



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“DISEÑO DE LA CARRETERA TURÍSTICA PAISAJISTA,  
MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO, PARA PUESTA  
EN VALOR DEL BALNEARIO LOS CHUNGALÉS – DISTRITO DE  
COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

RUBIO BECERRA, David Antonio

**ASESOR:**

ING. SALAZAR ALCALDE, Roberto

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

**TRUJILLO – PERÚ**

**2017**

**“DISEÑO DE LA CARRETERA TURÍSTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES  
DE ESPARCIMIENTO, PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO LOS CHUNGALÉS  
- DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH”**

AUTOR:

RUBIO BECERRA, DAVID ANTONIO

JURADOS:



.....  
Ing. Ricardo Delgado Arana  
PRESIDENTE



.....  
Ing. Javier Ramírez Muñoz  
SECRETARIO



.....  
Ing. Roberto Salazar Alcalde  
VOCAL

## DEDICATORIA

A Dios el dador de la vida, que por su amor y gracia me ha permitido llegar hasta aquí, por la misericordia que encuentro cada día en Él, por ser mi razón, mi fundamento, mi base, mi guía, mi Dios.

A mis Padres. Wilson y Chela por su amor, apoyo y entrega en cada momento de mi vida, por el sacrificio que siempre han hecho por brindarme siempre lo mejor que tienen y porque en ellos puedo ver también el amor de Dios y su fidelidad.

A mi Hermano Willy por ser más que un amigo y compartir conmigo cada etapa de mi vida, siendo un apoyo incondicional en todo momento junto con Roxana su esposa, a Gabriel y Jair por ser una alegría en mi vida.

A Jurema por el ánimo que he encontrado en ella en este tiempo, por compartir tristezas y alegrías, por apoyo brindado, simplemente por estar a mi lado.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios en primer Lugar, sin el cual nada tendría sentido.

Agradecer profundamente cada uno de los docentes de la Escuela de Ingeniería Civil por los conocimientos impartidos en el transcurso de estos años de formación académica.

En especial al Ing. Javier Ramírez Muñoz y mi asesor el Ing. Roberto Salazar Alcalde, por su ayuda en la asesoría constante y el apoyo brindado durante la ejecución de la presente Tesis.

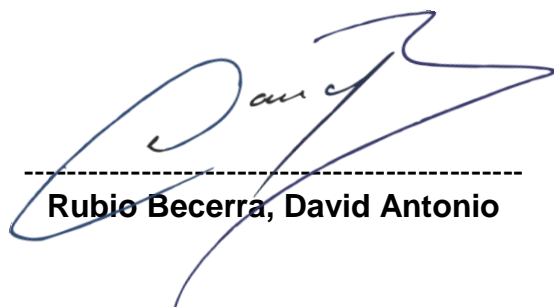
David Rubio Becerra

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

**Rubio Becerra, David Antonio** con DNI N° **42144674**; a efecto de cumplir con las disposiciones vigente consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que se presenta en la presente tesis es veraz y autentica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 12 de agosto del 2017



-----  
**Rubio Becerra, David Antonio**

## PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Conforme a lo establecido en el Reglamento de la Universidad César Vallejo y en cumplimiento a ello, presento el presente trabajo de investigación titulado:

**“DISEÑO DE LA CARRETERA TURÍSTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO, PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO LOS CHUNGALÉS – DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH”** con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

El presente trabajo de investigación pertenece al proyecto que se desarrolla como tesis con la finalidad de optar por el grado de bachiller en ingeniería civil, y que se ha desarrollado gracias a los conocimientos adquiridos durante experiencias curriculares correspondientes a la carrera profesional de Ingeniería Civil así como la consulta de material bibliográfico y profesionales en el presente tema.

Esperando cumplir con las expectativas exigentes en este trabajo de investigación, asimismo me someto al criterio profesional y posibles observaciones que puedan brindar para su posterior subsanación.

## INDICE

<b>PAGINA DEL JURADO</b> .....	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD</b> .....	<b>v</b>
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>vi</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1. Realidad problemática</b> .....	<b>155</b>
1.1.1. Aspectos generales .....	166
Ubicación Política .....	166
Ubicación geográfica .....	18
Limites .....	18
Clima .....	19
Aspectos demográficos, sociales y económicos.....	20
Vías de acceso .....	23
Servicios públicos existentes .....	233
Servicios de agua potable .....	288
Servicios de energía eléctrica.....	299
Otros servicios.....	30
<b>1.2. Trabajos previos</b> .....	<b>30</b>
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema</b> .....	<b>32</b>
<b>1.4. Formulación del problema</b> .....	<b>38</b>
<b>1.5. Justificación del estudio</b> .....	<b>38</b>
<b>1.6. Hipótesis</b> .....	<b>40</b>
<b>1.7. Objetivos</b> .....	<b>40</b>
1.7.1. Objetivo General.....	40
1.7.2. Objetivo Especifico .....	41
<b>II. MÉTODO</b> .....	<b>42</b>
<b>2.1. Diseño de investigación</b> .....	<b>42</b>
<b>2.2. Variables, Operacionalización</b> .....	<b>42</b>
<b>2.3. Población y muestra</b> .....	<b>44</b>

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
2.5. Métodos de análisis de datos.....	45
2.6. Aspectos éticos.....	45
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>46</b>
<b>3.1. Estudio topográfico .....</b>	<b>46</b>
3.1.1. Generalidades .....	46
3.1.2. Ubicación.....	46
3.1.3. Reconocimiento de la zona.....	46
3.1.4. Metodología de trabajo .....	47
3.1.4.1. Personal.....	47
3.1.4.2. Materiales.....	47
3.1.5. Procedimiento.....	48
3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona .....	48
3.1.5.2. Puntos de georreferenciación .....	49
3.1.5.3. Relación de BM's.....	53
3.1.5.4. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico .....	53
3.1.6. Trabajos de gabinete .....	54
3.1.6.1. Procesamiento de la información de campo .....	54
3.1.6.2. Elaboración de planos.....	56
<b>3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera.....</b>	<b>57</b>
3.2.1. Estudio Geotécnico.....	57
3.2.1.1. Alcance .....	57
3.2.1.2. Generalidades.....	57
3.2.1.3. Objetivos .....	57
3.2.1.4. Descripción del proyecto.....	59
3.2.1.5. Descripción de los Trabajos.....	59
3.2.1.6. Prospección Geológica.....	59
<b>3.3. Estudio hidrológico y obras de arte .....</b>	<b>63</b>
3.3.1. Hidrología .....	63
3.3.1.1. Generalidades.....	63
3.3.1.2. Objetivos del estudio.....	63
3.3.1.3. Estudios hidrológicos .....	63
3.3.2. Información hidrometeorologica y cartográfica .....	64
3.3.2.1. Información pluviométrica .....	64



