIFICACIONES TECNICAS

SOBRECARGA DE DISEÑO: HL–93

CONCRETO:
BASE: f'c=145 Kg/cm2 + 25%PM
LOSA: f'c=210 Kg/cm2

ACERO:
ACERO CORRUGADO (GRADO 60) fy=4200 Kg/cm2. (ASTM–A–615)

RECUBRIMIENTOS LIBRES MÍNIMOS:
MINIMO 2.5 cm.

CARGA TRANSMITIDA AL SUELO: 1.5 kg/cm2

METRADO DE ACERO MODULO PREFABRICADO

N°	LONG.	# PIEZAS	Ø	PESO kg/cm2	PESO PARCIAL
1	2.20	4	1/2"	1.00	8.80
2	2.20	5	1/2"	1.00	11.00
3	0.40	2	1/2"	1.00	0.80

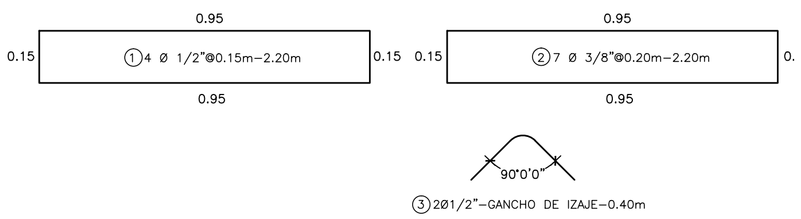
TOTAL 20.60kg

RESUMEN DE METRADOS
MODULO PREFABRICADO

5.07.01 CONCRETO f'c=210kg/cm2
VOL=1.00x1.00x0.20 = 0.20 m3

5.08.00 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
AREA=1.00x1.00+4x(1.00x0.20) = 1.80 m2

5.30.00 ACERO DE REFUERZO = 20.60 kg



DESPIECE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: CRUCE CANAL

LAMINA: OA-5

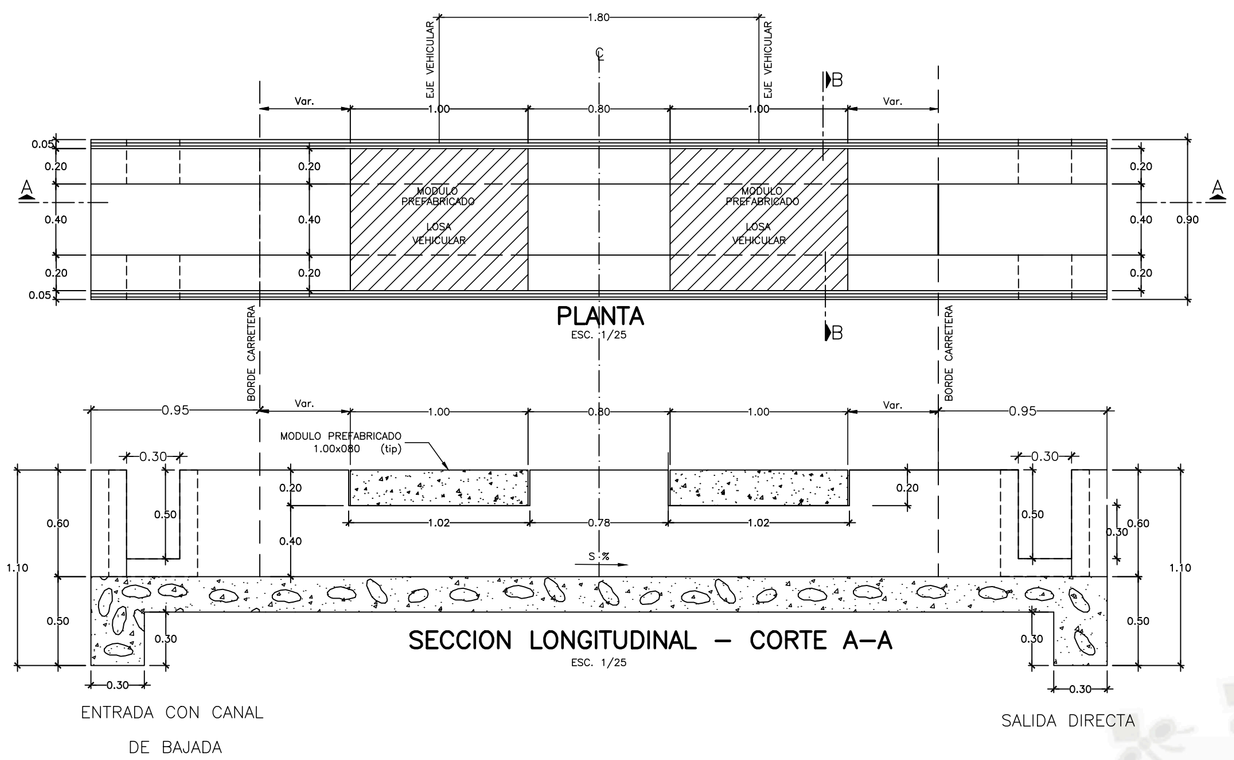
JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO	DISEÑO: A.V.B.A.	DIBUJO: A.V.B.A.	ESCALA: INDICADA	FECHA: MARZO DEL 2012

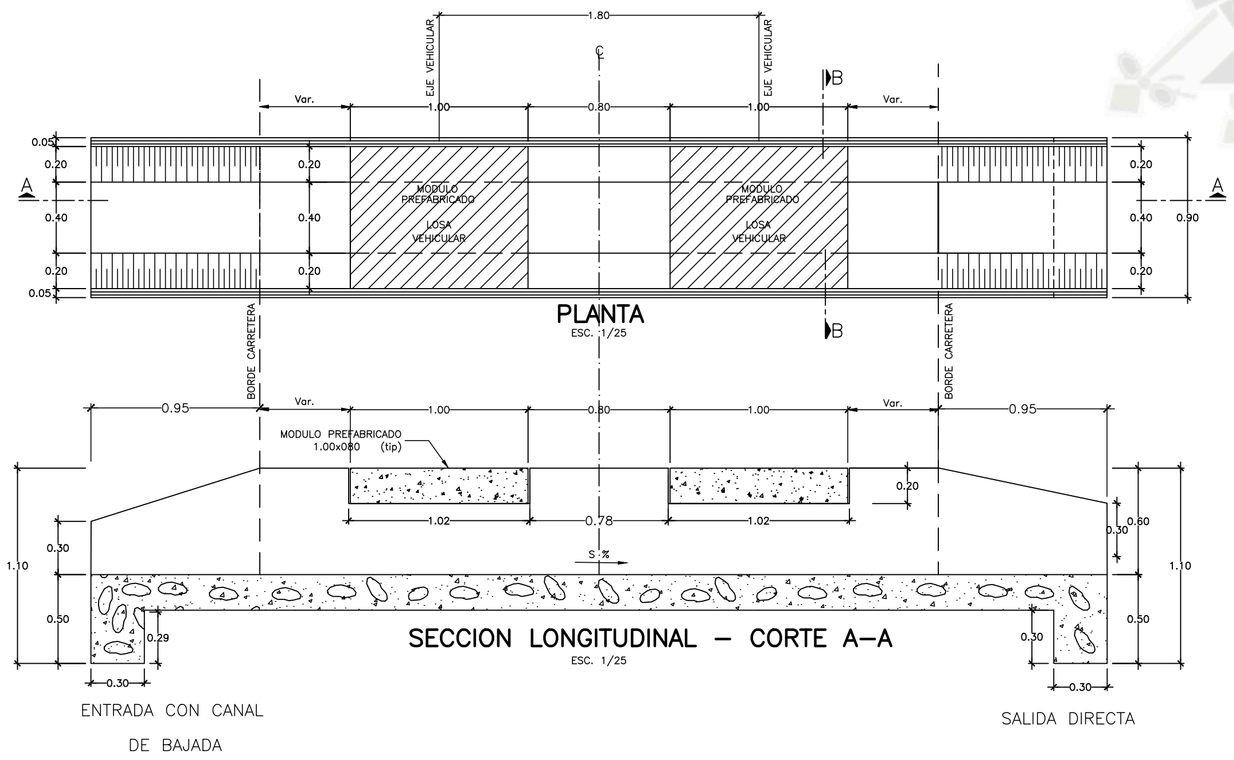
PASE DE CANAL TIPO A (0.40 x 0.40)

ESC. 1/25



PASE DE CANAL TIPO B (0.40 x 0.40)

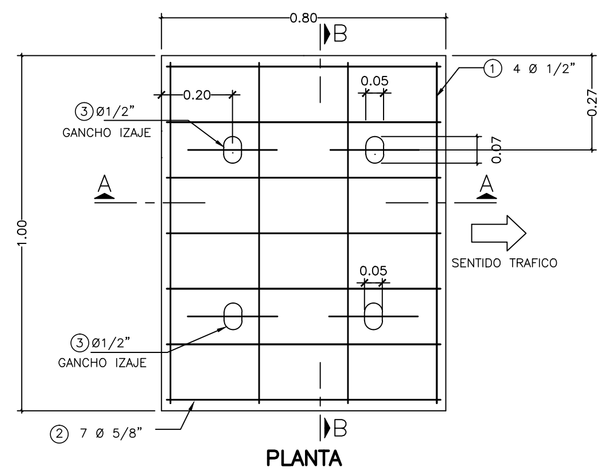
ESC. 1/25



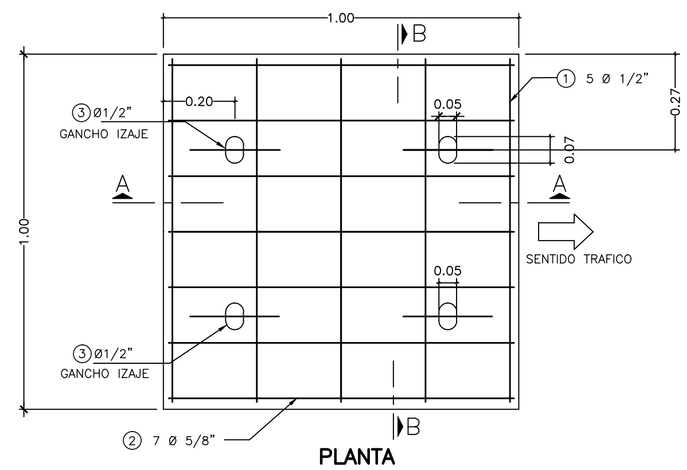
MODULO PREFABRICADO DE LOSA VEHICULAR

ESC. 1/12.5

LOSA DE 0.80x1.00



LOSA DE 1.00x1.00



ESPECIFICACIONES TECNICAS

SOBRECARGA DE DISEÑO: HL–93

CONCRETO:

BASE: f'c=145 Kg/cm2 + 25%PM

LOSA: f'c=210 Kg/cm2

ACERO:

ACERO CORRUGADO (GRADO 60) fy=4200 Kg/cm2. (ASTM–A–615)

RECUBRIMIENTOS LIBRES MÍNIMOS:

MINIMO 2.5 cm.

CARGA TRANSMITIDA AL SUELO: 1.5 kg/cm2

METRADO DE LOSA VEHICULAR 0.80x1.00

METRADO DE ACERO

N°	LONG.	# PIEZAS	Ø	PESO kg/cm2	PESO PARCIAL
1	2.40	4	1/2"	1.00	9.60
2	2.00	7	5/8"	1.55	21.70
3	0.40	4	1/2"	1.00	1.60

TOTAL 32.90kg

RESUMEN DE METRADOS

610B.D CONCRETO CLASE D (f'c=210kg/cm2) VOL=1.00x0.80x0.20	= 0.16 m3
614B ENCOFRADO Y DESENCOFRADO AREA=1.00x0.80+2x{1.00x0.20)+(0.80x0.20)}	= 1.52 m2
615B ACERO DE REFUERZO	= 32.90 kg

METRADO DE LOSA VEHICULAR 1.00x1.00

METRADO DE ACERO

N°	LONG.	# PIEZAS	Ø	PESO kg/cm2	PESO PARCIAL
1	2.40	5	1/2"	1.00	12.00
2	2.40	7	5/8"	1.55	26.04
3	0.40	4	1/2"	1.00	1.60

TOTAL 39.64kg

RESUMEN DE METRADOS

610B.D CONCRETO CLASE D (f'c=210kg/cm2) VOL=1.00x1.00x0.20	= 0.20 m3
614B ENCOFRADO Y DESENCOFRADO AREA=1.00x1.00+4x(1.00x0.20)	= 1.80 m2
615B ACERO DE REFUERZO	= 39.64 kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CAYLLOMA

REGION: AREQUIPA

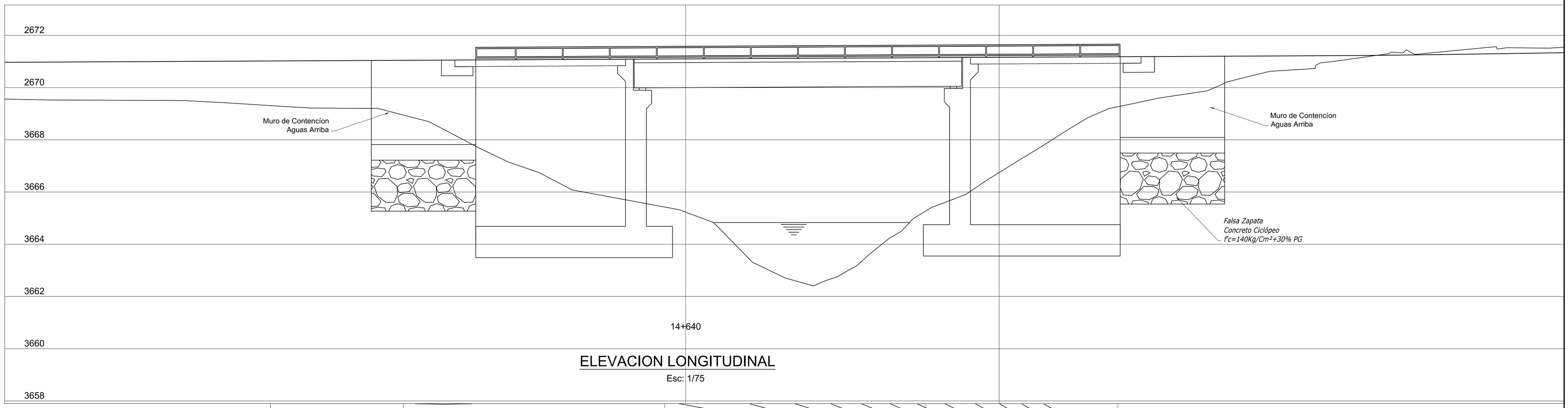
PLANO: PASE CANAL

LAMINA: OA-6

JURADO 1: JURADO 2:

