



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE “LA
PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA
DESDE LA INTERSECCIÓN CON LA CALLE MIGUEL
DELGADO, SANTO TOMAS ALVARADO, CALLE SIN
NOMBRE (DR-39) HASTA LA CIRCUNVALACIÓN”.**

***TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.***

FERNANDO JOSÉ CASTRO RODRÍGUEZ.

Director: Ing. Civil Juan Solá

2014

DECLARACIÓN

Yo, Fernando José Castro Rodríguez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Fernando José Castro Rodríguez

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Fernando José Castro Rodríguez, bajo mi supervisión.

Ing. Civil Juan Solá.

DEDICATORIA

A mi Esposa María de la Paz, por todo el apoyo recibido y a mis padres Fernando y María del Carmen por ser la base fundamental tanto de mi educación como de mi vida, por su respaldo e incentivo brindado todos los días.

Pues este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera muy efusiva a todos los catedráticos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Cuenca que me ayudaron en el transcurso de los años universitarios, pues gracias a ellos hoy puedo utilizar mis conocimientos recibidos para la elaboración de este trabajo.

De manera muy especial quiero agradecer a mi Director de Tesis el Ingeniero Juan Solá, pues me ha guiado de manera muy amable y desinteresada con todas las dudas y problemas que se fueron presentando a lo largo de la realización de este Trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
ÍNDICE DE CONTENIDO	VI
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE CUADROS	X
LISTA DE ANEXOS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES	- 14 -
1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	- 14 -
1.3 ACTIVIDAD ECONOMICA SOCIAL	- 15 -

CAPÍTULO 2 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	- 16 -
-----------------------------	--------

CAPÍTULO 3 ESTUDIO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

1 GENERALIDADES	- 17 -
2 DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL	- 17 -
2.1 VELOCIDAD DE DISEÑO	- 17 -
2.2 DISTANCIA DE VISIBILIDAD	- 18 -
2.3 PERALTE	- 19 -
2.4 LONGITUDES DE TRANSICIÓN	- 20 -
2.5 SOBREALCHO	- 21 -
2.6 CURVAS CIRCULARES	- 23 -
3 DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL	- 27 -
3.1 GRADIENTES MÁXIMA Y MÍNIMA	- 27 -
3.2 CURVAS VERTICALES	- 27 -
3.3 TALUDES	- 32 -
4 CALCULO DE VOLÚMENES	- 33 -
5 DISEÑO DEFINITIVO	- 38 -

CAPÍTULO 4 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

1 CAUDAL DE DISEÑO	- 39 -
2 POBLACIÓN Y DENSIDAD	- 39 -
3 CAUDAL DE INFILTRACIÓN	- 40 -
4 CAUDAL SANITARIO	- 40 -
5 VELOCIDADES DE DISEÑO	- 40 -
6 DIÁMETRO MÍNIMO	- 40 -
7 DISEÑO HIDRÁULICO	- 41 -
8 DOTACIÓN	- 42 -
9 DISEÑO DEFINITIVO	- 42 -

CAPÍTULO 5 PRESUPUESTO	- 43 -
-------------------------------	--------

BIBLIOGRAFÍA	- 108 -
---------------------	---------

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Fotografía aérea ciudad de Gualaceo	- 14 -
Fig. 2. Tabla Velocidades de Diseño	- 17 -
Fig. 3. Elementos de la Curva Circular	- 23 -

LISTA DE CUADROS

Cuadro. 1. Espacio lateral que necesita cada vehículo	- 21 -
Cuadro. 2. Datos de alineación	- 25 -
Cuadro. 3. Datos para el replanteo del eje	- 25 -
Cuadro. 4. Curvas verticales convexas mínimas	- 28 -
Cuadro. 5. Curvas verticales cóncavas mínimas	- 29 -
Cuadro. 6. Cálculos de las curvas verticales	- 30 -
Cuadro. 7. Valores referenciales para taludes en corte	- 32 -
Cuadro. 8. Taludes para terraplenes	- 33 -
Cuadro. 9. Cálculos de volúmenes	- 35 -
Cuadro. 10. Dotaciones recomendadas C.E.C según el clima	- 42 -

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A PLANOS	- 21 -
ANEXO B CALCULOS HIDRÁULICOS	- 25 -
ANEXO C FOTOGRAFÍAS	- 25 -

RESÚMEN

Las Obras Viales como su nombre lo indica son las obras que implican la construcción de una Vía de comunicación, que puede ser una carretera, una vía férrea o un viaducto y por extensión se pueden englobar todas las obras de infraestructura ya que el tipo de construcción y la modalidad son similares.

Las obras viales han sido utilizadas como soluciones necesarias para el desarrollo de los pueblos, convirtiéndose en obras indispensables para el crecimiento comercial y económico.

El diseño de la infraestructura vial se realizará en el sector del nuevo mercado minorista Santiago de Guacaleo, el mismo que va a permitir un mejor desenvolvimiento de sus habitantes en la zona, La apertura de las calles, facilitará la construcción del sistema de alcantarillado, brindando una dotación más eficaz del servicio de agua potable y alumbrado público en la zona, este diseño se realizara gracias a la aprobación de la ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE GUALACEO, paralelamente los diseños serán calificados muy profesionalmente por el director de tesis el Ingeniero Juan Solá.

PALABRAS CLAVES: CURVAS CIRCULARES, DISEÑO GEOMÉTRICO, CONSTRUCCIÓN VIAL, AGUAS RESIDUALES.

ABSTRACT

The road works as the name implies are the works involving the construction of a communication pathway, which may be a road, a railway or a viaduct and by extension can include all infrastructure since the construction type and mode are similar.

The road works have been used as solutions necessary for the development of peoples, becoming indispensable works for the commercial and economic growth.

The design of road infrastructure will be made in the area of the new retail market Santiago de Gualaceo, the same that will allow a better development of the inhabitants in the area, the opening of the streets, will facilitate the construction of the sewer system, providing a more effective water service provision and public lighting in the area.

KEYWORDS: CIRCULAR CURVES, GEOMETRIC DESIGN, CONSTRUCTION ROAD, RESIDUAL WATER.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES.

El Ilustre Municipio de Guacaleo con el afán de mejorar el área de influencia del nuevo mercado minorista “Santiago de Guacaleo” ha creído conveniente solicitar la colaboración de la Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Cuenca para realizar el estudio a nivel de diseño definitivo vial e hidrosanitario de la prolongación de la avenida Santa Bárbara, esta importante arteria vial permitirá optimizar el flujo vehicular de dicha zona.

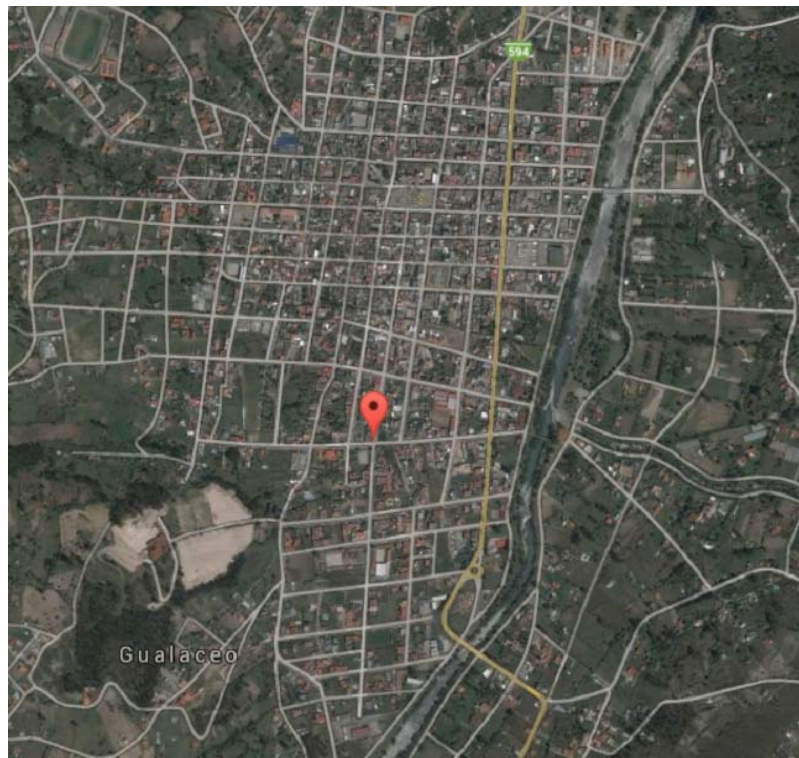
Actualmente, El Cantón de Guacaleo no cuenta con estudios viales e hidrosanitarios en las zonas antes mencionadas, por lo que se procederá a realizar los diseños definitivos en su totalidad, esto con el afán de solucionar de alguna manera el problema de tráfico vehicular que se produce desde ya en la zona del nuevo mercado minorista “Santiago de Guacaleo”

1.2 UBICACIÓN GEOGRAFICA

La ciudad de Gualaceo se encuentra ubicada en la parte nor-oriental de la provincia del Azuay, limita al norte, el cantón paute, al este, los cantones El Pan y Gral. Leónidas Plaza Gutiérrez de Morona Santiago, al sur, los cantones Chordeleg y Sigüig y al oeste el cantón Cuenca, Gualaceo esta bañada por los ríos Santa Bárbara, San Francisco y Guaymínca

Tiene una extensión de 346.5 km².

Fig.1 Fotografía aérea ciudad de Gualaceo



Fuente: Internet Google Earth

1.3 ACITVIDAD ECONOMICA SOCIAL

Tradicionalmente la agricultura y la ganadería son las principales ocupaciones de sus habitantes. Por la gran habilidad y creatividad de sus artesanos, se han constituido en un importante centro artesanal y turístico reconocido en el ámbito nacional e internacional.

La elaboración de sombreros de paja toquilla cumplía un papel importante en el desarrollo económico y social de los habitantes de este cantón, a partir de la crisis de exportación de esta artesanía, sus habitantes buscaron nuevas alternativas , que luego se constituyeron en fuentes importantes de trabajo, como la elaboración de calzado, sus modelos y diseños tuvieron preferencia en el mercado nacional, otra artesanía que mantiene un buen ritmo de producción es el tejido de chompas de lana, los bordados, macanas, orfebrería, etc., tienen características especiales.

La zapatería se vino a menos por el encarecimiento desmedido de los materiales, por la falta de mano de obra calificada.

El fenómeno migratorio afecta a una gran parte de los habitantes, las corrientes migratorias se han dado desde 1970 hasta los tiempos actuales emigrando al exterior sobre todo a estados unidos, lo cual se debe al descenso de la producción agrícola, el acelerado proceso de erosión del suelo, el desempleo y la desgracia de la josefina, son las principales causas que han afectado las condiciones de vida de la población.

CAPÍTULO II

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Los trabajos topográficos en su totalidad fueron facilitados por la Ilustre Municipalidad de Gualaceo, los mismos que fueron realizados por los Topógrafos, el Sr. Gonzalo Céspedes y Sr. Pedro Marqués del departamento de obras públicas.

De igual manera se explicara brevemente como se realiza un levantamiento topográfico general con estación total.

El modo de operar una Estación Total es similar al de un teodolito electrónico, se comienza haciendo estación (plantado el Equipo) utilizando un GPS para tener las coordenadas del primer punto topográfico y luego se procede a la nivelación del aparato para que el mismo se encuentre centrado lo cual servirá para la precisión en distancia, altura y ángulos de los puntos a determinar.

Para iniciar las mediciones es necesario orientar la estación total previamente, para lo cual se requiere hacer estación en un punto de coordenadas conocidas y conocer un azimuth de referencia el mismo que se determina con un GPS. Este se introduce mediante el teclado manualmente.

Una vez orientada la Estación se empieza a medir y determinar puntos mediante el uso del Prisma, el mismo que se encarga de transmitir la información desde su punto a la base de la estación total con distancia, altura y ángulo exacto. Se tomara los puntos que creamos convenientes siempre teniendo en cuenta que mientras mas puntos determinemos mayor exactitud del terreno obtendremos

Una vez obtenidos los puntos y referencias del campo, se procederá a realizar la importación de puntos, estudio de triangulación, curvas de nivel y finalmente el plano topográfico con curvas de nivel cada metro para el posterior diseño, este proceso se realiza mediante el uso de softwares como el AutoCAD, Civilcad etc. Estos softwares trabajan con puntos coordenadas ángulos y distancias

La estación total se encarga automáticamente de procesar la información obtenida en campo en ángulos distancias y coordenadas y enviarlas a un procesador o CPU .para realizar el dibujo del plano asistido.

CAPÍTULO III.

DISEÑO GEOMÉTRICO

1. GENERALIDADES

El presente estudio realizara el diseño geométrico horizontal y vertical de la vía, bajo los parámetros técnicos establecidos por el MTOP del Ecuador en el libro Normas de Diseño Geométrico de Carreteras y de caminos vecinales

2. DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL

2.1 VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad para no sufrir accidentes en la vía en estudio.

En nuestro estudio de tráfico tenemos que es una **vía de tercer orden** y como es una vía en sector montañoso nuestra velocidad de diseño es de 40 km/h, y por ende nuestro radio mínimo aconsejado es de 42 mts.

Fig. 2 Tabla Velocidades de Diseño

CUADRO IV-1
VELOCIDADES DE DISEÑO
(KM/H)

CATEGORIA DE LA VIA		TPDA ESPERADO	VELOCIDAD DE DISEÑO KM/H											
			BASICA				PERMISIBLE EN TRAMOS DIFICILES							
			(RELIEVE LLANO)				(RELIEVE ONDULADO)				(RELIEVE MONTAÑOSO)			
			Para el calculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal.		Utilizada para el calculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad.		Para el calculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal.		Utilizada para el calculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad.		Para el calculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal.		Utilizada para el calculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad.	
			Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta
R-I o R-II (Tipo)		> 8000	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	80
I	Todos	3000-8000	110	100	100	90	100	90	90	80	80	80	80	80
II	Todos	1000-3000	100	90	90	85	90	80	85	80	70	50	70	50
III	Todos	300-1000	90	80	85	80	80	80	80	80	60	40	60	40
IV	TIPO 5, 6, 8 y 7	100-300	80	60	80	60	60	35	60	35	50	25	50	25
V	4 y 4E	< 100	60	50	60	50	50	35	50	35	40	25	40	25

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, Consorcio de Consultores "LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)"

2.2 DISTANCIA DE VISIBILIDAD.

Esta distancia puede evaluarse en 4 formas:

a.- Distancia de Visibilidad de Parada (d).

Es la requerida para que el conductor pare su vehículo ante la presencia de un obstáculo en su línea de circulación.

Está constituida por la suma de dos distancias

$$d = d_1 + d_2 \quad (\text{ecu. 3.1})$$

d_1 = distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (m).

d_2 = distancia de frenaje del vehículo, es decir la distancia necesaria para que el vehículo pare completamente después de haberse aplicado los frenos.

b.- Distancia de Visibilidad de Rebasamiento.

Es aquella distancia que requiere un vehículo que circula a la velocidad de diseño y que va a rebasar a otro vehículo que circula a menor velocidad.

Esta distancia de visibilidad (d_r) está constituida por la suma de 4 distancias:

d_1 : Distancia recorrida por el vehículo rebasante en el tiempo de percepción más reacción y durante la aceleración inicial hasta alcanzar el carril izquierdo de la vía.

d_2 : Distancia recorrida por el vehículo rebasante durante el tiempo que ocupa el carril izquierdo.

d_3 : Distancia recorrida por el vehículo que viene en sentido opuesto durante 2/3 del tiempo empleado por el vehículo rebasante, mientras usa el carril izquierdo.

d_4 : distancia entre el vehículo rebasante y el vehículo que viene en sentido opuesto, al final de la maniobra.

$$d_r = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \quad (\text{ecu. 3.2})$$

c.- Distancia de visibilidad lateral.

La distancia mínima necesaria para la visibilidad lateral, se calcula según la siguiente fórmula.

$$d_L = \frac{V_T}{V_V} d \quad (\text{ecu. 3.3})$$

Donde:

d_L = Distancia de Visibilidad lateral, m

d = Distancia de Visibilidad para la parada de un vehículo (m).

V_T = Velocidad del transeúnte o del medio de transporte que circula por la vía que se intercepta (para una persona que corre se asume 10 Km/h).

V_V = Velocidad de diseño del vehículo, Km/h.

d.- Distancia de cruce.

Es la distancia de visibilidad libre de obstáculos que requiere un conductor de un vehículo que está detenido en un cruce de carreteras para atravesar la vía perpendicular a su sentido de circulación cuando visualiza a un vehículo que viene en esa vía. Su magnitud se determina utilizando la siguiente expresión

$$D_c = \frac{V}{3.6} \left(t_r + \sqrt{\frac{d+w+z}{4.9(j+i)}} \right) \quad (\text{ecu. 3.4})$$

- T_r = Tiempo de percepción - reacción (3seg)
- w = Ancho de la calzada en m.
- z = Longitud del vehículo en m.
- d = Distancia entre línea de parada y bordillo en m
- v = Velocidad de proyecto de vía principal en Km/h.
- j = Aceleración del vehículo en "g"(para camión 0.06)
- i = Pendiente longitudinal de vía de vehículo detenido

2.3 PERALTE.

Al entrar en las curvas horizontales el vehículo es empujado radialmente hacia fuera por efecto de la fuerza centrífuga que se produce, esta fuerza debe ser contrarrestada por acción de las fuerzas del peso y fricción entre las llantas y calzada, para que dicha contraprestación sea más efectiva se realiza un peralte a la vía.

Al realizar la sumatoria de las fuerzas en el plano de la vía y remplazando la tangente del ángulo por (e) la fuerza por PV^2/gR , tenemos:

$$e + f = Vd^2/127R \quad (\text{ecu. 3.5})$$

Dónde:

R = radio de la curvatura (m).

e = peralte de la curvatura (%).

f = máximo coeficiente de fricción lateral.

V_d = velocidad de diseño.

2.4 LONGITUDES DE TRANSICIÓN

La transición del peralte podemos subdividirla en dos partes:

a. Transición del bombeo.

Es aquella distancia requerida dentro de la tangente, para que el carril exterior pase de la sección normal de la calzada a nivel horizontal (X), pudiendo calcularla mediante la relación:

$$X = pa / 2i. \quad (\text{ecu. 3.6})$$

Dónde:

p = bombeo 2.0 %.

i = gradiente longitudinal (%).

a = ancho de la calzada 6 m.

X= longitud tangencial (m).

b.- Transición del peralte.

La distancia necesaria para el desarrollo del peralte, en el caso de giro alrededor del eje, viene dada por la siguiente expresión:

$$L = ea / 2i. \quad (\text{ecu. 3.7})$$

Dónde:

e = peralte 10 %.

L = Longitud de transición (m).

Por lo general, el peralte se desarrolla en una distancia equivalente a 2/3 de L dentro de la tangente y en 1/3 de L dentro de la curva, en casos extremos podrá colocarse el ½ de L en la tangente y el restante en la curva.

2.5 SOBREENCHO

El objeto del sobre ancho en la curva horizontal es el de posibilitar el tránsito de vehículos con seguridad y comodidad, es necesario introducir los sobre anchos:

Cálculo de sobre ancho según la AASHTO, hace un análisis en el que intervienen los siguientes factores

1.- El ancho del vehículo de diseño

$$U = u + \sqrt{R^2 - L^2} \quad (\text{ecu. 3.8})$$

u = Ancho normal de un vehículo el mismo que varía de 2,45 m a 2,60 m

L = La distancia entre el eje anterior y el eje posterior se asume 6,10 m

R = Radio de la curva

2.- El espacio lateral que necesita cada vehículo se asume:

Tabla 1. Espacio lateral necesario para cada vehículo – Sobreencho en Curvas

Ancho de calzada (m)	Valor C
6.00	0.60
6.50	0.70
6.70	0.75
7.30	0.90

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, Consorcio de Consultores "LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)"

3.- El avance del voladizo delantero del vehículo sobre el carril adyacente mientras gira.

$$FA = \sqrt{R^2 + A(2L + A)} - R \quad (\text{ecu. 3.9})$$

4.- El sobre ancho adicional de seguridad que depende de la velocidad de diseño y el radio de curva

$$Z = \frac{V}{10 \sqrt{R}} \quad (\text{ecu. 3.10})$$

Si el ancho requerido para la calzada en la curva es A_c y el establecido para los tramos rectos es A_r el sobre ancho será:

$$S_a = A_c - A_r \quad (\text{ecu.3.11})$$

El ancho de la calzada de dos carriles en la curva debe ser:

$$A_c = 2(U + C) + FA + Z \quad (\text{ecu. 3.12})$$

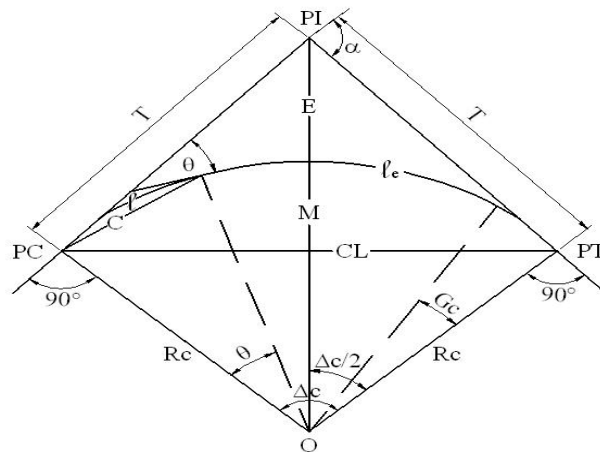
Para el diseño de nuestra vía al ser una calle urbana; el diseño horizontal no contempla ni peraltes ni sobre anchos, toda la vía posee un bombeo único al - 2%, a lo largo de toda la alineación.

2.6 CURVAS CIRCULARES

Es un arco de circunferencia tangente a dos alineamientos rectos de la vía y se define por su radio, que es asignado por el diseñador como mejor convenga a la comodidad de los usuarios de la vía y a la economía de la construcción y el funcionamiento.

A continuación describiremos los elementos más importantes de una curva simple.

Fig. 3 Elementos de la Curva Circular



Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, Consorcio de Consultores "LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)"

PI: Punto de intersección de la prolongación de las tangentes

PC: Punto en donde empieza la curva simple

PT: Punto en donde termina la curva simple

α : Angulo de deflexión de las tangentes

Δ_c : Angulo central de la curva circular

θ : Angulo de deflexión a un punto sobre la curva circular

G_c : Grado de curvatura de la curva circular

RC: Radio de la curva circular

T: Tangente de la curva circular o subtangente

E: External

M: Ordenada media

C: Cuerda

CL: Cuerda larga

I: Longitud de un arco

le: Longitud de la curva circular

Los cálculos de las curvas horizontales de nuestro estudio lo podemos ver a continuación.

El diseño geométrico en PLANTA consta de un eje de 536.19 metros de longitud el cual va a ser abierto en su totalidad puesto que la vía no existe.

Ancho total de la vía: 11 metros

Número de carriles: 2

Bombeo: - 2%

Sobre ancho: NO

Peralte: NO

Tabla 2. Datos de Alineación

Longitud	P.K. inicial	P.K. final	Radio	Longitud de cuerda	Flecha del arco	Tangente externa	Secante externa
109.462m	0+000.00m	0+109.46m					
9.405m	0+109.46m	0+118.87m	1000.000m	9.405m	0.011	4.703m	0.011m
417.322m	0+118.87m	0+536.19m					

Tabla 3. Datos para el replanteo del eje

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+536.19

Incremento de P.K.: 10.00

EJE		
P.K.	Ordenada	Abscisa
0+000.00	9,680,080.7412m	746,724.9316m
0+010.00	9,680,083.2712m	746,715.2569m
0+020.00	9,680,085.8011m	746,705.5822m
0+030.00	9,680,088.3311m	746,695.9076m
0+040.00	9,680,090.8611m	746,686.2329m
0+050.00	9,680,093.3911m	746,676.5582m
0+060.00	9,680,095.9211m	746,666.8836m
0+070.00	9,680,098.4511m	746,657.2089m
0+080.00	9,680,100.9811m	746,647.5342m
0+090.00	9,680,103.5111m	746,637.8596m
0+100.00	9,680,106.0411m	746,628.1849m
0+110.00	9,680,108.5709m	746,618.5102m
0+120.00	9,680,111.0479m	746,608.8219m
0+130.00	9,680,113.4868m	746,599.1238m

0+140.00	9,680,115.9257m	746,589.4258m
0+170.00	9,680,123.2424m	746,560.3317m
0+180.00	9,680,125.6812m	746,550.6337m
0+190.00	9,680,128.1201m	746,540.9357m
0+200.00	9,680,130.5590m	746,531.2376m
0+210.00	9,680,132.9979m	746,521.5396m
0+220.00	9,680,135.4368m	746,511.8416m
0+230.00	9,680,137.8757m	746,502.1435m
0+240.00	9,680,140.3146m	746,492.4455m
0+250.00	9,680,142.7535m	746,482.7475m
0+260.00	9,680,145.1924m	746,473.0494m
0+270.00	9,680,147.6312m	746,463.3514m
0+280.00	9,680,150.0701m	746,453.6534m
0+290.00	9,680,152.5090m	746,443.9553m
0+300.00	9,680,154.9479m	746,434.2573m
0+310.00	9,680,157.3868m	746,424.5593m
0+320.00	9,680,159.8257m	746,414.8612m
0+330.00	9,680,162.2646m	746,405.1632m
0+340.00	9,680,164.7035m	746,395.4652m
0+350.00	9,680,167.1423m	746,385.7671m
0+360.00	9,680,169.5812m	746,376.0691m
0+370.00	9,680,172.0201m	746,366.3711m
0+380.00	9,680,174.4590m	746,356.6730m
0+390.00	9,680,176.8979m	746,346.9750m
0+400.00	9,680,179.3368m	746,337.2770m
0+410.00	9,680,181.7757m	746,327.5789m
0+420.00	9,680,184.2146m	746,317.8809m

0+430.00	9,680,186.6534m	746,308.1829m
0+440.00	9,680,189.0923m	746,298.4849m
0+450.00	9,680,191.5312m	746,288.7868m
0+460.00	9,680,193.9701m	746,279.0888m
0+470.00	9,680,196.4090m	746,269.3908m
0+480.00	9,680,198.8479m	746,259.6927m
0+490.00	9,680,201.2868m	746,249.9947m
0+500.00	9,680,203.7257m	746,240.2967m
0+510.00	9,680,206.1646m	746,230.5986m
0+520.00	9,680,208.6034m	746,220.9006m
0+530.00	9,680,211.0423m	746,211.2026m
0+536.19	9,680,212.5519m	746,205.1999m

3 DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL.

3.1 GRADIENTES MÁXIMA Y MÍNIMA

De acuerdo a nuestra velocidad de diseño y topografía nuestra gradiente máxima es de 12 % VER ANEXO

La gradiente longitudinal mínima es de 0,5 por ciento.

3.2 CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales pueden ser cóncavas o convexas con su eje vertical centrado en el PIV, el cual deberá estar en un valor de abscisa múltiplo de 10 m.

3.2.1 Curvas Verticales Convexas.

La longitud mínima de las curvas verticales se determina en base a los requerimientos de la distancia de visibilidad para parada de un vehículo, considerando una altura del ojo del conductor de 1,15 metros y una altura del objeto que se divisa sobre la carretera igual a 0,15 metros.

Esta longitud se expresa por la siguiente fórmula:

$$L = k \cdot A \quad (\text{ecu. 3.13})$$

En la Tabla 3 se indican los diversos valores de K para las diferentes velocidades de diseño y para las diferentes clases de carreteras respectivamente.

Tabla 4. Curvas Verticales Convexas Mínimas

CURVAS VERTICALES CONVEXAS MINIMAS

Velocidad de diseño kph	Distancia de Visibilidad para Parada-"s" (metros)	Coeficiente $K=S^2/426$	
		Calculado	Redondeado
20	20	0,94	1
25	25	1,47	2
30	30	2,11	2
35	35	2,88	3
40	40	3,76	4
45	50	5,87	6
50	55	7,1	7
60	70	11,5	12
70	90	19,01	19
80	110	28,4	28
90	135	42,78	43
100	160	60,09	60
110	180	76,06	80
120	220	113,62	115

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, Consorcio de Consultores "LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)"

3.2.2 CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS

La longitud de una curva vertical cóncava en su expresión más simple es:

$$L = K \cdot A \quad (\text{ecu. 3.14})$$

En las Tabla 4 se indican los diversos valores de "K" para las diferentes velocidades de diseño y para las varias clases de carretera, respectivamente.

Tabla 5. Curvas Verticales Cóncavas Mínimas

CURVAS VERTICALES CONCAVAS MININAS

Velocidad de diseño	Distancia de Visibilidad para Parada-"s"	Coeficiente $K=S^2/122+3,5 S$	
		Calculado	Redondeado
20	20	2.08	2
25	25	2.98	3
30	30	3.96	4
35	35	5.01	5
40	40	6.11	6
45	50	8.42	8
50	55	9.62	10
60	70	13.35	13
70	90	18.54	19
80	110	23.87	24
90	135	30.66	31
100	160	37.54	38
110	180	43.09	43
120	220	54.26	54

/

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, Consorcio de Consultores "LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)"

Los cálculos de las curvas verticales de nuestro estudio lo podemos ver a continuación.

Tabla 6. Cálculos de las Curvas Verticales obtenidos.