3.3.2.2. Análisis hidrológico .....	69
3.3.3. Hidráulica y drenaje .....	69
3.3.3.1. Drenaje superficial .....	69
3.3.3.2. Diseño de cunetas .....	70
3.3.3.3. Diseño de Alcantarillas.....	71
<b>3.4. Diseño Geométrico de la carretera .....</b>	<b>72</b>
3.4.1. Generalidades .....	72
3.4.2. Normatividad.....	72
3.4.3. Clasificación de las carreteras .....	73
3.4.3.1. Clasificación por demanda.....	73
3.4.3.2. Clasificación por su orografía.....	73
3.4.4. Estudio de Tráfico.....	73
3.4.4.1. Generalidades.....	73
3.4.4.2. Clasificación vehicular.....	73
3.4.4.3. Metodología .....	74
3.4.4.4. Procesamiento de la información .....	74
3.4.4.5. Determinacion del IMD.....	75
3.4.4.6. Determinación del factor de corrección .....	75
3.4.4.7. Cálculo de ejes equivalentes (EE) .....	76
3.4.4.9. Clasificación de vehículo.....	83
3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural.....	84
3.4.5.1. Índice medio diario anual (IMDA) .....	84
3.4.5.2. Velocidad de diseño .....	84
3.4.5.3. Radios mínimos .....	86
3.4.5.4. Anchos mínimos de calzada en tangente.....	87
3.4.5.5. Distancia de Visibilidad .....	87
3.4.6. Diseño geométrico en perfil .....	91
3.4.7. Diseño geométrico en sección transversal .....	9100
3.4.7.1. Generalidades.....	9100
3.4.7.2. Calzada.....	9200
3.4.7.3. Bermas.....	9301
3.4.7.4. Bombeo.....	9303
3.4.7.5. Peralte.....	9303
3.4.7.6. Taludes .....	9303

3.4.10. Diseño de pavimento .....	10707
3.4.10.1. Generalidades.....	107
3.4.10.2. Datos del CBR mediante el estudio de suelos .....	108
3.4.10.3. Datos del estudio de tráfico .....	108
3.4.10.4. Espesor de pavimento, base y sub base granular .....	109
3.4.12. Señalización .....	111
3.4.12.1. Generalidades .....	111
3.4.12.2. Requisitos.....	112
3.4.12.3. Señales verticales .....	112
3.4.12.4. Colocación de señales .....	113
3.4.12.5. Hitos kilométricos .....	116
3.4.12.6. Señales en el proyecto de investigación .....	117
<b>3.5. Diseño de mirador y ambientes de esparcimiento .....</b>	<b>121</b>
3.5.1. Datos Generales.....	121
3.5.1.1. Objetivo general .....	121
3.5.1.2. Objetivos específicos.....	121
3.5.1.3. Justificación .....	121
3.5.2. Descripción del proyecto.....	111
3.5.2.1. Zona 01 Ingreso, estacionamiento y losa deportiva .....	117
3.5.2.2. Zona 02 Juegos Infantiles .....	125
3.5.2.3. Zona 03 Mirador .....	129
<b>3.6. Estudio de Impacto Ambiental .....</b>	<b>130</b>
3.6.1. Generalidades .....	130
3.6.2. Objetivos.....	131
3.6.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA) 131	
3.6.3.1. Constitución política del Perú.....	131
3.6.3.2. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613) .....	131
3.6.3.3. Ley para el crecimiento de la investigación privada (D.L. N° 757) .....	132
3.6.4. Características del proyecto .....	132
3.6.5. Infraestructuras de servicio.....	133
3.6.6. Diagnóstico ambiental .....	133

3.6.6.1. Medio biótico .....	135
3.6.7. Área de influencia del proyecto.....	136
3.6.7.1. Área de influencia directa.....	136
3.6.7.2. Área de influencia indirecta .....	136
3.6.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	136
3.6.8.1. Matriz de impactos ambientales.....	137
3.6.8.2. Magnitud de los impactos.....	138
3.6.9. Descripción de los impactos ambientales.....	138
3.6.9.1. Impactos ambientales negativos .....	138
3.6.9.2. Impactos ambientales positivos .....	138
3.6.10. Mejora de la calidad de vida .....	139
3.6.10.1. Mejora de la transitabilidad vehicular .....	139
3.6.10.2. Aumento del precio del terreno.....	139
3.6.11. Plan de manejo ambiental .....	139
<b>3.7. Especificaciones técnicas .....</b>	<b>143</b>
3.7.1. Obras preliminares .....	143
<b>3.8. Análisis de costos y presupuestos .....</b>	<b>318</b>
3.8.1. Resumen de metrados .....	318
3.8.2. Presupuesto general.....	326
3.8.3. Cálculo de partida costos de movilización .....	333
3.8.4. Desagregado de gastos generales .....	335
3.8.5. Relación de insumos .....	33337
3.8.6. Fórmula Polinómica .....	343
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>34444</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>34545</b>
<b>6. REFERENCIAS .....</b>	<b>34646</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>34647</b>

## INDICE DE ANEXOS

Anexo I: Matriz de consistencia.....	348
Anexo II: Panel fotográfico.....	349
Anexo III: Cálculos de poligonal y elementos de curva.....	360
Anexo IV: Cálculo de elementos de curva.....	362
Anexo V: Cálculo de progresiva.....	365
Anexo VI: Cálculos de las coordenadas de los pc y pt.....	367
Anexo VII: Cálculo de muros de contención por gravedad.....	371
Anexo VIII: Ubicación de señalización.....	380

## RESUMEN

La presente investigación lleva como título “DISEÑO DE LA CARRETERA TURÍSTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO, PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO LOS CHUNGALLES – DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH” y se desarrolló en el Distrito de Coishco, Provincia del Santa, Departamento de Ancash - Perú, en el año 2017.