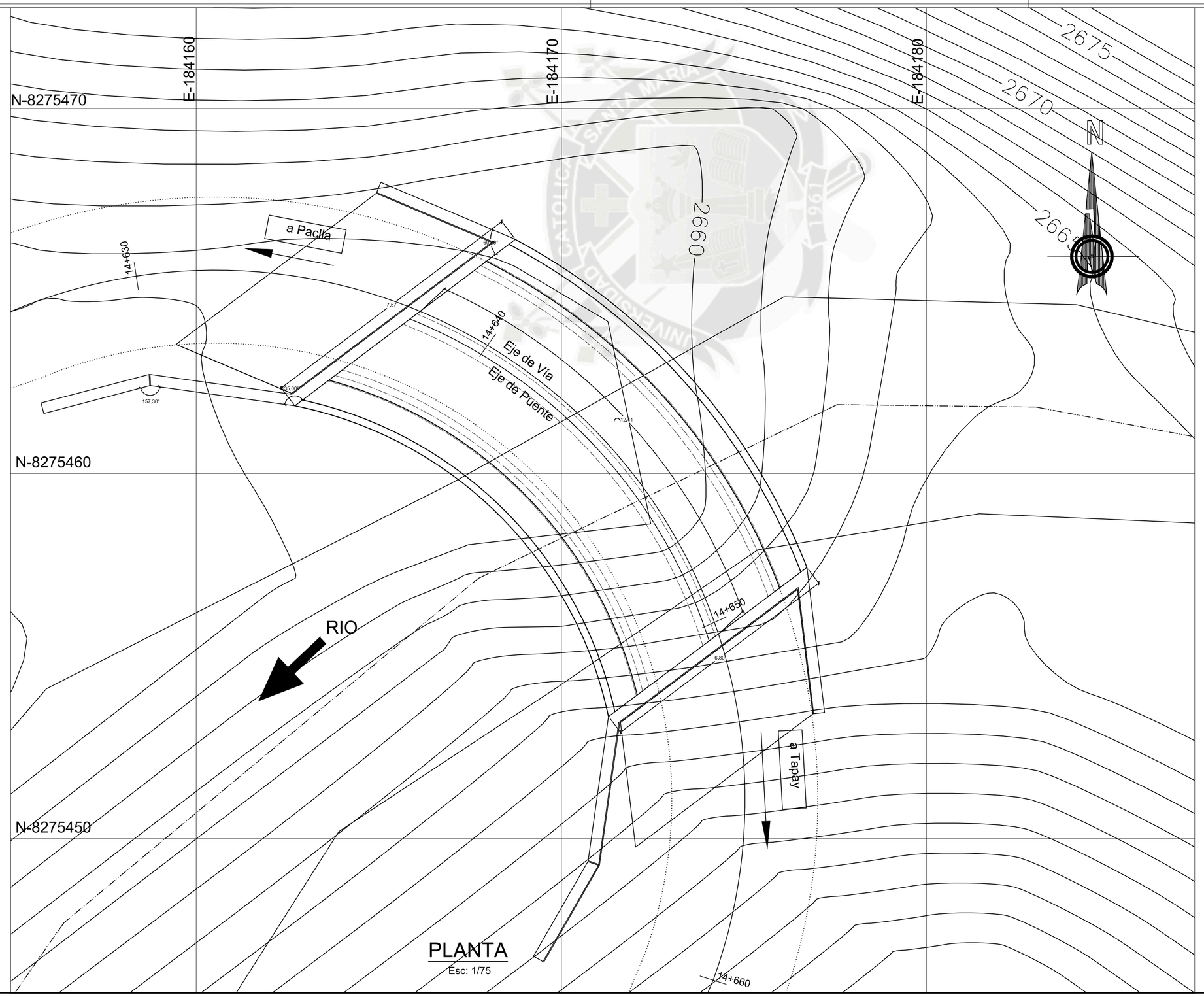
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	DISEÑO:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
	A.V.B.A.	A.V.B.A.	INDICADA	MARZO DEL 2012



ELEVACION LONGITUDINAL

Esc: 1/75



PLANTA

Esc: 1/75

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION

DISTRITO: TAPAY

PROVINCIA: CASTILLANA

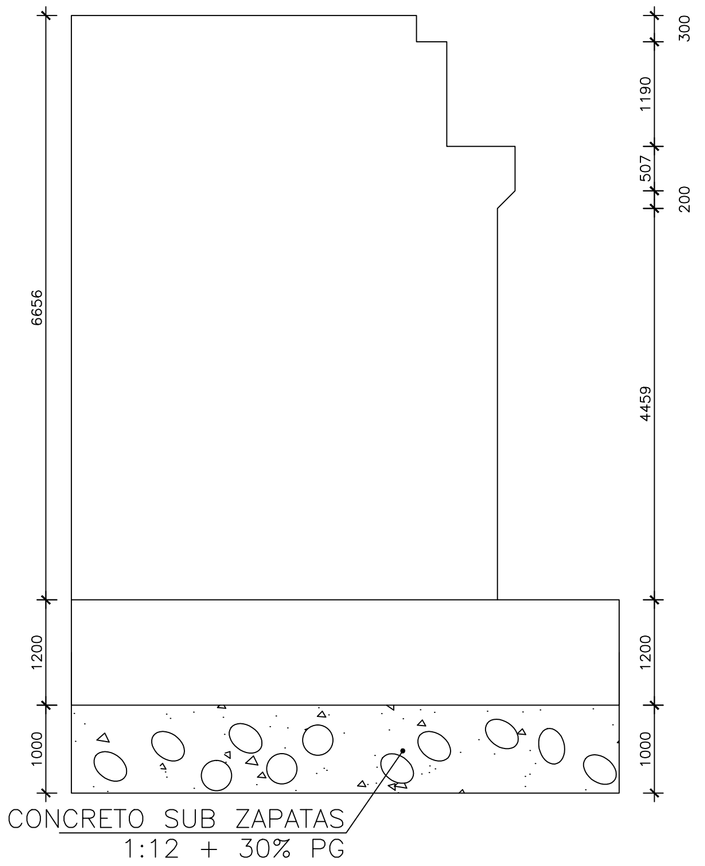
REGION: AREQUIPA

PLANO: PUENTE COSÑIRHUA - VISTA GENERAL

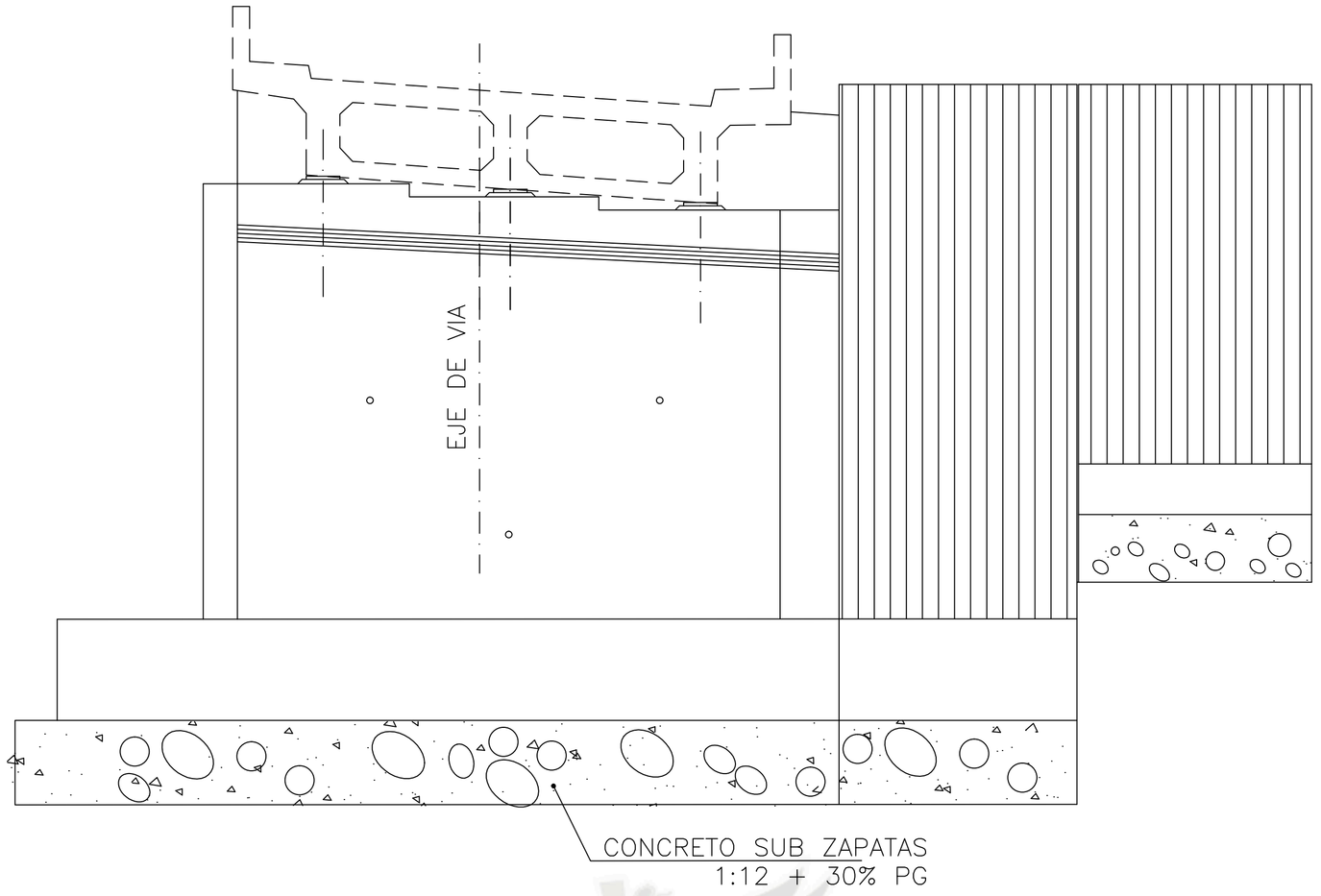
LAMINA

OA-P-1

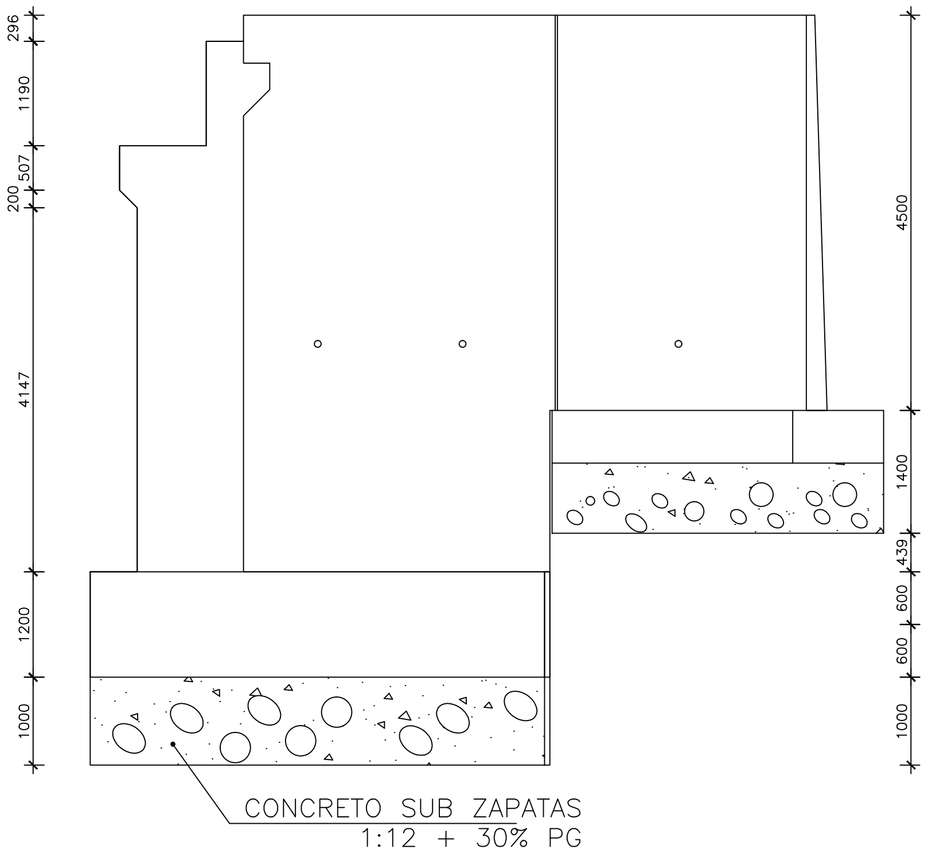
JURADO 1:		JURADO 2:				
DISEÑO PAVIMENTO:	BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO					
REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO: AVBA	VALIDACIÓN/APOYO: AVBA - CPC	DIBUJO: AVBA	ESCALA: 1/75	FECHA: MARZO DEL 2012



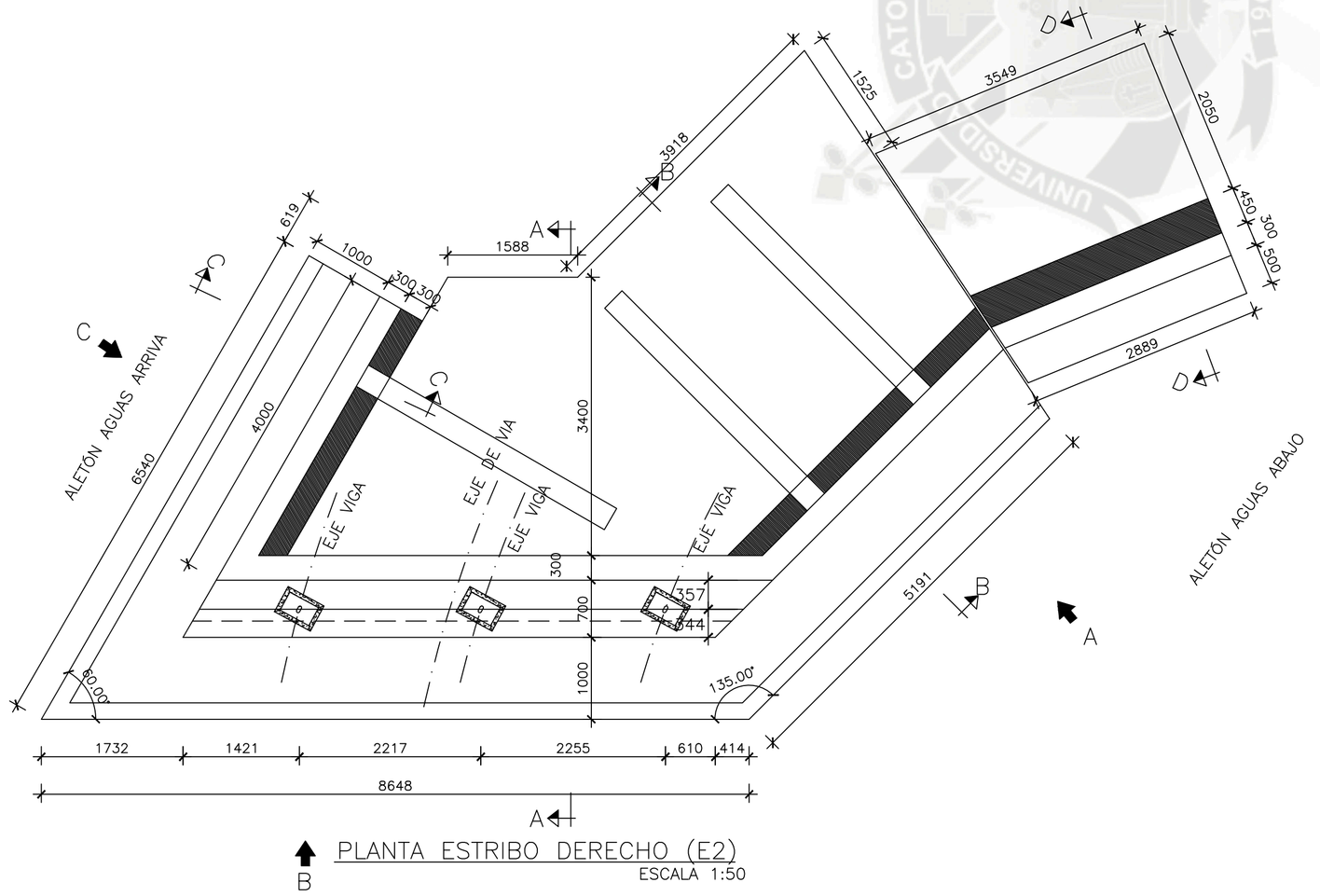
ELEVACIÓN "C"
ESCALA 1:50



ELEVACIÓN "B"
ESCALA 1:50



ELEVACIÓN "A"
ESCALA 1:50



B PLANTA ESTRIBO DERECHO (E2)
ESCALA 1:50

NOTA:

DIMENSIONES EN MILÍMETROS.
PRESIÓN TRANSMITIDA AL TERRENO 4.07 Kgf/cm2

CEMENTO: PORTLAND TIPO I,
CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO
TIPO IP O TIPO I(PM)
NTP 334.090 – 2007
AGREGADOS GRUESOS Y FINOS
ITINTEC: 400.037

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DEPARTAMENTO: CUSCO
PROVINCIA: CHUMBIVILCAS
REGION: AUCAMARA

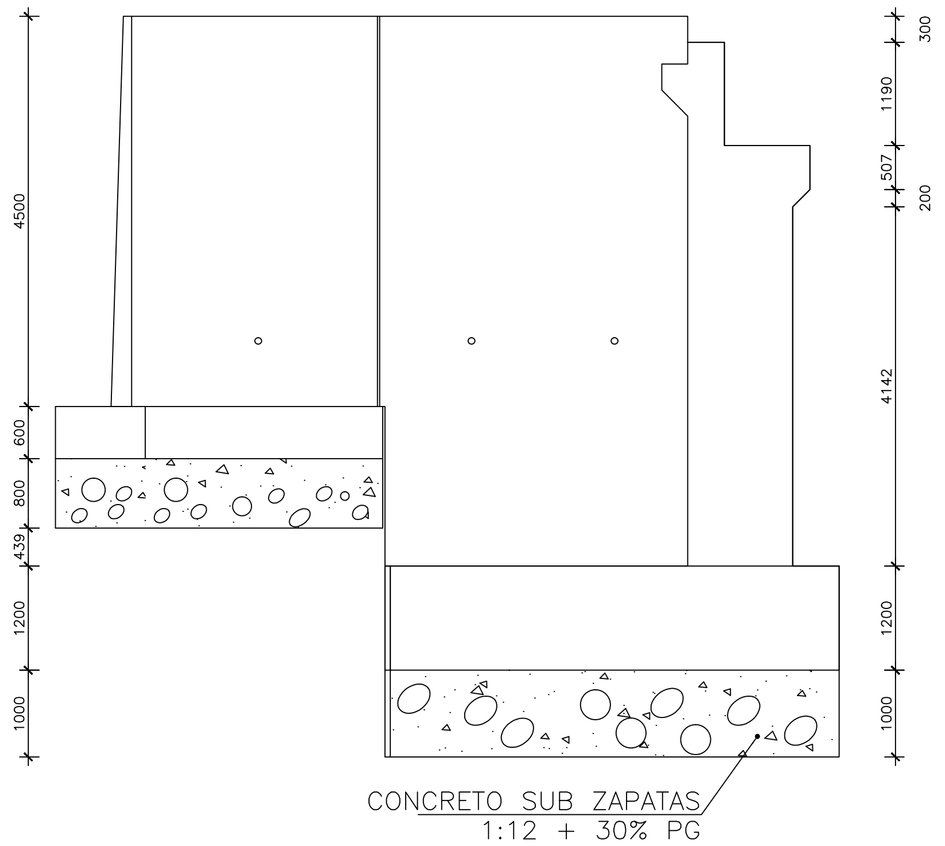
PLANO: PUENTE COSÑIRHUA - ESTRIBO DERECHO

LAMINA: OA-P-3

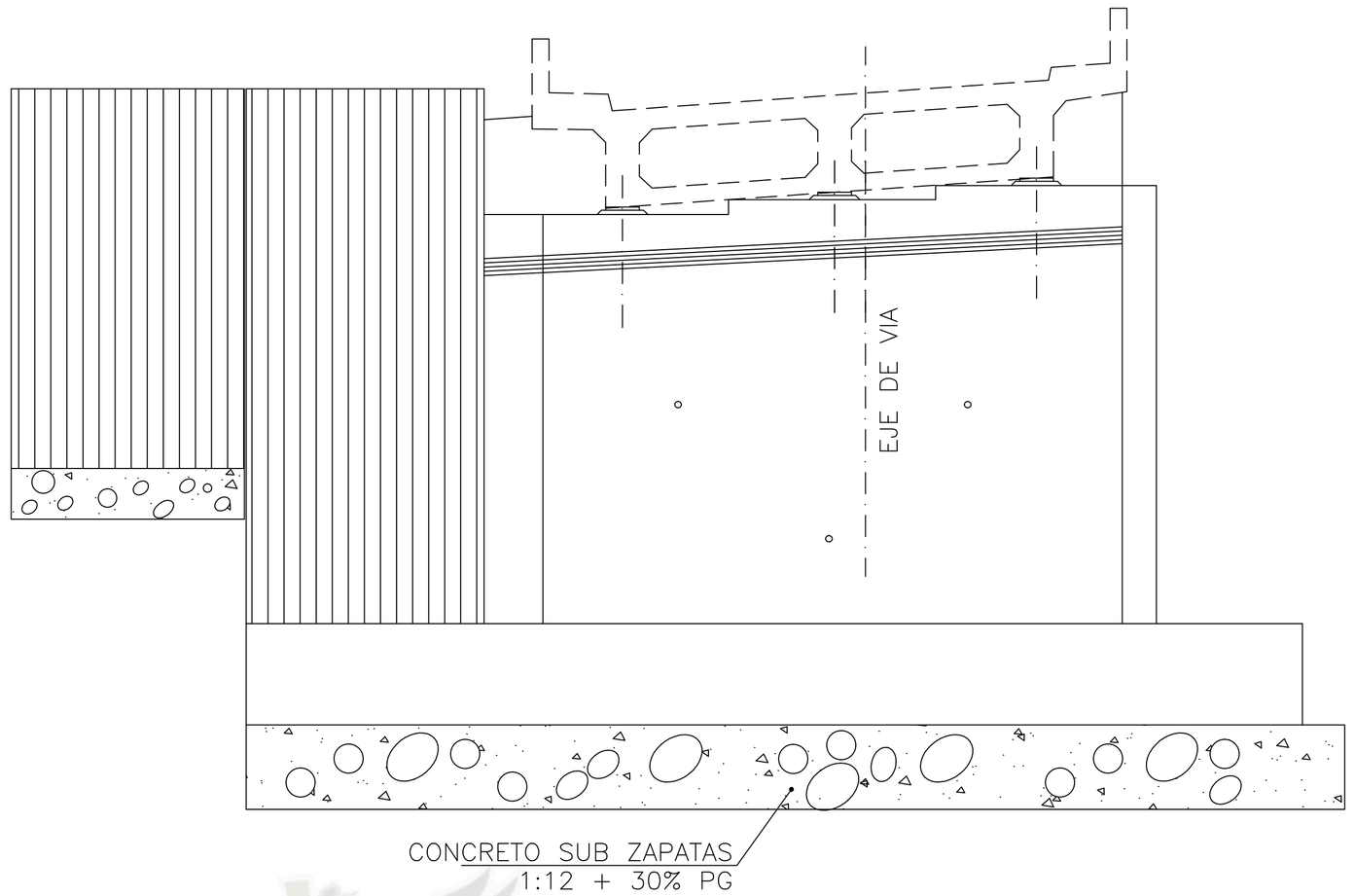
JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH.ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

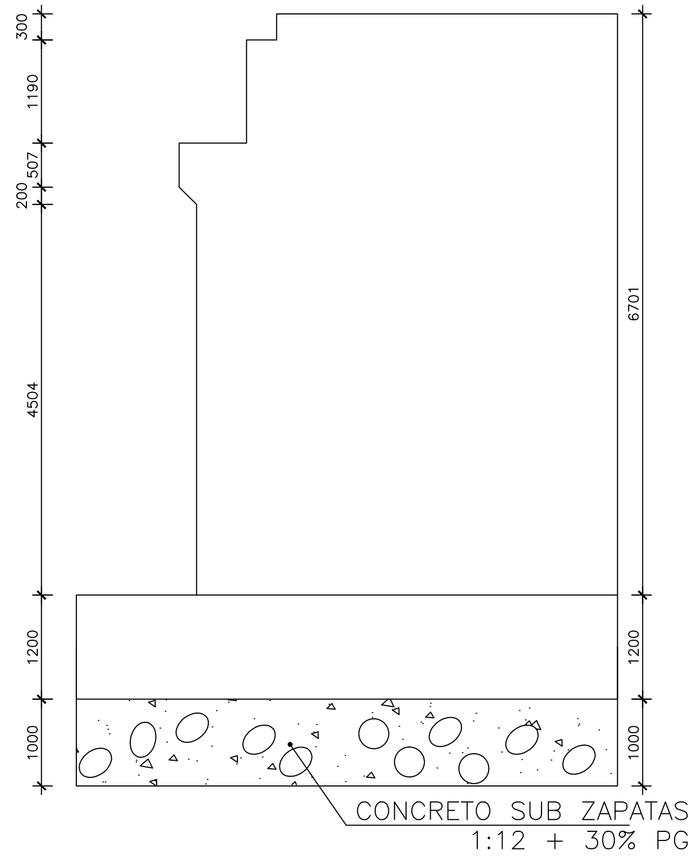
REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO:	ESTRUCTURAS:	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/50	MARZO DEL 2012



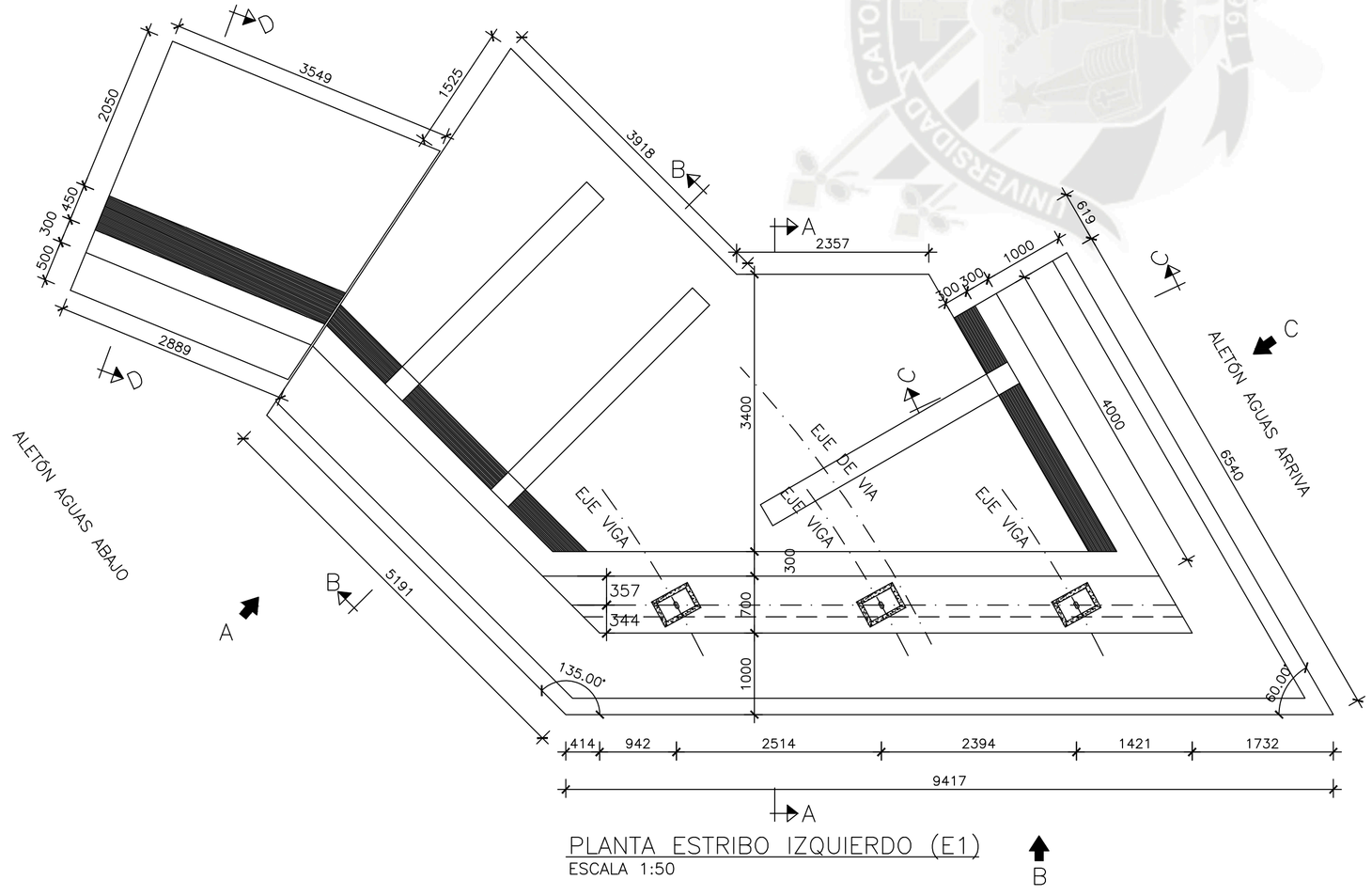
ELEVACIÓN "A"
ESCALA 1:50



ELEVACIÓN "B"
ESCALA 1:50



ELEVACIÓN "C"
ESCALA 1:50



PLANTA ESTRIBO IZQUIERDO (E1)
ESCALA 1:50

NOTA:

DIMENSIONES EN MILÍMETROS.
PRESIÓN TRANSMITIDA AL TERRENO 4.07 Kgf/cm2

CEMENTO: PORTLAND TIPO I,
CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO
TIPO IP O TIPO I(PM)
NTP 334.090 – 2007
AGREGADOS GRUESOS Y FINOS
ITINTEC: 400.037

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DEPARTAMENTO: CUSCO
PROVINCIA: CANCHIS
REGION: CUSCO

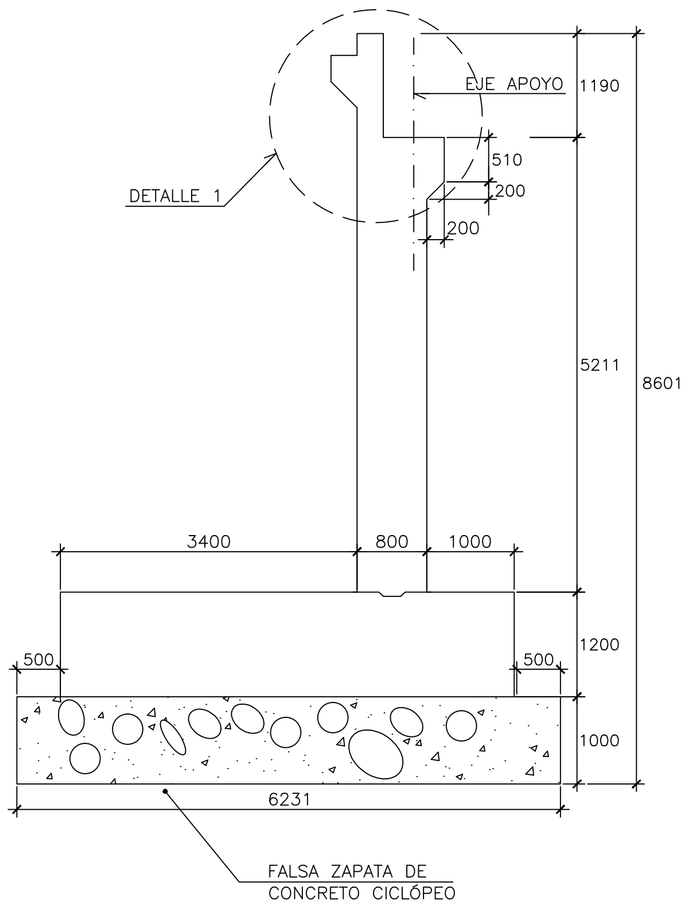
PLANO: PUENTE COSÑIRHUA - ESTRIBO IZQUIERDO