Alineación vertical: PERFIL RASANTE

Descripción:

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+536.19

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
			2,243.07
P.K. de PAV:	0+110.00	Elevación:	7m
			2,244.00
P.K. de VAV:	0+130.00	Elevación:	0m
			2,243.50
P.K. de PTV:	0+150.00	Elevación:	2m
			2,243.67
Punto alto:	0+135.98	Elevación:	7m
Inclinación de rasante	Inclinación de rasante		
T.E. (%):	4.62%	T.S. (%):	-2.49%
Cambio (%):	7.11%	K:	5.630m
			562.964
Longitud de curva:	40.000m	Radio de curva	m
			113.533
Distancia de adelantamiento:	237.637m	Distancia de parada:	m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
			2,243.00
P.K. de PAV:	0+170.00	Elevación:	4m
			2,242.50
P.K. de VAV:	0+190.00	Elevación:	6m
			2,244.18
P.K. de PTV:	0+210.00	Elevación:	7m
			2,242.89
Punto bajo:	0+179.14	Elevación:	0m
Inclinación de rasante	Inclinación de rasante		
T.E. (%):	-2.49%	T.S. (%):	8.40%

Cambio (%):	10.89%	K:	3.672m
Longitud de curva:	40.000m	Radio de curva	367.217m
Distancia de iluminación:	45.681m		
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
			2,254.27
P.K. de PAV:	0+330.00	Elevación:	0m
			2,258.47
P.K. de VAV:	0+380.00	Elevación:	2m
			2,264.72
P.K. de PTV:	0+430.00	Elevación:	3m
			2,254.27
Punto bajo:	0+330.00	Elevación:	0m
Inclinación de rasante		Inclinación de rasante	
T.E. (%):	8.40%	T.S. (%):	12.50%
Cambio (%):	4.10%	K:	24.389m
			2,438.94
Longitud de curva:	100.000m	Radio de curva	3m
Distancia de iluminación:	172.004m		

3.3 TALUDES

En general, un talud es una zona plana inclinada, la cual varía de acuerdo a la estabilidad del talud y en función del material que posea, su inclinación se determinara en lo posible mediante ensayos de laboratorio y cálculos como análisis de estabilidad y estudios medioambientales.

3.3.1 TALUDES EN CORTE Y RELLENO

El diseño de taludes exige, el estudio de las condiciones especiales del lugar, especialmente las geológicas, geotécnicas, ensayos de laboratorio, análisis de estabilidad y medio ambientales, esto para optar por la solución más conveniente, de entre diversas alternativas.

En la tabla 7 y 8 se muestran relaciones de taludes referenciales

Tabla 7. Valores referenciales para taludes en corte.

VALORES REFERENCIALES PARA TALUDES EN CORTE						
(RELACIÓN H:V)						
Clasificación de Materiales de corte		Roca Fija	Roca Suelta	material suelto		
				Suelos Gravosos	Suelos limo-arcillosos o arcillosos	Suelos arenosos
ALTURA DE CORTE	Menor de 5 m	1:10	1:6-1:4	1:1-1:3	1:1.	2:1.
	5-10m	1:10	1:4-1:2	1:1.	1:1.	*
	Mayor de 10 m	1:08	1:2	*	*	*

* Requerimiento de Banquetas y/o análisis de Estabilidad

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, Consorcio de Consultores "LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)"

Tabla 8. Taludes para terraplenes.

TALUDES PARA TERRAPLENES			
MATERIALES	TALUD (V:H)		
	ALTURA (m)		
	<5.00m	5-10	>10m
Material Común (limos arenosos)	1:1,5	1:1,75	1:2
Arenas Limpias	1:2	1:2,25	1:2,5
Enrocados	1:1	1:1,25	1:1,5

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, Consorcio de Consultores "LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)"

4 CALCULO DE VOLÚMENES.

Una forma analítica utilizada para la máxima precisión posible consiste en la división del área de la sección en formas geométricas simples como triángulos y trapecios coincidentes con los puntos de inflexión del terreno, y la obtención del semiancho del camino de los puntos de la lateral, por medio de las cuales se calcula el área y posteriormente el volumen (Método de Gauss), para ello se debe elaborar una cartera de chaflanes.

Para calcular los volúmenes se utiliza la formula prismoidal:

$$V = \frac{L}{6} (F_1 + 4F_m + F_2)$$

(ecu. 3.15)

Siendo:

V = Volúmen del prisma

L = Distancia entre dos áreas de secciones transversales paralelas entre sí

F₁, F₂ = Áreas de secciones transversales paralelas entre sí.

F_m = Área de sección media

En las secciones que tienen cortes y relleno el cálculo se efectúa por separado.

Si el terreno es muy parejo entre las dos secciones, se utiliza la siguiente formula del promedio de áreas:

Siendo:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} L$$

(ecu. 3.16)

V = Volúmen de la masa de tierra

L = Distancia entre dos áreas de secciones transversales paralelas entre sí

F₁, F₂ = Áreas de secciones transversales

Los cálculos de VOLÚMENES de nuestro estudio lo podemos ver a continuación.

El cálculo de volúmenes se ha realizado considerando el perfil de la sub-rasante cuyos datos técnicos se detallan a continuación.

Tabla 9. Calculo de Volúmenes obtenido.

P.K.	Área de CORTE (Metros cuadrados)	Volumen de CORTE (Metros cúbicos)	Área de RELLENO (Metros cuadrados)	Volumen de RELLENO (Metros cúbicos)	Vol. CORTE acumul. (Metros cúbicos)	Vol. RELLENO acumul. (Metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (Metros cúbicos)
0+000.0 0	1.75	0	0	0	0	0	0
0+010.0 0	2.62	21.86	0	0	21.86	0	21.86
0+020.0 0	2.4	25.07	0	0	46.94	0	46.94
0+030.0 0	2.11	22.54	0	0	69.48	0	69.48
0+040.0 0	1.84	19.77	0	0	89.24	0	89.24
0+050.0 0	1.84	18.41	0.01	0.05	107.65	0.05	107.6
0+060.0 0	1.57	17.03	0.06	0.33	124.68	0.38	124.3
0+070.0 0	3.25	24.06	0	0.29	148.74	0.67	148.08
0+080.0 0	9.3	62.76	0	0	211.5	0.67	210.83
0+090.0 0	20.05	146.8	0	0	358.3	0.67	357.63
0+100.0 0	30.37	252.11	0	0	610.41	0.67	609.75
0+110.0 0	37.68	340.26	0	0	950.67	0.67	950
0+120.0	36.63	371.55	0	0	1,322.22	0.67	1,321.55

0							
0+130.0 0	36.86	367.44	0	0	1,689.66	0.67	1,688.99
0+140.0 0	37.06	369.63	0	0	2,059.29	0.67	2,058.62
0+150.0 0	36.28	366.71	0	0	2,426.00	0.67	2,425.33
0+160.0 0	26.95	316.13	0	0	2,742.13	0.67	2,741.46
0+170.0 0	19.81	233.79	0	0	2,975.92	0.67	2,975.26
0+180.0 0	8.73	142.71	0	0	3,118.63	0.67	3,117.97
0+190.0 0	3.56	61.48	0	0	3,180.11	0.67	3,179.44
0+200.0 0	6.31	49.35	0	0	3,229.46	0.67	3,228.80
0+210.0 0	12.37	93.39	0	0	3,322.85	0.67	3,322.18
0+220.0 0	19.97	161.73	0	0	3,484.58	0.67	3,483.91
0+230.0 0	19.55	197.62	0	0	3,682.20	0.67	3,681.53
0+240.0 0	18.25	189	0	0	3,871.20	0.67	3,870.53
0+250.0 0	17.91	180.82	0	0	4,052.02	0.67	4,051.35
0+260.0 0	15.05	164.79	0	0	4,216.81	0.67	4,216.14
0+270.0 0	11.65	133.46	0	0	4,350.27	0.67	4,349.60
0+280.0 0	14.76	132.06	0	0	4,482.32	0.67	4,481.66
0+290.0	14.37	145.68	0	0	4,628.01	0.67	4,627.34

0							
0+300.0 0	4.45	94.13	0	0	4,722.14	0.67	4,721.47
0+310.0 0	3.65	40.54	0	0	4,762.67	0.67	4,762.01
0+320.0 0	4.34	39.96	0	0	4,802.64	0.67	4,801.97
0+330.0 0	6.52	54.29	0	0	4,856.92	0.67	4,856.26
0+340.0 0	8.12	73.21	0	0	4,930.13	0.67	4,929.47
0+350.0 0	7.96	80.43	0	0	5,010.56	0.67	5,009.90
0+360.0 0	6.48	72.23	0	0	5,082.79	0.67	5,082.13
0+370.0 0	4.03	52.58	0	0	5,135.37	0.67	5,134.70
0+380.0 0	1.17	26.03	0.26	1.3	5,161.40	1.96	5,159.44
0+390.0 0	0.43	8.02	0.33	2.96	5,169.42	4.92	5,164.50
0+400.0 0	3.9	21.66	0	1.66	5,191.08	6.58	5,184.50
0+410.0 0	9.8	68.51	0	0	5,259.59	6.58	5,253.01
0+420.0 0	24.36	170.83	0	0	5,430.43	6.58	5,423.84
0+430.0 0	39.63	319.98	0	0	5,750.41	6.58	5,743.82
0+440.0 0	35.12	373.78	0	0	6,124.18	6.58	6,117.60
0+450.0 0	34.13	346.25	0	0	6,470.43	6.58	6,463.85
0+460.0	52.55	433.37	0	0	6,903.80	6.58	6,897.22

0							
0+470.0 0	48.65	505.98	0	0	7,409.78	6.58	7,403.20
0+480.0 0	24.58	366.12	0	0	7,775.90	6.58	7,769.32
0+490.0 0	8.93	167.52	0	0	7,943.43	6.58	7,936.84
0+500.0 0	6.54	77.35	0	0	8,020.78	6.58	8,014.19
0+510.0 0	7.21	68.78	0	0	8,089.55	6.58	8,082.97
0+520.0 0	25.02	161.19	0	0	8,250.74	6.58	8,244.16
0+530.0 0	17.81	214.15	0	0	8,464.89	6.58	8,458.31
0+536.1 9	9.25	83.72	0	0	8,548.62	6.58	8,542.04

VOLÚMEN DE CORTE TOTAL: 8548.61 m3 factor 1.20 = 10258.344 m3

VOLÚMEN DE RELLENO TOTAL: 6.58 m3 factor 1.20 = 7.89 m3

5 DISEÑO DEFINITIVO

El diseño geométrico del proyecto, sus cálculos y planos, así como los cálculos geométricos se realizaron con el uso del programa AutoCAD CIVIL 3D, cumpliendo con todas las normas del MTOP para el diseño de carreteras establecidas a la fecha, cabe recalcar que todos los valores tanto de diseño como de cálculo fueron revisados prolijamente. Cuyos planos se encuentran en el **Anexo Planos**

CAPÍTULO IV.

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

1. CAUDAL DE DISEÑO

El caudal a utilizarse para el diseño de los colectores de aguas residuales será el que resulte de la suma de los caudales de aguas residuales domésticas, industriales, infiltración e ilícitas.

$$Qm \text{ Residuales} = \frac{PxDotx0.8}{86400} \quad (\text{ecu. 4.1})$$

Dónde:

P= Población

Dot= Dotación

0.8 = Coeficiente de aporte de aguas residuales domésticas.

2. POBLACIÓN Y DENSIDAD

Para el cálculo de la población se realiza un registro de viviendas ubicadas en el sector, el número de habitantes se basa en contabilizar hasta 5 habitantes por vivienda.

$$270 \text{ Habt.} = 54 \text{ Viviendas} \times 5 \text{ Habt} \quad (\text{ecu. 4.2})$$

El área total de estudio es de 10.45 hectáreas, con el cual obtenemos una densidad de:

$$\frac{270 \text{ Habitantes}}{10,45 \text{ Ha}} = 25.80 \frac{\text{Habt}}{\text{ha}}. \quad (\text{ecu. 4.3})$$

Para el cálculo de la población futura utilizamos la fórmula del método geométrico:

$$Pf = P1(1 + r)^n \quad (\text{ecu. 4.4})$$

Dónde:

Pf= Población Futura

P1= Población Inicial

r= Tasa de crecimiento. 2.2% (Índice de crecimiento poblacional)

n= Periodo de diseño (20 años).

La población futura dentro del periodo de 20 años, será igual a 417 habitantes y la nueva densidad será:

$$\frac{417 \text{ Habitantes}}{10,45 \text{ Ha}} = 39.90 \frac{\text{Habt}}{\text{ha}}. \quad (\text{ecu. 4.5})$$

3. CAUDAL DE INFILTRACIÓN (qinf)

En función del área servida tenemos

$$\frac{14 \times \text{Area de aportex } 1000}{86400} \quad (\text{ecu. 4.6})$$

Caudal de Aguas Ilícitas (Qilic)

Se adopta una tasa equivalente de 80 l/hab/día:

$$\frac{80 \times \# \text{ de habt.}}{86400} \quad (\text{ecu. 4.7})$$

4. CAUDAL SANITARIO

El caudal sanitario, el mismo que se ha utilizado para dimensionar del sistema de recolección es igual al caudal máximo simultáneo de aguas servidas más el caudal de infiltración y más el de aguas ilícitas:

$$Q_{\text{san}} = q_{\text{max}} + q_{\text{inf}} + q_{\text{ail}} \quad (\text{ecu. 4.8})$$

Siendo el Q mínimo sanitario (inodoro) = 2.20 l/s

5. VELOCIDADES DE DISEÑO

Velocidad Mínima: Que no sea menor a 0.45 l/s y preferiblemente sea mayor a 0.6 l/s para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

Velocidad Máxima: Para aguas con cantidades no significativas de sedimentos suspendidos, la velocidad máxima es función del material de la tubería. En la medida que los sólidos aumentan, se debe reducir la velocidad a causa de la posible abrasión de la tubería.

El material a utilizar en el proyecto es Tubería de PVC con unión elastomérica, para este tipo de tubería se recomienda:

Plástico: 4.5 m/s

Se considerará los siguientes límites de velocidad y se anota el diámetro mínimo recomendado para sistemas convencionales separados:

6. DIAMETRO MÍNIMO

El diámetro mínimo para diseño de alcantarillado sanitario es de 200 mm. Norma del MIDUVI y ETAPA.

Las conexiones domiciliarias en el alcantarillado tendrán un diámetro mínimo de 0.1 m. para sistemas sanitarios y una pendiente mínima del 1 %. Para este sistema utilizaremos tubería de PVC de 160 mm.

7. DISEÑO HIDRÁULICO

Los diseños hidráulicos de las redes de alcantarillado se han realizado mediante la utilización de programas computacionales. Para el dimensionar las redes sanitarias se ha preparado los cálculos en hoja electrónica.

Para el diseño hidráulico del sistema se utiliza la fórmula de Manning.

$$Q = \frac{R^{2/3} J^{1/2} A}{n} \quad (\text{ecu. 4.9})$$

En donde:

Q = Caudal a sección llena (m³/s)

R = radio hidráulico (m).

J = pendiente (m/m).

n = coeficiente de rugosidad

Los valores de coeficiente de rugosidad (n) adoptados fueron los siguientes:

Tuberías nuevas de PVC: 0,011

Los elementos hidráulicos, se calculan utilizando las siguientes expresiones, que están en función del ángulo central θ , y del diámetro (D) de la tubería.

$$A = \frac{D^2}{8} \left(\frac{\pi}{180} \theta - \text{sen } \theta \right) \quad (\text{ecu. 4.10})$$

$$P = \frac{\pi}{360} D \theta \quad (\text{ecu. 4.11})$$

$$R = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{180 \text{sen } \theta}{\pi \theta} \right) \quad (\text{ecu. 4.12})$$

$$Q = VA \quad (\text{ecu. 4.13})$$

Al sustituir las expresiones se tiene

$$Q = \frac{C}{n} \left(\frac{\pi}{180} \theta \right)^{-2/3} \left(\frac{\pi}{180} \theta - \text{sen } \theta \right)^{5/3} D^{8/3} J^{1/2} \quad (\text{ecu. 4.14})$$

8. DOTACIÓN

La dotación recomendada en el código Ecuatoriano de la construcción ha clasificado en dos grupos para poblaciones menos de 1000 habitantes y para poblaciones más de 1000 habitantes.

Al tratarse de una población menos de 1000 habitantes, el código Ecuatoriano recomienda que el consumo de agua se estime en base a ciertas condiciones particulares de la población, realizando un análisis comparativo de poblaciones de características similares, así tenemos el siguiente cuadro:

Tabla 10. Dotaciones Recomendadas según el clima.

Tabla 2.10: Dotaciones Recomendadas C.E.C. según el clima.

Población Futura	Clima	Dotación Media Futura L/hab-día
<u>Hasta 5.000</u>	Frio	De 120 a 150
	<u>Templado</u>	<u>De 130 a 160</u>
	Cálido	De 170 a 200
De 5.000 a 50.000	Frio	De 180 a 200
	Templado	De 190 a 220
	Cálido	De 200 a 230
Más de 50.000	Frio	Más de 200
	Templado	Más de 220
	Cálido	Más de 230

Fuente: Hidrología aplicada, Ven te Chow

9. DISEÑO DEFINITIVO

El diseño definitivo, sus cálculos y planos, así como los cálculos hidráulicos lo podemos ver en el **ANEXO CALCULOS HIDRAULICOS**.

CAPÍTULO V
PRESUPUESTO

Tesis Castro

Oferente:

Ubicación:

Fecha: 05/06/2014

PRESUPUESTO						
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
001		Obras Civiles Preliminares				819.38
1,001	501022	Desbroce y limpieza del terreno	m2	500.00	0.62	310.00
1,002	503002	Replanteo y nivelación de Vías	ml	536.19	0.95	509.38
2		Movimiento de Tierras				50,752.73
2,001	502003	Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	718.08	11.86	8,516.43
2,002	502006	Excavación manual en suelo conglomerado, 0<H<2 m	m3	410.33	14.23	5,839.00
2,003	502009	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	7,796.33	3.00	23,388.99
2,004	502035	Excavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2 m	m3	1,333.00	4.01	5,345.33
2,005	502014	Desalojo de materiales en volqueta hacia botadero con ir	m3/km	8,514.42	0.90	7,662.98
3		Drenaje				246,128.84
3,001	502156	Excavación para cunetas y encausamientos.	m3	21.44	2.39	51.24
3,002	506073	Hormigon cuneta f'c=210kg/cm2(inc. encofrado)	M3	1,072.00	202.84	217,444.48
3,003	502115	Arena en zanja de infiltración	m3	1,072.00	26.71	28,633.12
4		Estructura de Vía				116,549.14
4,001	502026	Mejoramiento, tendido conformación y compactación	m3	1,474.53	23.65	34,872.63
4,002	502027	Base Clase II, tendido, conformación y compactación	m3	1,179.61	30.49	35,966.31
4,003	554125	Carpeta asfáltica 03"	m2	5,898.09	7.75	45,710.20
5		Alcantarillado Sanitario				54,978.30
5,001	503008	Replanteo y Nivelación para Tubería	KM	0.54	707.22	379.20
5,002	502058	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	1,072.36	11.58	12,417.93
5,003	522071	Tubería sanitaria de PVC, serie 6, d= 200 mm	ml	537.00	21.38	11,481.06
5,004	502115	Arena en zanja de infiltración	m3	53.70	26.71	1,434.33
5,005	502026	Mejoramiento, tendido conformación y compactación	m3	1,005.55	23.65	23,781.32
5,006	502041	Entibado discontinuo	m2	268.00	10.99	2,945.32
5,007	545006	Pozo de revisión h = 1.5 a 2 m, incluye encofrado metálico	u	6.00	240.82	1,444.92
5,008	528007	Brocal de hormigón para pozos, tapa de 600 mm	u	6.00	64.97	389.82
5,009	528012	Tapa de pozo de revisión HF	u	6.00	117.40	704.40
6		Señalización				2,635.25
6,001	548004	Señalización con cinta	ml	537.00	0.19	102.03
6,002	501012	Letrero informativo de la obra (metálico)	Uni	2.00	244.42	488.84
6,003	549015	Cono de señalización vial	u	50.00	6.78	339.00
6,004	549005	Pintura para señalización de tráfico con equipo line lazer,	ml	537.00	1.14	612.18
6,005	549001	Señalización vertical	u	10.00	109.32	1,093.20
7		Impacto Ambiental				601.55
7,001	548008	Conos para tráfico, suministro e instalación, 20 usos	u	50.00	1.74	87.00
7,002	548009	Malla plástica de seguridad K0001, suministro e instalaci	ml	112.00	0.73	81.76
7,003	548002	Parante con base de hormigón, 20 usos	u	20.00	4.62	92.40
7,004	548001	Valla de advertencia de obras y desvío	u	8.00	18.88	151.04
7,005	548014	Luz de emergencia eléctrica con batería con duración 5 h	u	5.00	37.87	189.35
SUBTOTAL						472,465.19
IVA					12%	56,695.82
TOTAL						529,161.01

Son: QUINIENTOS VEINTE Y NUEVE MIL CIENTO SESENTA Y UNO CON 01/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 1,001
 Código: 501022
 Descripción: Desbroce y limpieza del terreno
 Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	4.0000	0.40	0.0400	0.06
Subtotal de Equipo:						0.06

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		4.0000	2.56	0.0400	0.41
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0160	0.04
Subtotal de Mano de Obra:						0.45

Costo Directo Total: 0.51

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.10

Precio Unitario Total	0.61
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 1,002
Código: 503002
Descrip.: Replanteo y nivelación de Vías
Unidad: ml

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.02
105002	Nivel Soquisha C3A	Hora	1.0000	1.48	0.0700	0.10
105003	Mira de 4 m	Hora	1.0000	0.30	0.0700	0.02
Subtotal de Equipo:						0.14

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
215010	Clavo 2-1/2x10 25k	kg	0.0500	1.40		0.07
212045	Esmalte Pínel. E.18 Amarillo Litro	litro	0.0500	3.57		0.18
2AO001	Tira de Eucalipto 4x5 cm	uni 3.00 m	0.0100	0.95		0.01
Subtotal de Materiales:						0.26

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417012	Cadenero		1.0000	2.58	0.0700	0.18
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0070	0.02
437009	Topografía 1: experiencia de hasta 5 años		1.0000	2.66	0.0700	0.19
Subtotal de Mano de Obra:						0.39

Costo Directo Total: 0.79

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.16

Precio Unitario Total	0.95
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 2,001
Código: 502003
Descripción: Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.47
Subtotal de Equipo:						0.47

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		2.0000	2.56	1.7500	8.96
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.1750	0.45
Subtotal de Mano de Obra:						9.41

Costo Directo Total: 9.88

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.98

Precio Unitario Total	11.86
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 2,002
Código: 502006
Descripción: Excavación manual en suelo conglomerado, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.56
Subtotal de Equipo:						0.56

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		2.0000	2.56	2.1000	10.75
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.2100	0.54
Subtotal de Mano de Obra:						11.29

Costo Directo Total: 11.85

COSTOS INDIRECTOS

20 % 2.37

Precio Unitario Total	14.22
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 2,003
Código: 502009
Descripción: Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.02
103011	Retrocargadora de llantas	Hora	1.0000	22.00	0.0900	1.98
Subtotal de Equipo:						2.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0090	0.02
422002	Op.Gr.1 - Excavadora		1.0000	2.71	0.0900	0.24
425003	Ayudante de maquinaria (Estr.Oc.C3)		1.0000	2.56	0.0900	0.23
Subtotal de Mano de Obra:						0.49

Costo Directo Total: 2.49

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.50

Precio Unitario Total	2.99
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 2,004
Código: 502035
Descrip.: Excavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.03
103011	Retrocargadora de llantas	Hora	1.0000	22.00	0.1200	2.64
Subtotal de Equipo:						2.67

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0120	0.03
422002	Op.Gr.1 - Excavadora		1.0000	2.71	0.1200	0.33
425003	Ayudante de maquinaria (Estr.Oc.C3)		1.0000	2.56	0.1200	0.31
Subtotal de Mano de Obra:						0.67

Costo Directo Total: 3.34

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.67

Precio Unitario Total	4.01
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14

- InterPro -

Item: 2,005
Código: 502014
Descrip.: Desalojo de materiales en volqueta hacia botadero con impuesto. Incluye esponjamiento
Unidad: m3/km

COSTOS DIRECTOS						
Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00
Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227079	Impuesto en escombrera municipal	m3	1.0000	0.32		0.32
Subtotal de Materiales:						0.32
Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
302001	Transporte de materiales en volqueta	m3/km	1.3000	0.25	1.0000	0.33
Subtotal de Transporte:						0.33
Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416001	Ayudante de Albañil		1.0000	2.56	0.0200	0.05
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0200	0.05
Subtotal de Mano de Obra:						0.10
Costo Directo Total:						0.75
COSTOS INDIRECTOS						
20 %						0.15
Precio Unitario Total						0.90

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 3,001
Código: 502156
Descrip.: Excavación para cunetas y encausamientos.
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		3.0000	2.56	0.2500	1.92
421001	Inspector de Obra		1.0000	2.71	0.0250	0.07
Subtotal de Mano de Obra:						1.99

Costo Directo Total: 1.99

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.40

Precio Unitario Total	2.39
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14

- InterPro -

Item: 3,002
Código: 506073
Descripción: Hormigon cuneta f'c=210kg/cm2(inc. encofrado)
Unidad: M3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			1.82
102012	Concretera de 1 saco	Hora	1.0000	3.10	1.2500	3.87
102021	Vibrador Weber a gasolina	Hora	1.0000	1.77	1.0000	1.77
Subtotal de Equipo:						7.46

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227147	ACEITE QUEMADO	gl	1.0000	0.50		0.50
215079	CLAVOS	Kg	2.5000	0.76		1.90
227143	Agua	lt	221.0000	0.01		2.21
2AO023	TABLA DE MONTE 0,30M	m	13.8330	0.79		10.93
230001	Arena (P. Suelto=1,460 kg/m3 aprox.)	m3	0.6500	18.00		11.70
230022	RIPIO	m3	0.9500	8.50		8.08
2AO012	Pingos de eucalipto	ml	40.0000	0.94		37.60
226001	Cemento Portland Tipo I	saco 50 kg	7.2100	7.25		52.27
Subtotal de Materiales:						125.19

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		9.0000	2.56	1.0000	23.04
416001	Ayudante de Albañil		1.0000	2.56	2.0830	5.33
417001	Albañil		3.0000	2.58	1.0000	7.74
421001	Inspector de Obra		1.0000	2.71	0.1000	0.27
Subtotal de Mano de Obra:						36.38

Costo Directo Total: 169.03

COSTOS INDIRECTOS

20 % 33.81

Precio Unitario Total	202.84
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14

- InterPro -

Item: 3,003
Código: 502115
Descripción: Arena en zanja de infiltración
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.16
Subtotal de Equipo:						0.16

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
230001	Arena (P. Suelto=1,460 kg/m3 aprox.)	m3	1.0500	18.00		18.90
Subtotal de Materiales:						18.90

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	1.2000	3.07
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0500	0.13
Subtotal de Mano de Obra:						3.20

Costo Directo Total: 22.26

COSTOS INDIRECTOS

20 % 4.45

Precio Unitario Total	26.71
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

09-Jul-14 InterPro -

Item: 4,001
 Código: 502026
 Descripción: Mejoramiento, tendido conformación y compactación
 Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227078	Agua en obra (Incluye instalaciones provisionales)	litro	10.0000	0.05		0.50
230004	Material de mejoramiento puesto en obra	m3	1.2500	14.00		17.50
502025	Tendido, conformación y compactación de plataformas con equipo pesado	m3	1.0000	1.71		1.71
Subtotal de Materiales:						19.71

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						0.00

Costo Directo Total: 19.71

COSTOS INDIRECTOS

20 % 3.94

Precio Unitario Total	23.65
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

InterPro -
09-jul-14

Item: RUB. AUX. 004.001
Código: 502025
Descripción: Tendido, conformación y compactación de plataformas con equipo pesado
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
103007	Motoniveladora	Hora	1.0000	40.00	0.0150	0.60
103012	Rodillo Neumático	Hora	1.0000	30.00	0.0150	0.45
103015	Tanquero de agua	Hora	1.0000	18.00	0.0150	0.27
Subtotal de Equipo:						1.32

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416001	Ayudante de Albañil		4.0000	2.56	0.0150	0.15
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0150	0.04
422001	Op.Gr.1 - Motoniveladora		1.0000	2.71	0.0150	0.04
423004	Op.Gr.2 - Rodillo Autopropulsado		1.0000	2.66	0.0150	0.04
425003	Ayudante de maquinaria (Estr.Oc.C3)		3.0000	2.56	0.0150	0.12
428001	Chofer profesional licencia tipo E, transporte de pasajeros clase B y C según el caso (Estr.Op.C2)		1.0000	3.78	0.0015	0.01
Subtotal de Mano de Obra:						0.40

Costo Directo Total: 1.72

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.34

Precio Unitario Total	2.06
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

09-Jul-14 InterPro -

Item: 4,002
 Código: 502027
 Descripción: Base Clase II, tendido, conformación y compactación
 Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227078	Agua en obra (Incluye instalaciones provisionales)	litro	15.0000	0.05		0.75
230006	Base Clase II	m3	1.3500	17.00		22.95
502025	Tendido, conformación y compactación de plataformas con equipo pesado	m3	1.0000	1.71		1.71
Subtotal de Materiales:						25.41

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						0.00

Costo Directo Total: 25.41

COSTOS INDIRECTOS

20 % 5.08

Precio Unitario Total	30.49
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

InterPro -
09-jul-14

Item: RUB. AUX. 004.002
Código: 502025
Descripción: Tendido, conformación y compactación de plataformas con equipo pesado
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
103007	Motoniveladora	Hora	1.0000	40.00	0.0150	0.60
103012	Rodillo Neumático	Hora	1.0000	30.00	0.0150	0.45
103015	Tanquero de agua	Hora	1.0000	18.00	0.0150	0.27
Subtotal de Equipo:						1.32

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416001	Ayudante de Albañil		4.0000	2.56	0.0150	0.15
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0150	0.04
422001	Op.Gr.1 - Motoniveladora		1.0000	2.71	0.0150	0.04
423004	Op.Gr.2 - Rodillo Autopropulsado		1.0000	2.66	0.0150	0.04
425003	Ayudante de maquinaria (Estr.Oc.C3)		3.0000	2.56	0.0150	0.12
428001	Chofer profesional licencia tipo E, transporte de pasajeros clase B y C según el caso (Estr.Op.C2)		1.0000	3.78	0.0015	0.01
Subtotal de Mano de Obra:						0.40