Esta investigación se basó en el desarrollo de un diseño de la carretera turística paisajística, mirador y ambientes de esparcimiento con la finalidad de dar valor al balneario Los Chungales. Con el propósito de satisfacer las necesidades inherentes de la población se planteó el presente proyecto, el cual consiste en el diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal de acuerdo a las Normas DG 2014, el diseño de la capa de rodadura que se planteó con pavimento adoquinado, diseñando a la vez un mirador y ambientes de esparcimiento, como losa deportiva, juegos para niños entre otros.

El presente proyecto está enmarcado en el tipo de investigación de carácter proyectivo, descriptivo simple.

Para el desarrollo de este proyecto se hizo uso de software especializados en ingeniería civil como Auto CAD Civil 3D, S10, MS Project y otros afines a ingeniería.

De esta manera se concluye con el diseño de una carretera de tercera clase, con una velocidad de diseño de 30 Km/h, teniendo pendientes máximas de 10% en la vía de acceso al Balneario “Los Chungales”, diseñada con Pavimento Adoquinado de concreto, mirador y ambientes deportivos y de esparcimiento con un costo total de S/. 6 482 446.45 Nuevos soles.

**PALABRAS CLAVES.** Carretera Paisajista, diseño geométrico, Pavimento de Adoquín

## ABSTRACT

This recent research is titled, "TOURISTIC LANDSCAPE HIGHWAY DESIGN, LOOKOUT, AND RECREATIONAL PLACE THIS RESEARCH HAS THE PURPOSE OF FOCUSING THE ATTENTION OF THE PEOPLE TO THE BEACH CALLED LOS CHUNGGALES. THIS BEACH IS LOCATED IN THE DISTRICT OF COISHCO, PROVINCE OF SANTA, ANCASH." This work has been developed in the district of Coishco, Province of Ancash in the year 2017.

This project was based on the development and design of the research, "Touristic Landscape Highway, Lookout, and Recreational Place," so that the people could appreciate it as well as the cultural center, which is called Los Chungales. This project was also developed with the purpose of satisfying the needs of the people. Because of this, the design of this highway, lookout, and recreational place was thought out through the geometric design of a floor plan, profile, and cross-section, according to the law DG 2014. According to the top layer, it is proposed that the road would be made with concrete block and at the same time, designing a lookout and recreational place, such as a small soccer field and a kids' play place.

This type of research is a project made in a comprehensive level, non-experimental, descriptive design.

To accomplish the development of this project, a civil engineering software was used. The names of the software used are Auto CAD Civil 3D, S10, MS Project, and other engineering software's.

In this way, it was possible to finish a third-class road with a designed speed of 30Km/H, a maximum slope of 10 percent, on the access to the beach "Los Chungales" designed with concrete block costing S/. 6 482 446.45 soles.

Keywords: Landscape highway, geometric design, concrete blocks, touristic lookout.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

El lugar denominado Balneario los Chungales, es un paraje usado para la pesca desde épocas milenarias por los pobladores del distrito de Coishco, en dicho paraje existen vestigios arqueológicos que han sido reconocidos como patrimonio cultural de la nación hallazgo realizado por el Arqueólogo, Juan López Marchena, así como es usado por los pobladores como un lugar para el esparcimiento disfrutando de los bellos paisajes y la calidez del lugar. La limitación principal para los pobladores y turistas, así como para las puestas en valor de estos vestigios arqueológico culturales y ambientales de la playa Los Chungales, es la falta de acceso al lugar, el acceso actual es un camino de herradura que enlaza Los Chungales con el centro urbano del distrito de Coishco siendo el acceso solamente por camino de herradura, siendo una caminata sofocante por el calor abrazador del lugar, principalmente en la estación de verano.

La falta de acceso también es un peligro para la conservación de este paraje puesto que está expuesto a la invasión de pobladores inescrupulosos que ya en una ocasión en el año 2014 intentaron apropiarse ilícitamente del lugar, hecho no permitió la Municipalidad distrital de Coishco y también empresas pesqueras, que actualmente la están usando como botadero de desmontes.

La playa los Chungales o playa Pejerrey, es un paraje de paz y tranquilidad conformado por playa, mar, caminos de herradura, vestigios arqueológicos y cerros misteriosos, es una de las pocas zonas de esparcimiento natural del puerto.

Esta playa se encontraba delimitada con hitos de la Empresa Austral Group, por lo que los pobladores agrupados en el Comité de Apoyo al desarrollo turístico reclamaron a la Empresa privada por apropiación del espacio público y exhortó la intermediación de las autoridades de la Dirección Sub Regional de Comercio Exterior (DISRCETUR), Ministerio de Agricultura, Municipalidad Provincial del Santa y Municipalidad Distrital de Coishco, para la recuperación de la playa. Donde esperan ejecutar futuros proyectos turísticos como alternativas económicas para su distrito.