LAMINA: OA-P-2

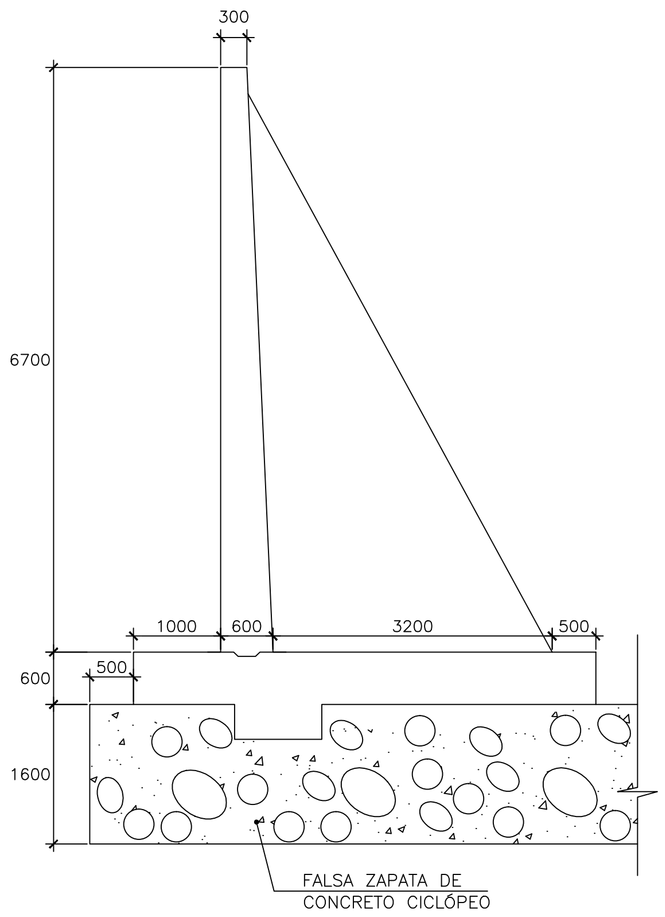
JURADO 1: JURADO 2:

TESISTA: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

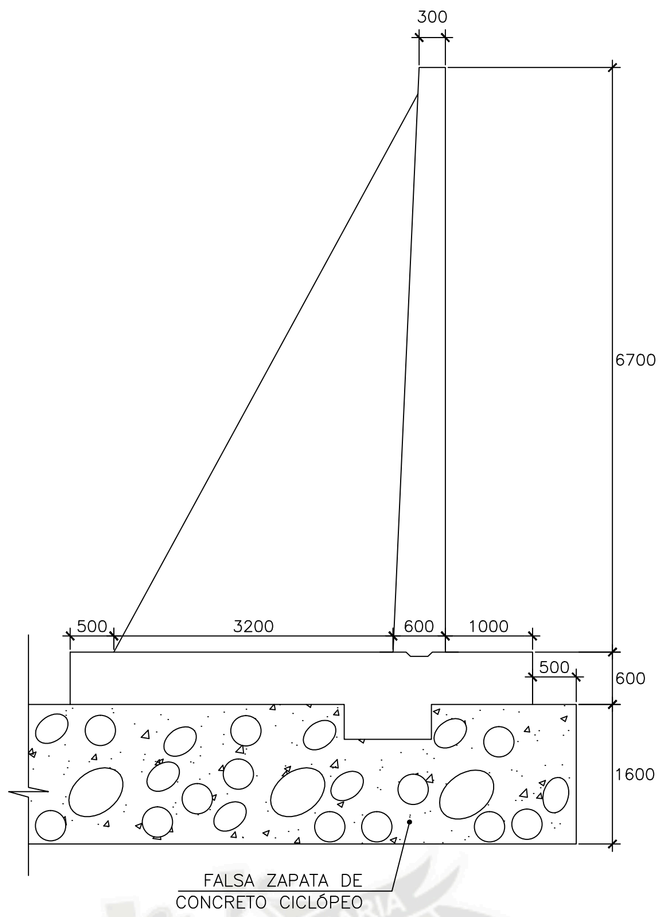
REVISADO:	ESPECIALISTA:	DISEÑO:	CALCULO:	ARCHIVO:	ESCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/50	MARZO DEL 2012



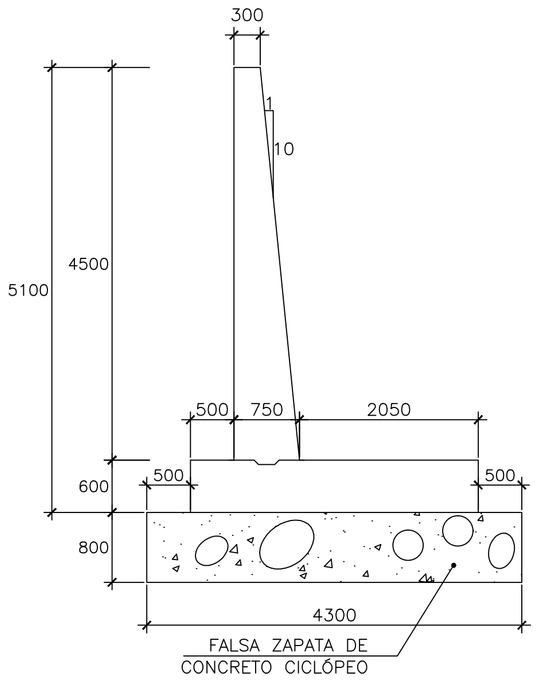
SECCIÓN A–A (EN EJE DE VÍA)
ESCALA 1:50



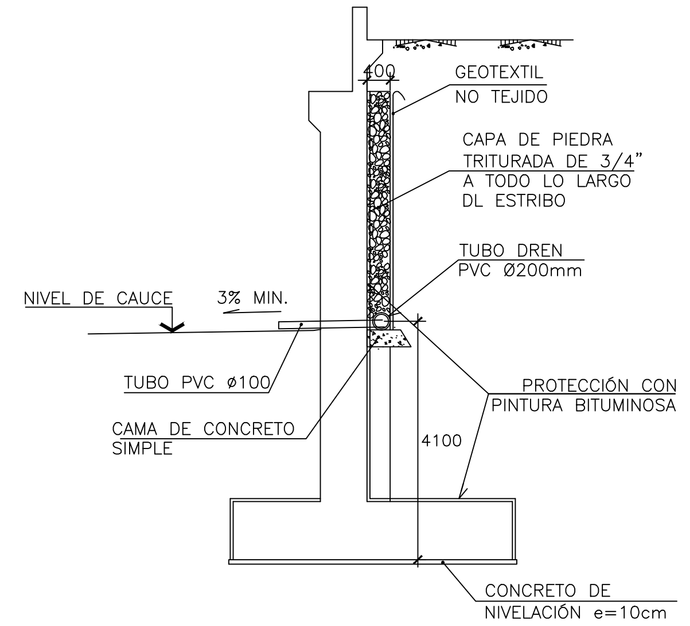
SECCIÓN B–B
ESCALA 1:50



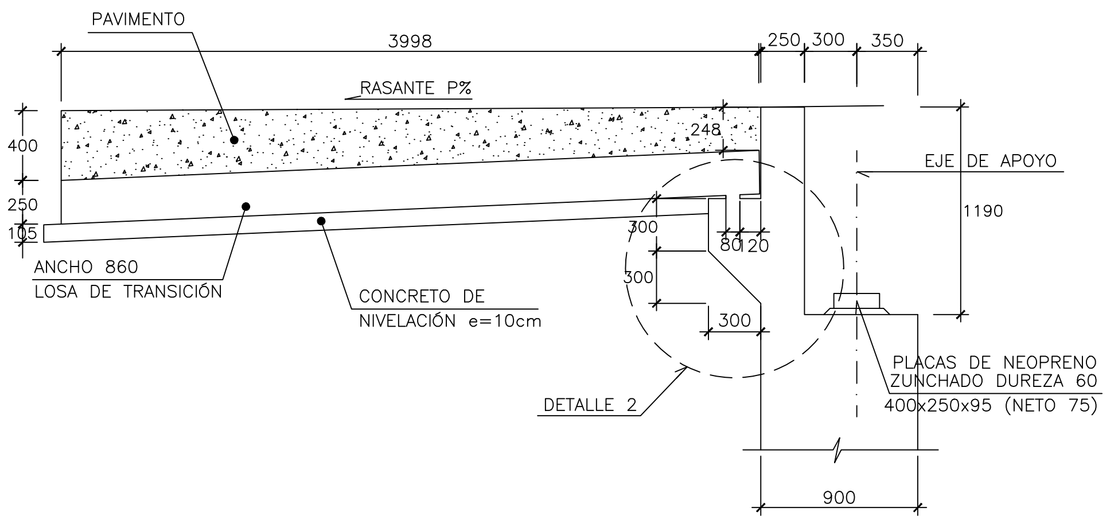
SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



SECCIÓN D–D
ESCALA 1:50

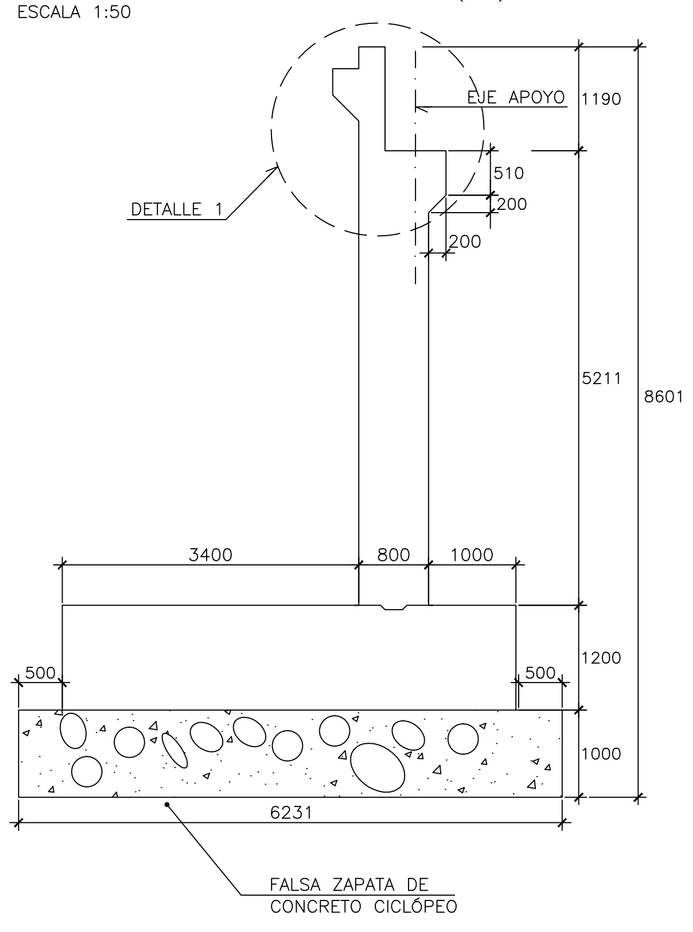


DETALLE DE DRENAJE
ESCALA S/E

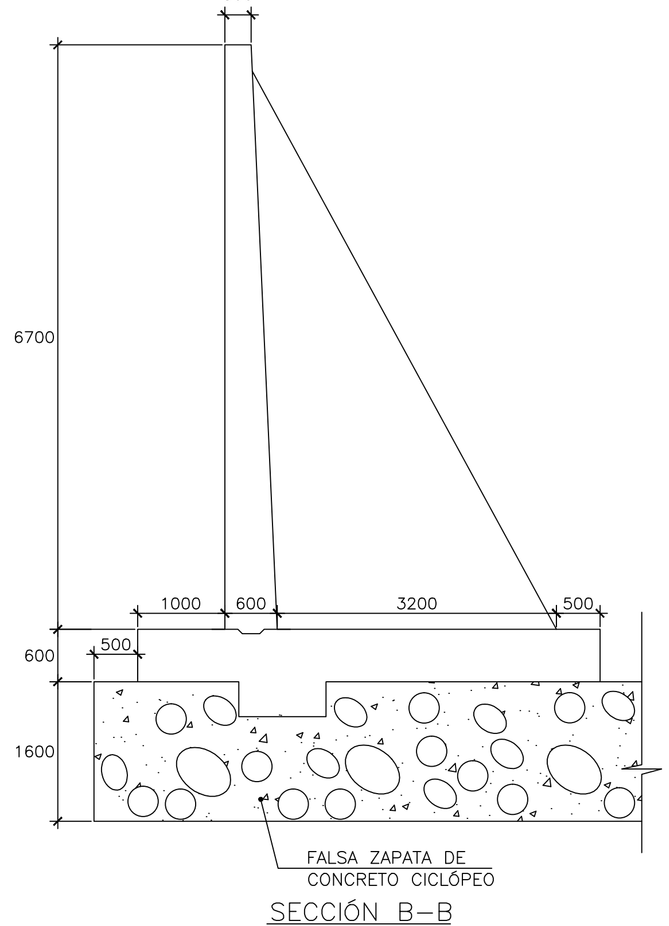


DETALLE 1
ESCALA 1:25

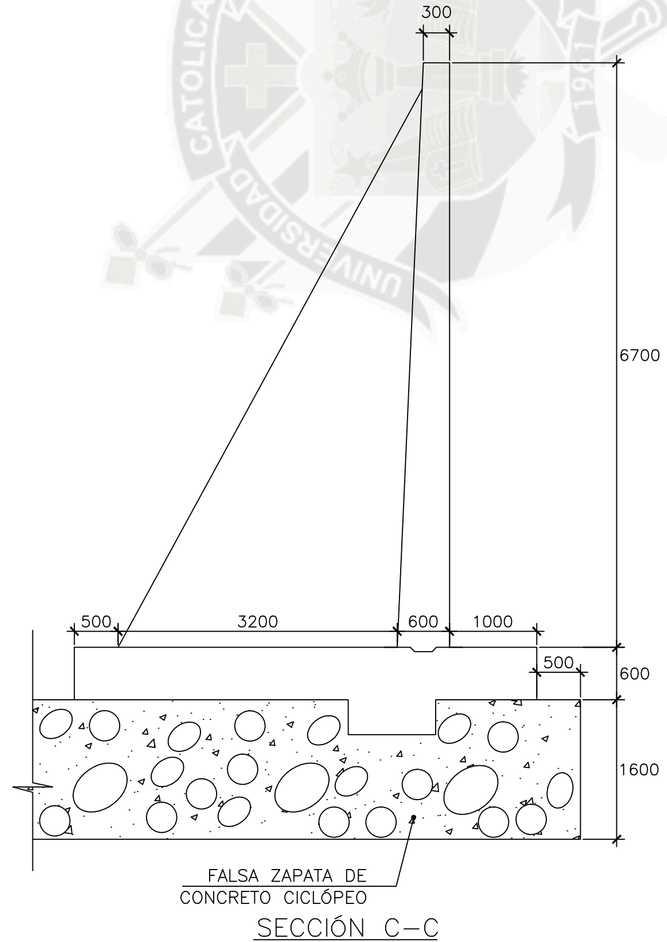
SECCIONES ESTRIBO IZQUIERDO (E1)
ESCALA 1:50