Costo Directo Total: 1.72

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.34

Precio Unitario Total	2.06
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 4,003
 Código: 554125
 Descripción: Carpeta asfáltica 03"
 Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
103022	Cargadora	Hora	1.0000	40.00	0.0110	0.44
103023	Rodillo Vibratorio	Hora	1.0000	35.00	0.0110	0.39
102044	DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	Hora	1.0000	30.00	0.0110	0.33
102009	RODILLO COMPACTADOR	Hora	1.0000	25.00	0.0110	0.28
103033	PLANTA ASFALTICA	Hora	1.0000	120.00	0.0110	1.32
Subtotal de Equipo:						2.76

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227028	Diesel	gl	0.1000	1.04		0.10
258052	ASFALTO AP-3 RC-350	Kg	4.5000	0.19		0.86
230034	MATERIAL FINO CRIBADO	m3	0.0900	11.30		1.02
230035	MATERIAL GRANULAR	m3	0.1200	11.30		1.36
Subtotal de Materiales:						3.34

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		4.0000	2.56	0.0110	0.11
416001	Ayudante de Albañil		4.0000	2.56	0.0110	0.11
422010	Op.Gr.1 - Cargadora Frontal		1.0000	2.71	0.0110	0.03
422011	Op.Gr.1 - Retroexcavadora		4.0000	2.71	0.0110	0.12
Subtotal de Mano de Obra:						0.37

Costo Directo Total: 6.47

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.29

Precio Unitario Total	7.76
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 5,001
Código: 503008
Descrip.: Replanteo y Nivelación para Tubería
Unidad: KM

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			21.04
105001	Teodolito Soquisha T20	Hora	1.0000	1.33	44.0000	58.43
105002	Nivel Soquisha C3A	Hora	1.0000	1.48	44.0000	64.90
Subtotal de Equipo:						144.37

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2A1005	Pintura anticorrosiva	gl	0.1500	19.13		2.87
215079	CLAVOS	Kg	0.3000	0.76		0.23
200008	Estaca de Madera 4x5cm	u	30.0000	0.70		21.00
Subtotal de Materiales:						24.10

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	30.0000	76.80
417012	Cadenero		2.0000	2.58	44.0000	227.04
437009	Topografía 1: experiencia de hasta 5 años		1.0000	2.66	44.0000	117.04
Subtotal de Mano de Obra:						420.88

Costo Directo Total: 589.35

COSTOS INDIRECTOS

20 % 117.87

Precio Unitario Total	707.22
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 5,002
Código: 502058
Descrip.: Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	2.0000	0.40	1.5000	1.20
Subtotal de Equipo:						1.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		2.0000	2.56	1.5000	7.68
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.3000	0.77
Subtotal de Mano de Obra:						8.45

Costo Directo Total: 9.65

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.93

Precio Unitario Total	11.58
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14

- InterPro -

Item: 5,003
Código: 522071
Descrip.: Tubería sanitaria de PVC, serie 6, d= 200 mm
Unidad: ml

COSTOS DIRECTOS						
Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.2500	0.10
Subtotal de Equipo:						0.10
Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
289009	Tubería sanitaria Novafort d=200 mm	m	1.0000	16.43		16.43
Subtotal de Materiales:						16.43
Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00
Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416007	Ayudante de plomero		1.0000	2.56	0.2500	0.64
417008	Plomero		1.0000	2.58	0.2500	0.65
Subtotal de Mano de Obra:						1.29
Costo Directo Total:						17.82
COSTOS INDIRECTOS						
20 %						3.56
Precio Unitario Total						21.38

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14

- InterPro -

Item: 5,004
Código: 502115
Descripción: Arena en zanja de infiltración
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.16
Subtotal de Equipo:						0.16

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
230001	Arena (P. Suelto=1,460 kg/m3 aprox.)	m3	1.0500	18.00		18.90
Subtotal de Materiales:						18.90

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	1.2000	3.07
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0500	0.13
Subtotal de Mano de Obra:						3.20

Costo Directo Total: 22.26

COSTOS INDIRECTOS

20 % 4.45

Precio Unitario Total	26.71
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

09-Jul-14 InterPro -

Item: 5,005
Código: 502026
Descrip.: Mejoramiento, tendido conformación y compactación
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227078	Agua en obra (Incluye instalaciones provisionales)	litro	10.0000	0.05		0.50
230004	Material de mejoramiento puesto en obra	m3	1.2500	14.00		17.50
502025	Tendido, conformación y compactación de plataformas con equipo pesado	m3	1.0000	1.71		1.71
Subtotal de Materiales:						19.71

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						0.00

Costo Directo Total: 19.71

COSTOS INDIRECTOS

20 % 3.94

Precio Unitario Total	23.65
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

InterPro -
09-jul-14

Item: RUB. AUX. 005.005
Código: 502025
Descripción: Tendido, conformación y compactación de plataformas con equipo pesado
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
103007	Motoniveladora	Hora	1.0000	40.00	0.0150	0.60
103012	Rodillo Neumático	Hora	1.0000	30.00	0.0150	0.45
103015	Tanquero de agua	Hora	1.0000	18.00	0.0150	0.27
Subtotal de Equipo:						1.32

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416001	Ayudante de Albañil		4.0000	2.56	0.0150	0.15
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0150	0.04
422001	Op.Gr.1 - Motoniveladora		1.0000	2.71	0.0150	0.04
423004	Op.Gr.2 - Rodillo Autopropulsado		1.0000	2.66	0.0150	0.04
425003	Ayudante de maquinaria (Estr.Oc.C3)		3.0000	2.56	0.0150	0.12
428001	Chofer profesional licencia tipo E, transporte de pasajeros clase B y C según el caso (Estr.Op.C2)		1.0000	3.78	0.0015	0.01
Subtotal de Mano de Obra:						0.40

Costo Directo Total: 1.72

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.34

Precio Unitario Total	2.06
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

InterPro -
09/11/14

Item: 5,006
Código: 502041
Descrip.: Entibado discontinuo
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101023	Herramienta menor de carpintería	Hora	1.0000	0.25	0.2500	0.06
Subtotal de Equipo:						0.06

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
215079	CLAVOS	Kg	0.2500	0.76		0.19
2AO012	Pingos de eucalipto	ml	1.0000	0.94		0.94
2AO013	Tablones	u	0.8000	7.00		5.60
2AO001	Tira de Eucalipto 4x5 cm	uni 3.00 m	1.0000	0.95		0.95
Subtotal de Materiales:						7.68

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	0.2500	0.64
417001	Albañil		1.0000	2.58	0.2500	0.65
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0500	0.13
Subtotal de Mano de Obra:						1.42

Costo Directo Total: 9.16

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.83

Precio Unitario Total	10.99
------------------------------------	--------------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14

- InterPro -

Item: 5,007
Código: 545006
Descrip.: Pozo de revisión h = 1.5 a 2 m, incluye encofrado metálico, excluye tapa, cerco y/o brocal
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	3.0000	1.20
101025	Cofre metálico pozos de revisión	Hora	1.0000	3.00	3.0000	9.00
Subtotal de Equipo:						10.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
201005	Varilla de 5/8	m	2.2000	1.55		3.41
514002	Replanto de piedra h=15 cm	m2	1.3000	5.45		7.08
505002	H°S° f'c=210 kg/cm² (en concretera)	m3	0.5800	93.40		54.17
505016	Hormigón ciclópeo (50% H.S. y 50% piedra) f'c = 210 kg/cm2	m3	1.3500	68.12		91.97
Subtotal de Materiales:						156.63

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		3.0000	2.56	3.0000	23.04
417001	Albañil		1.0000	2.58	3.0000	7.74
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	1.2000	3.07
Subtotal de Mano de Obra:						33.85

Costo Directo Total: 200.68

COSTOS INDIRECTOS

20 % 40.14

Precio Unitario Total	240.82
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

09-Jul-14 InterPro -

Item: RUB. AUX. 005.007
Código: 505016
Descrip.: Hormigón ciclópeo (50% H.S. y 50% piedra) f'c = 210 kg/cm2
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	3.0000	0.40	0.6000	0.72
Subtotal de Equipo:						0.72

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227078	Agua en obra (Incluye instalaciones provisionales)	litro	90.0000	0.05		4.50
230010	Piedra puesta en obra	m3	0.5200	16.00		8.32
505002	H°S° f'c=210 kg/cm² (en concreteira)	m3	0.5300	93.40		49.50
Subtotal de Materiales:						62.32

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		2.0000	2.56	0.6000	3.07
417001	Albañil		1.0000	2.58	0.6000	1.55
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.1800	0.46
Subtotal de Mano de Obra:						5.08

Costo Directo Total: 68.12

COSTOS INDIRECTOS

20 % 13.62

Precio Unitario Total	81.74
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

09-InterPro - 01-14

Item: RUB. AUX. 005.007
Código: 505002
Descripción: H°S° f'c=210 kg/cm² (en concretera)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.52
101011	Pariguellas	Hora	1.0000	0.15	0.8000	0.12
102012	Concretera de 1 saco	Hora	1.0000	3.10	0.8000	2.48
Subtotal de Equipo:						3.12

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
220133	Plastmix 190 CC	Granel, 1 KG	1.8000	1.31		2.36
227078	Agua en obra (Incluye instalaciones provisionales)	litro	165.0000	0.05		8.25
230001	Arena (P. Suelto=1,460 kg/m3 aprox.)	m3	0.5900	18.00		10.62
230002	Grava (P. Suelto=1,551 kg/m3 aprox.)	m3	0.7900	18.00		14.22
226001	Cemento Portland Tipo I	saco 50 kg	6.1200	7.25		44.37
Subtotal de Materiales:						79.82

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		3.0000	2.56	0.8000	6.14
416001	Ayudante de Albañil		1.0000	2.56	0.8000	2.05
417002	Operador de equipo liviano		1.0000	2.58	0.8000	2.06
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0800	0.20
Subtotal de Mano de Obra:						10.45

Costo Directo Total: 93.39

COSTOS INDIRECTOS

20 % 18.68

Precio Unitario Total	112.07
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: RUB. AUX. 005.007
Código: 514002
Descripción: Replanto de piedra h=15 cm
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.09
Subtotal de Equipo:						0.09

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
230002	Grava (P. Suelto=1,551 kg/m3 aprox.)	m3	0.0500	18.00		0.90
230010	Piedra puesta en obra	m3	0.1600	16.00		2.56
Subtotal de Materiales:						3.46

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		2.0000	2.56	0.1800	0.92
416001	Ayudante de Albañil		1.0000	2.56	0.1800	0.46
417001	Albañil		1.0000	2.58	0.1800	0.46
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0180	0.05
Subtotal de Mano de Obra:						1.89

Costo Directo Total: 5.44

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.09

Precio Unitario Total	6.53
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 5,008
Código: 528007
Descripción: Brocal de hormigón para pozos, tapa de 600 mm
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101009	Cortadora de Hierro	Hora	1.0000	0.74	0.8000	0.59
102026	Equipo de suelda	Hora	1.0000	0.72	0.8000	0.58
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.8000	0.32
Subtotal de Equipo:						1.49

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
205091	Suelda	kg	0.1000	2.46		0.25
216001	Platina 100 x 4 mm x 6 m	u	0.3000	37.39		11.22
244002	Tapa de hormigón con cerco metálico 600 mm	u	1.0000	28.00		28.00
505002	H°S° f°c=210 kg/cm² (en concretera)	m3	0.0300	93.40		2.80
510050	Encofrado metálico de pavimento	ml	2.0000	1.80		3.60
Subtotal de Materiales:						45.87

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	0.8000	2.05
417001	Albañil		1.0000	2.58	0.8000	2.06
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.2400	0.61
424001	Soldador eléctrico y/o acetileno (Estr.Oc.C1)		1.0000	2.58	0.8000	2.06
Subtotal de Mano de Obra:						6.78

Costo Directo Total: 54.14

COSTOS INDIRECTOS

20 % 10.83

Precio Unitario Total	64.97
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: RUB. AUX. 005.008
Código: 510050
Descrip.: Encofrado metálico de pavimento
Unidad: ml

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.03
104041	Encofrado metálico de pavimento (perfiles)	Hora	1.0000	0.20	0.0700	0.01
Subtotal de Equipo:						0.04

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
215011	Clavo 2" x 11 (25 kg/caja)	kg	0.3000	1.62		0.49
2AO001	Tira de Eucalipto 4x5 cm	uni 3.00 m	0.7500	0.95		0.71
Subtotal de Materiales:						1.20

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	0.0700	0.18
416005	Ayudante de encofrador		1.0000	2.56	0.0700	0.18
417006	Encofrador		1.0000	2.58	0.0700	0.18
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0070	0.02
Subtotal de Mano de Obra:						0.56

Costo Directo Total: 1.80

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.36

Precio Unitario Total	2.16
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

09-11-14 InterPro -

Item: RUB. AUX. 005.008
Código: 505002
Descripción: H°S° f'c=210 kg/cm² (en concretera)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.52
101011	Pariguellas	Hora	1.0000	0.15	0.8000	0.12
102012	Concretera de 1 saco	Hora	1.0000	3.10	0.8000	2.48
Subtotal de Equipo:						3.12

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
220133	Plastmix 190 CC	Granel, 1 KG	1.8000	1.31		2.36
227078	Agua en obra (Incluye instalaciones provisionales)	litro	165.0000	0.05		8.25
230001	Arena (P. Suelto=1,460 kg/m3 aprox.)	m3	0.5900	18.00		10.62
230002	Grava (P. Suelto=1,551 kg/m3 aprox.)	m3	0.7900	18.00		14.22
226001	Cemento Portland Tipo I	saco 50 kg	6.1200	7.25		44.37
Subtotal de Materiales:						79.82

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		3.0000	2.56	0.8000	6.14
416001	Ayudante de Albañil		1.0000	2.56	0.8000	2.05
417002	Operador de equipo liviano		1.0000	2.58	0.8000	2.06
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0800	0.20
Subtotal de Mano de Obra:						10.45

Costo Directo Total: 93.39

COSTOS INDIRECTOS

20 % 18.68

Precio Unitario Total	112.07
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 5,009
Código: 528012
Descrip.: Tapa de pozo de revisión HF
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
248001	Tapa de pozo de revisión HF d= 0.54 m 180 Lb	u	1.0000	97.44		97.44
Subtotal de Materiales:						97.44

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417001	Albañil		1.0000	2.58	0.1500	0.39
Subtotal de Mano de Obra:						0.39

Costo Directo Total: 97.83

COSTOS INDIRECTOS

20 % 19.57

Precio Unitario Total	117.40
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 6,001
Código: 548004
Descrip.: Señalización con cinta
Unidad: ml

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.0200	0.01
Subtotal de Equipo:						0.01

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227118	Cinta plastica	m	1.0000	0.10		0.10
Subtotal de Materiales:						0.10

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	0.0200	0.05
Subtotal de Mano de Obra:						0.05

Costo Directo Total: 0.16

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.03

Precio Unitario Total	0.19
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 6,002
Código: 501012
Descrip.: Letrero informativo de la obra (metálico)
Unidad: Uni

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101004	Herramienta manual y menor de pintura	%MO	3%MO			2.47
101019	Herramienta manual y menor de soldadura	%MO	7%MO			5.77
102026	Equipo de suelda	Hora	1.0000	0.72	8.0000	5.76
Subtotal de Equipo:						14.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
205001	Suelda 6011 1/8	kg	3.0000	2.80		8.40
255083	Placa Tool Pf 0.90 (1/25)	plancha	2.0000	21.14		42.28
216009	Angulo 1 X 3/16 (25x4mm)	uni	2.3000	10.40		23.92
216040	Canal U 80-40-4	uni	1.3000	25.14		32.68
Subtotal de Materiales:						107.28

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	8.0000	20.48
417001	Albañil		1.0000	2.58	8.0000	20.64
417003	Pintor		1.0000	2.58	8.0000	20.64
432001	Maestro Soldador Especializado		1.0000	2.58	8.0000	20.64
Subtotal de Mano de Obra:						82.40

Costo Directo Total: 203.68

COSTOS INDIRECTOS

20 % 40.74

Precio Unitario Total	244.42
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 6,003
 Código: 549015
 Descripción: Cono de señalización vial
 Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227044	CONO SEÑALIZACION VIAL	u	1.0000	5.65		5.65
Subtotal de Materiales:						5.65

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						0.00

Costo Directo Total: 5.65

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.13

Precio Unitario Total	6.78
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 - InterPro -

Item: 6,004
Código: 549005
Descrip.: Pintura para señalización de tráfico con equipo line lazer, franja de 12.5cm
Unidad: ml

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.0300	0.01
103002	Hidrolavadora	Hora	1.0000	0.80	0.0300	0.02
101022	Implementos de señalización provisional	Hora	1.0000	0.30	0.0300	0.01
103024	Equipo de señalización vial- line lazer auto layout	Hora	1.0000	25.00	0.0030	0.08
Subtotal de Equipo:						0.12

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
212017	Pintura de tráfico (acrílica)	galon	0.0140	24.98		0.35
212018	Disolvente para pintura de tráfico	galón	0.0020	12.50		0.03
212016	Microesferas de sílice	kg	0.0430	4.50		0.19
227078	Agua en obra (Incluye instalaciones provisionales)	litro	2.0000	0.05		0.10
Subtotal de Materiales:						0.67

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417003	Pintor		1.0000	2.58	0.0300	0.08
416019	Ayudante de pintor		1.0000	2.56	0.0300	0.08
423007	Op. Gr. 2 - Tractor de ruedas (barredora, cegadora, rodillo remolcado, franjeadora)		1.0000	2.66	0.0030	0.01
Subtotal de Mano de Obra:						0.17

Costo Directo Total: 0.96

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.19

Precio Unitario Total	1.15
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 6,005
Código: 549001
Descripción: Señalización vertical
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102026	Equipo de suelda	Hora	1.0000	0.72	4.0000	2.88
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	4.0000	1.60
102027	Equipo de pintura	Hora	1.0000	0.20	4.0000	0.80
Subtotal de Equipo:						5.28

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
212244	Pintura esmalte	gl	0.0200	16.93		0.34
2A1005	Pintura anticorrosiva	gl	0.0400	19.13		0.77
205091	Suelda	kg	1.0000	2.46		2.46
218002	Tool 1/25 (1.22x2.44 m)	plancha	0.1100	17.10		1.88
216023	Angulo (1 x 1 x 3/16 x 6 m)	u	0.0330	10.40		0.34
216024	Perfil C 80x40x4mm, 6m	u	0.4200	26.55		11.15
227131	Sello para señalizacion vertical	u	1.0000	38.00		38.00
Subtotal de Materiales:						54.94

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	4.0000	10.24
417003	Pintor		1.0000	2.58	4.0000	10.32
424001	Soldador eléctrico y/o acetileno (Estr.Oc.C1)		1.0000	2.58	4.0000	10.32
Subtotal de Mano de Obra:						30.88

Costo Directo Total: 91.10

COSTOS INDIRECTOS

20 % 18.22

Precio Unitario Total	109.32
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 InterPro -

Item: 7,001
Código: 548008
Descrip.: Conos para tráfico, suministro e instalación, 20 usos
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.1000	0.04
Subtotal de Equipo:						0.04

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227120	Conos para tráfico	u	0.0500	23.00		1.15
Subtotal de Materiales:						1.15

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	0.1000	0.26
Subtotal de Mano de Obra:						0.26

Costo Directo Total: 1.45

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.29

Precio Unitario Total	1.74
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-Jul-14 InterPro -

Item: 7,002
Código: 548009
Descripción: Malla plástica de seguridad K0001, suministro e instalación, 5 usos
Unidad: ml

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.1670	0.07
Subtotal de Equipo:						0.07

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227123	Malla plástica de seguridad K0001	m	0.2000	0.55		0.11
Subtotal de Materiales:						0.11

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	0.1670	0.43
Subtotal de Mano de Obra:						0.43

Costo Directo Total: 0.61

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.12

Precio Unitario Total	0.73
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14

- InterPro -

Item: 7,003
Código: 548002
Descrip.: Parante con base de hormigón, 20 usos
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.5000	0.20
Subtotal de Equipo:						0.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
212244	Pintura esmalte	gl	0.0100	16.93		0.17
215079	CLAVOS	Kg	0.0075	0.76		0.01
2AO012	Pingos de eucalipto	ml	0.0750	0.94		0.07
201010	Varilla Corrugada 10.0 mm X 12 m	uni	0.0013	7.18		0.01
2AO005	Tabla de Encofrar 24 x 3 x 300 cm	uni 3.00 m	0.0185	1.79		0.03
505001	H°S° f°c=180 kg/cm² (en concretera)	m3	0.0060	88.92		0.53
Subtotal de Materiales:						0.82

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	0.5000	1.28
417001	Albañil		1.0000	2.58	0.5000	1.29
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.1000	0.26
Subtotal de Mano de Obra:						2.83

Costo Directo Total: 3.85

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.77

Precio Unitario Total	4.62
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

09-Jul-14 InterPro -

Item: RUB. AUX. 007.003
Código: 505001
Descrip.: H°S° f'c=180 kg/cm² (en concretera)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.49
101011	Parigueltas	Hora	1.0000	0.15	0.7500	0.11
102012	Concretera de 1 saco	Hora	1.0000	3.10	0.7500	2.32
Subtotal de Equipo:						2.92

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
227078	Agua en obra (Incluye instalaciones provisionales)	litro	165.0000	0.05		8.25
230001	Arena (P. Suelto=1,460 kg/m3 aprox.)	m3	0.5840	18.00		10.51
230002	Grava (P. Suelto=1,551 kg/m3 aprox.)	m3	0.8100	18.00		14.58
226001	Cemento Portland Tipo I	saco 50 kg	5.9100	7.25		42.85
Subtotal de Materiales:						76.19

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		3.0000	2.56	0.7500	5.76
416001	Ayudante de Albañil		1.0000	2.56	0.7500	1.92
417002	Operador de equipo liviano		1.0000	2.58	0.7500	1.94
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.0750	0.19
Subtotal de Mano de Obra:						9.81

Costo Directo Total: 88.92

COSTOS INDIRECTOS

20 % 17.78

Precio Unitario Total	106.70
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14 - InterPro -

Item: 7,004
Código: 548001
Descrip.: Valla de advertencia de obras y desvío
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	1.0000	0.40
Subtotal de Equipo:						0.40

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
212244	Pintura esmalte	gl	0.2500	16.93		4.23
215079	CLAVOS	Kg	0.2000	0.76		0.15
2AO004	Tabla ordinaria de monte 28 x 2.5 x 300 cm	u	0.6000	2.50		1.50
2AO001	Tira de Eucalipto 4x5 cm	uni 3.00 m	4.0000	0.95		3.80
Subtotal de Materiales:						9.68

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	2.56	1.0000	2.56
417001	Albañil		1.0000	2.58	1.0000	2.58
433004	Maestro de obra		1.0000	2.56	0.2000	0.51
Subtotal de Mano de Obra:						5.65

Costo Directo Total: 15.73

COSTOS INDIRECTOS

20 % 3.15

Precio Unitario Total	18.88
-----------------------------	-------

Análisis de Precios Unitarios

09-jul-14

- InterPro -

Item: 7,005

Código: 548014

Descripción: Luz de emergencia eléctrica con batería con duración 5 horas, suministro e instalación

Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.7500	0.30
Subtotal de Equipo:						0.30

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
268080	Luces emergencia electrica bateria 5 hor	u	1.0000	27.00		27.00
Subtotal de Materiales:						27.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416008	Ayudante de Electricista		1.0000	2.56	0.7500	1.92
417009	Electricista		1.0000	2.58	0.7500	1.94
418003	Maestro electrico/liniero/subestación		1.0000	2.71	0.1500	0.41
Subtotal de Mano de Obra:						4.27

Costo Directo Total: 31.57

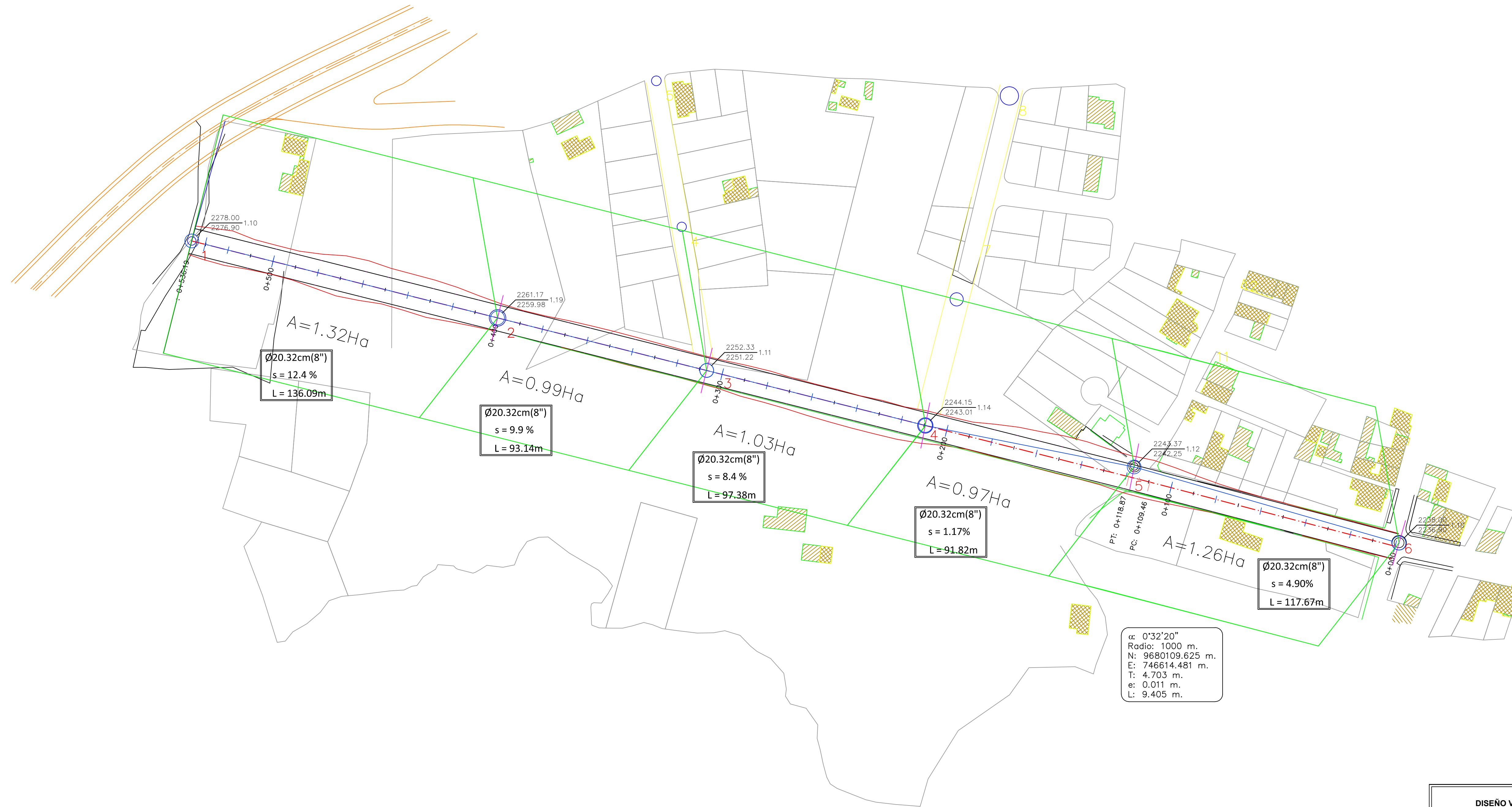
COSTOS INDIRECTOS

20 % 6.31

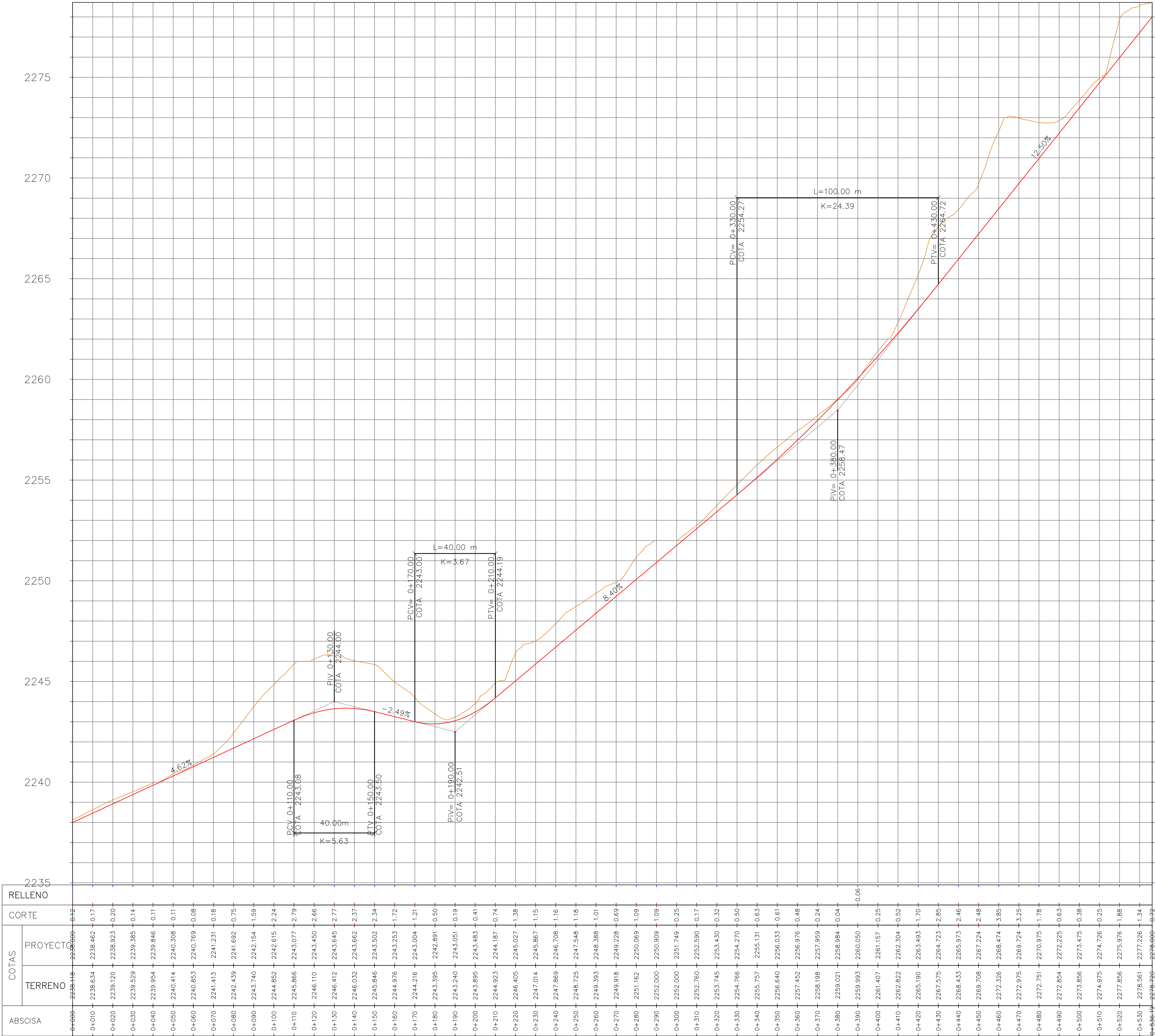
Precio Unitario Total	37.88
-----------------------------	-------