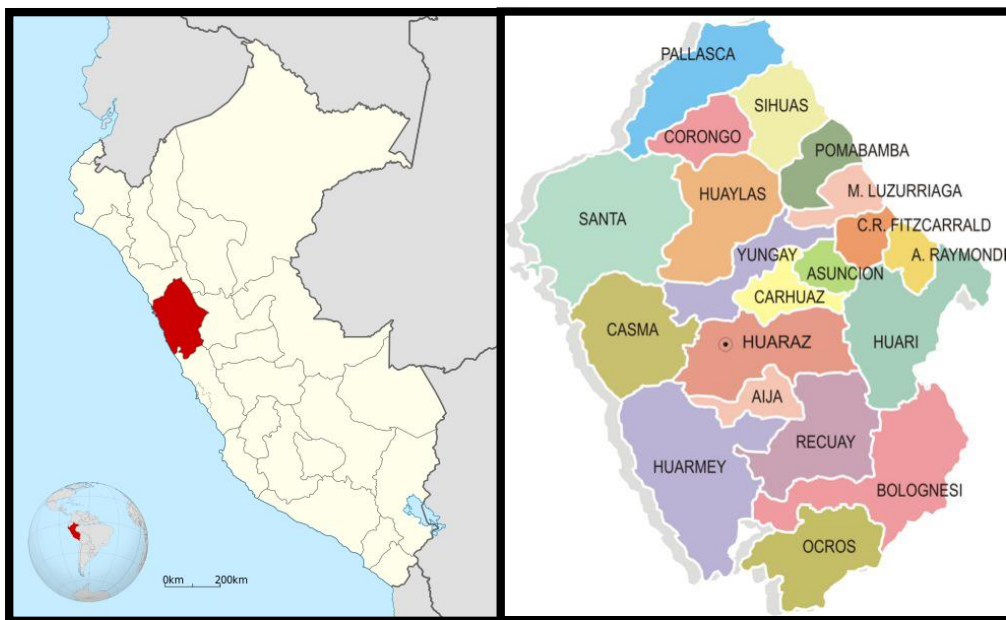
### 1.1.1. Aspectos generales

#### Ubicación Política

- ✓ Distrito : Coishco
- ✓ Provincia : Santa
- ✓ Departamento : Ancash
- ✓ País : Perú

#### Imagen N° 1

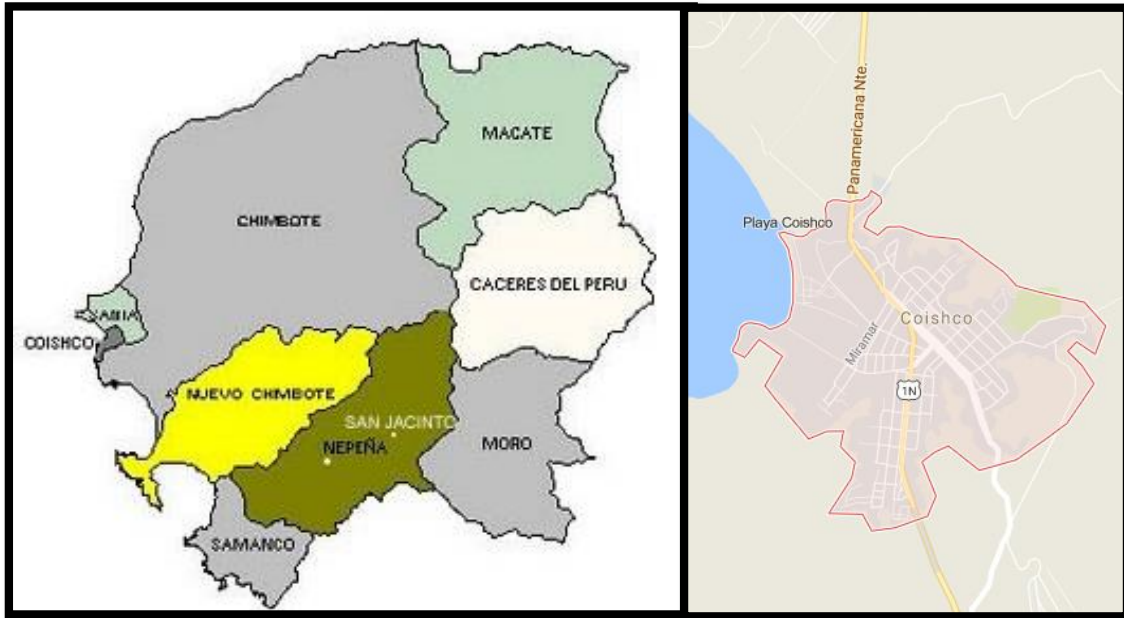
Plano de Ubicación General del Proyecto País – Departamento: Perú - Ancash





## Imagen N° 2

### Plano de Ubicación: Provincia del Santa – Distrito de Coishco



## Imagen N° 3

### Zona de Intervención del proyecto



## Ubicación geográfica

La zona del presente estudio que abarca este proyecto es el distrito de Coishco ubicado en la provincia del Santa, departamento de Ancash, Coishco es un pueblo, puerto marítimo y polígono industrial de la costa norcentral del Perú ubicado a 473 km al norte de Lima. Este distrito se encuentra separado del distrito de Chimbote por una cordillera de cerros de baja altitud al sur y sur-este; colinda al norte, nor-este y este con el distrito de Santa y finalmente por el oeste con la bahía de del distrito de Coishco (Océano Pacífico).

El distrito de Coishco tiene una superficie de 9,21 km<sup>2</sup>, y se encuentra ubicado en la costa norcentral del Perú a aproximadamente 02 horas de viaje al sur de la ciudad de Trujillo.

- Altitud máxima: 157 m.
- Altitud media: 15 m.
- Latitud: 09° 01' 23" S
- Longitud: 078° 36' 56" O
- Población (2005 censo INEI): 15036 habitantes

## Limites

La provincia del Santa es la provincia más extensa del departamento de Ancash tiene una superficie de 4000 Km<sup>2</sup>, es decir el 11.15% del total de la región y el distrito de Coishco comprende una extensión de 9.21 Km<sup>2</sup> teniendo los siguientes límites:

- ✓ Por el Norte : Distrito de Santa
- ✓ Por el Sur : Distrito de Chimbote
- ✓ Por el Este : Distrito de Santa
- ✓ Por el Oeste : Bahía de Coishco – Océano Pacífico

## Clima

El distrito de Coishco tiene un clima desértico. No hay virtualmente ninguna lluvia durante el año en Coishco. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como BWh Clima: Árido Cálido. La temperatura media anual en Coishco se encuentra a 18.6 °C. La precipitación media aproximada es de 4 mm.