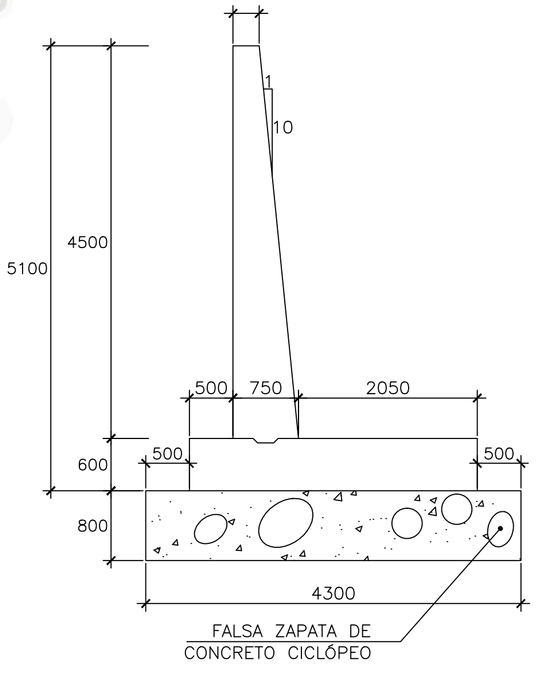
SECCIÓN A–A (EN EJE DE VÍA)
ESCALA 1:50



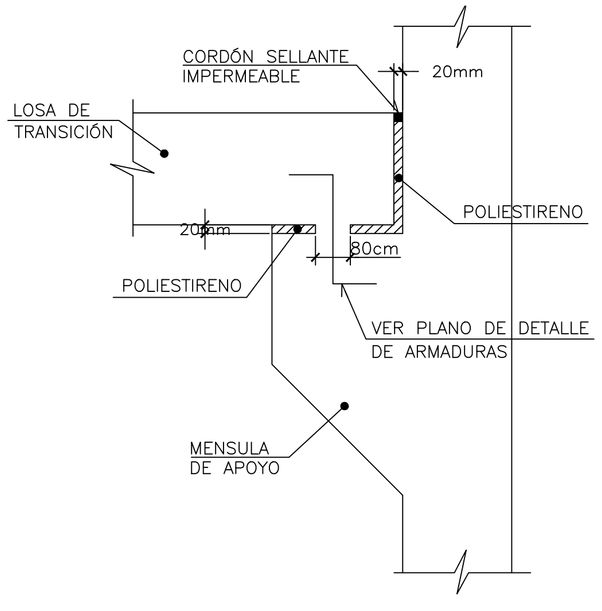
SECCIÓN B–B
ESCALA 1:50



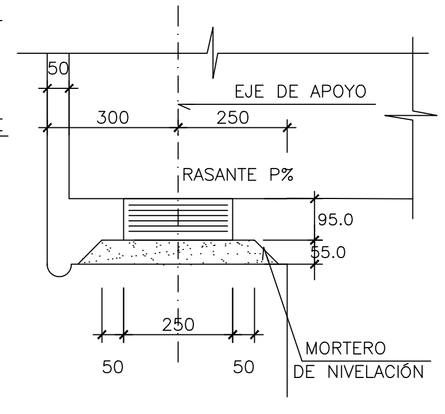
SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



SECCIÓN D–D
ESCALA 1:50



DETALLE 2
ESCALA 1:10



DETALLE APOYOS
ESCALA 1:10

NOTA:

DIMENSIONES EN MILÍMETROS.
PRESIÓN TRANSMITIDA AL TERRENO 4.07 Kgf/cm2

SECCIÓN A–A (EN EJE DE VÍA)
ESCALA 1:50

SECCIONES ESTRIBO DERECHO (E2)
ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DEPARTAMENTO: AREQUIPA
PROVINCIA: CASTILLA
DISTRITO: ANDAGUA

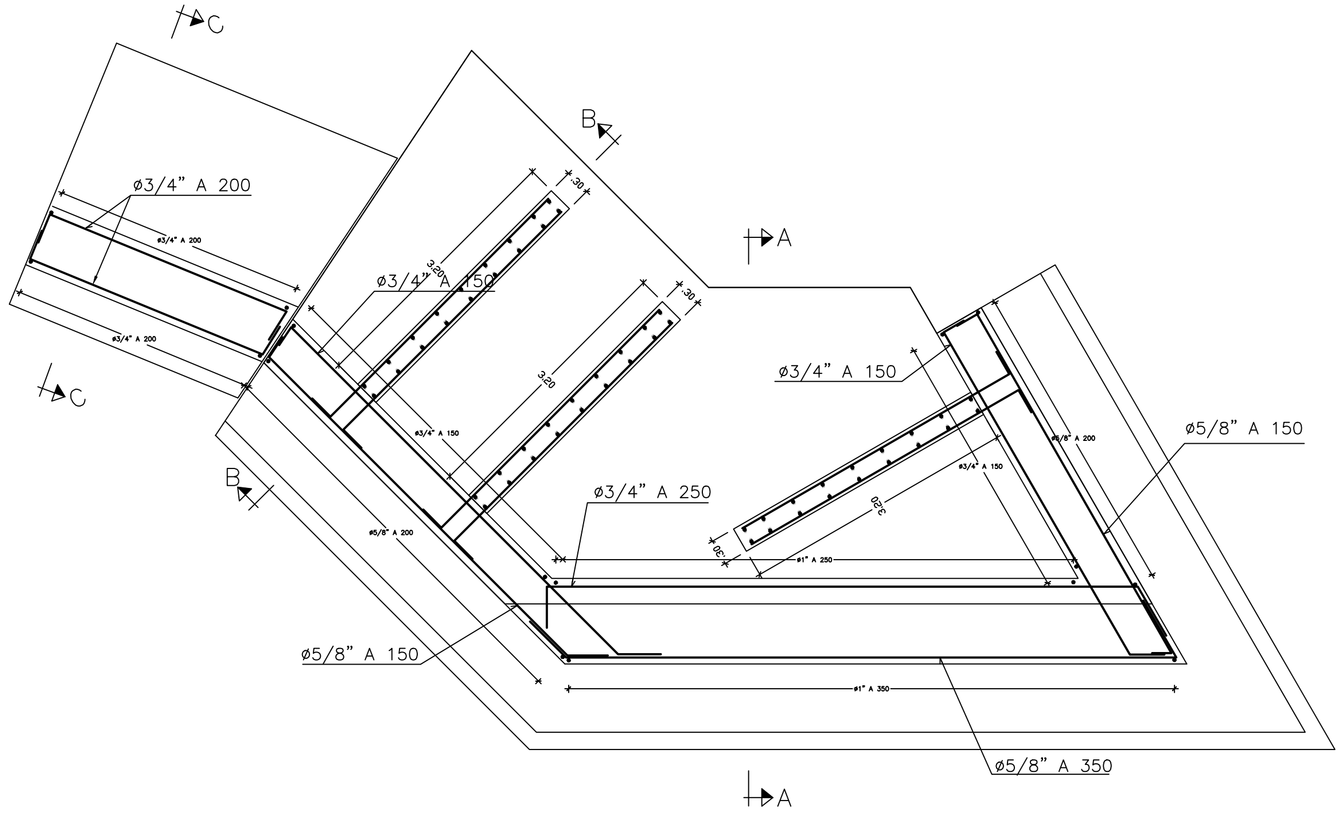
PLANO: PUENTE COSÑIRHUA -GEOMETRIA ESTRIBOS E1 Y E2

LAMINA: OA-P-4

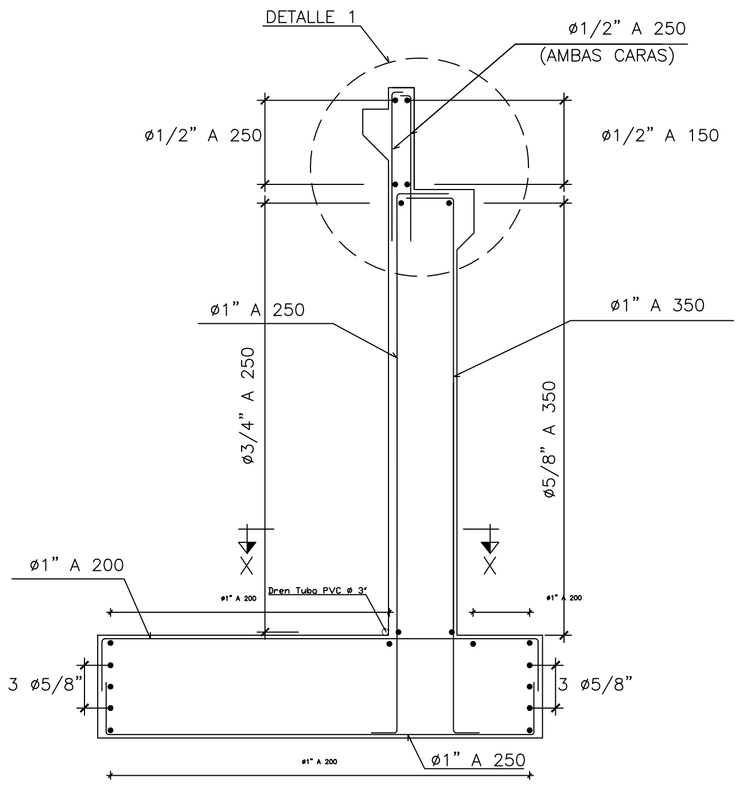
JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

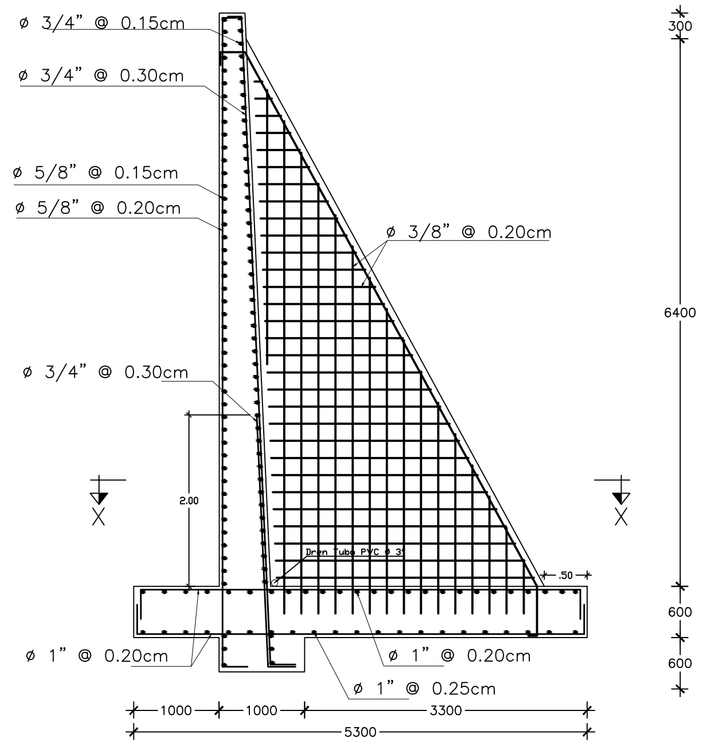
REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO:	DISEÑO CONCRETO	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA + CPC	AVBA	1/50	MARZO DEL 2012



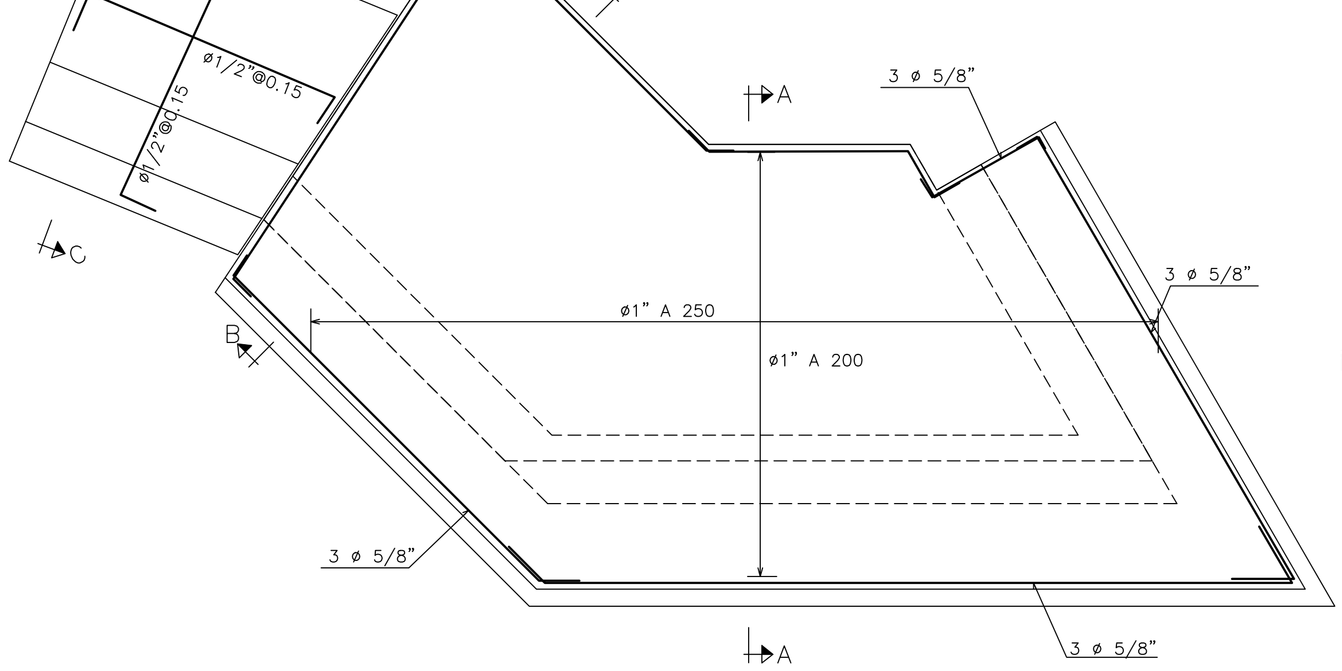
ARMADURA EN SECCIÓN X–X (ESTRIBO IZQUIERDO)
ESCALA 1:50



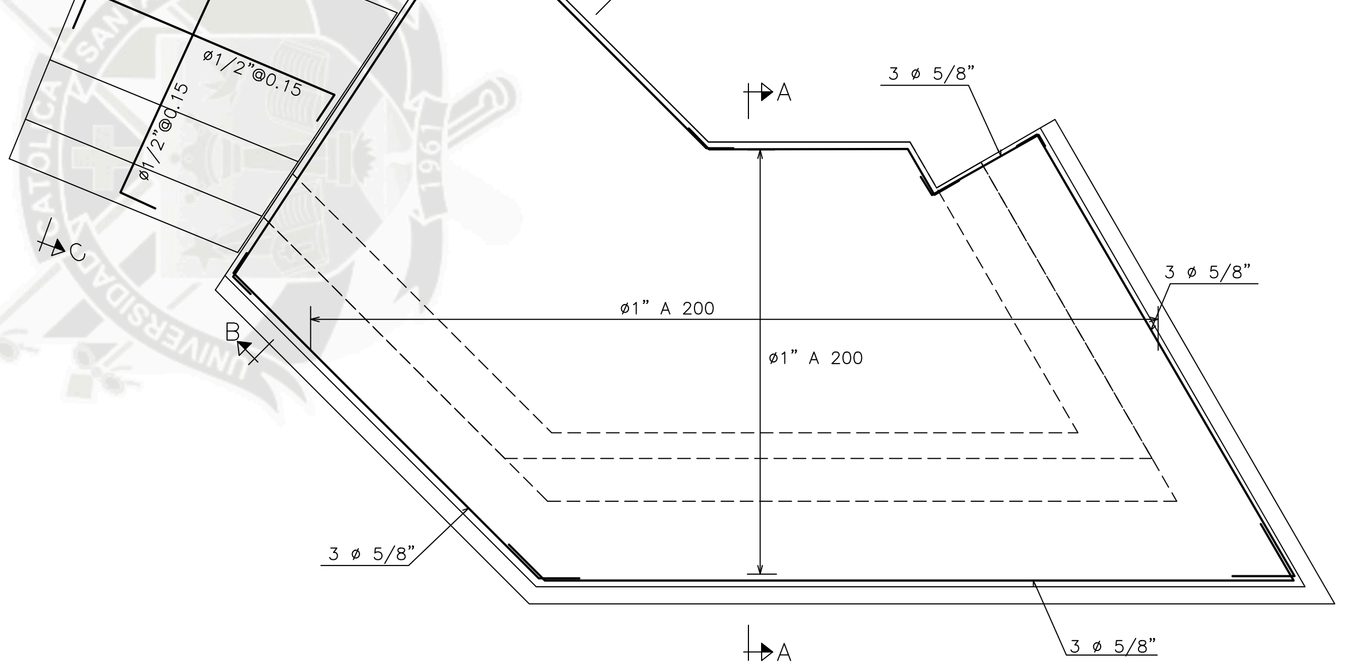
SECCIÓN A–A (ESTRIBO IZQUIERDO)
ESCALA 1:50