ANEXOS

ANEXO PLANOS



DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE GUALACEO	
ESCALA : 1:1000	LEV. TOP. : Fernando Castro
	DISEÑO : Fernando Castro
	REVISIÓN : Ing. Juan Solá
CONTIENE : DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA	FECHA : DICIEMBRE/2013
	HOJA : 1/8



DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE GUALACEO

ESCALA : 1:1000

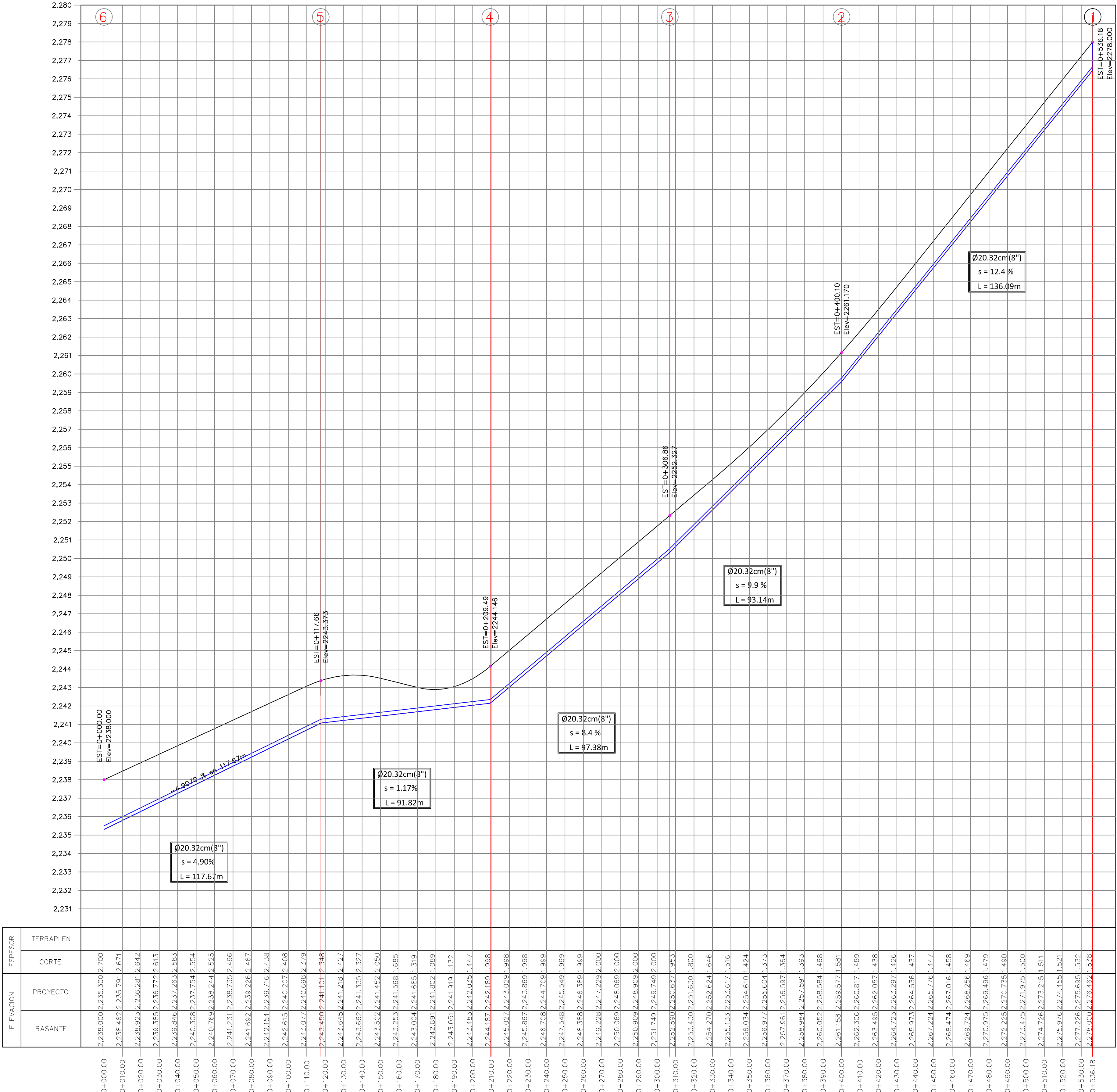
LEV. TOP. : Fernando Castro
DISEÑO : Fernando Castro
REVISIÓN : Ing. Juan Solá

CONTIENE :

DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA

FECHA : DICIEMBRE/2013

HOJA : 2/8



DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE GUALACEO

ESCALA : 1:1250

CONTIENE : DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA

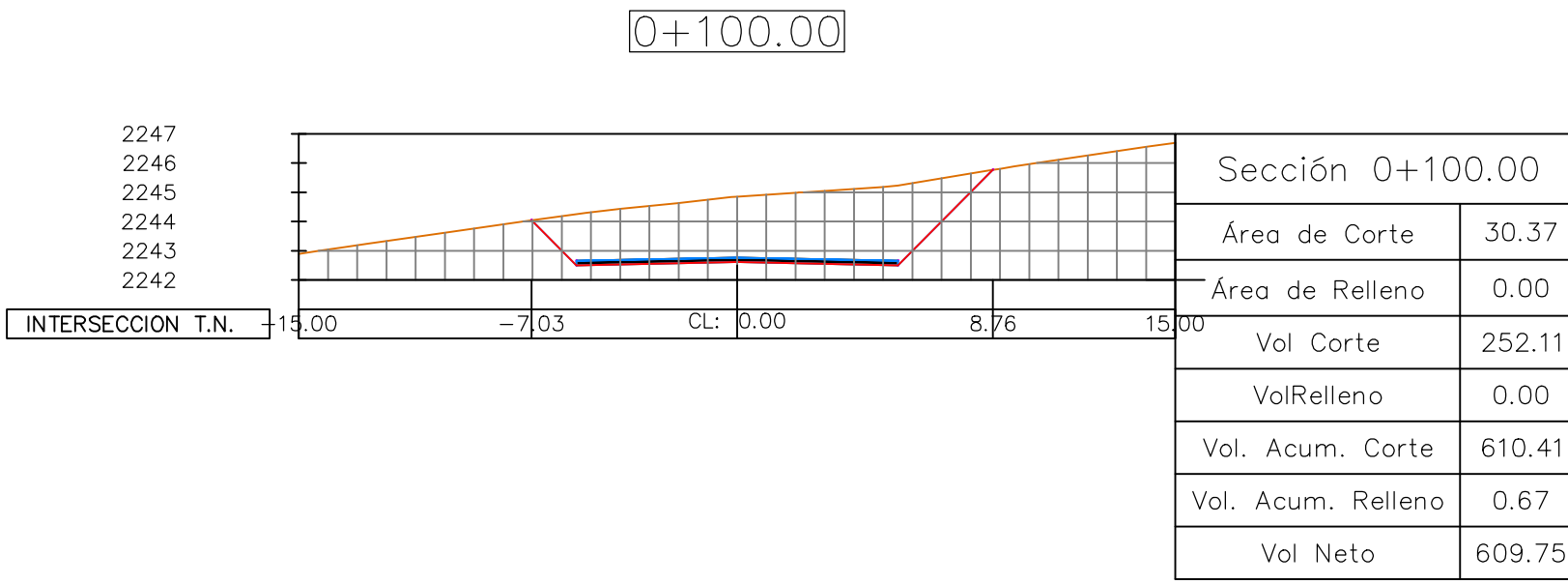
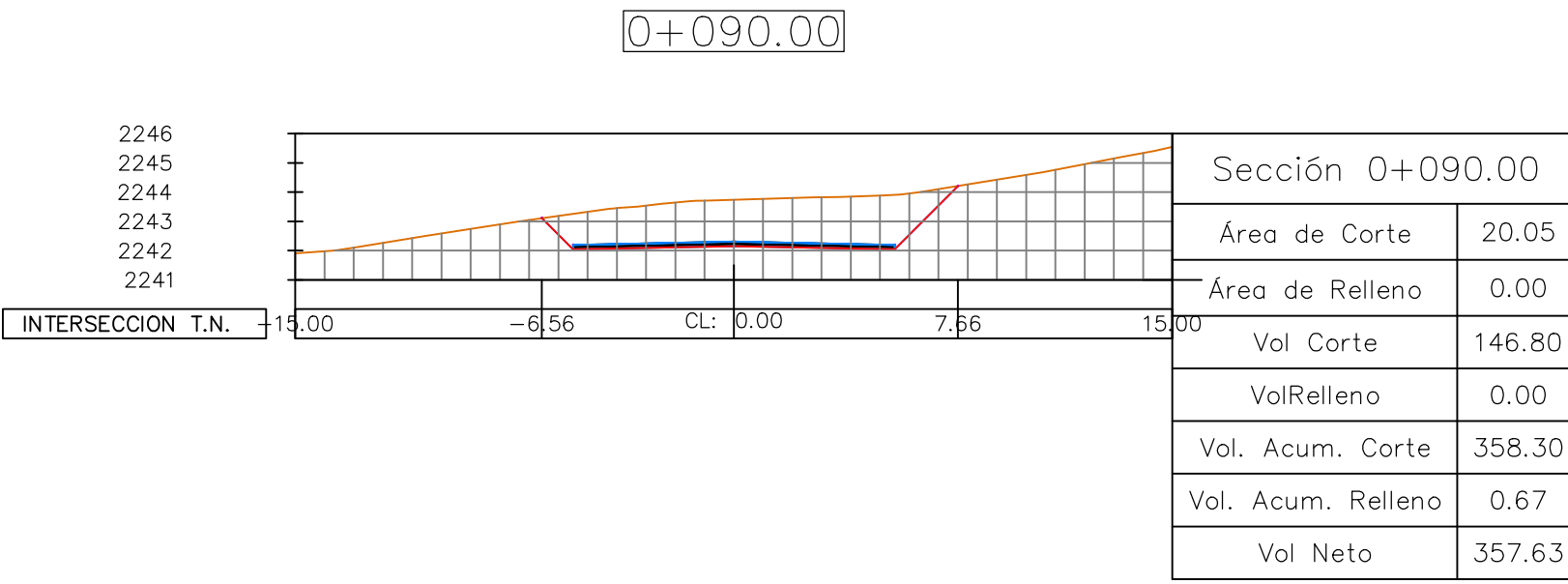
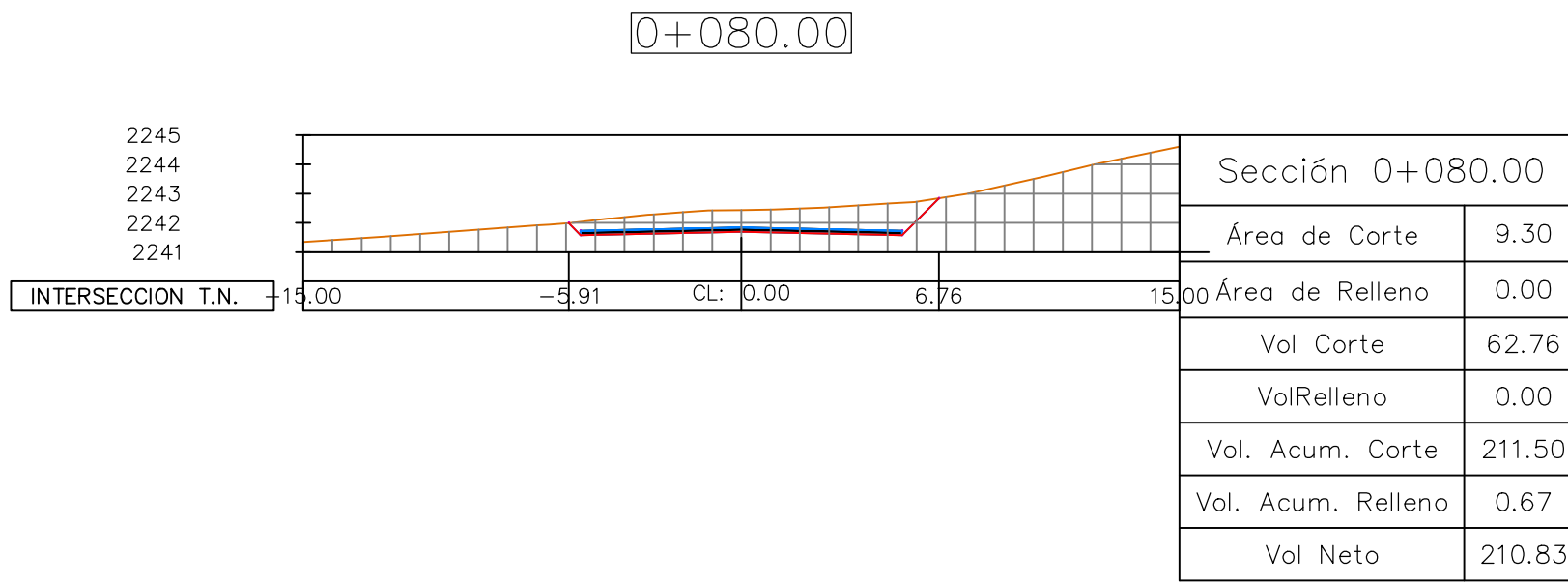
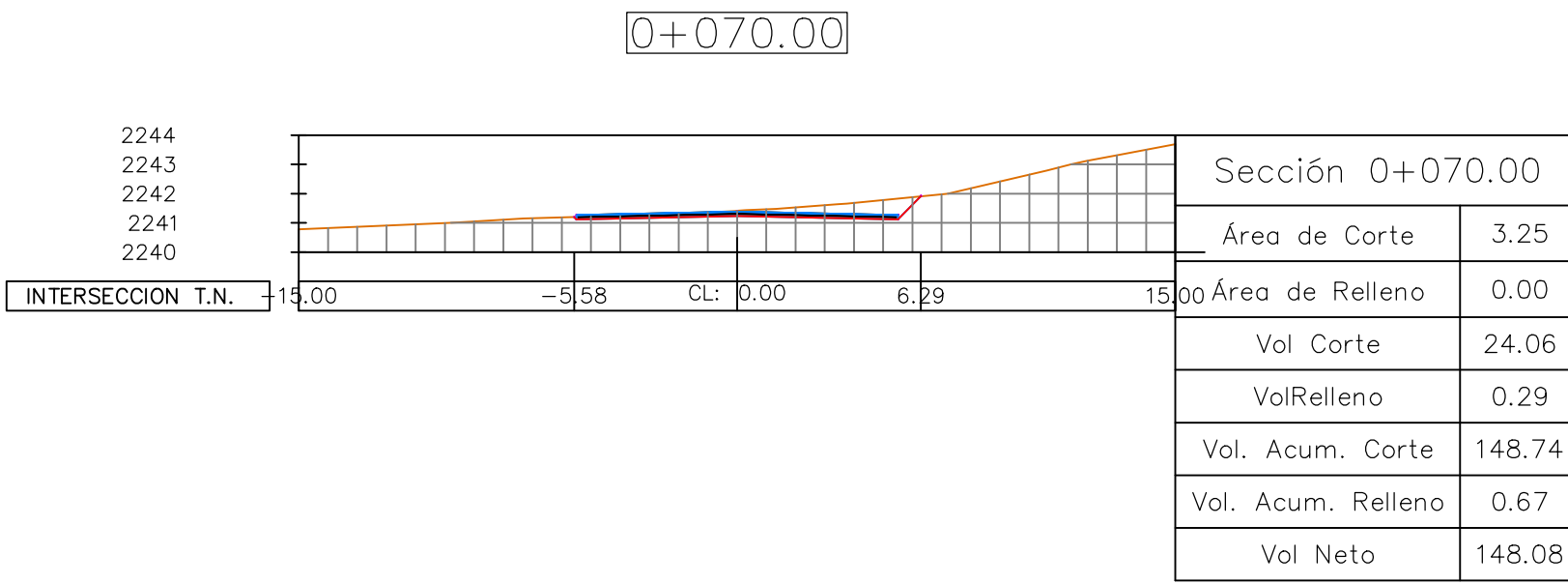
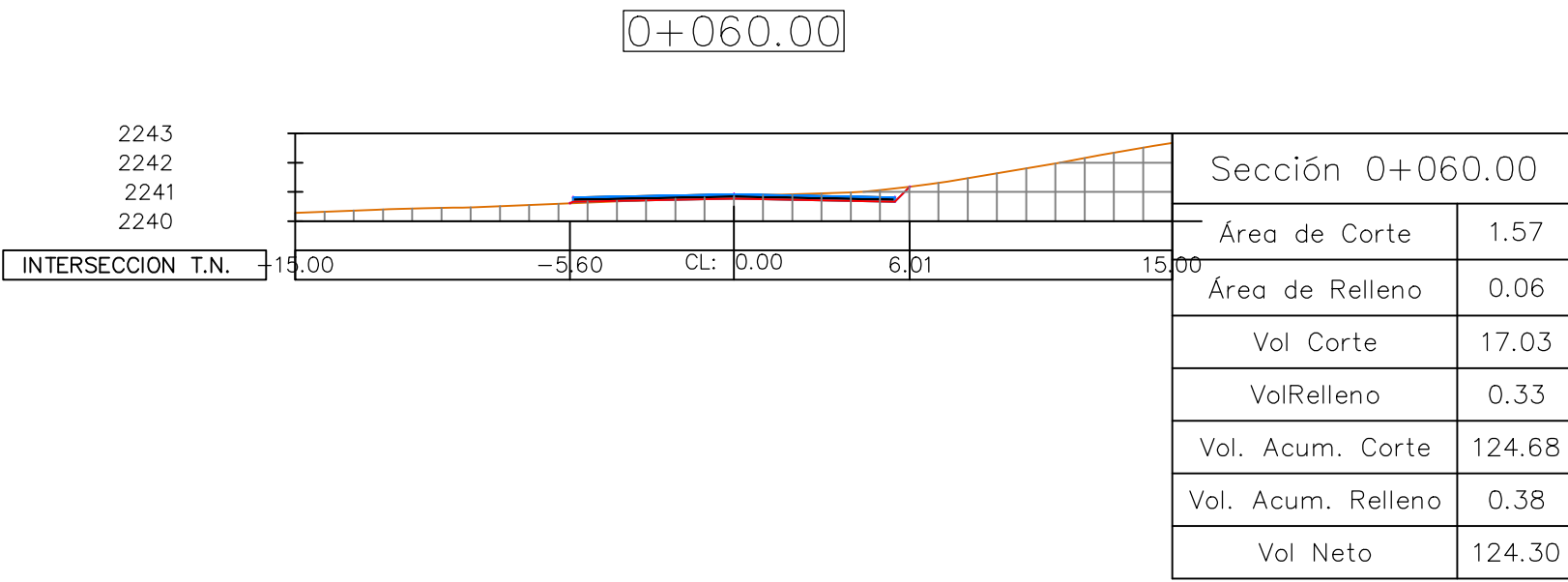
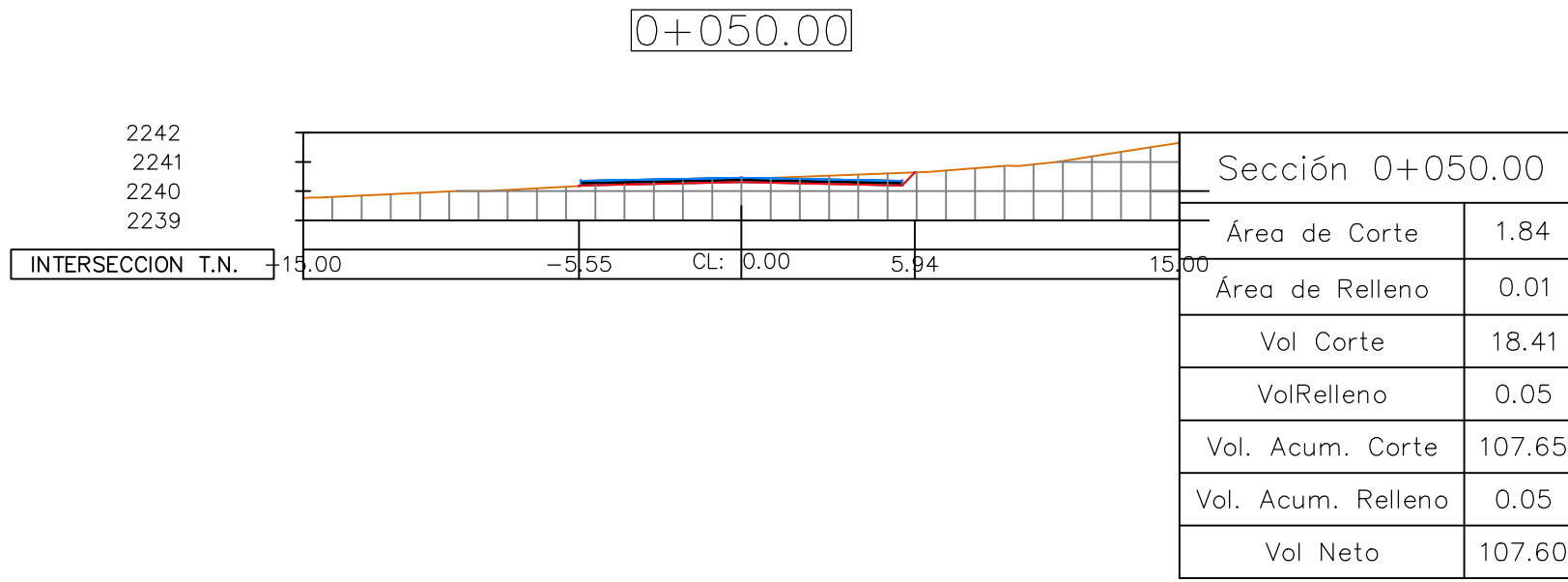
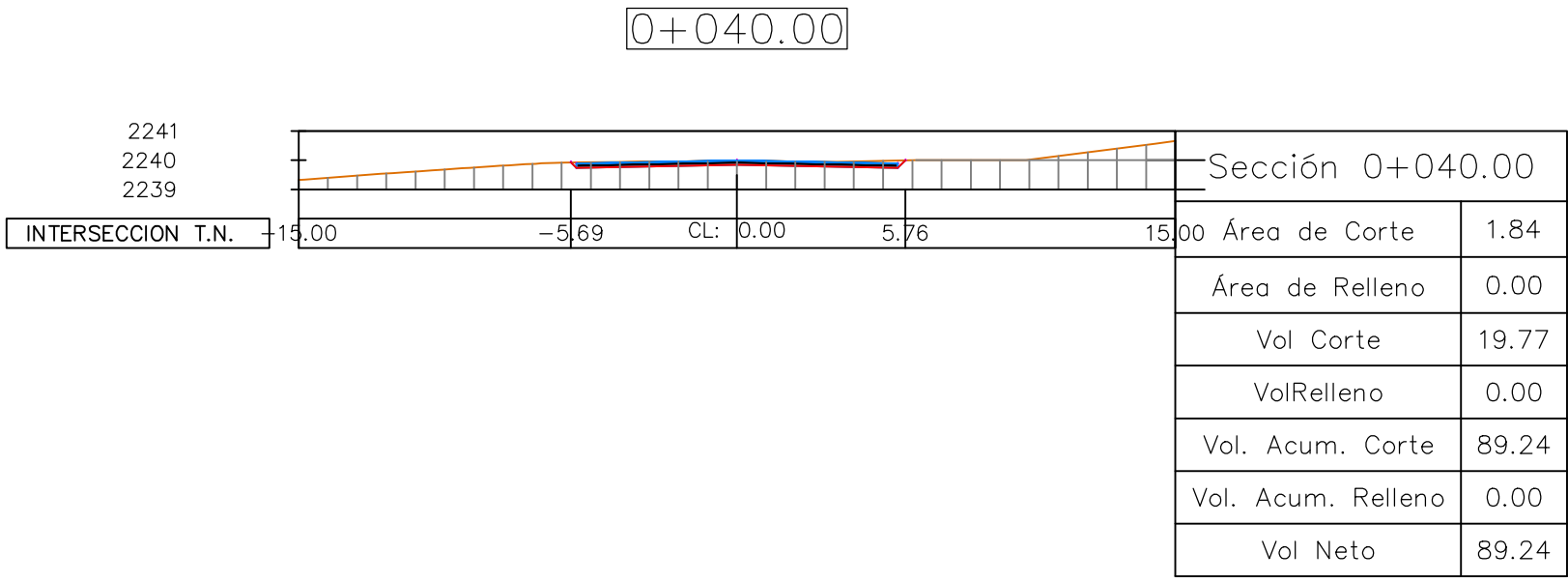
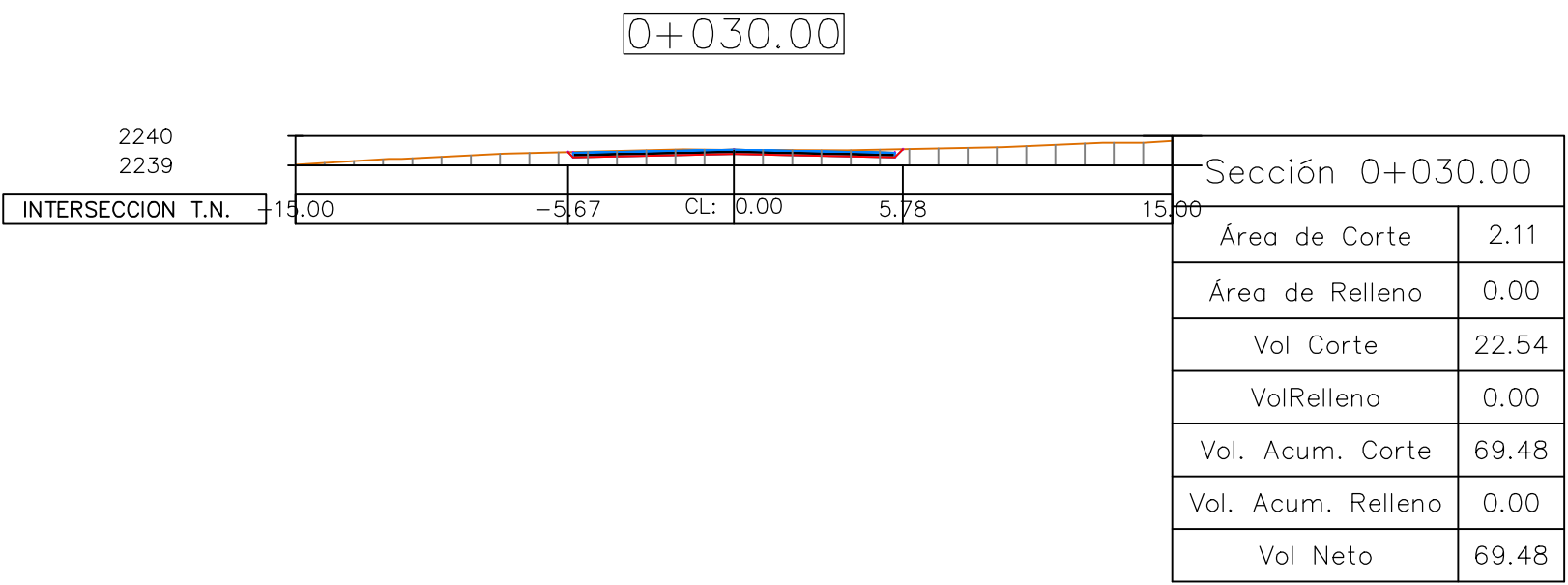
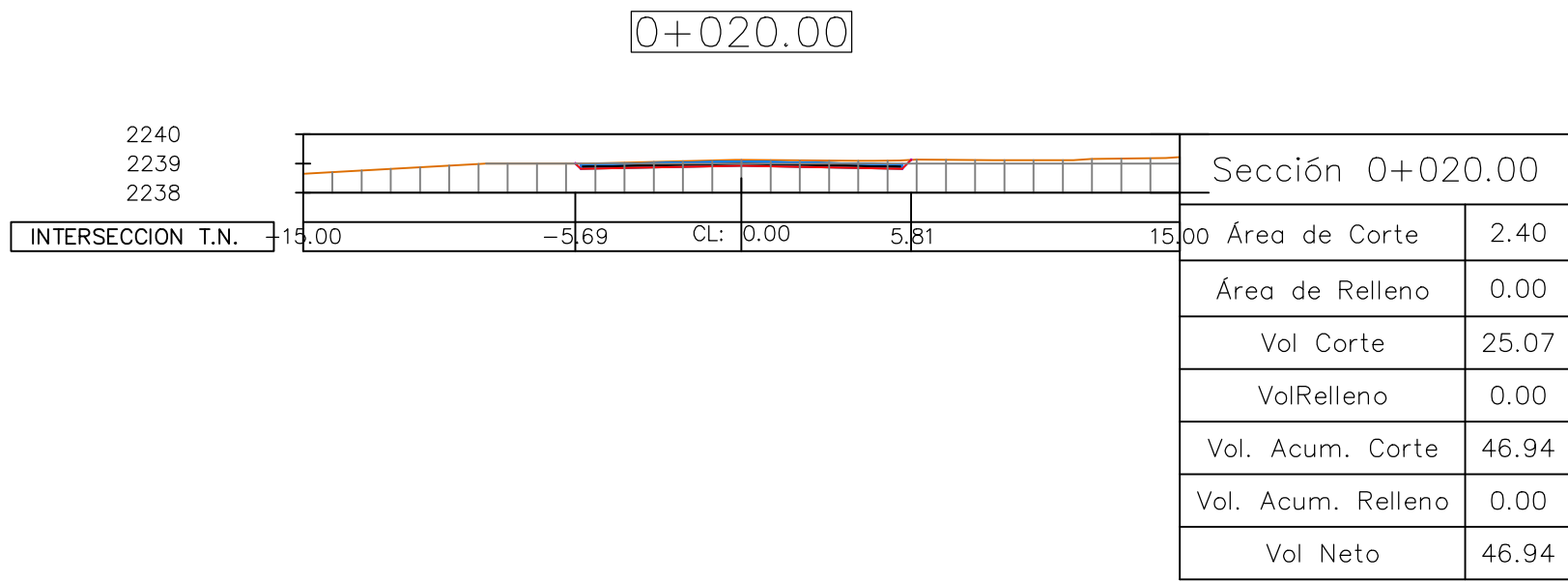
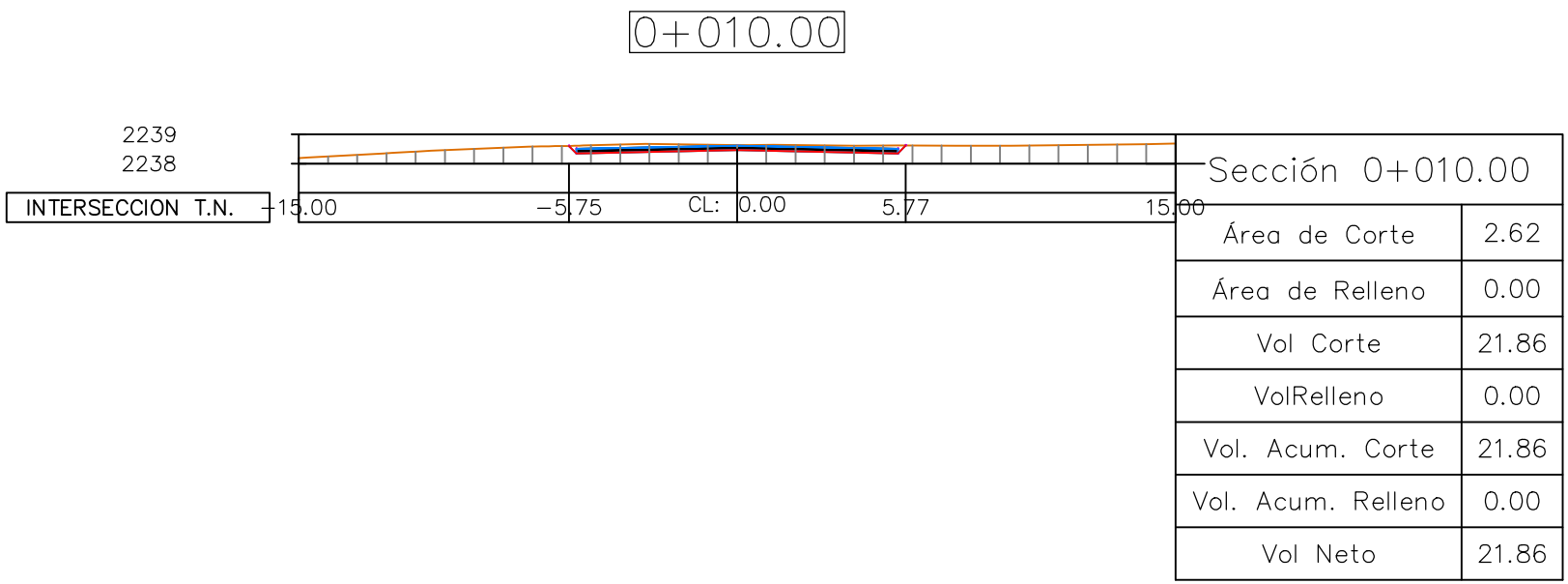
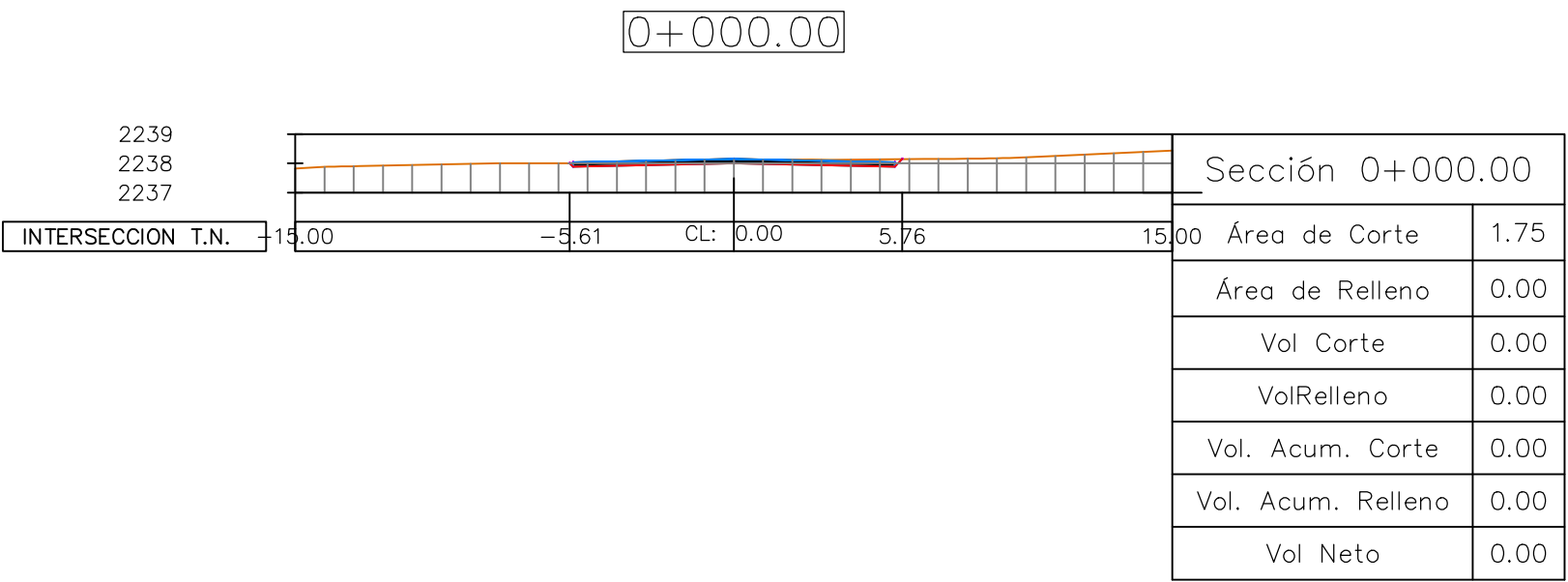
LEV. TOP. : Fernando Castro