Algunos datos interesantes sobre el clima de Coishco:

- El mes más seco en Coishco es enero, con 0 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre normalmente en marzo, con un promedio de 2 mm.
- El mes más caluroso del año con un promedio de 22.3 °C de marzo. Las temperaturas medias más bajas del año se producen normalmente en el mes de agosto, cuando está alrededor de 16.0 °C
- La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 2 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 6.3 ° C

**Cuadro N°01**  
**Tabla Climática – Datos Históricos del Tiempo COISHCO**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	20.4	21.7	22.3	20.3	18.8	17.3	16.7	16	16.2	16.9	17.5	19
Temperatura mín. (°C)	15.9	17.1	17.8	16.1	14.7	13.3	12.7	12.3	12.4	12.9	13.2	14.5
Temperatura máx. (°C)	25	26.3	26.8	24.5	22.9	21.3	20.8	19.8	20.1	20.9	21.9	23.6
Temperatura media (°F)	68.7	71.1	72.1	68.5	65.8	63.1	62.1	60.8	61.2	62.4	63.5	66.2
Temperatura mín. (°F)	60.6	62.8	64.0	61.0	58.5	55.9	54.9	54.1	54.3	55.2	55.8	58.1
Temperatura máx. (°F)	77.0	79.3	80.2	76.1	73.2	70.3	69.4	67.6	68.2	69.6	71.4	74.5
Precipitación (mm)	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0

## Aspectos demográficos, sociales y económicos

La población beneficiada directamente con el presente proyecto son los pobladores del Distrito de Coishco impulsando el sector turismo puesto que en Coishco no cuenta con muchos centros atractivos turísticos, impulsando el mirador y el balneario los Chungales impulsamos este sector creando un atractivo que permite valorar tanto el balneario Los Chungales como la vista que se puede tener desde el punto del mirador. Así mismo la población es beneficiada brindan un lugar de esparcimiento y sana diversión impulsando el deporte y las caminata.

### CUADRO N ° 2

#### Población en cada distrito de la provincia del Santa

PROVINCIA	N°	DISTRITO	POBLACION TOTAL	
			2007*	%
SANTA	1	CHIMBOTE	221,241	54.44
	2	CACERES DEL PERU	5,189	1.28
	3	COISHCO	14,832	3.74
	4	MACATE	3,987	0.98
	5	MORO	7,770	1.91
	6	NEPEÑA	14,208	3.50
	7	SAMANCO	4,324	1.06
	8	SANTA	18,463	4.54
	9	NUEVO CHIMBOTE	116,010	28.55
TOTAL			406,397	100

*Fuente:* INEI, Censos de Población y Vivienda 2005 y 2007

Según el Censo de Población y Vivienda de 2007, la población del CC.PP de Coishco es de 14,832 habitantes correspondiendo el 3.74 % de la población de la provincia del Santa.

**CUADRO N°3**  
**Población de Coishco por edad y Sexo**

sexo	TOTAL	EDAD					
		MENOS DE 1 AÑO	1 A 14 AÑOS	15 A 29 AÑOS	30 A 44 AÑOS	45 A 64 AÑOS	65 A MÁS AÑOS
<b>Distrito COISHCO</b>	<b>14832</b>	<b>291</b>	<b>4027</b>	<b>4140</b>	<b>3175</b>	<b>2198</b>	<b>1001</b>
Hombres	7319	150	2072	2049	1530	1003	515
Mujeres	7513	141	1955	2091	1645	1195	486

FUENTE: INEI Censos Nacionales 2007, XI De Población y VI De Vivienda

Los antecedentes históricos, enfatizando el aspecto económico y los hechos más relevantes que marcaron la evolución de la Ciudad de Coishco desde el inicio de las actividades pesqueras con la primera fábrica instalada en la costa de la Provincia del Santa, en la caleta de Coishco – Coishco Viejo en el año 1945.

El rol económico de la ciudad de Coishco en la actualidad, descansa principalmente en la actividad pesquera que está constituido mayoritariamente en la manufactura (por la presencia de grandes empresas que procesan y producen harina, aceite y conservas de pescado), la extracción de productos hidrobiológicos (pesca) y la construcción.

Su principal función está basada en ser un centro de apoyo brindando soporte económico a la Provincia del Santa, en el desarrollo de actividades industriales, pesqueras, manufactureras, comercio y pesca artesanal.

Este rol económico, se puede medir y evaluar por medio de la PEA ocupada, que según el Censo de Población y Vivienda (INEI) del año 2007 y el trabajo en campo realizado por el equipo técnico EOU, y las diferentes dotaciones de recursos y características de la Ciudad, este indicador del nivel de la actividad económica suma 5,068

En la ciudad de Coishco predominantemente el sector económico está basado en 2 actividades principales que son:

## **Sector Pesquero**

La actividad pesquera durante el período 2001 – 2010, en los puertos de Chimbote en primer orden y Coishco en segundo lugar han sido los que han tenido mayor participación respecto al extracción y desembarque provincial de recursos marinos, esta actividad cada vez tiene menos relevancia y participación en el PBI provincial, departamental y nacional.

### **IMAGEN N° 4** **Había de Coishco**



FUENTE: Panel Fotográfico: Municipalidad de Coishco

## **Sector Manufacturero**

Esta actividad manufacturera se realiza con empresas productoras de harina y aceite de pescado, conservas y congelados de pescado

## IMAGEN N°5

### Sector Manufactura de Coishco – Empresa ByS SAC



FUENTE: Panel Fotográfico: Municipalidad de Coishco

#### **Vías de acceso**

El Inicio del presente proyecto se encuentra Ubicado en la provincia de Coishco a 500 metros de la Carretera Panamericana Norte del Perú

- ✓ El distrito de Coishco se encuentra a 123.8 Km al Sur de la Ciudad De Trujillo a unas 02 horas aproximadamente en Autos o Buses la carretera es la Panamericana Norte siendo esta de asfalto.
- ✓ Asimismo el Distrito de Coishco se encuentra al Norte de la ciudad de Chimbote a 6.3 km de distancia a aproximadamente 11 minutos de distancia en Auto o buses unidos por la Carretera Panamericana Norte siendo esta de Asfalto.

#### **Servicios públicos existentes**

Electricidad, Centros educativos, Centros de salud, Telefonía fija y móvil, Televisión por cable.