SECCIÓN B–B (ALETA – ESTRIBO IZQUIERDO)
ESCALA 1:50

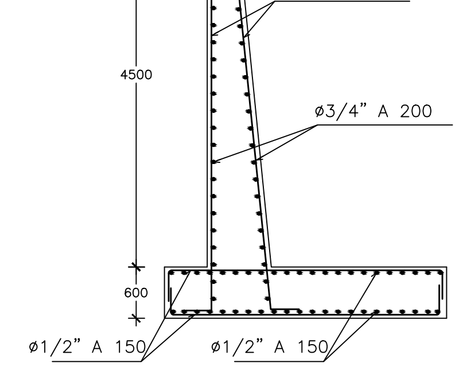


PLANTA ZAPATA IZQUIERDA
(ARMADURA INFERIOR)
ESCALA 1:50



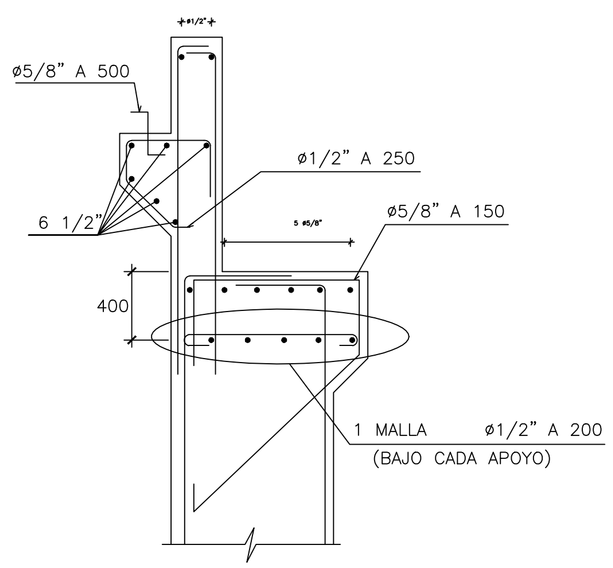
PLANTA ZAPATA IZQUIERDA
(ARMADURA SUPERIOR)
ESCALA 1:50

NOTA:
DIMENSIONES EN MILÍMETROS



SECCIÓN C–C (ESTRIBO IZQUIERDO)
ESCALA 1:50

ARMADURA DE PILA



DETALLE 1
ESCALA 1:25

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN

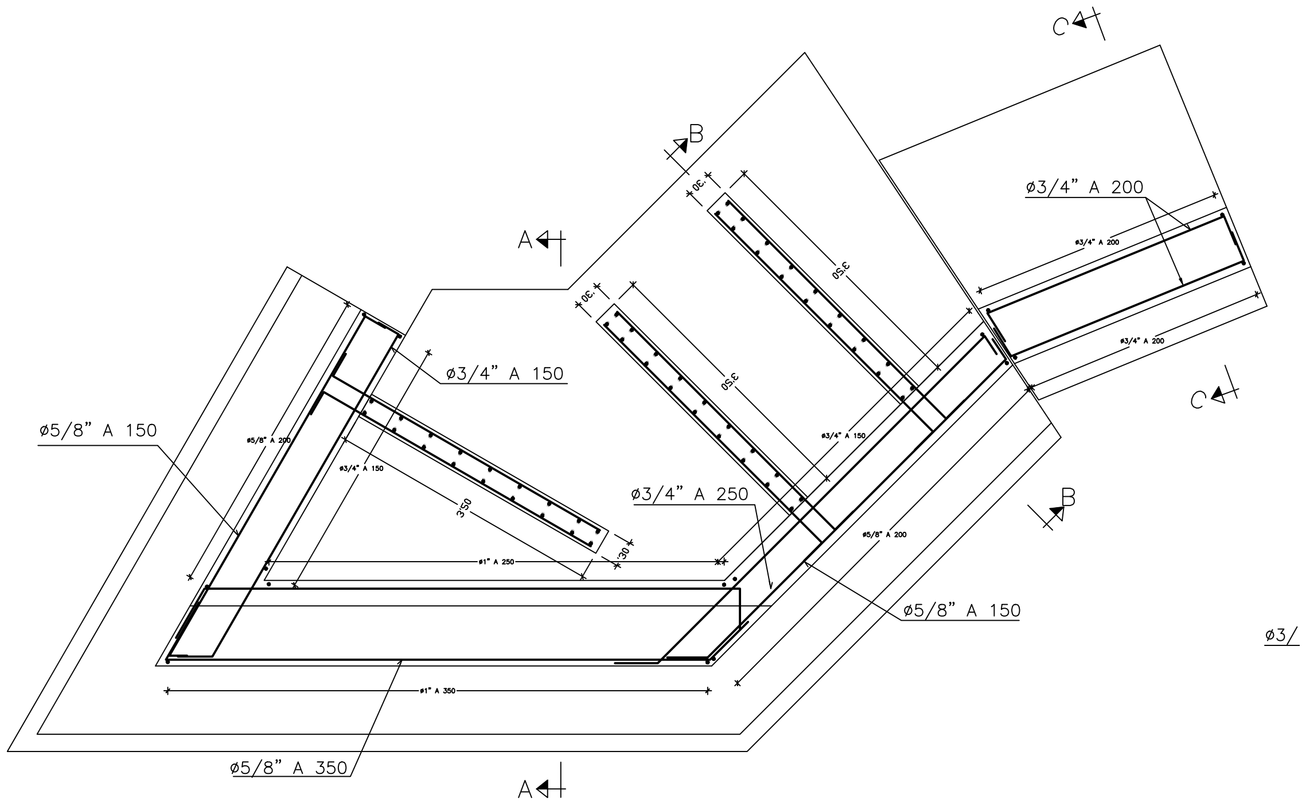
PLANO:
PUENTE COSÑIRHUA - ACERO DE REFUERZO TIPICO ESTRIBOS

LAMINA
OA-P-5

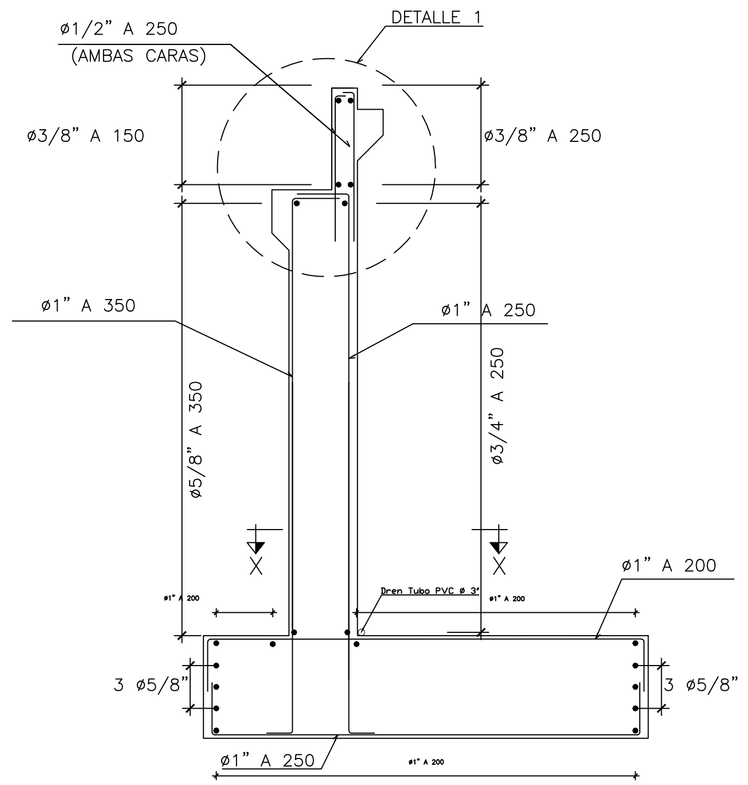
JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO Y DIMENSIONO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

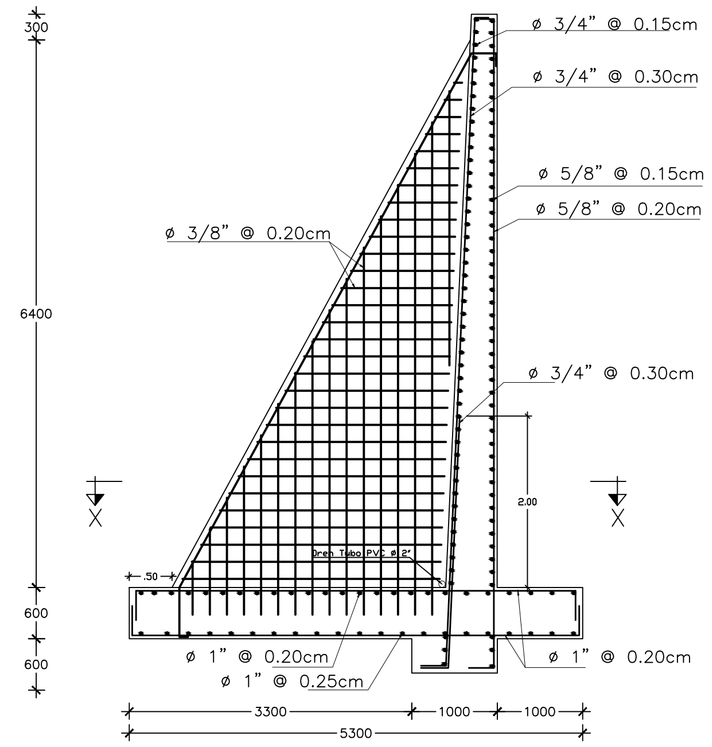
REVISADO	APROBADO	DIBUJO	LEVANTAMIENTO	OBRA	ESCALA	FECHA
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/50	MARZO DEL 2012



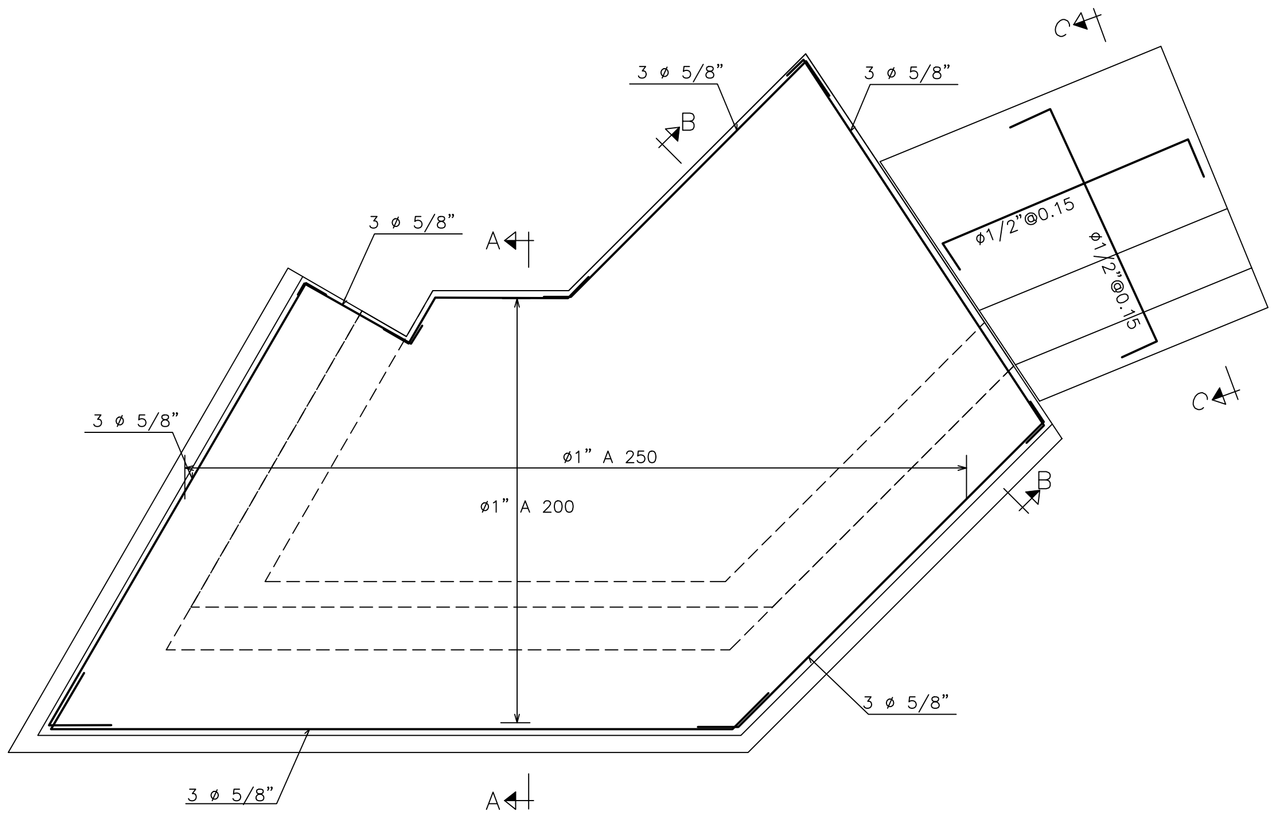
ARMADURA EN SECCIÓN X–X (ESTRIBO DERECHA)
ESCALA 1:50