DISEÑO : Fernando Castro

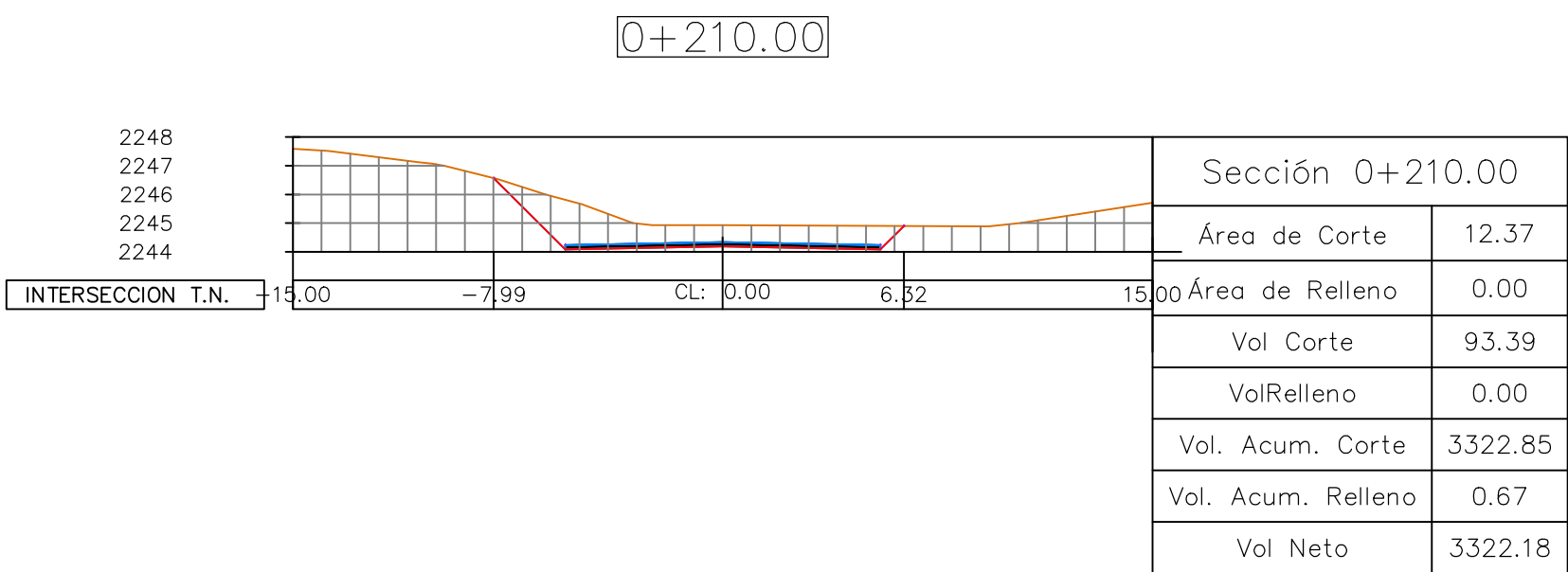
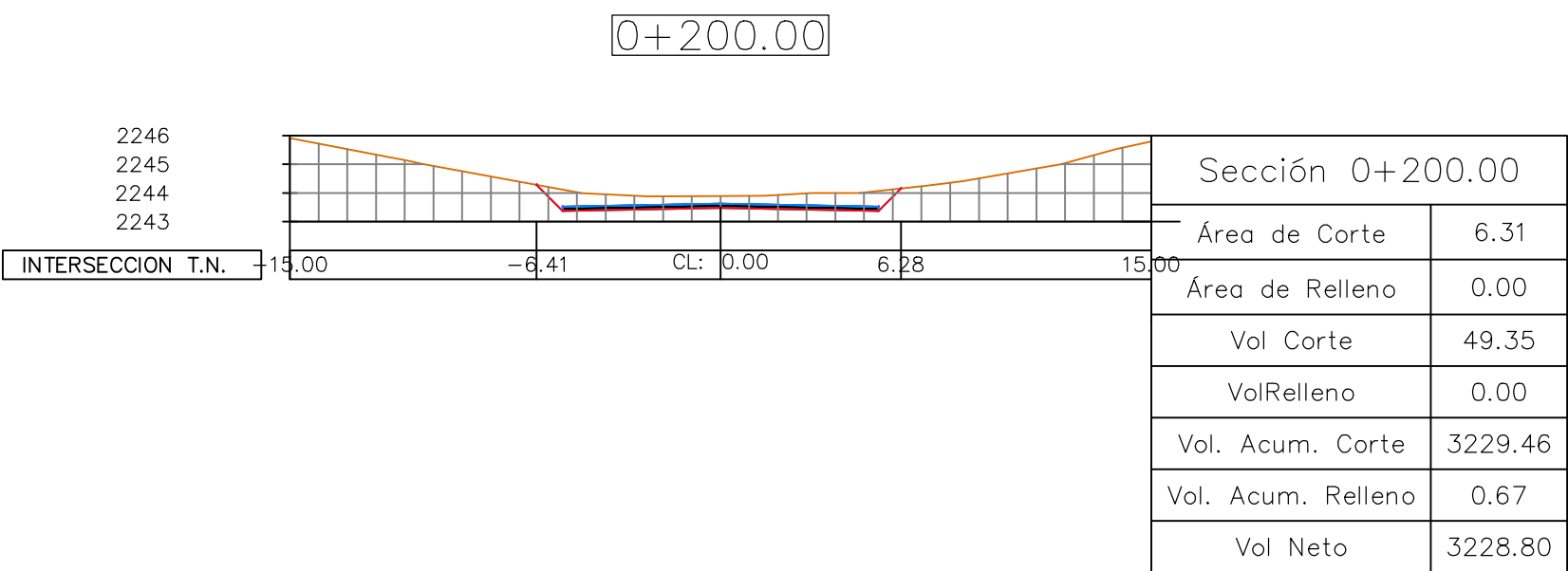
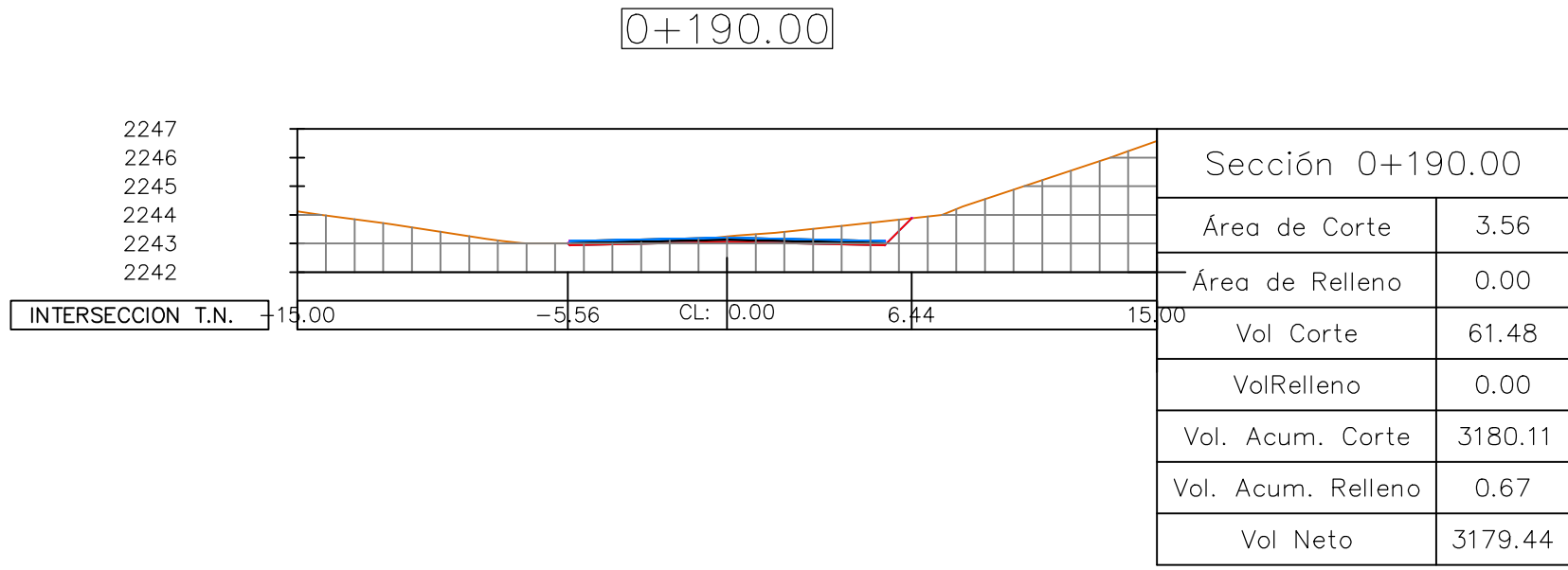
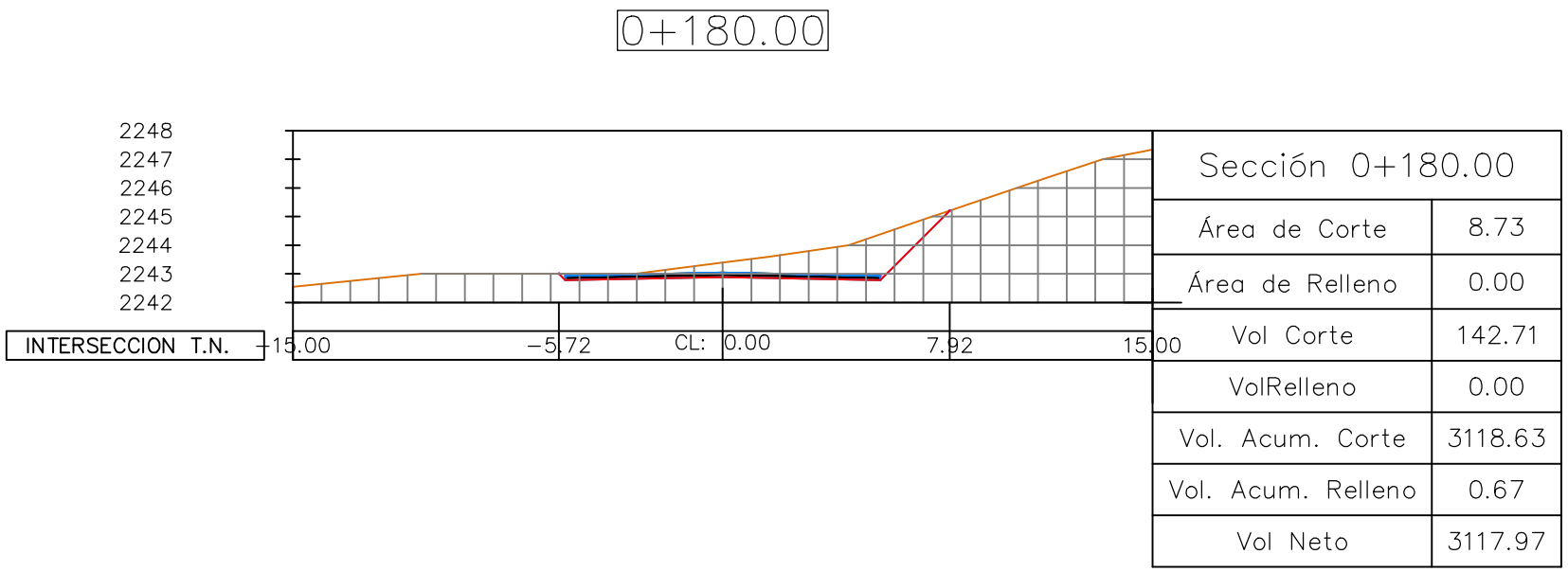
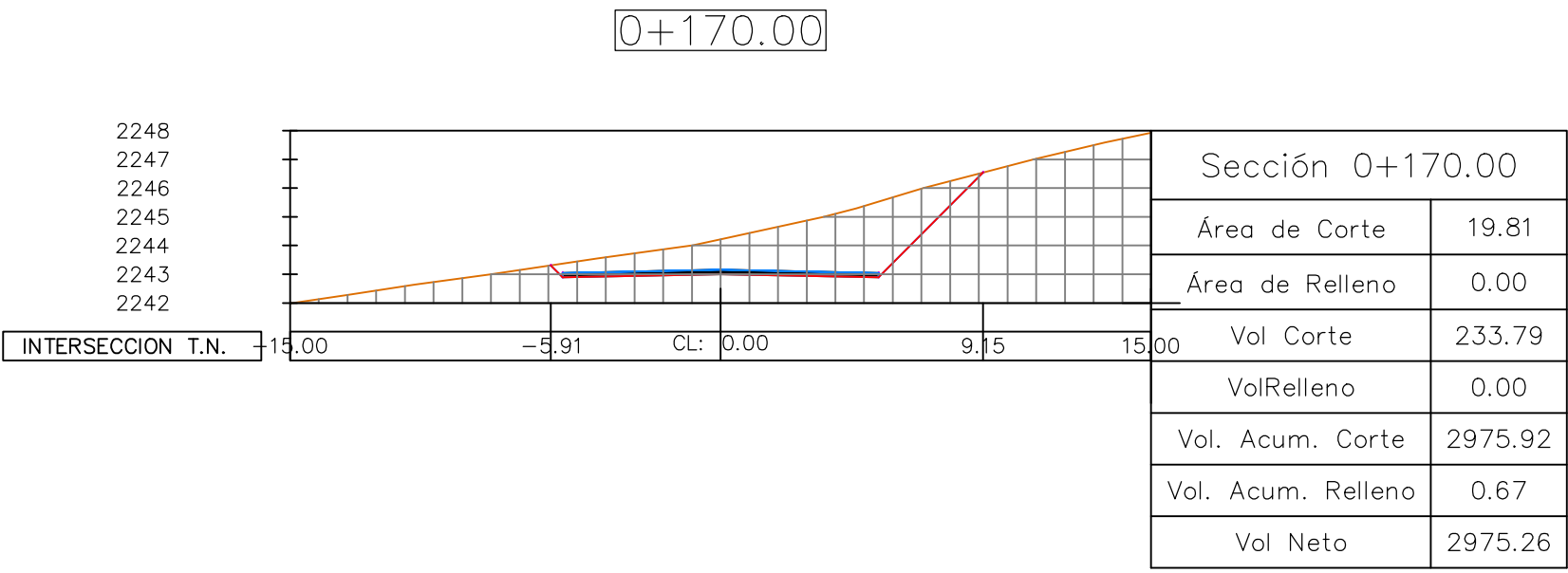
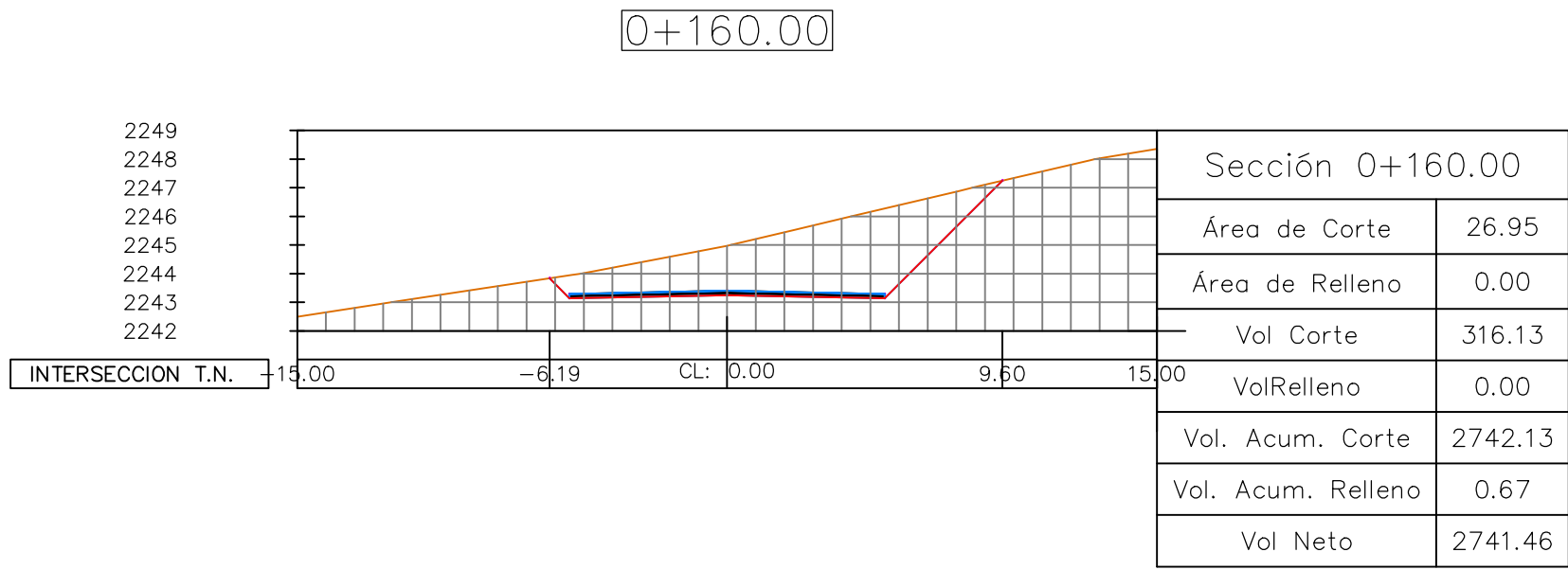
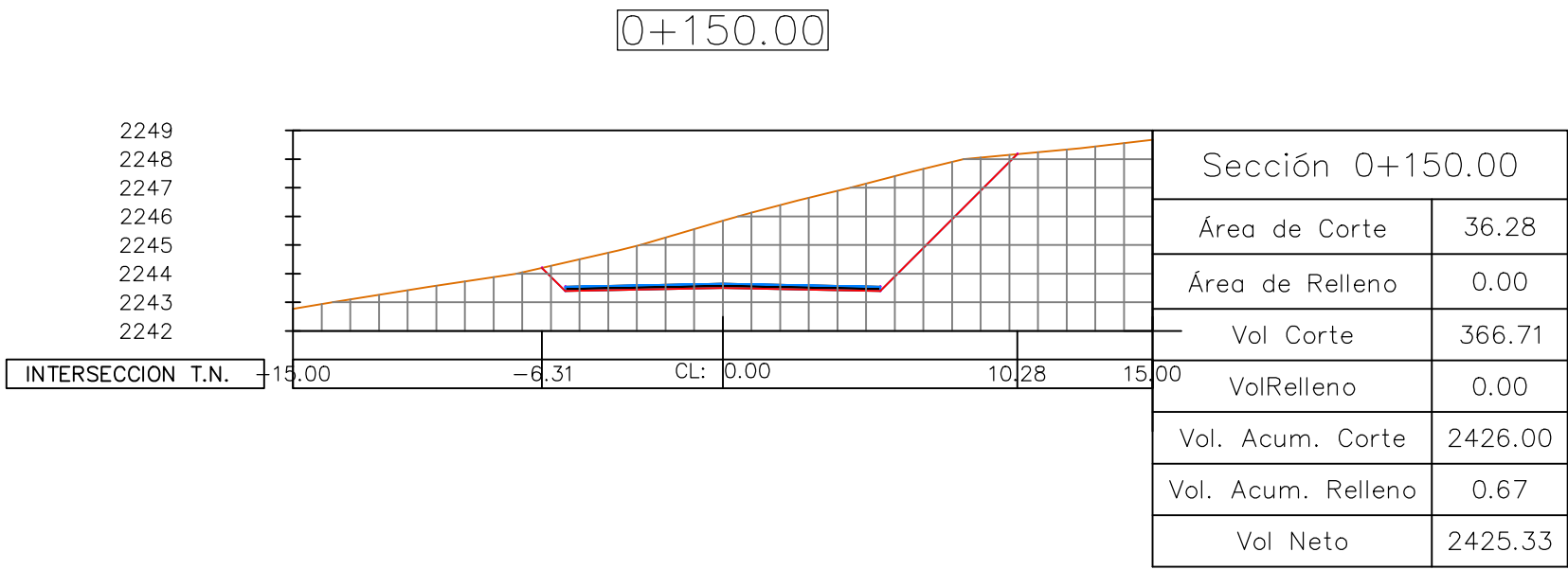
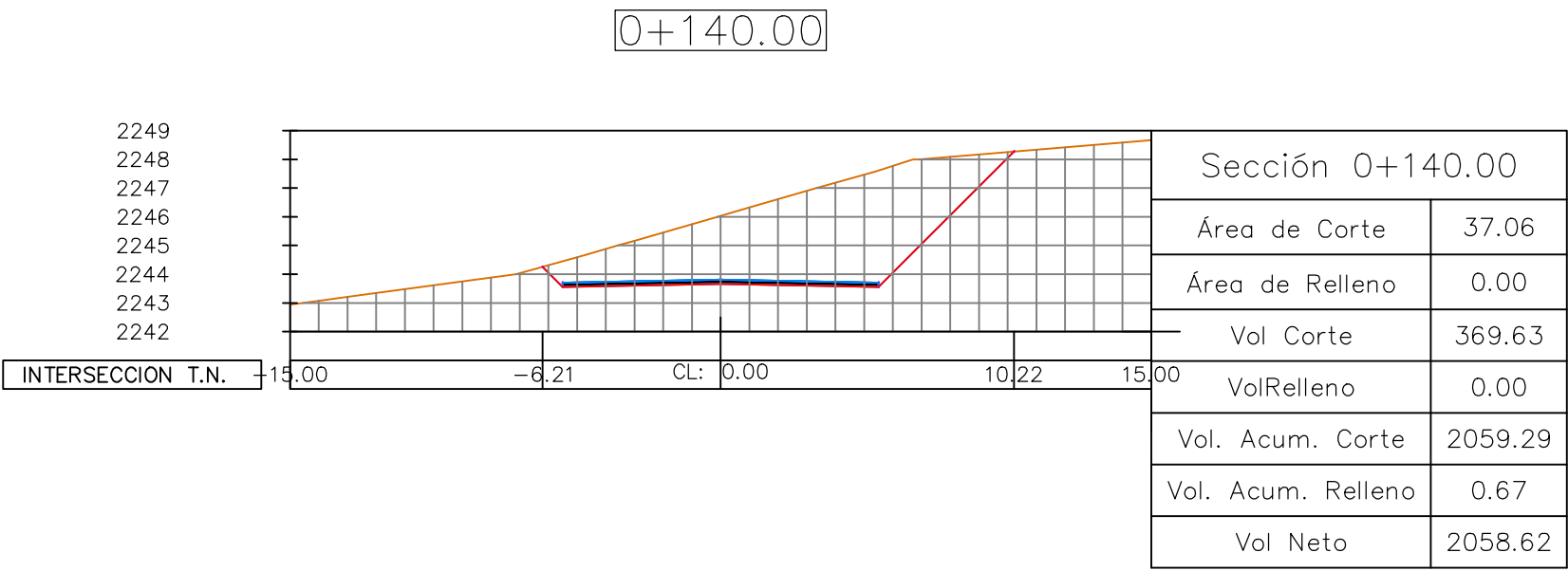
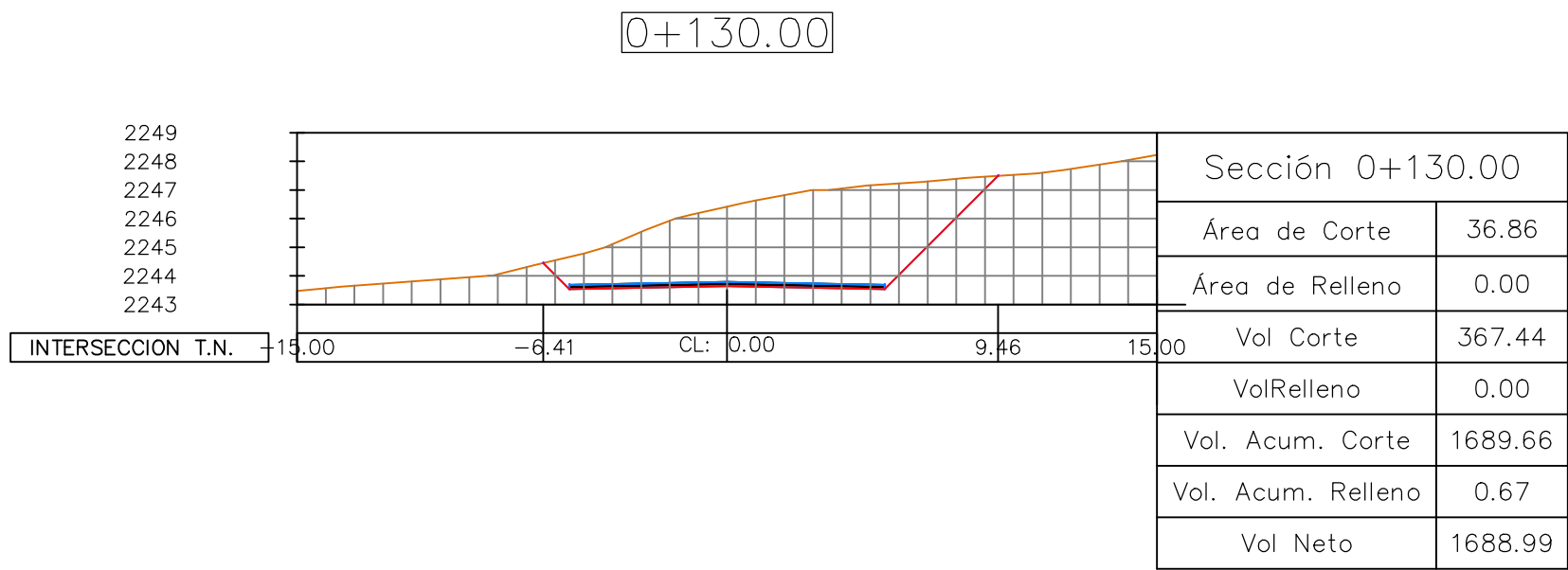
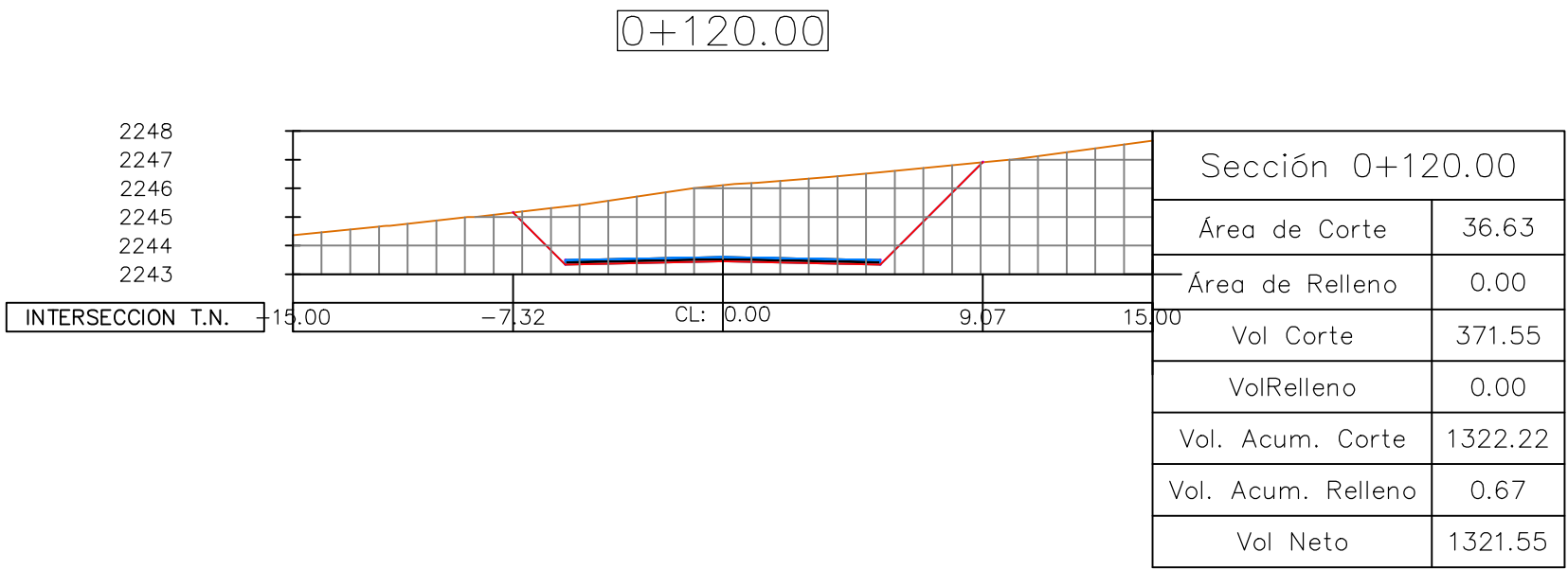
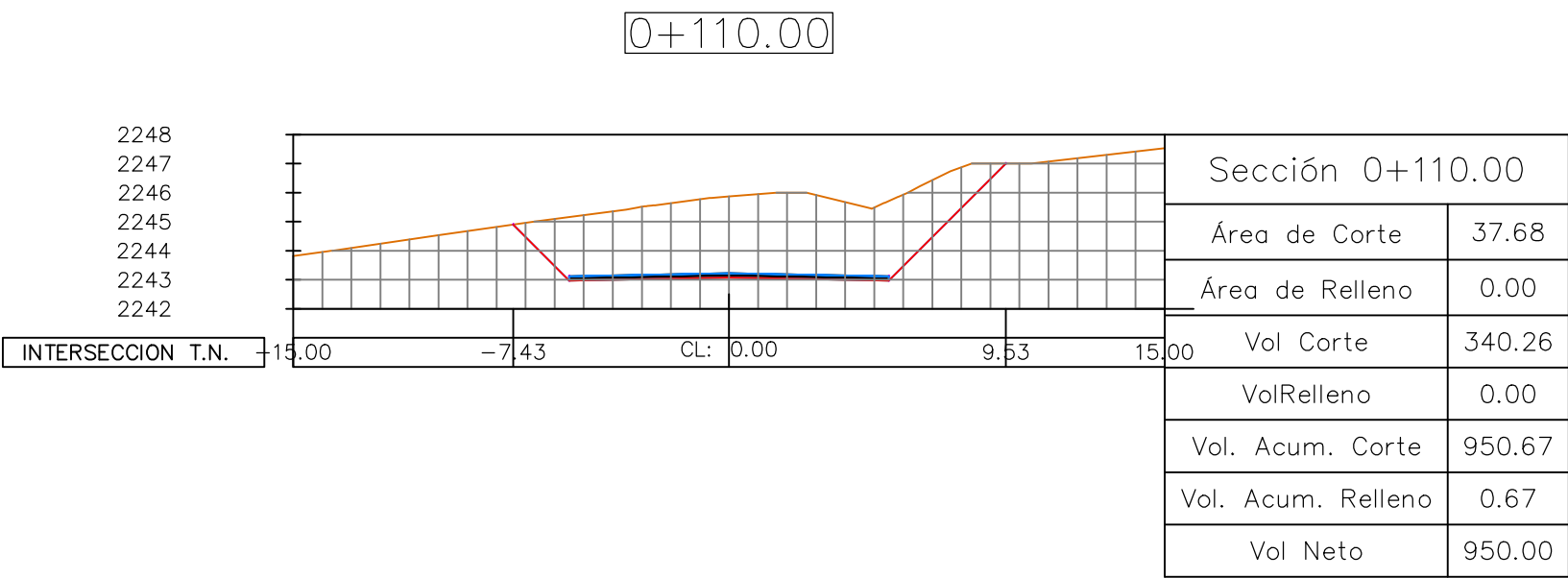
REVISIÓN : Ing. Juan Solá