#### **Servicio de Salud**

El Sector Público, en la Provincia de Coishco, está constituido por 47 establecimientos de salud, estos corresponden al MINSA.

Las micro redes son los Establecimientos con mejor equipamiento y los encargados de gestionar, organizar, coordinar, ejecutar y supervisa las actividades de promoción, prevención en los Puestos de Salud, según su jurisdicción.

Los Hospitales del nivel II-2, La Caleta y Eleazar Guzmán Barrón no tienen población programada, por ser hospitales referenciales y solos atenderán de acuerdo a la demanda.

ESSALUD cuenta con una Red Asistencial, el Hospital de Apoyo III – Chimbote, Hospital I Cono Sur, Centro de Atención Primaria III Metropolitano de Chimbote y un Centro Medico y Centro de Salud en Coishco.

✓ CENTRO MEDICO

El Centro Medico Coishco de categoría I-3 de ESSALUD, ubicado en el sector 2, Jr. Ancash S/N, es el responsable de satisfacer las necesidades de salud que presenta la población asegurada de su ámbito jurisdiccional, brinda atención integral de salud de tipo ambulatorio.

Este centro Médico cumple con la infraestructura adecuada para el desarrollo de los servicios brindados.

El material de construcción del centro de salud es de ladrillo, cemento y fierro, tiene un área de 4,545.00 m<sup>2</sup>.

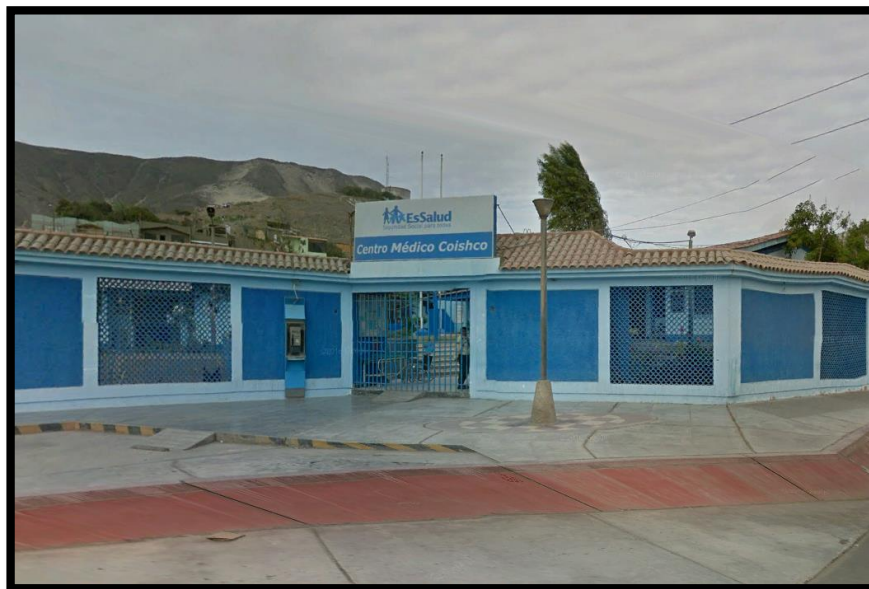
El centro de salud cuenta con el servicio de agua, desagüe, electricidad. Teléfono, internet y cable.

El centro de Salud cuenta con 12 ambientes estando distribuidos de la siguiente manera: Tópico, Triage, Farmacia, Sala de Partos, Laboratorio, Consultorio y Residencia servicios higiénicos y almacén



## IMAGEN N° 6

### Centro Médico de Coishco de Essalud



Fuente: Elaboración Propia

#### ✓ CENTRO DE SALUD

El Centro Médico Coishco de categoría I-3 del MINSA, ubicado en el sector 2, responsable de satisfacer las necesidades de salud de la población de su ámbito jurisdiccional, brinda atención integral de salud de tipo ambulatorio, tanto particular como a través del sistema integral de salud SIS.

La cobertura del Centro de Salud de Coishco es de 73%, el cual viene incrementándose las atenciones en los diversos servicios que brinda el centro de salud.

El Centro de Salud carece de equipamiento de mobiliario, medicamentos y camas ya que su categoría de establecimiento sólo permite un internamiento eventual y casos de especial riesgo, haciéndose necesario trasladarse hasta la ciudad de Chimbote (Hospital La Caleta, clínicas privadas y diversos centros médicos privados) y Nuevo Chimbote (Hospital Eleazar Guzmán Barrón) para acceder a un servicio especializado y atención adecuada

## IMAGEN N° 7

### Centro de salud de Coishco del Gobierno Regional de Ancash



Fuente: Elaboración Propia

### Servicio y equipamiento de Educación

La oferta educativa está cubierta por el sector público y privado; de acuerdo a la Unidad Ejecutora de Gestión Educativa del Santa - UGEL a través del Ministerio de Educación se cubre los servicios con 31 Instituciones Educativas, entre Instituciones Educativas públicas y privadas, en los diferentes niveles de Educación.

- ✓ **Educación Inicial:** En este nivel se pueden encontrar 16 Instituciones de Educación Inicial; 12 en el sector público y 4 en el sector privado.
- ✓ **Educación Primaria:** En este nivel se pueden encontrar 7 Instituciones de Educación Primaria 03 en el sector público y 04 en el sector privado

- ✓ **Educación Secundaria:** En este nivel se pueden encontrar 6 Instituciones de Educación Secundaria 02 en el sector público y 04 en el sector privado.