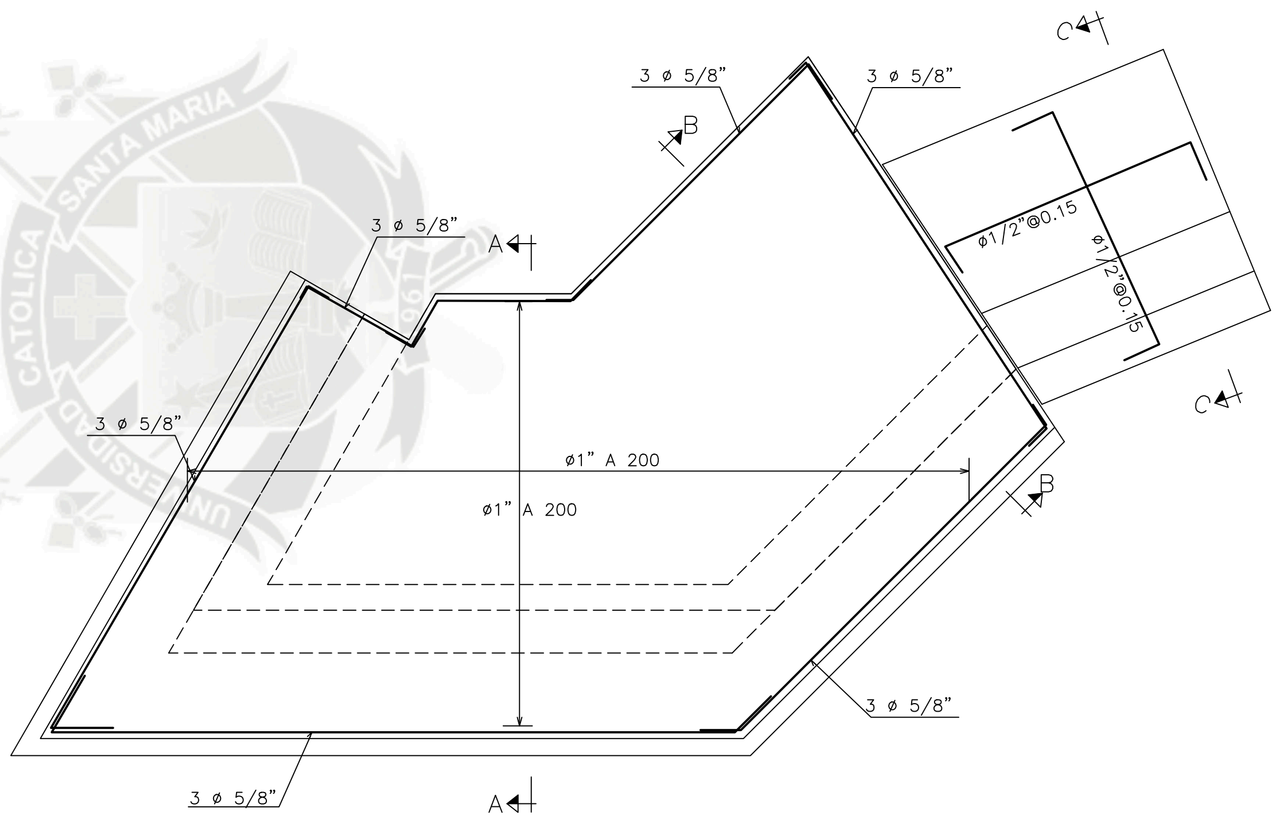
SECCIÓN A–A (ESTRIBO DERECHO)
ESCALA 1:50



SECCIÓN B–B (ALETA – ESTRIBO DERECHO)
ESCALA 1:50

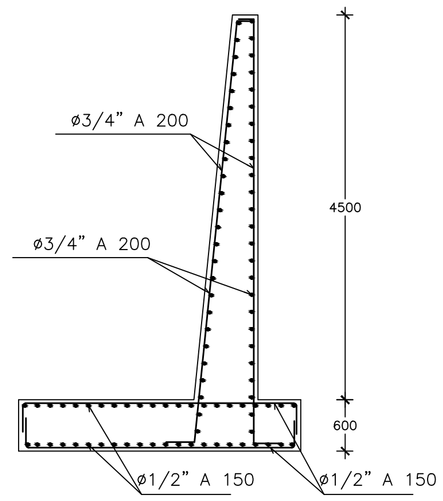


PLANTA ZAPATA DERECHA
(ARMADURA INFERIOR)
ESCALA 1:50



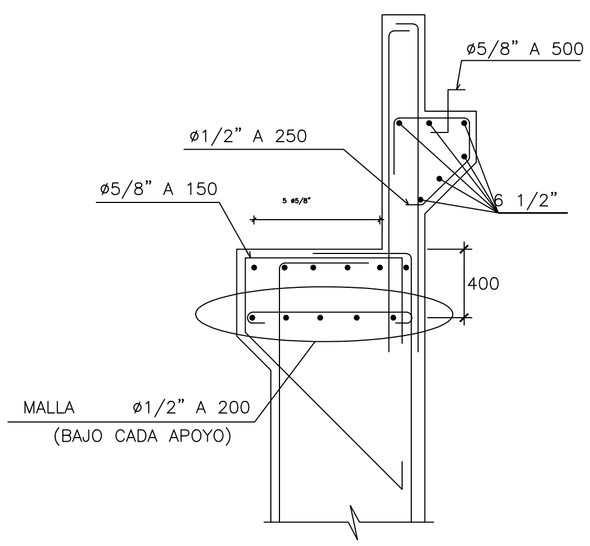
PLANTA ZAPATA DERECHA
(ARMADURA SUPERIOR)
ESCALA 1:50

NOTA:
DIMENSIONES EN MILÍMETROS



SECCIÓN C–C (ESTRIBO DERECHO)
ESCALA 1:50

1 ø1/2"
ARMADURA DE PIEL

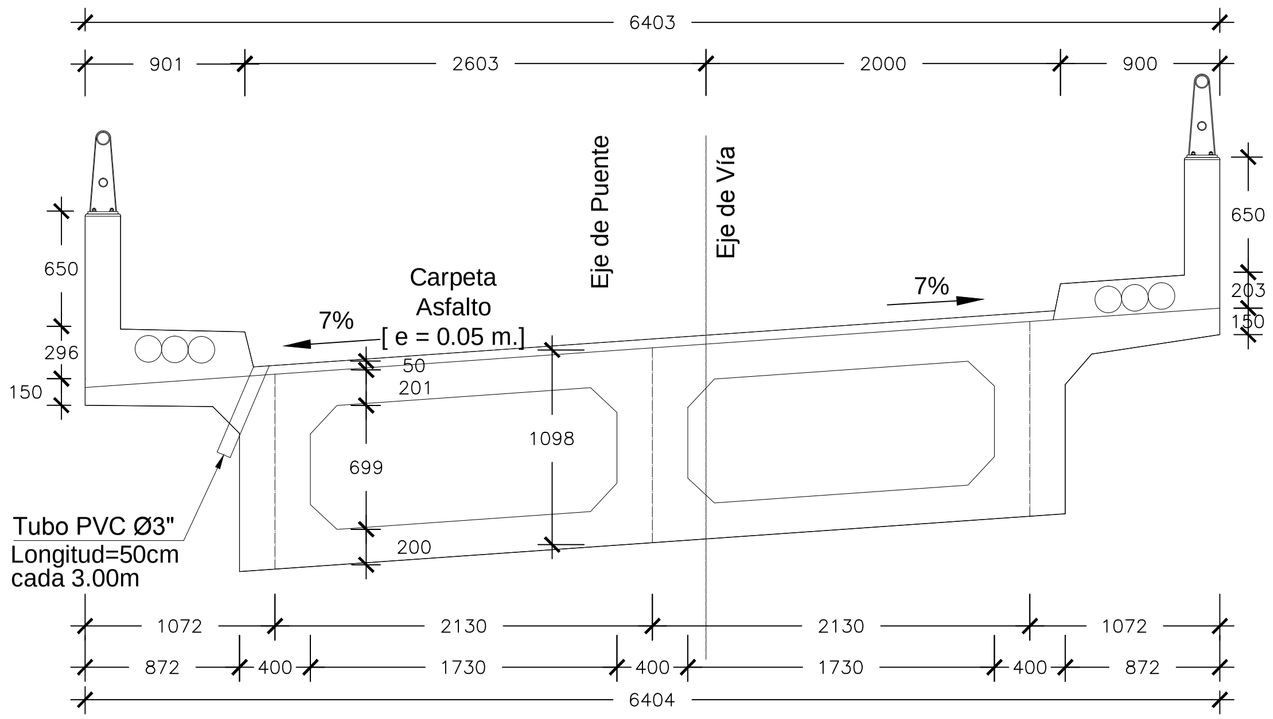


DETALLE 2
ESCALA 1:25

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

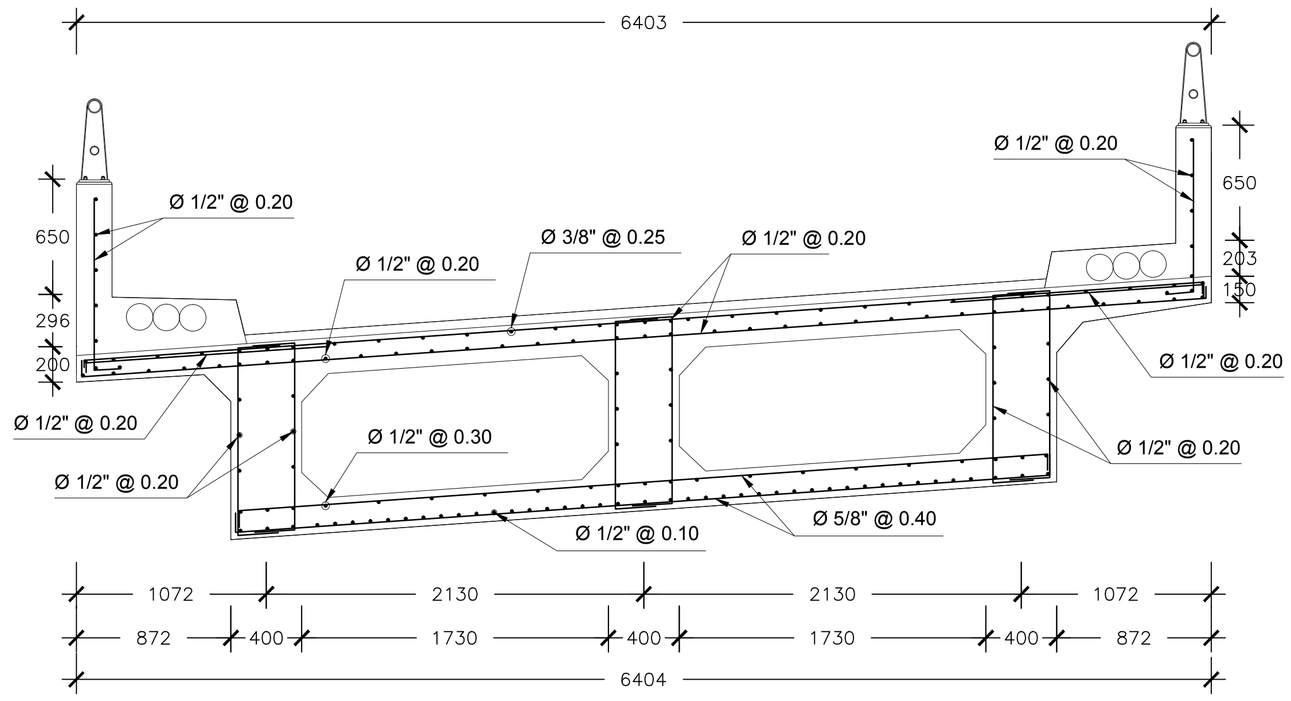
PROYECTO: *ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482*	UBICACIÓN DEPARTO.: TIPO: PROVINCIA: CAYLLOMA REGION:
PLANO: PUENTE COSÑIRHUA - ACERO DE REFUERZO TIPICO ESTRIBOS	LAMINA
JURADO 1: JURADO 2:	OA-P-6
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO	

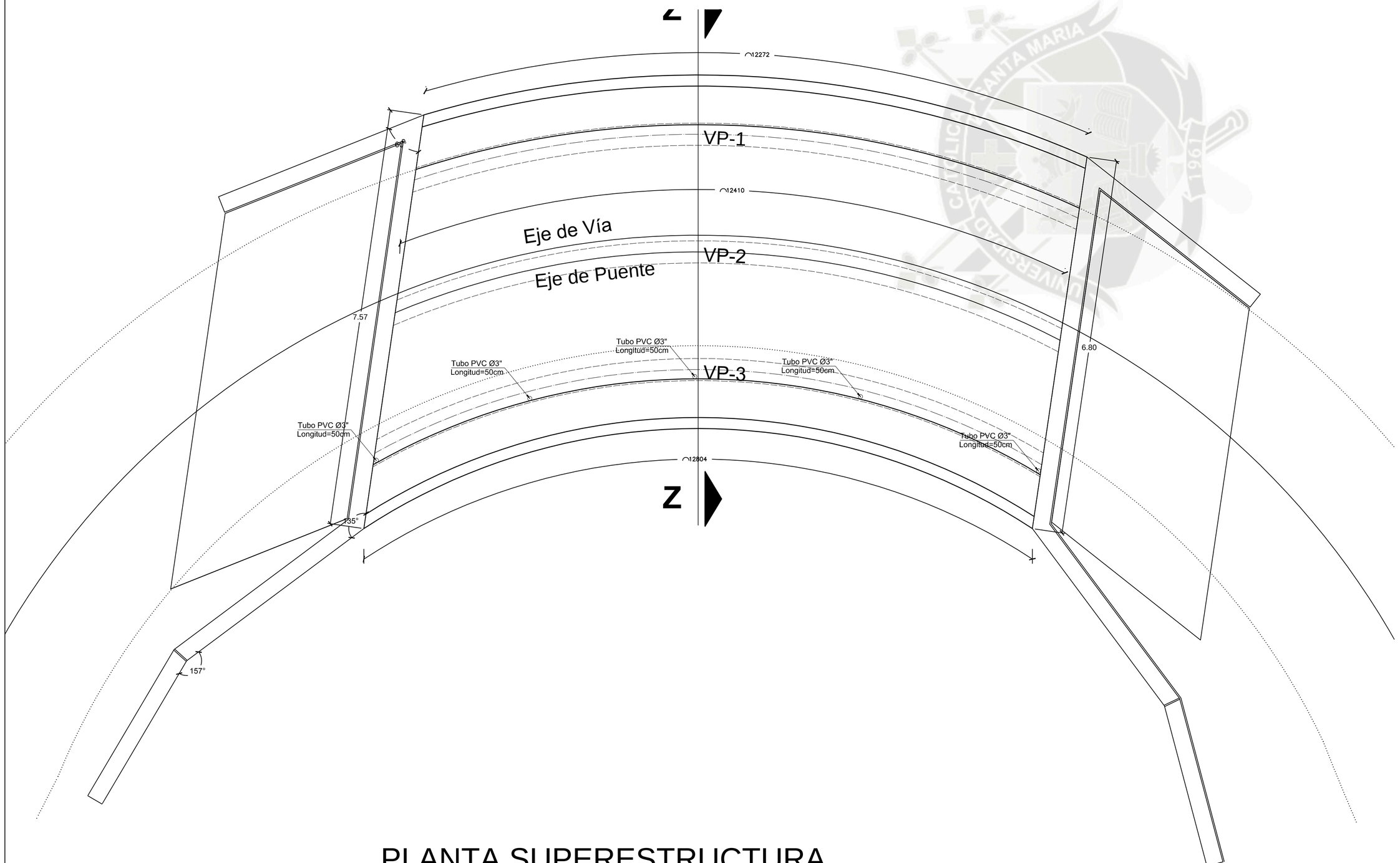
REVISADO:	APROBADO:	DISEÑO:	LEVANTAMIENTO	DIBUJO:	ESCALA:	FECHA:
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/50	MARZO DEL 2012



SECCION Z - Z

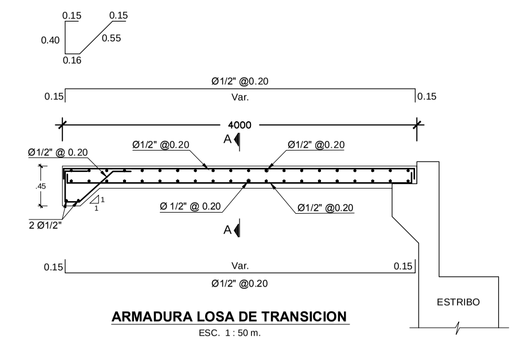
Esc: 1/50





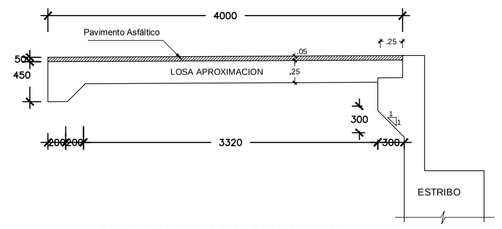
PLANTA SUPERESTRUCTURA

Esc: 1/50



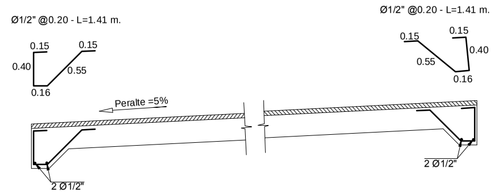
ARMADURA LOSA DE TRANSICION

ESC. 1 : 50 m.