FECHA : DICIEMBRE/2013

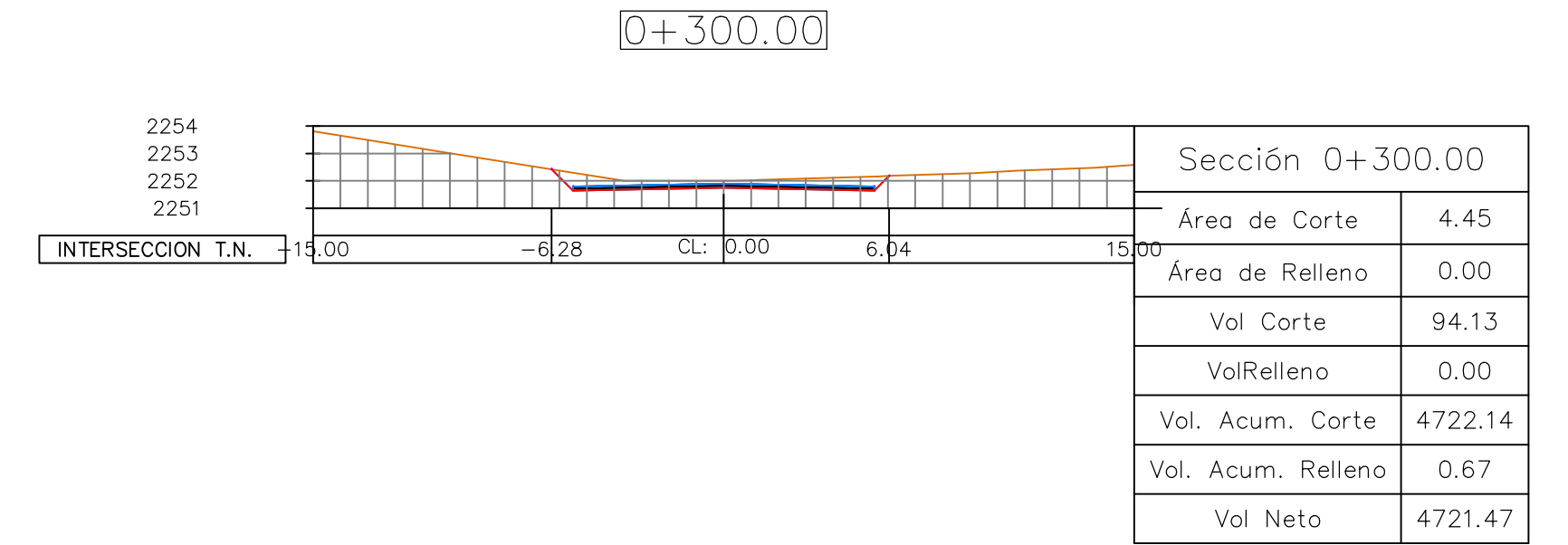
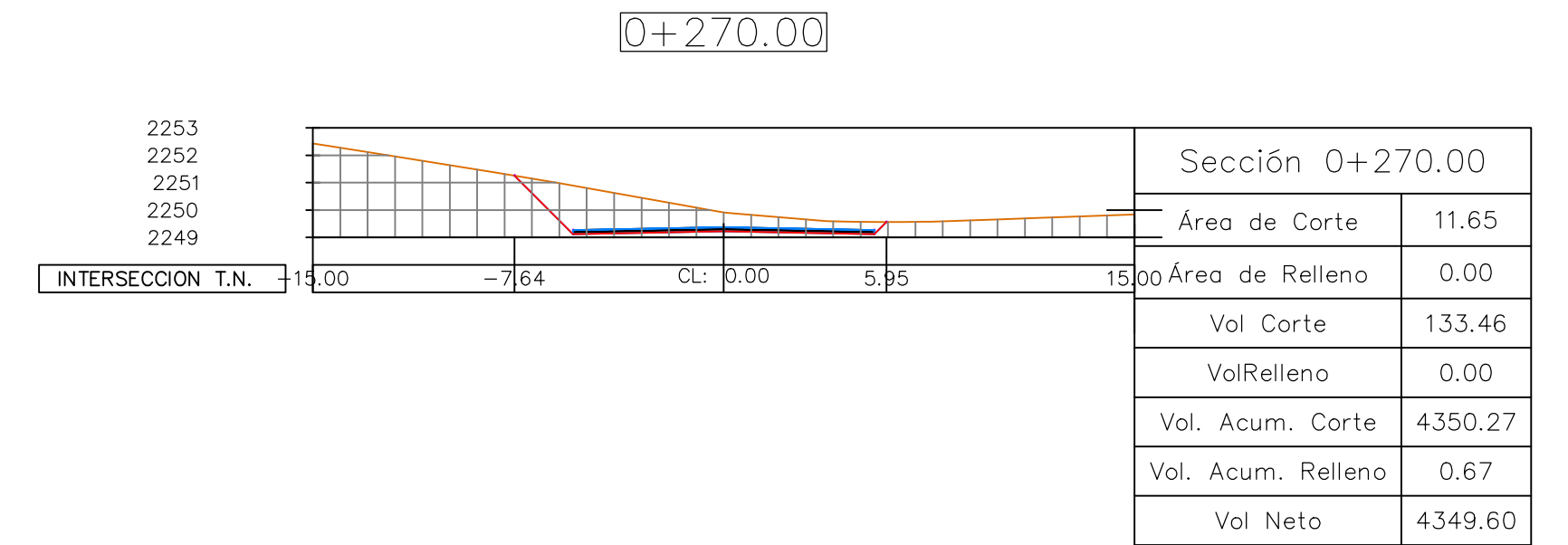
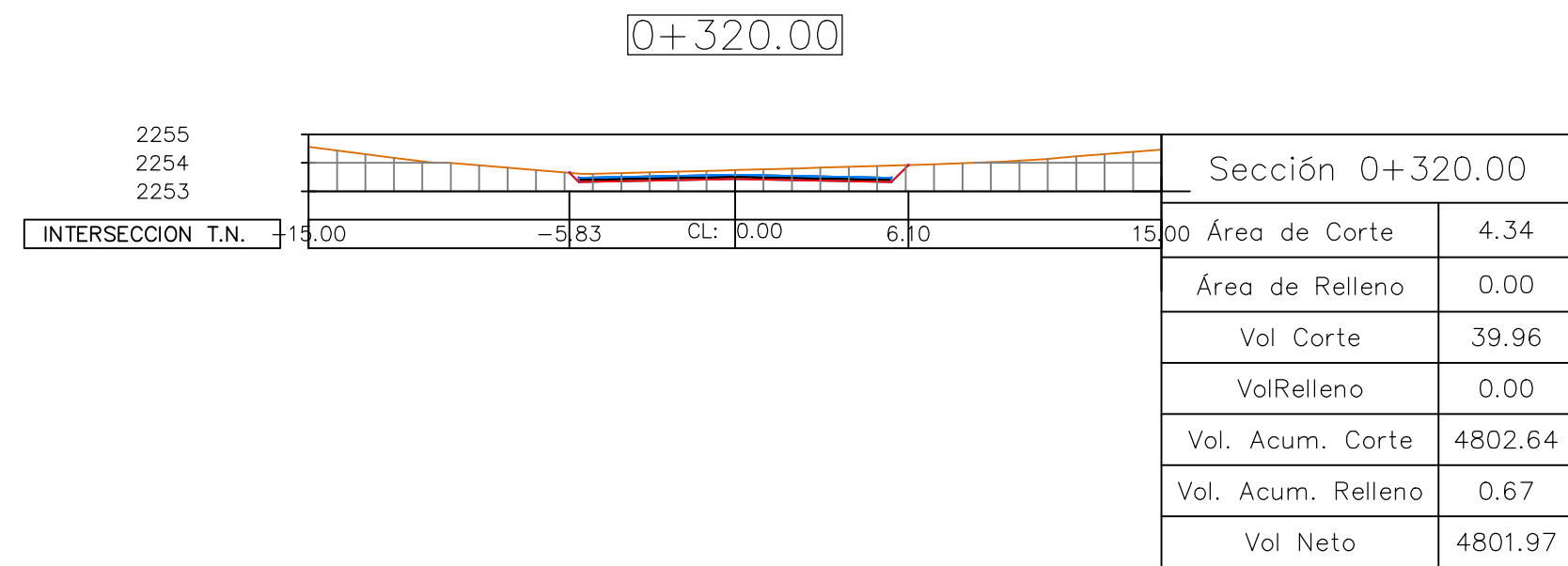
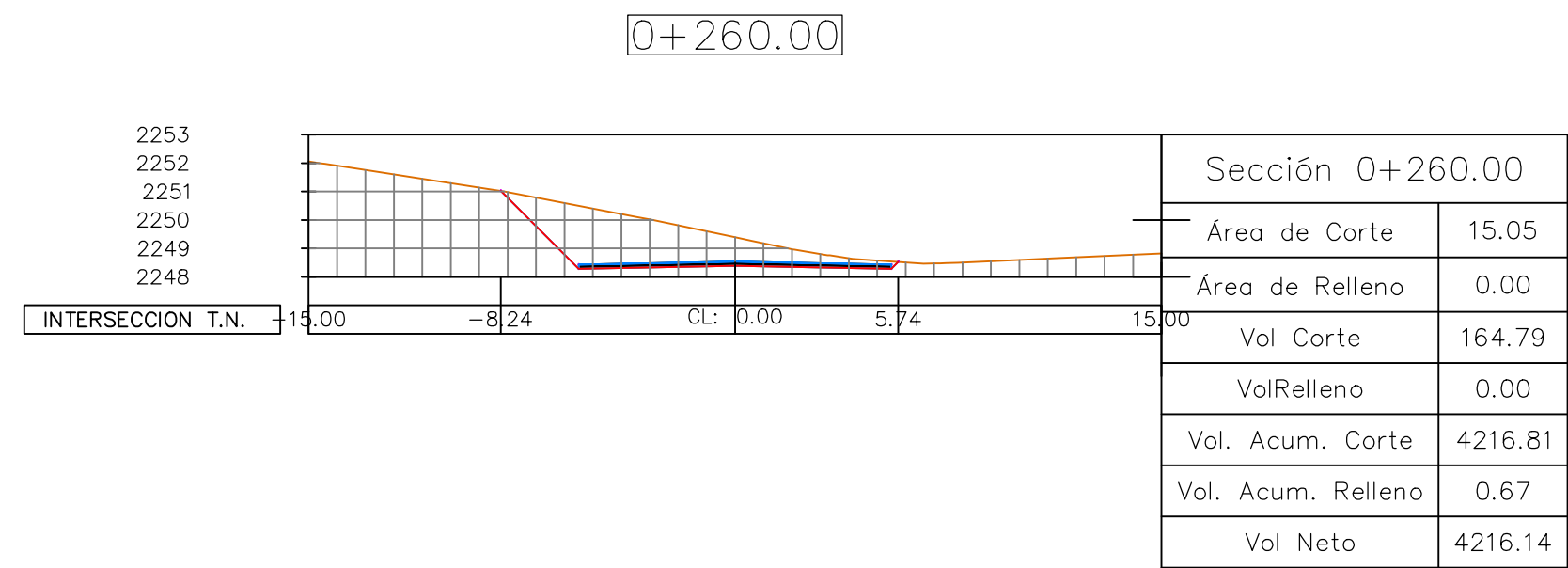
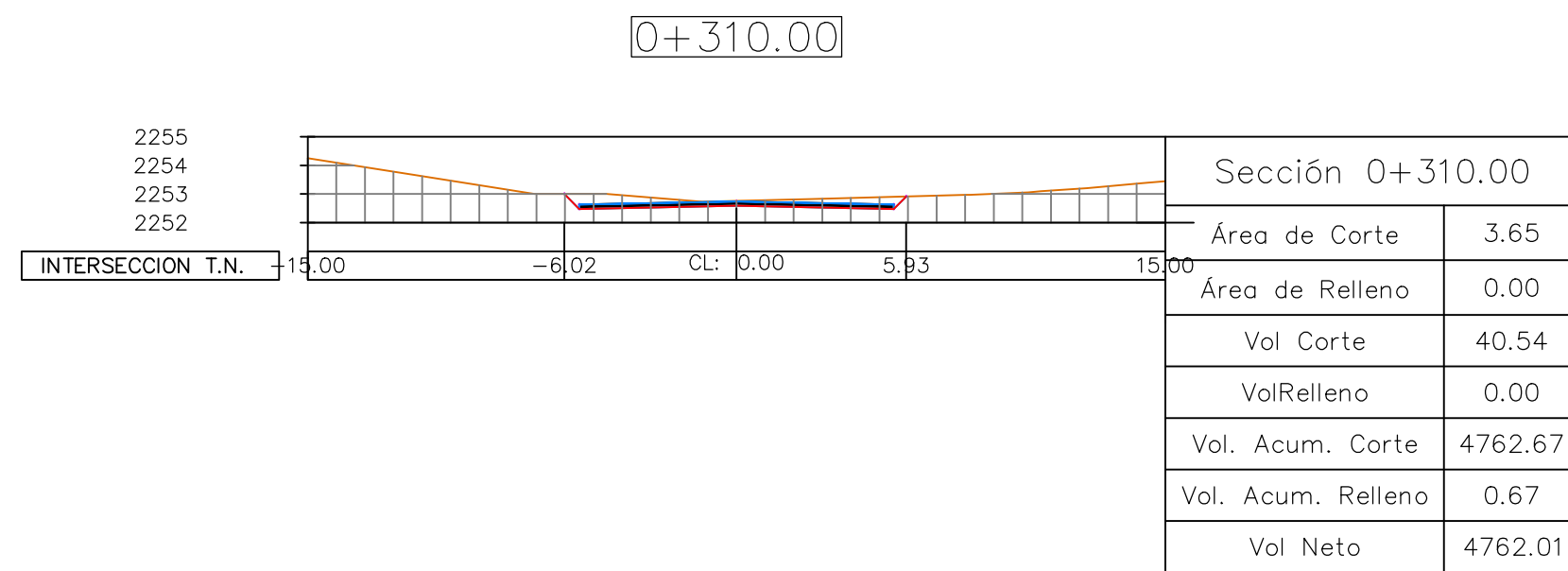
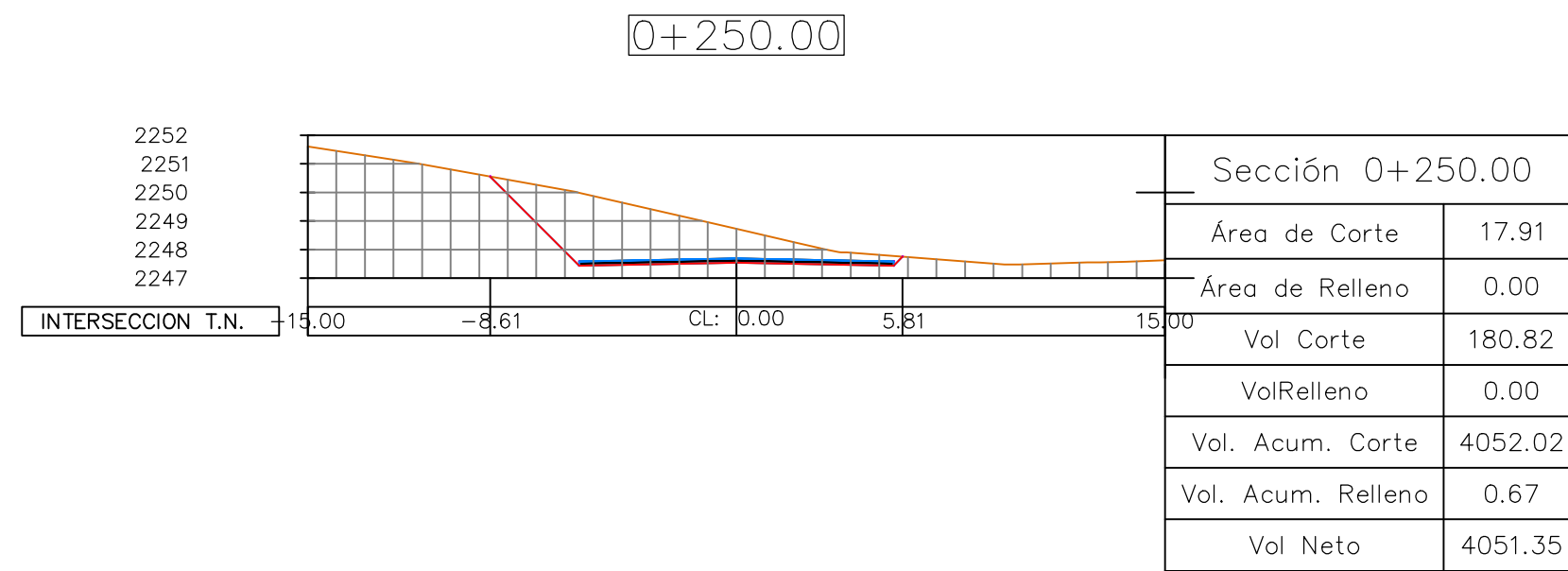
HOJA : 3/8