### IMAGEN N° 8

#### Instituciones Educativas más representativas de Coishco



*Pronoei Los Pecesitos*

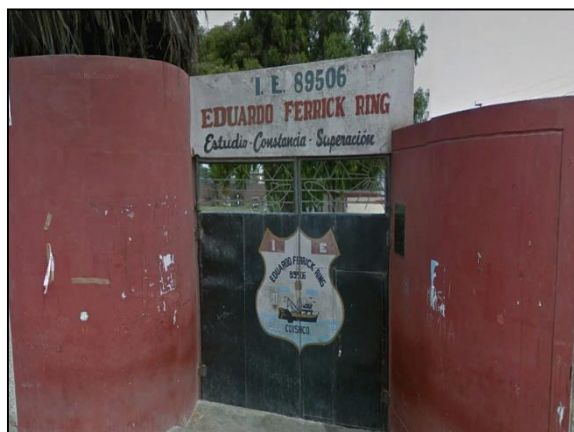


*I.E N°88044*



*I.E N°88025*

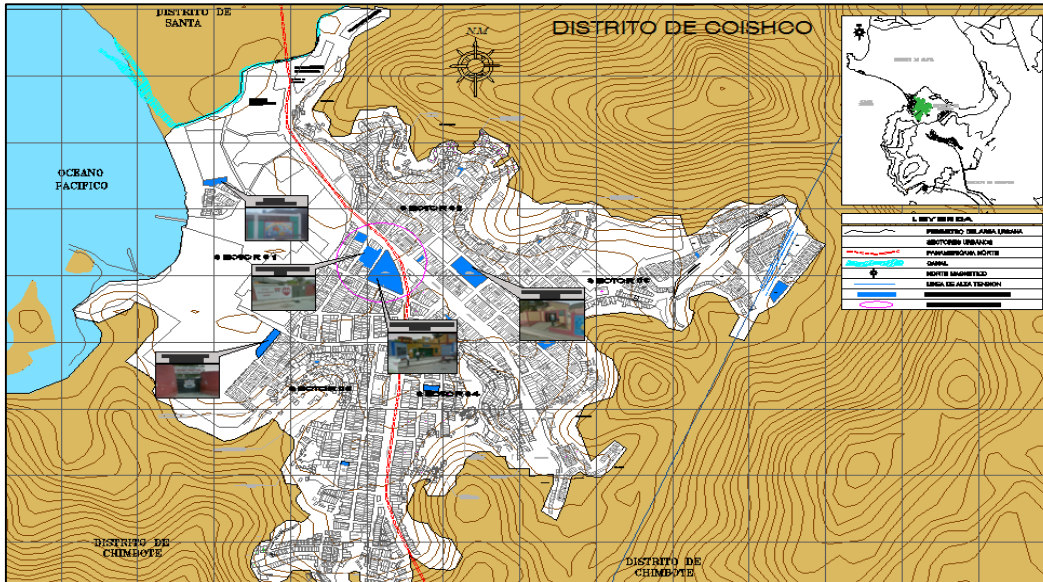
Fuente: Elaboración Propia



*I.E N°89506 Eduardo Ferrick Ring*

## IMAGEN N°9

### PLANO DE SISTEMA DE EDUCACION COISHCO



Fuente: Municipalidad Distrital de Coishco

#### **Servicios de agua potable**

El agua es captada por medio de pozos tubulares que extraen el agua subterránea para ser potabilizada por inyección de cloro gas, es enviado a los reservorios apoyados ubicados en los cerros al Noreste de la ciudad y luego se distribuye a la ciudad por horas diferentes en cada sector, la infraestructura si puede abastecer de agua potable todo el día.

El 87.3% de las viviendas del Distritos de Coishco cuenta con el servicio de agua de red pública dentro de sus viviendas. Un pequeño sector se abastece de pilón de uso público. El servicio es administrado directamente por la municipalidad

**IMAGEN N° 10**  
**Reservorio Agua “Viejo”**



Fuente: Elaboración Propia

**Servicio de Desague**

El distrito si cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales que está ubicada en el sector de Human chacate (camino a Santa), sus aguas tratadas son vertidas al mar. El 79% de las viviendas en el Distrito de Coishco cuenta con el servicio red pública de desagüe, el 21% no cuenta con este servicio dentro de sus viviendas

**Servicios de energía eléctrica**

La Región Ancash cuenta con dos Centrales Eléctricas que, a través de sus líneas de transmisión, cubren las principales localidades del departamento. Las principales Centrales Eléctricas de Ancash son la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato y la Central Térmica de Chimbote. Las dos están bajo la concesión de EGENOR.

El servicio de electricidad en el Centro Poblado de Coishco tiene el 90%, de cobertura.

### **Servicio de Telefonía**

La Cobertura del Servicio de Telefonía en la Ciudad Coishco está dada es un 80%, un 20% no cuentan con las conexiones domiciliarias, ya que cuentan con la cobertura de telefonía móvil.

### **Servicio de Televisión por Cable**

El Servicio de Cable en la Ciudad Coishco está cubierto en 85%, frente a un 15% que carece del servicio.

## **1.2. Trabajos previos**

En el Perú y el mundo se puede identificar muchos proyectos originados con la finalidad de disfrutar de un paseo o un viaje a través de una carretera paisajista, miradores que fomenten el turismo como una importante actividad económica:

**Carretera Paisajística A-369 Tramo Ronda-Gaucín, situada en Málaga España.** Carretera de 15 kilómetros de longitud en los cuales se encuentran miradores como el Mirador del Pino, Mirador del Fraile, Mirador de Cañada Honda, mirador de Atajate, mirador de Castañares en aun en construcción y mirador del Genal. la conexión entre ambas localidades de la Serranía pone en valor la riqueza ambiental de la comarca, generando el turismo como motor del desarrollo de estos pueblos, esta carretera cuenta con muros de piedra y quitamiedos de madera en sus flancos, y miradores para disfrutar de algunas de las estampas más espectaculares e envidiables de la provincia.

El proyecto de la carretera A-369 data desde 1996 donde anunció su ejecución. Las obras de este tramo se iniciaron en marzo de 2003. En total, más de 15 kilómetros en los que la consejería ha invertido, a través del ente público Gestión de Infraestructuras de Andalucía (Giasa), 9,3 millones. Los trabajos han sido acometidos por UC-10 y Hormigones Martínez, mientras que la consultora malagueña Urbaconsult ha dirigido la obra.

La carretera cuenta con miradores y muros de mampostería, así como con señales específicas, hitos kilométricos de piedra y vertederos especiales. Todo ello con la premisa de lograr la máxima integración paisajística debido al gran valor ambiental de la zona que atraviesa este eje, en el que también se han sustituido los quitamiedos metálicos por barreras de madera.