DETALLE LOSA DE APROXIMACION

ESC. 1 : 50 m.



CORTE A - A - ARMADURA
[Eje transversal]

ESC. 1 : 50 m.

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
MATERIALES :		
SUPER-ESTRUCTURA :	CONCRETO	ACERO
VIGAS	f'c=280 kg/cm2	fy=18900 kg/cm2 (preesfuerzo)
LOSA	f'c=280 kg/cm2	fy=4200 kg/cm2 (refuerzo)
LOSA DE APROXIMACION	f'c=210 kg/cm2	fy=4200 kg/cm2 (refuerzo)
VEREDA - PARAPETOS	f'c=210 kg/cm2	fy=4200 kg/cm2 (refuerzo)
* CEMENTO PORTLAND TIPO I, CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO TIPO IP O TIPO I(PM)		

RECUBRIMIENTOS :		
SUPER-ESTRUCTURA :		
VIGA:	CAPA SUPERIOR	4.0 cm
	CAPA INFERIOR	4.0 cm
LOSA:	CAPA SUPERIOR	3.0 cm
	CAPA INFERIOR	3.0 cm
LOSA DE APROXIMACION	CAPA SUPERIOR	5.0 cm
	CAPA INFERIOR	2.5 cm

NOTA:

DIMENSIONES EN MILÍMETROS

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA
PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: PUENTE COSÑIRHUA - ACERO DE REFUERZO TIPICO ESTRIBOS

LAMINA: OA-P-7

JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO	APROBADO	DISEÑO	ASESORAMIENTO	DIBUJO	ESCALA	FECHA
		AVBA	AVBA - CPC	AVBA	1/50	MARZO DEL 2012

E-177900

E-178000

E-178100

E-17820

N-8275300

N-8275200

N-8275100

BOTADERO
Area: 2,514.28 m2
Perimetro: 296..05 m

P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7

BM-1.5

BM-2

BM-2.5

PASALERA 04

PASARELA 05

UAR

KM
2+000

DEPOSITO DE MATERIAL EXEDENTE
Esc: 1/500

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CASTILLA
REGION: AREQUIPA

PLANO: DEPOSITO DE MATERIAL EXEDENTE

LAMINA
DM-1

JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	DISEÑO: A.V.B.A.	EMBLAD: A.V.B.A.	ESCALA: INDICADA	FECHA: MARZO DEL 2012

RESUMEN DE RESULTADO DE ENSAYO EN CANTERA

NOMBRE CANTERA	N° MUESTRA	PROGRESIVA	PROFUNDIDAD	SUELO ORGANICO	CARACTERISTICAS DEL MATERIAL								PROCTOR ASTM D 157		CBR	
					LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	% DE MATERIAL QUE PASA				CLASIFICACION		MAXIMA DENSIDAD	HUMEDAD OPTIMA	100%	95%
							MALLA #4	MALLA #10	MALLA #40	MALLA #200	AASHTO	SUCS				
CANTERA 01	M1	Km. 8+200	(0.00 -1.50)	no	19.35	N.P.	40.65	37.04	32.61	14.73	A-1-b (0)	GM	2.19	7.27 oja	78.03	52.50

L E Y E N D A

FUENTE DE AGUA

CANTERA

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS EN FUENTES DE AGUA

FUENTES DE AGUA	Residuos Solidos (p.p.m.)	Contenido de Sulfato (p.p.m.)	Contenido de Cloruro (p.p.m.)	Contenido de Matria Organica (p.p.m.)	Solido en Suspenciòn (p.p.m.)	Sales Solubles (p.p.m.)
RIO COLCA	560.0	410.0	103.0	0.7	402,0	7.2

* La explotaciòn de esta fuente de agua se realizarà teniendo en cuenta la recomendaciones ambientales señaladas en el EIA

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACIÓN
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: DIAGRAMA DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

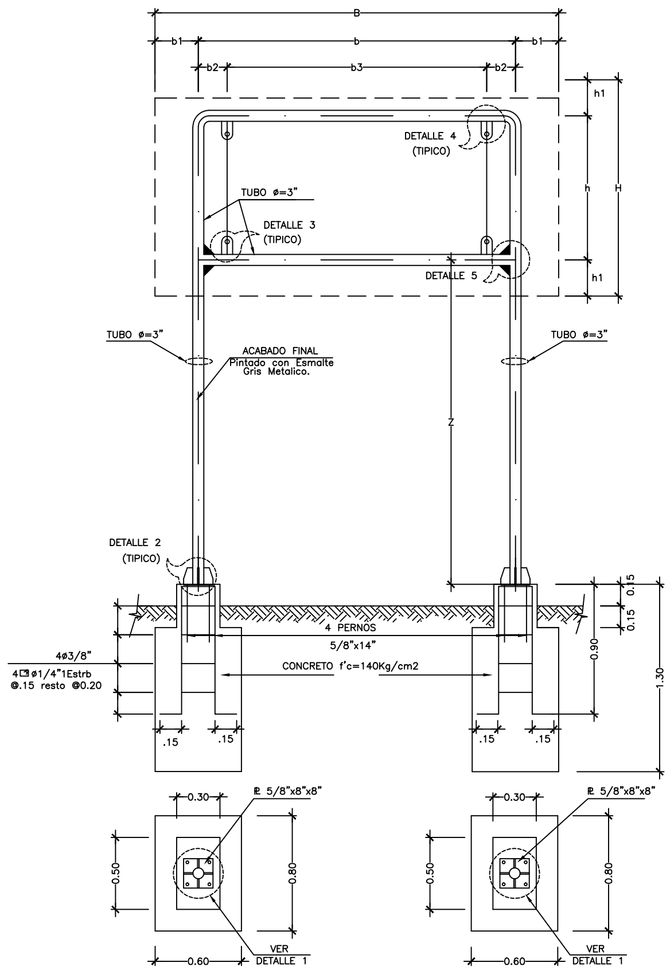
LAMINA: D-1

JURADO 1: JURADO 2:

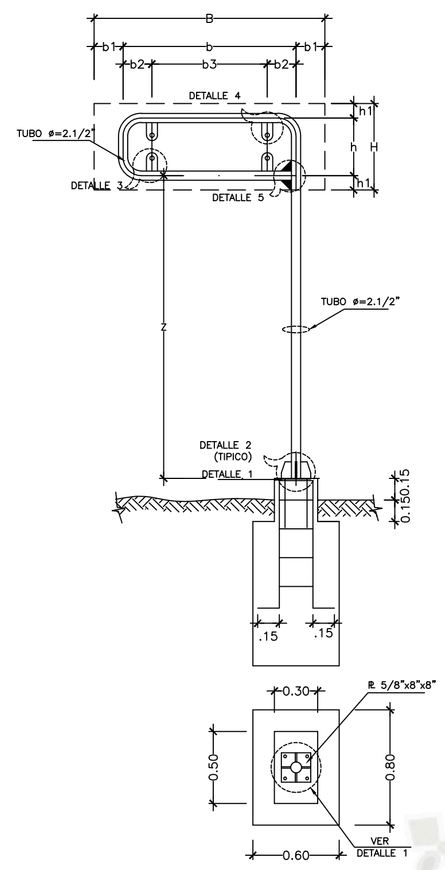
DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	DIBUJO:	DISEÑO:	ESCALA:	FECHA:
	A.V.B.A.	A.V.B.A.	INDICADA	MARZO DEL 2012

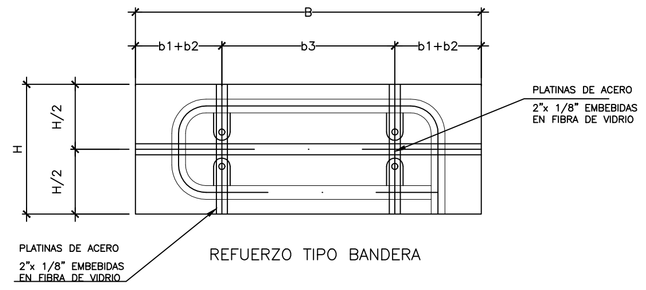
ESTRUCTURA DE SOPORTE TIPO BIPOSTE
ELEVACION Y PLANTA
ESC. 1/30



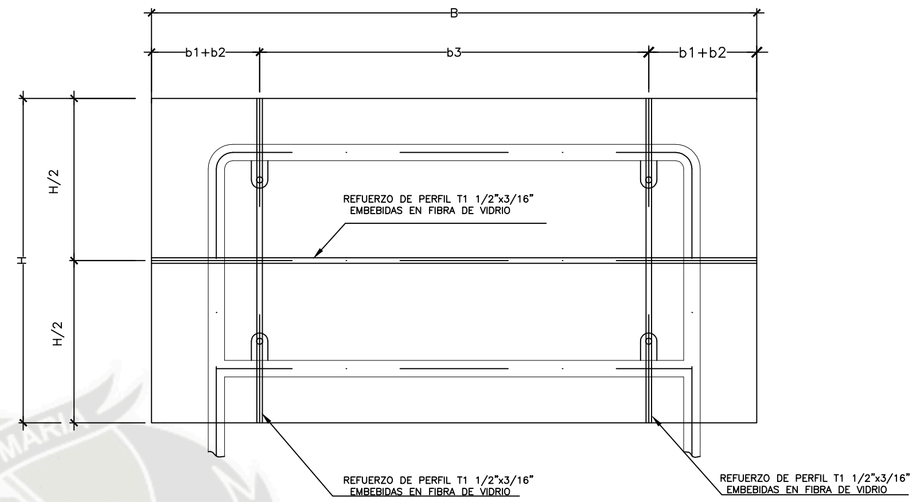
ESTRUCTURA DE SOPORTE TIPO BANDERA
ELEVACION Y PLANTA
ESC. 1/30



REFUERZO DE SEÑALES INFORMATIVAS
ESC. 1/20



REFUERZO TIPO BANDERA



CUADRO DE DIMENSIONES SOPORTE TIPO BIPOSTE

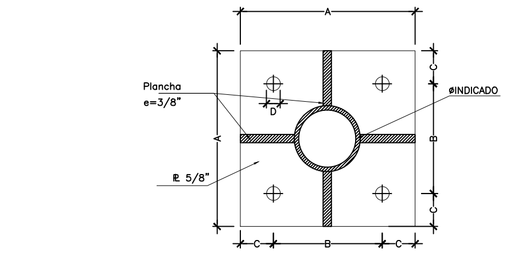
PANEL H x B	BIPOSTE h x b	b1	b2	b3	h1	Z
0.90 x 1.80	0.40x1.40	0.20	0.20	1.00	0.25	2.10
0.90 x 1.50	0.40x1.20	0.20	0.20	0.70	0.25	2.10

CUADRO DE DIMENSIONES SOPORTE TIPO BANDEF

PANEL H x B	BASTIDOR h x b	b1	b2	b3	h1
0.60 x 1.20	0.40x0.80	0.20	0.15	0.50	0.10
0.45 x 1.20	0.25x0.80	0.20	0.15	0.50	0.10
0.45 x 0.90	0.25x0.80	0.10	0.10	0.30	0.10

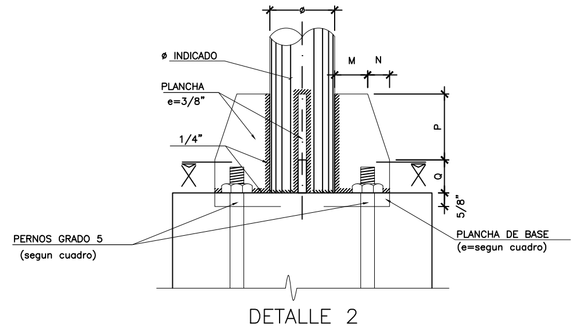
DIMENSIONES

TIPOS	ø	A	B	C	D	e	M	N	P	Q	PERNOS
BIPOSTE	3"	8"	8"	1.1/2"	7/8"	5/8"	1.1/2"	1"	5"	2"	5/8"x14"
BANDERA	2.1/2"	8"	8"	1.1/2"	7/8"	5/8"	1.1/2"	1"	5"	2"	5/8"x14"

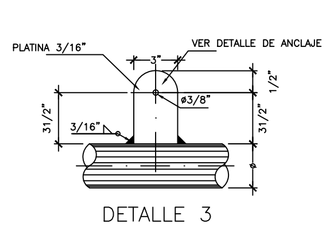


DETALLE 1
SECCION X–X
ESC 1:5

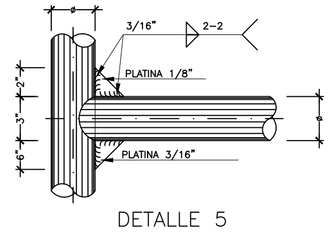
PLANCHA BASE EN PEDESTAL



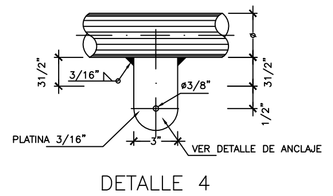
DETALLE 2
ESC 1:5



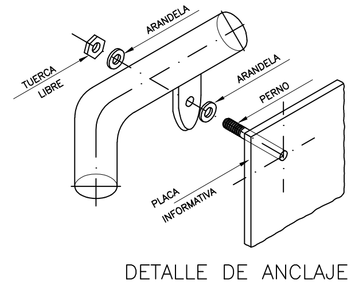
DETALLE 3
ESC. 1:7.5



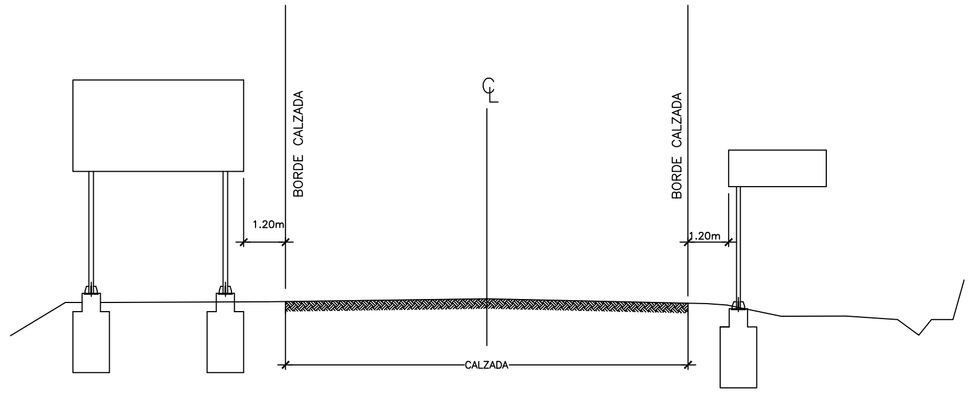
DETALLE 5
ESC. 1:7.5



DETALLE 4
ESC. 1:7.5



DETALLE DE ANCLAJE
ESC. 1:10



UBICACION DE LAS SEÑALES
INFORMATIVAS
ESC. 1/75

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO:
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA CARRETERA PAVIMENTADA PUENTE PACLLA - COSÑIRHUA - TAPAY KM 0 + 000 AL KM 18 + 482

UBICACION
DISTRITO: TAPAY
PROVINCIA: CAYLLOMA
REGION: AREQUIPA

PLANO: SEÑALIZACION

LAMINA: SI-1

JURADO 1: JURADO 2:

DISEÑO PAVIMENTO: BACH. ING. ARTURO VICENTE BELLIDO AREVALO

REVISADO:	DIBUJO: A.V.B.A.	DIBUJO: A.V.B.A.	ESCALA: S/E	FECHA: MARZO DEL 2012