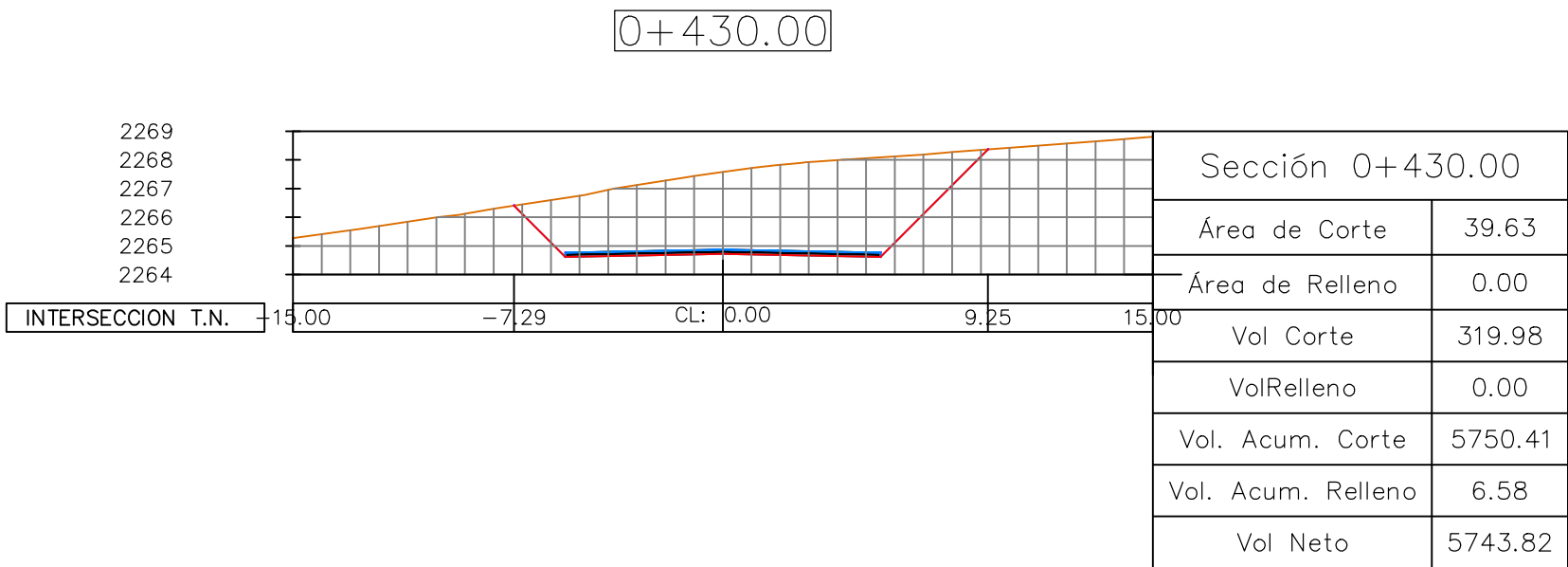
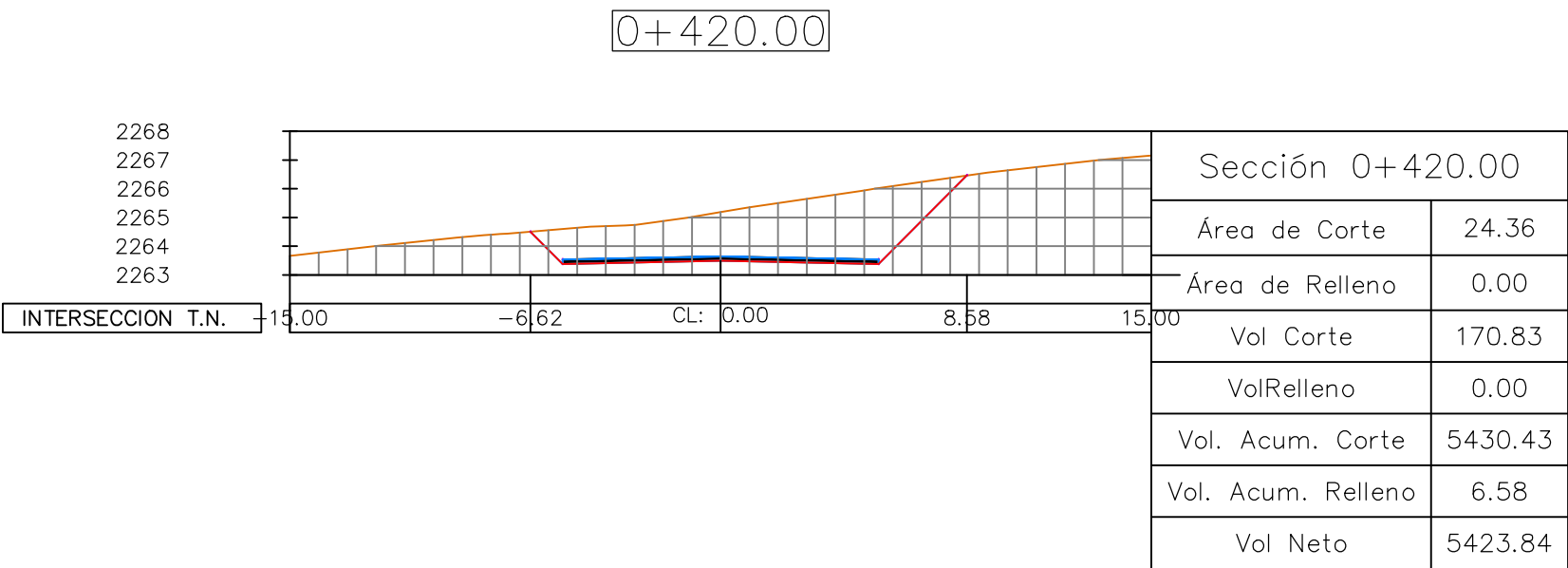
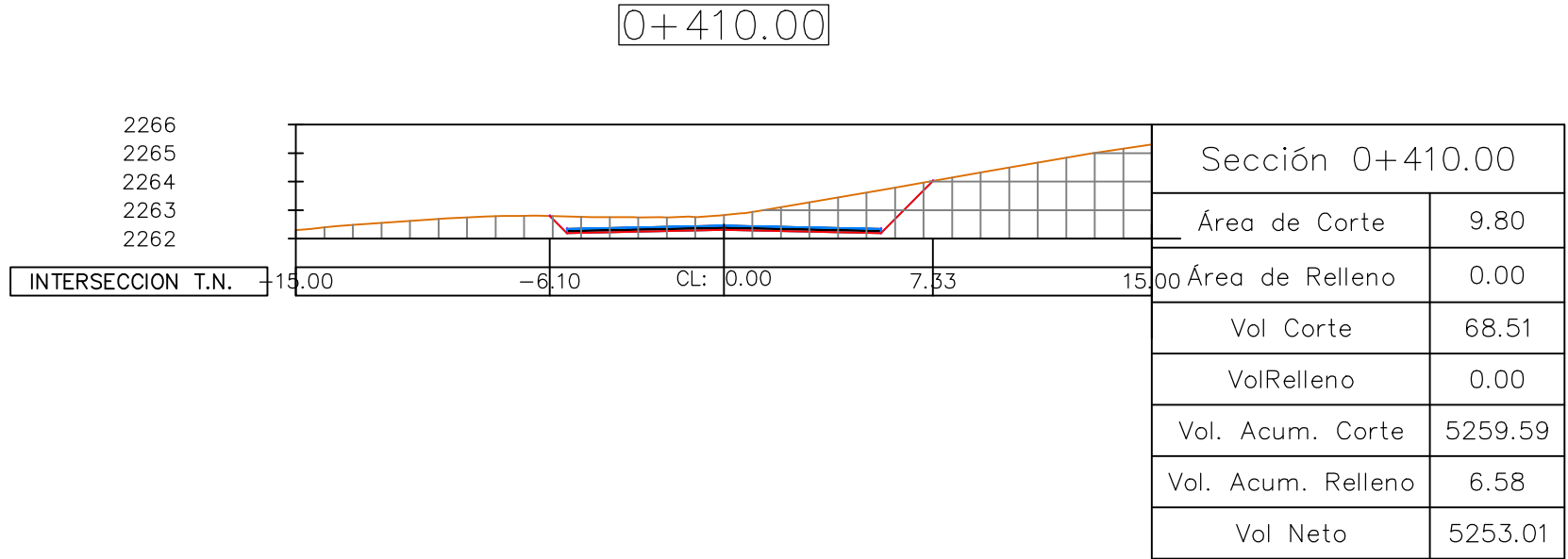
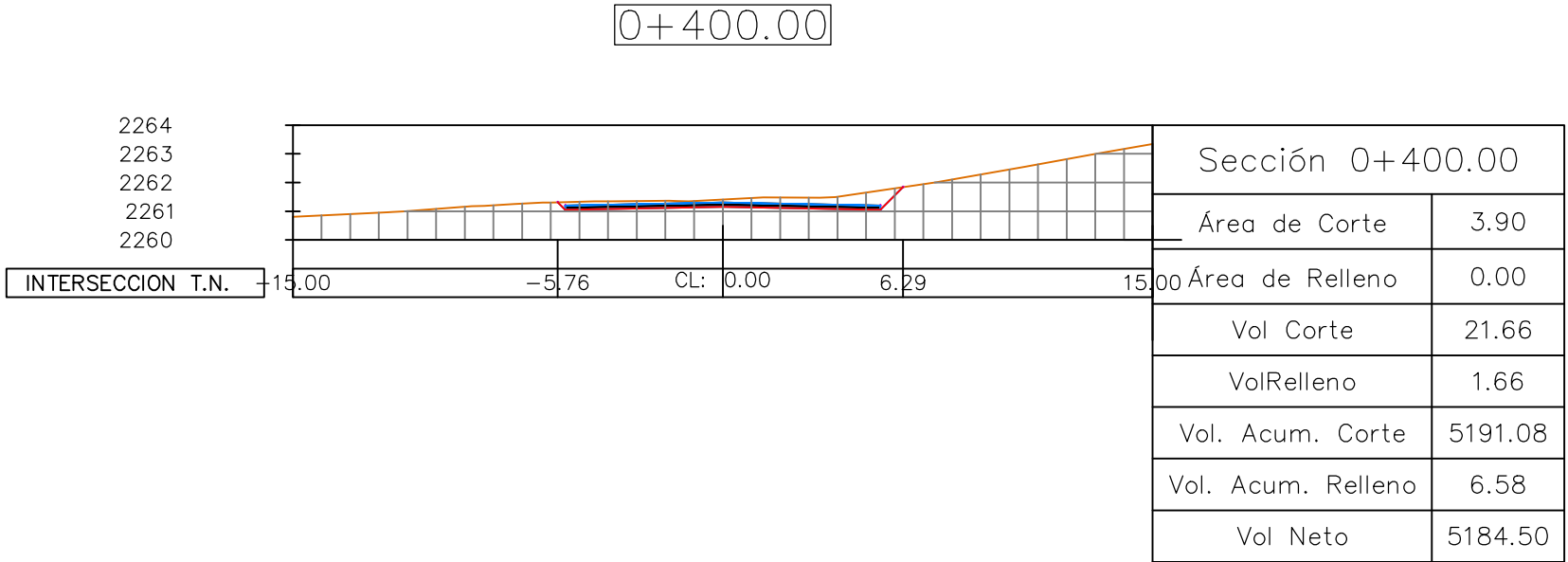
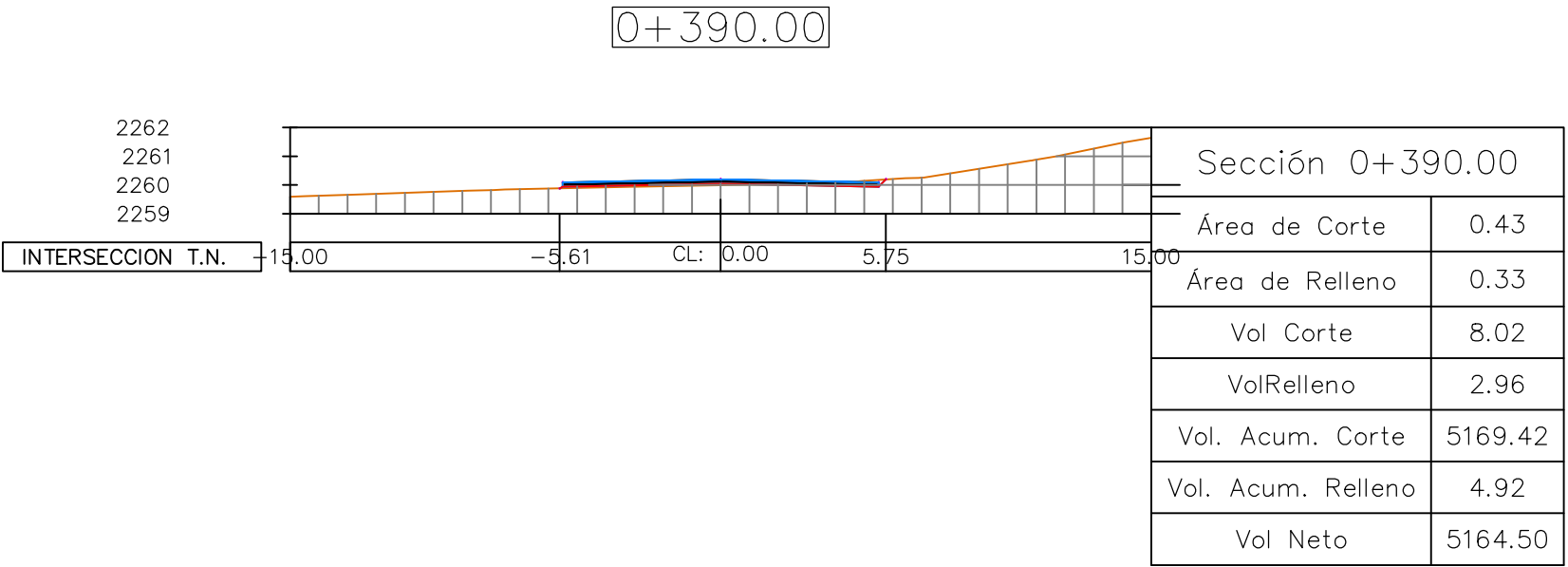
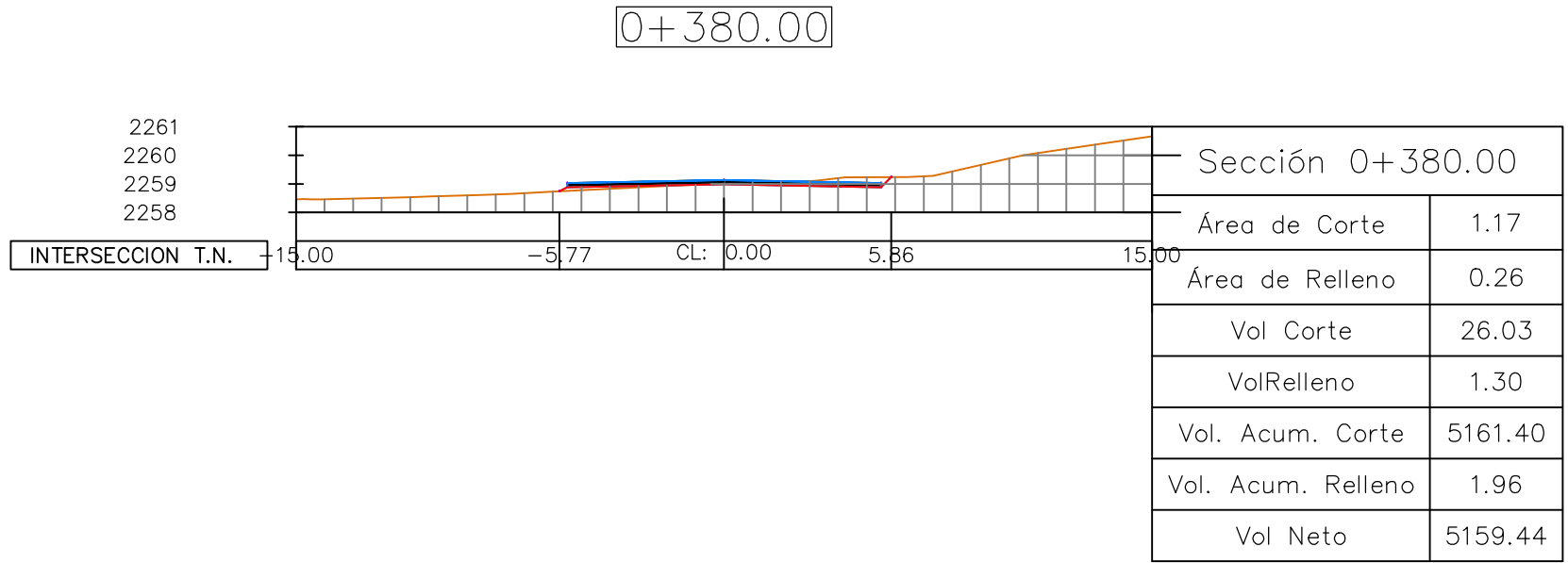
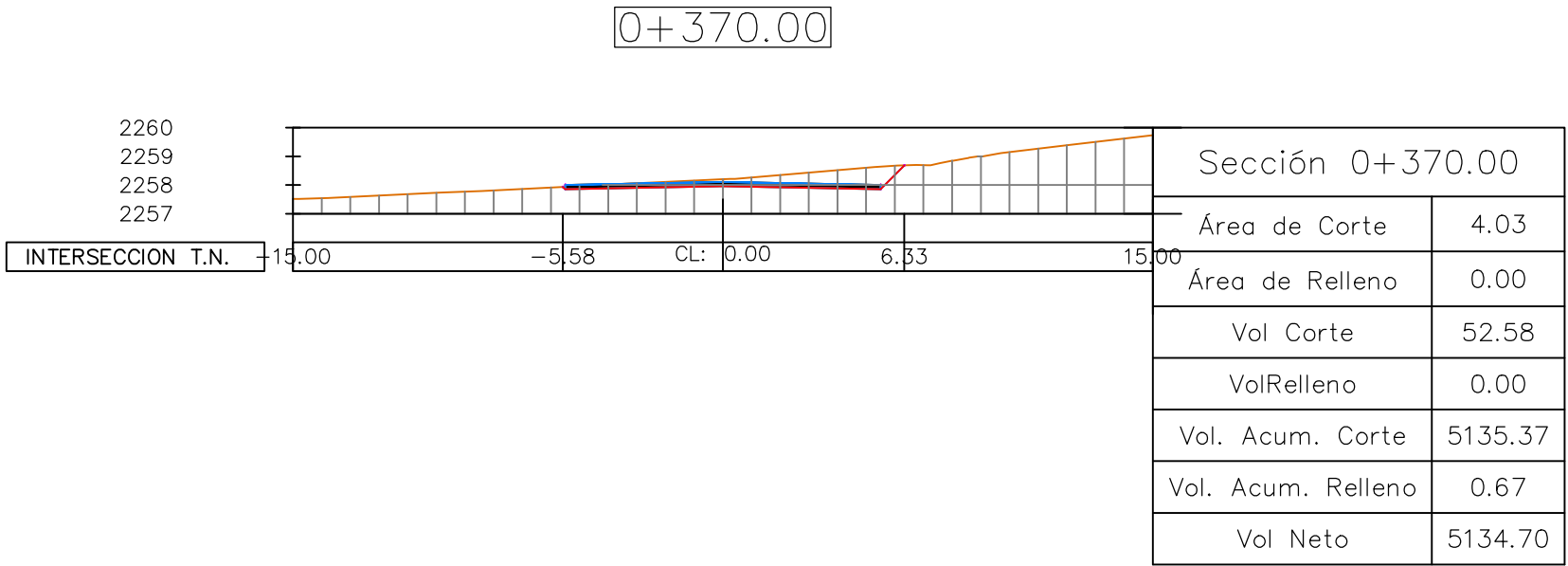
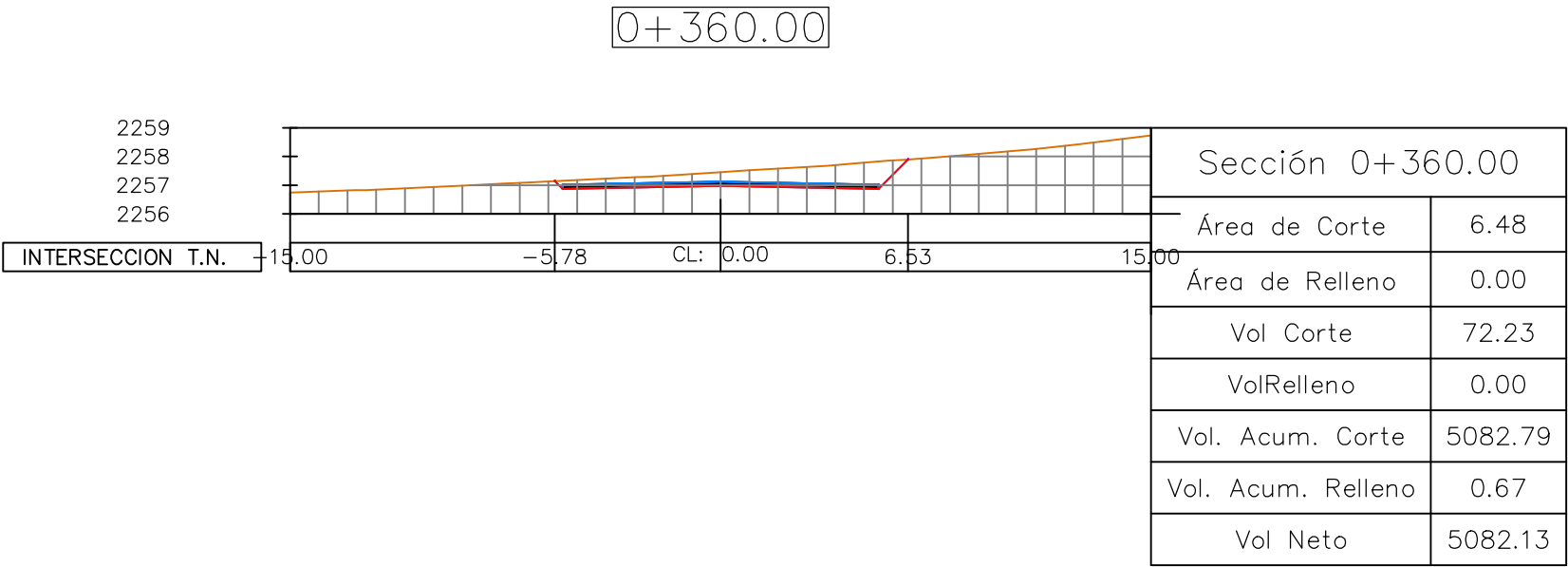
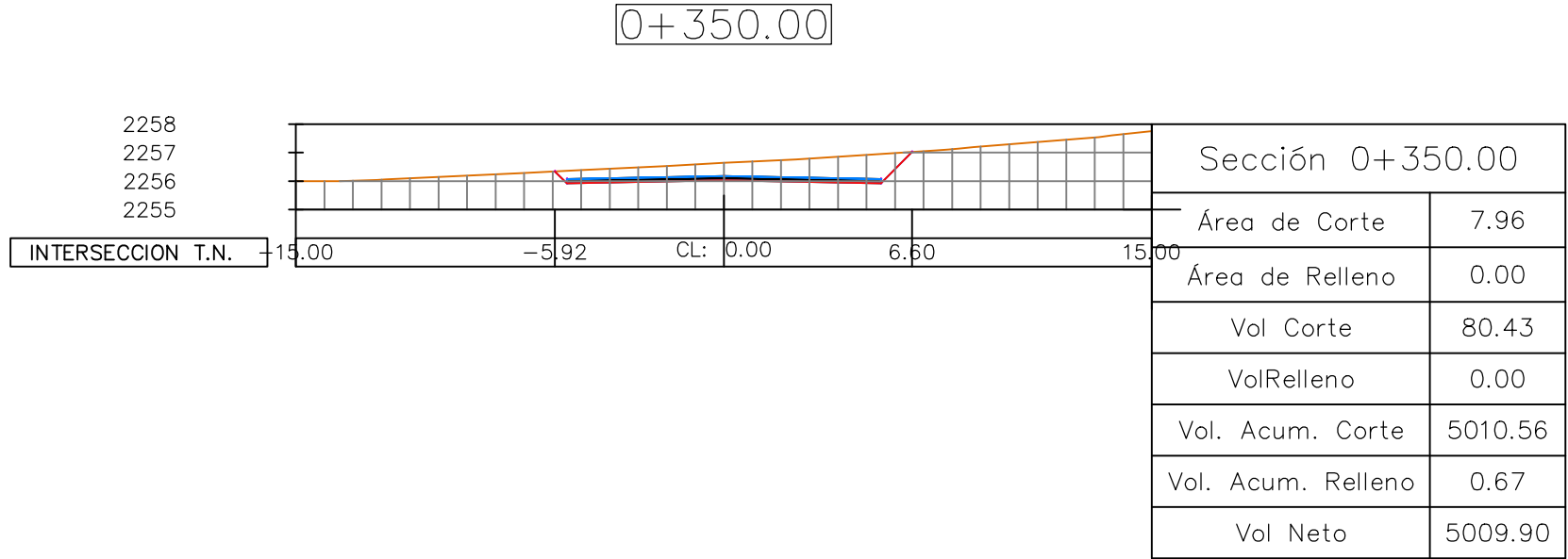
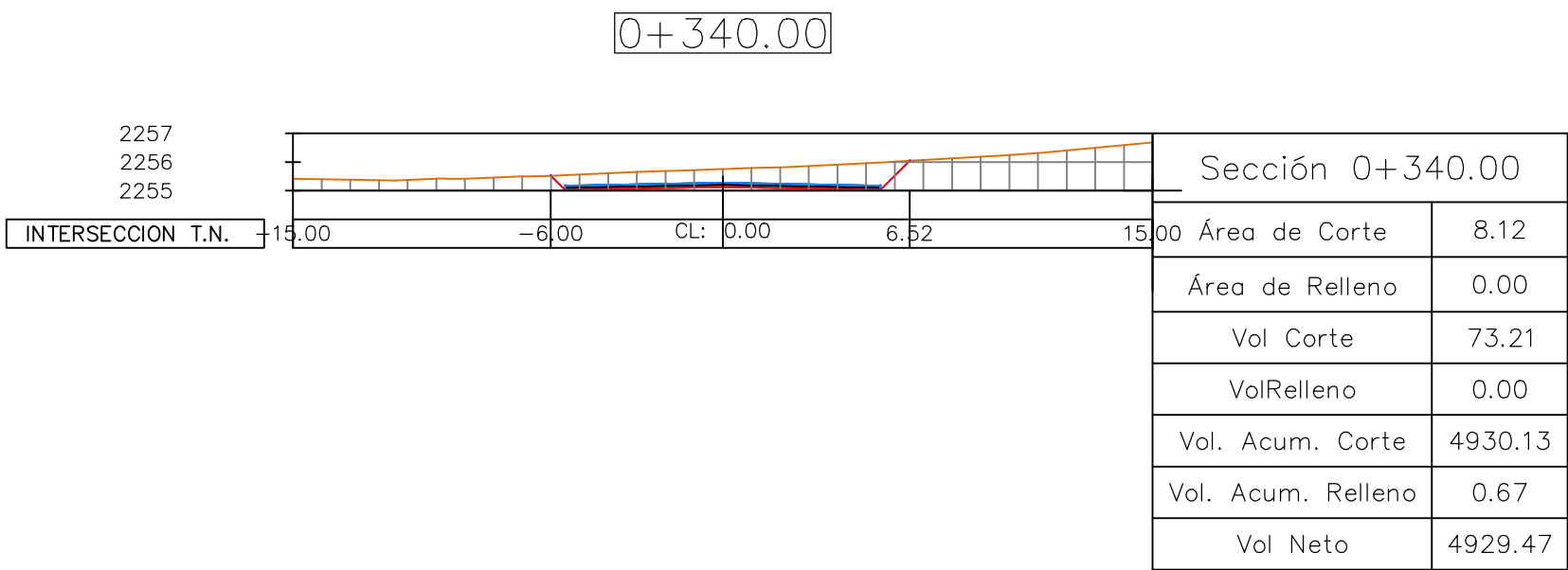
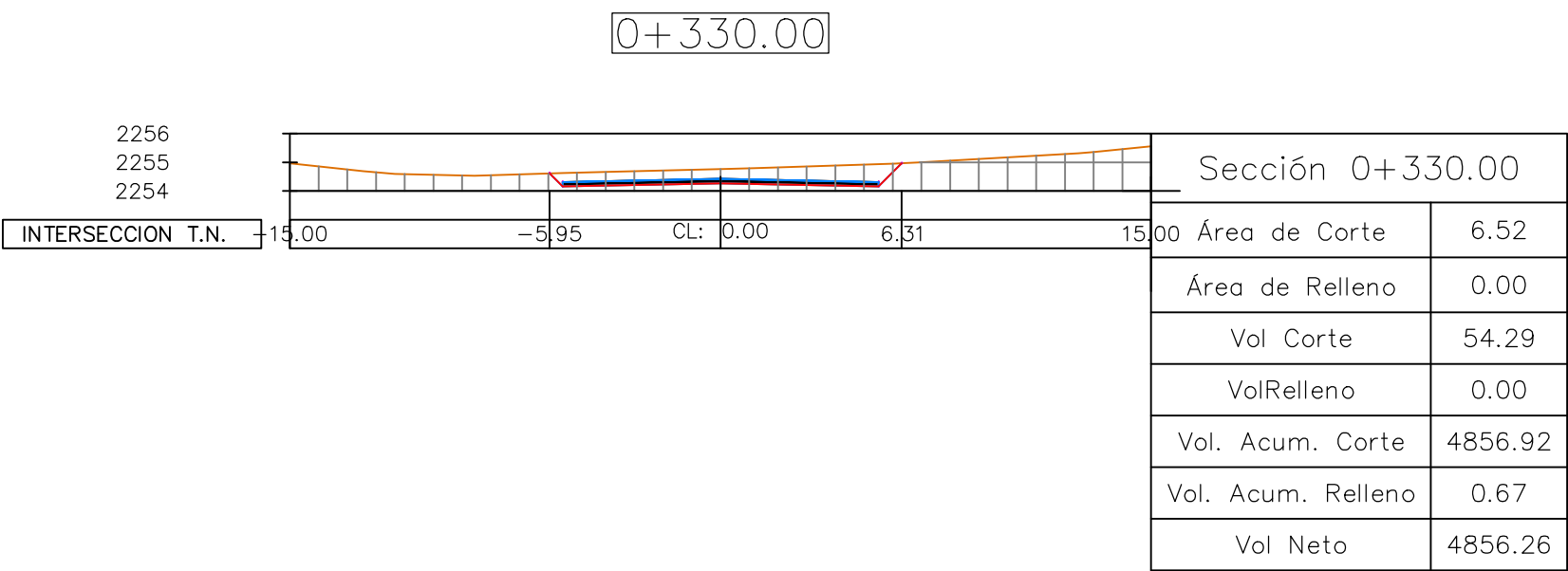


DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE GUALACEO			
ESCALA : 1:250			
	LEV. TOP. :		Fernando Castro
	DISEÑO :		Fernando Castro
	REVISIÓN :		Ing. Juan Solá
CONTIENE :		FECHA : DICIEMBRE/2013	
DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA		HOJA : 4/8	

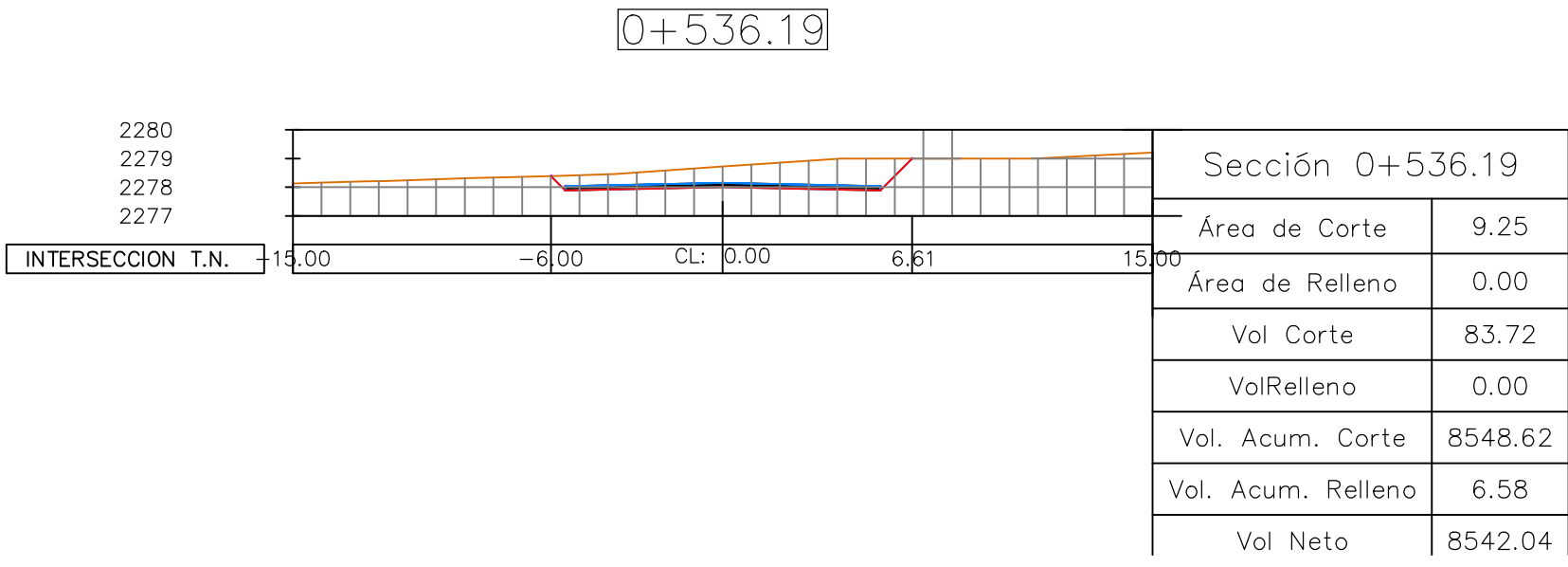
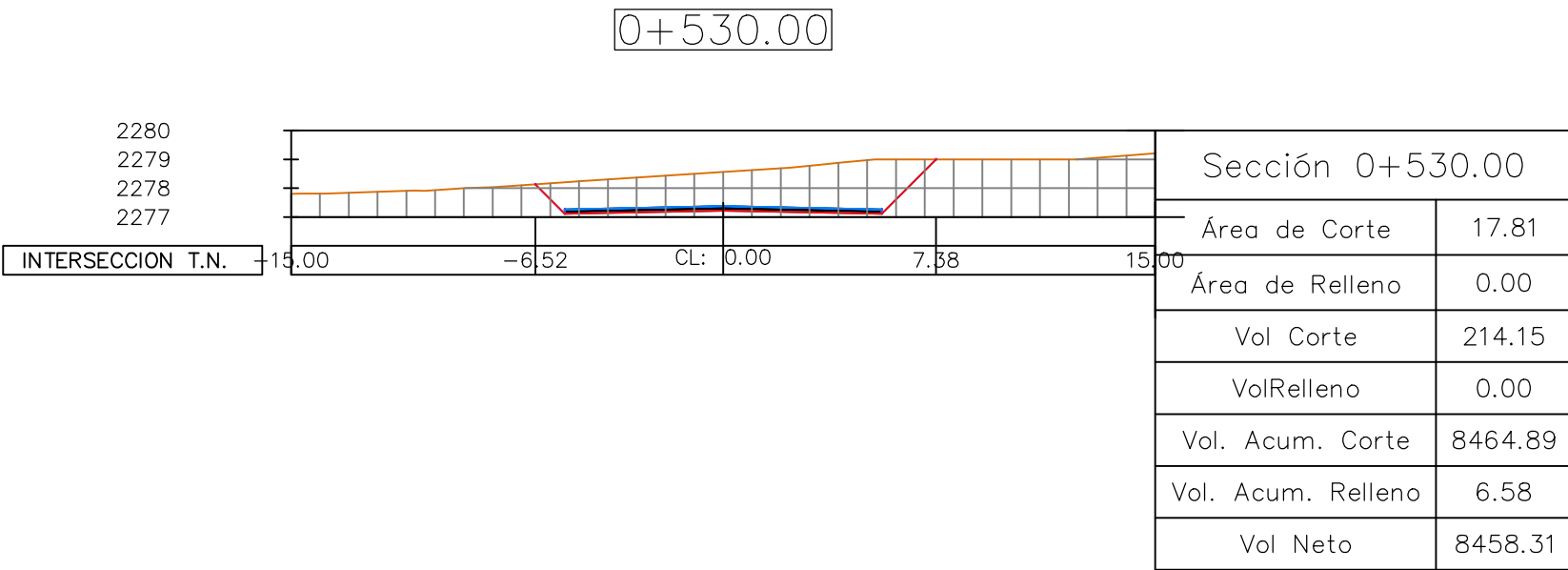
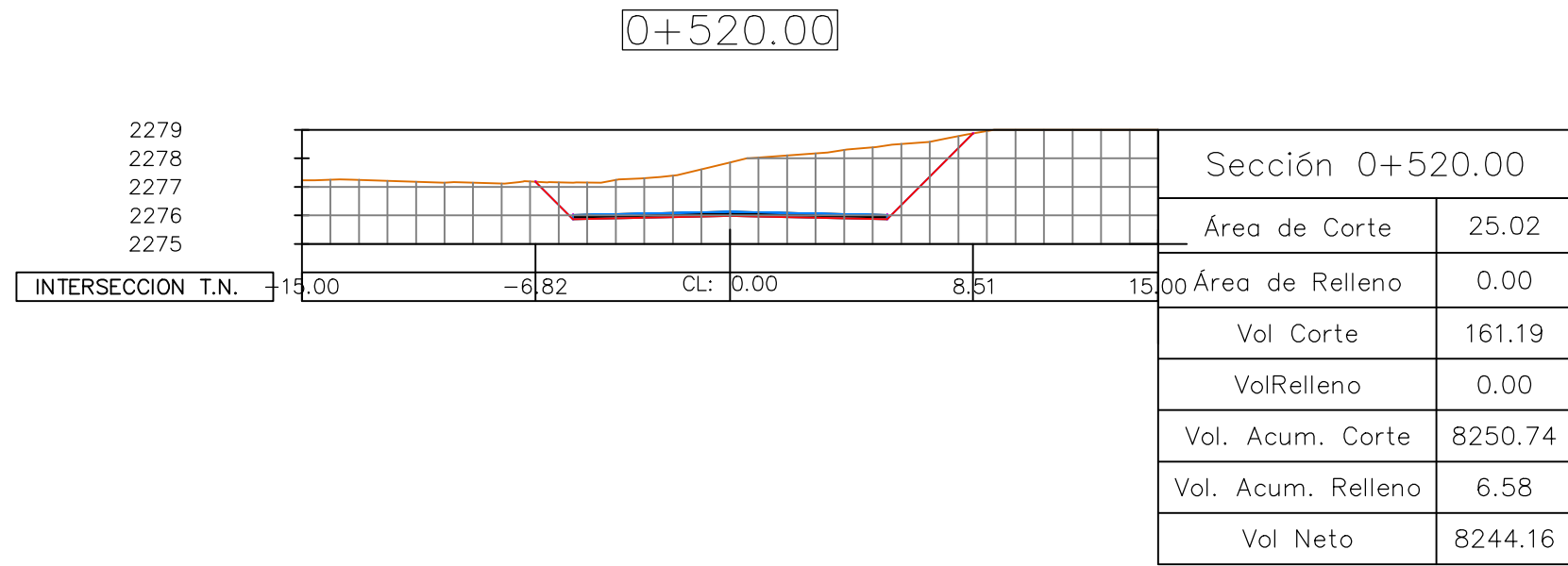
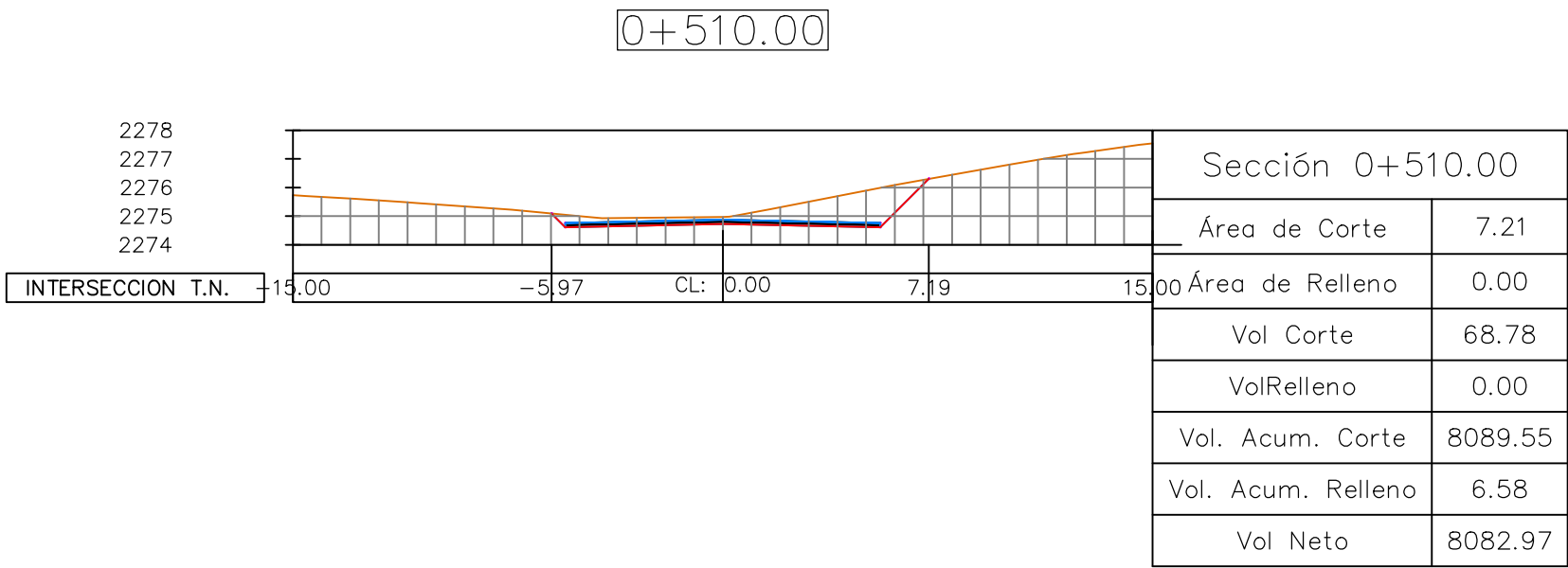
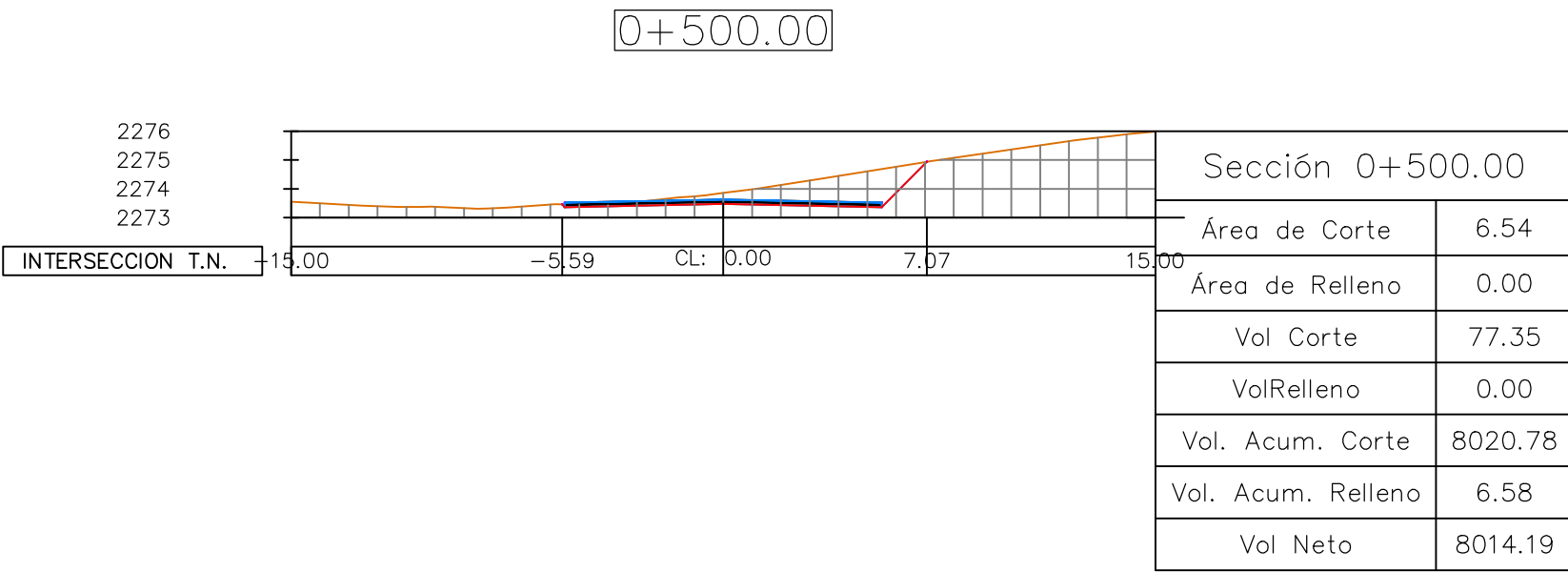
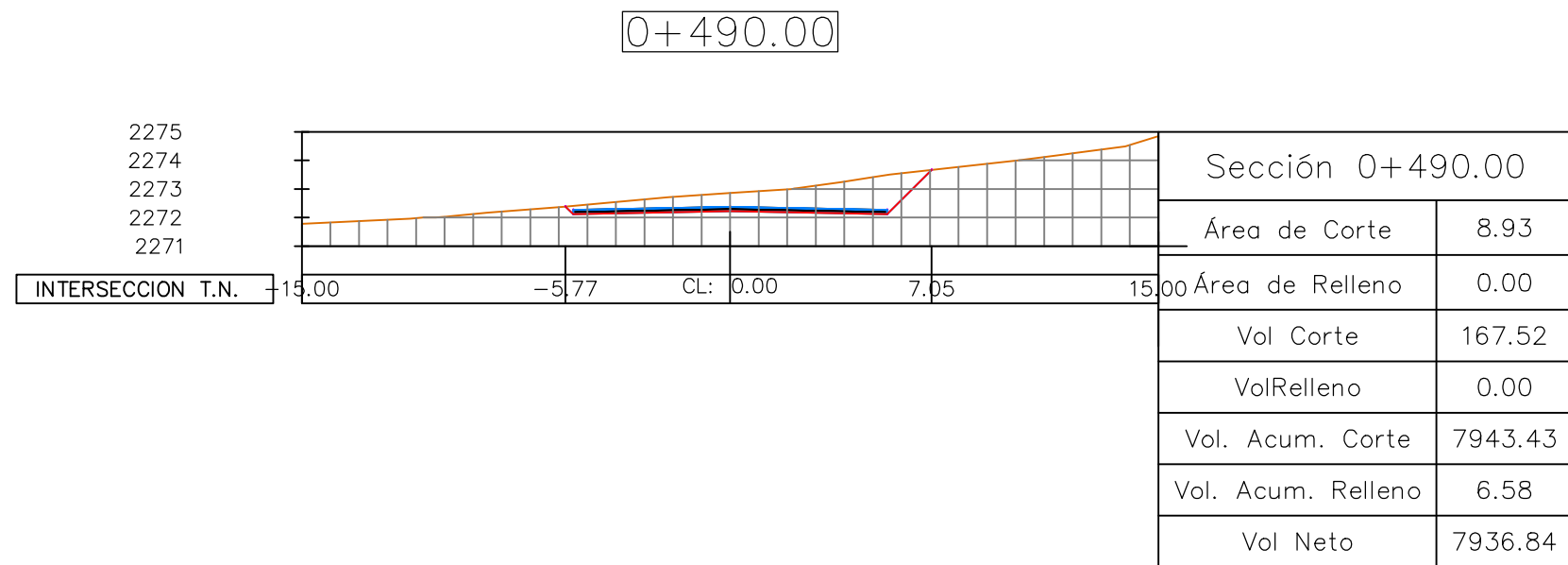
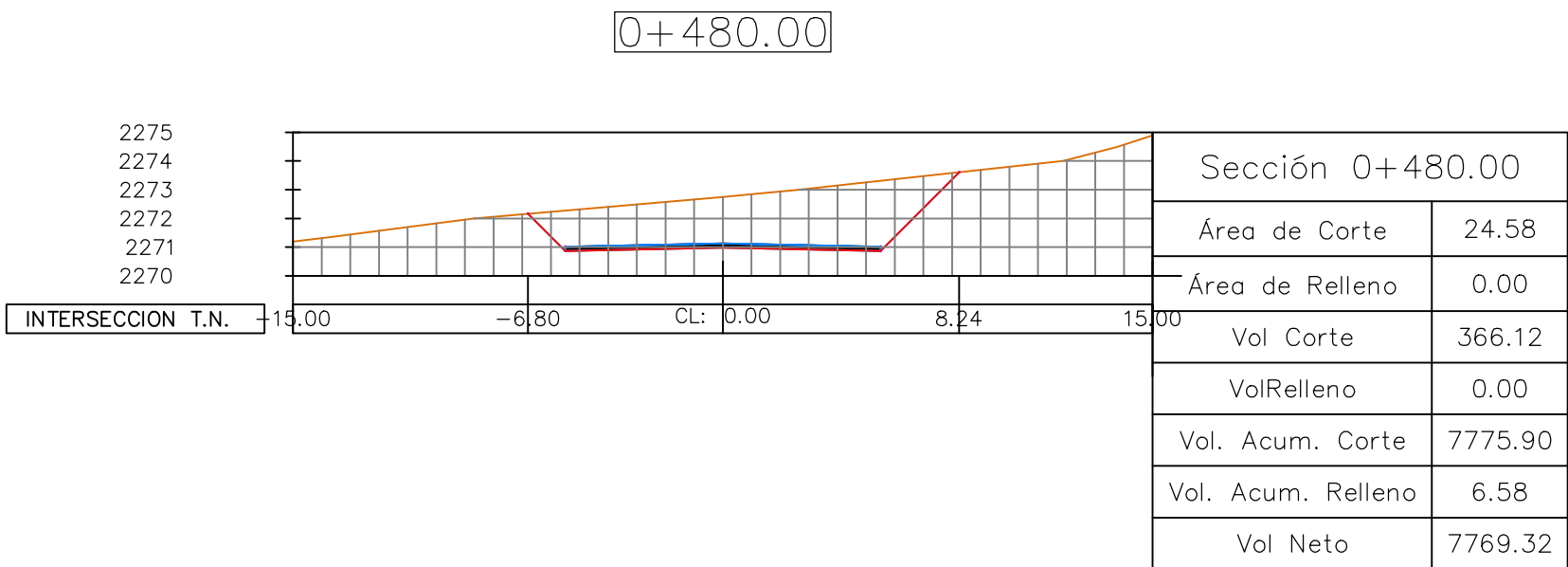
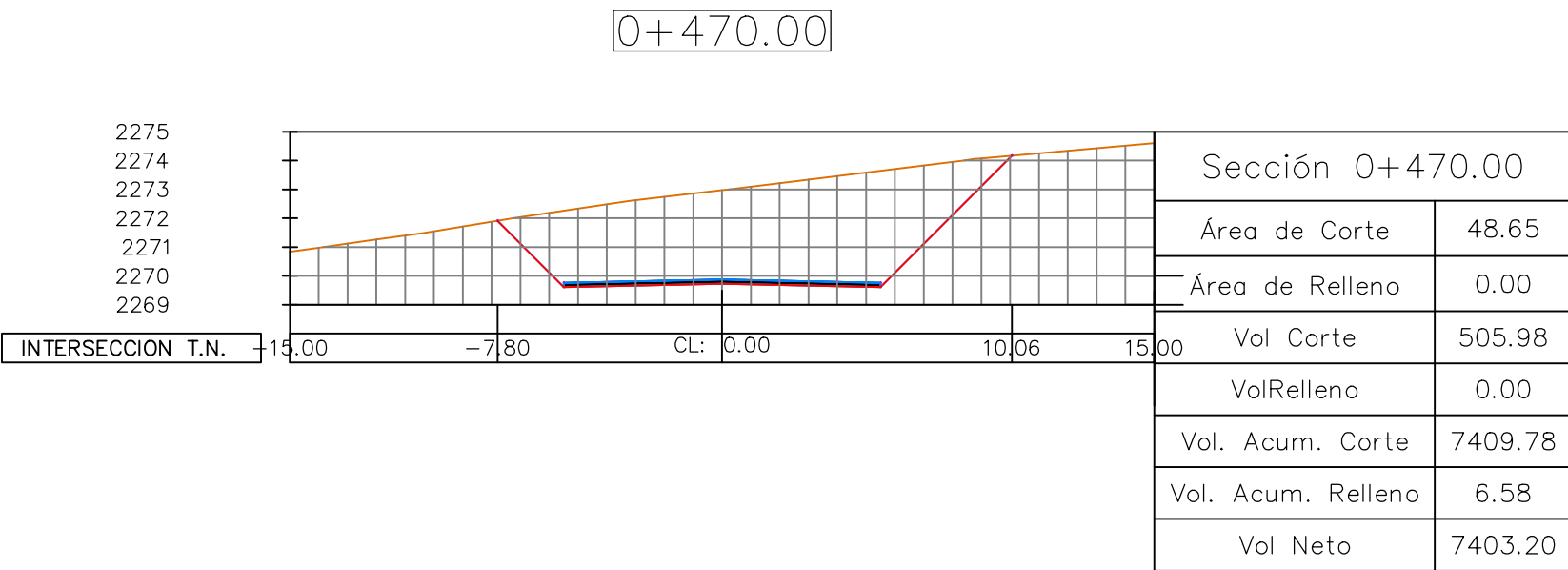
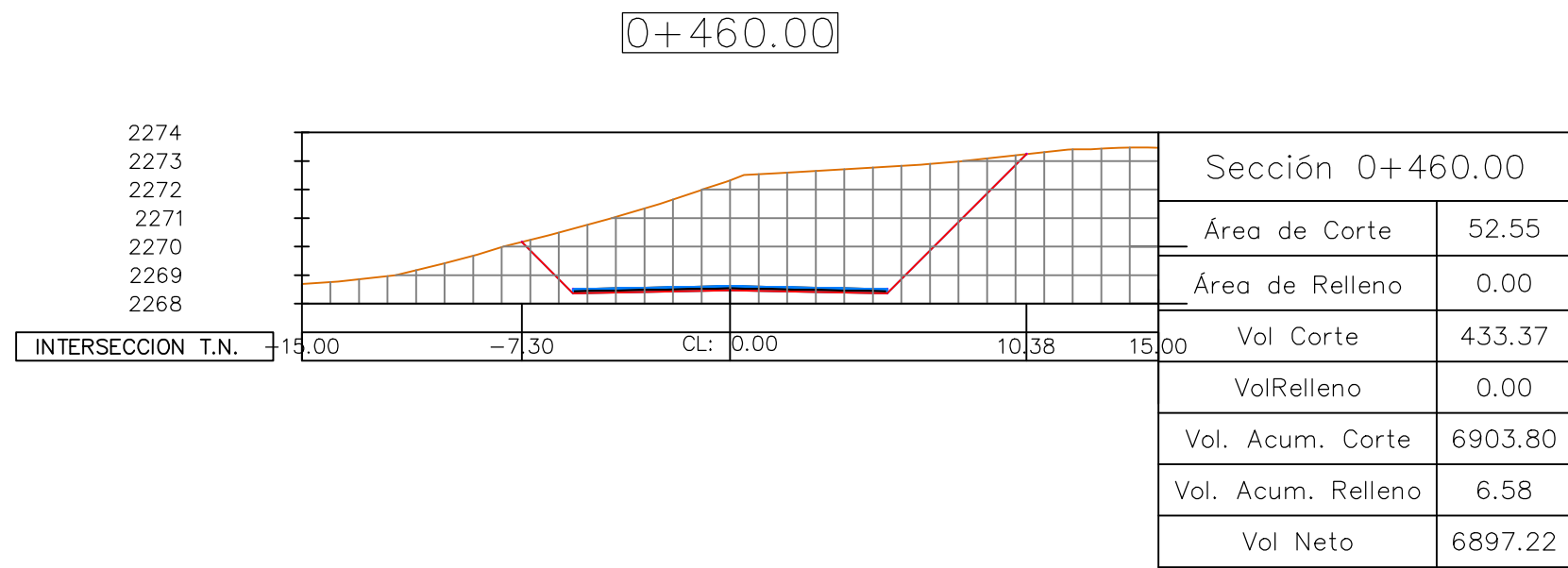
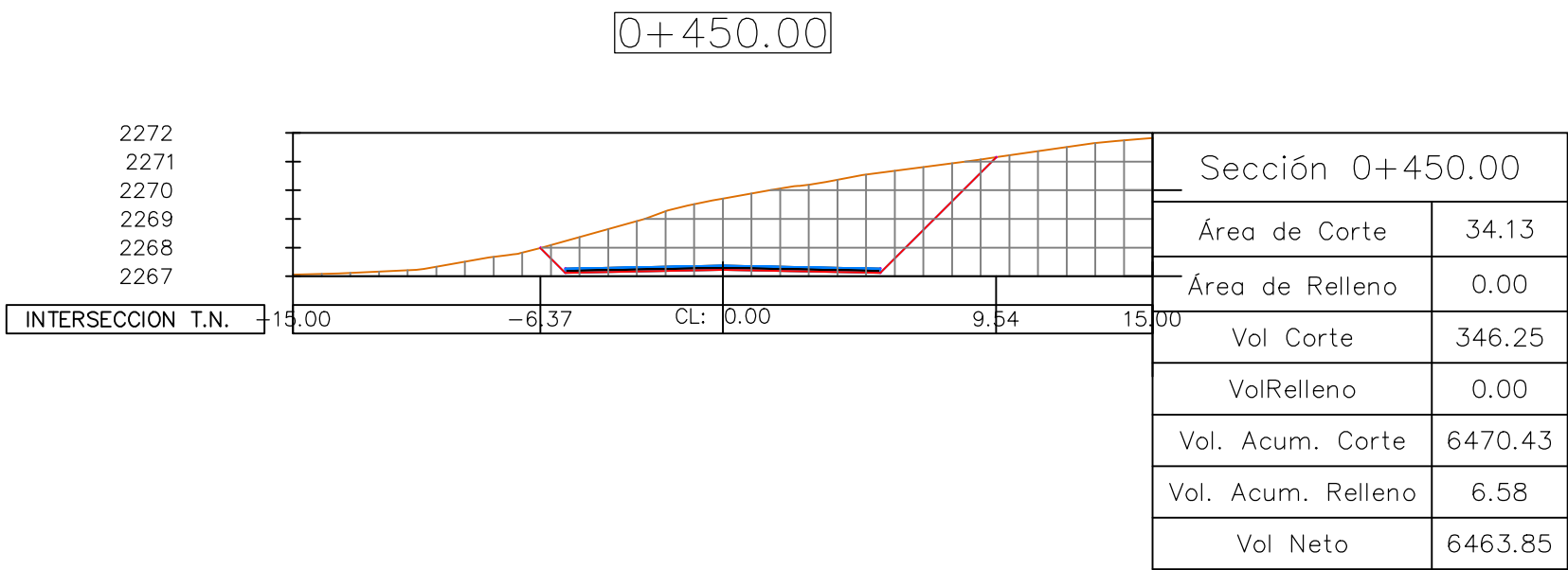
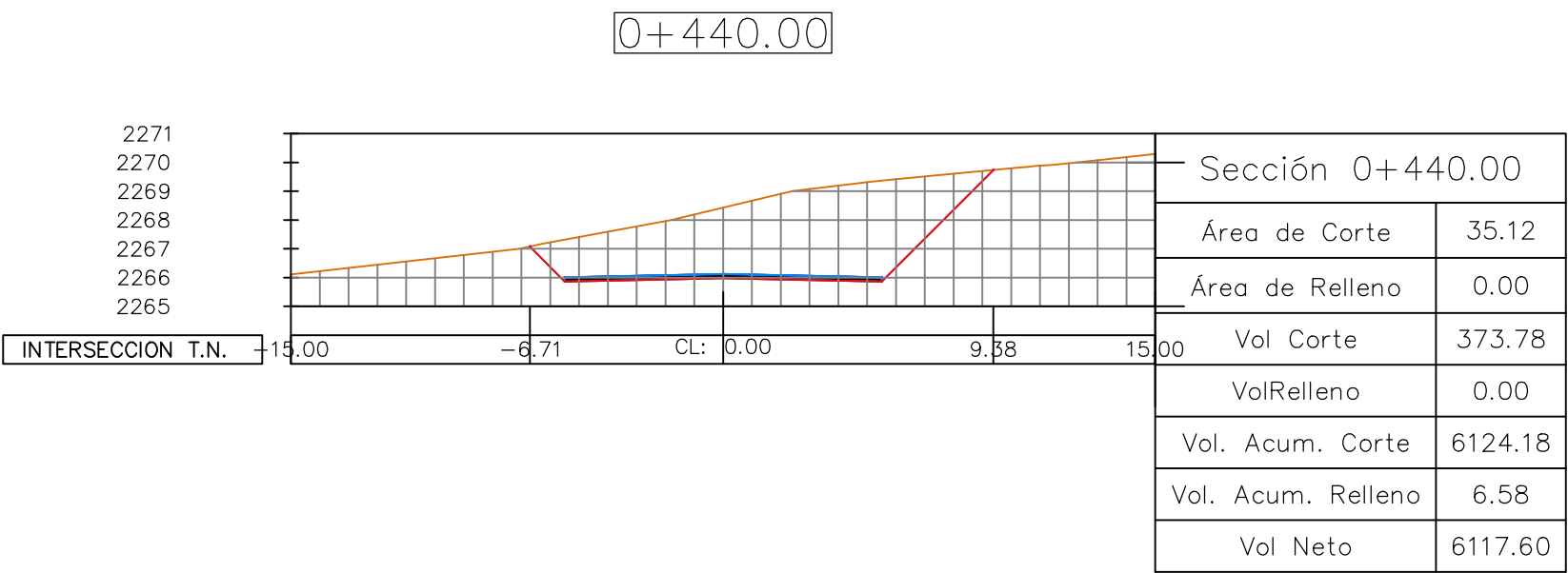


DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE GUALACEO		
ESCALA : 1:250		
	LEV. TOP. :	Fernando Castro
	DISEÑO :	Fernando Castro
	REVISIÓN :	Ing. Juan Solá
CONTIENE : DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA		FECHA : DICIEMBRE/2013
		HOJA : 5/8

93



DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE GUALACEO	
ESCALA : 1:250	LEV. TOP. : Fernando Castro DISEÑO : Fernando Castro REVISIÓN : Ing. Juan Solá
CONTIENE : DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA	FECHA : DICIEMBRE/2013 HOJA : 7/8



DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA DE LA CIUDAD DE GUALACEO	
ESCALA : 1:250	LEV. TOP. : Fernando Castro DISEÑO : Fernando Castro REVISIÓN : Ing. Juan Solá
CONTIENE : DISEÑO VIAL E HIDROSANITARIO DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA SANTA BÁRBARA	FECHA : DICIEMBRE/2013 HOJA : 8/8

ANEXO CÁLCULOS HIDRAÚLICOS

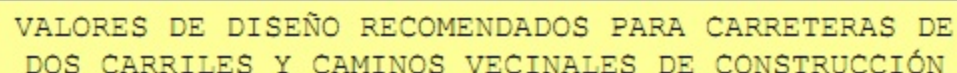
Cálculos Hidráulicos

FECHA:

FECHA:

97

ANEXO FOTOGRAFÍAS



- 1) El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 – 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno – Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- 2) Longitud de las curvas verticales: $L = KA$, en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algébrica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales: $L_{\min} = 0,60 V$, en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- 3) En longitudes cortas menores a 500 m. se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.
- 4) Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.
- 5) Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- 6) Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.
- 7) En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- 8) Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- 9) Para los caminos Clase IV v V. se podrá utilizar $V_D = 20 \text{ Km/h}$ v $R = 15 \text{ m}$ siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes v relieve difícil (escarpado).

















BIBLIOGRAFÍA

NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC

SVIATOSLAV KROCHIN "DISEÑO HIDRÁULICO" EDITORIAL DE LA ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
QUITO - ECUADOR

MTOP DEL ECUADOR NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES

VEN TE CHOW HIDROLOGÍA APLICADA

BIBLIOTECA VIRTUAL WIKIPEDIA - GOOGLE