Los miradores disponen de aparcamientos, muros ornamentales de piedra en su perímetro, bancos de madera, fuentes, alcorques y paneles cerámicos con información sobre los parajes que se pueden observar. También se han plantado árboles y arbustos.

### **Carretera Costanera Trujillo – Ascope, Departamento de La Libertad – Perú**

Es una vía alternativa y va paralela al litoral entre las provincias de Trujillo y Ascope, comunicando a los distritos de Huanchaco y Santiago de Cao. Esta vía es importante pues facilitará la visita de turista. Durante el viaje los visitantes podrán apreciar en toda su magnitud la belleza del mar, siendo esta una visita mística desde la partida. Esta vía alterna permitirá impulsar el turismo, al unir a través de una ruta más corta que la Panamericana Norte los importantes sitios arqueológicos Huaca de la Luna y Chan Chan con el complejo arqueológico “El Brujo”, donde reposan los restos de nuestra mundialmente famosa Dama o Señora de Cao.

La Costanera se ejecutó con participación del Gobierno Regional de La Libertad en convenio con Provías Descentralizado, con una inversión superior

a los 2 millones 690,000 soles, bajo la modalidad de contrata con el consorcio Vial Costanera.

- Esta vía tiene una longitud de 25.534 kilómetros, fue terminada con una superficie de pavimento económico y se debe constituir, por su naturaleza, en una ruta alterna a la Panamericana Norte para el tránsito de pasajeros y de carga liviana.

### 1.3. Teorías relacionadas al tema

Se tomará como referencia los conceptos del Manual de Carreteras (DG – 2014).

**Alineación:** Acción y efecto de determinar una línea sobre un terreno mediante una visual, un rayo luminoso o cualquier otro procedimiento – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Afirmado:** Es la Capa compactada de material de tipo granular natural ó procesado con una gradación específica que admite soportar directamente las cargas y esfuerzos del tránsito vehicular. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino que sea cohesivo y que permita mantener aglutinadas las partículas. Funcionando como una superficie de rodadura en carreteras y trochas carrozables. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Aguas de Lluvia:** Aguas contienen generalmente materia amorfa en suspensión, nitrógeno, sulfuros, oxígeno, anhídrido carbónico y cloruros en solución. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Ancho de Calzada:** Es la distancia transversal al eje de la carretera, destinada a la circulación de vehículos, sin incluir la berma. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Arena:** Es la fracción del árido total que pasa por el tamiz número 5. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.



**Badén:** Es una estructura construida normalmente con piedra y/o concreto, que permite el paso del agua, piedras y otros elementos que discurran sobre la superficie de rodadura de una carretera. Se construyen en zonas donde existen quebradas y cuyos flujos de agua no son normalmente constantes. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Berma:** Franja longitudinal paralela y adyacente a la calzada del camino. Que se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en emergencia y de confinamiento del pavimento. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**BM (Bench Mark):** Referencia topográfica de coordenada y altimetría de un punto marcado en el terreno, destinado a servir como control de la elaboración y replanteo de los planos del proyecto de un camino. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Botadero:** Lugar elegido para depositar desechos de forma tal que no afecte el medio ambiente.– DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Calicata:** Excavación superficial que se realiza en un terreno, con la finalidad de permitir la observación de los estratos del suelo a diferentes profundidades y eventualmente obtener muestras generalmente disturbadas. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Calzada:** Superficie de la vía sobre la que transitan los vehículos, puede estar comprendida por uno o varios carriles de circulación. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Capacidad Posible:** Es el máximo número de vehículos que pueden circular por una sección de un camino, durante un periodo de tiempo, bajo condiciones prevalecientes de la sección vial estudiada. De no haber indicación en contrario, se expresa en términos de vehículos por hora. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Carga de Diseño:** peso que, para el diseño, debe soportar la estructura. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Carretera:** Camino para el tránsito de vehículos motorizados, de por lo menos dos ejes, con características geométricas definidas de acuerdo a las normas

técnicas vigentes en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.– DG 2014-MTC  
Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Carril:** Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Coordenadas de Referencia para el Diseño:** Son las referencias ortogonales Norte – Sur adoptadas para elaborar los planos de topografía y de diseño del proyecto. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Cuneta:** Canal generalmente triangular o rectangular localizado al lado de la berma destinada a recolectar las aguas de lluvia o de otra fuente, que caen sobre la plataforma del camino.

**Curva Horizontal:** Curva circular que une los tramos rectos de un camino o carretera en el plano horizontal. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Curva Horizontal de Transición:** Trazo de una línea curva de radio variable en planta, que facilita el tránsito gradual desde una trayectoria rectilínea a una curva circular o entre dos curvas circulares de radio diferente. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Curva Vertical:** Curva parabólica o similar en elevación que une las líneas rectas de las pendientes de un camino en el plano vertical. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Derecho de vía:** Se refiere a la faja de terreno con un ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. El ancho de esta se establece mediante una resolución del titular de la autoridad competente respectiva.

**Diseño:** se refiere a un boceto, esquema o bosquejo a realizarse, ya sea de forma mental o material, antes de concretar la producción de algo. El término diseño también se emplea para referirse al aspecto de ciertos productos en cuanto a sus líneas, forma y funcionalidades, suele utilizarse en el contexto de la ingeniería y otras disciplinas– DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Dren:** se refiere a cada una de las tuberías o zanjas que se efectúa el avenamiento de un proyecto, obra o terreno. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Eje de la carretera:** Línea longitudinal que delimita el trazado en planta, este está ubicado en el eje de simetría de la calzada. En el caso de autopistas y carreteras duales el eje se ubica en el centro del separador central.

**Eje Tándem:** Conjunto de dos ejes de un vehículo, que forman un solo apoyo del chasis del vehículo.

**Estudios Topográficos:** Estudio que determina las características topográficas de la zona en estudio, el alineamiento, ancho, pendientes y secciones transversales de una carretera, de este estudio dependerá los resultados que se puedan obtener en el cálculo de volúmenes para el movimiento de tierras. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Estacado:** Se refiere a los puntos señalados en el terreno usando para tal fin estacas que puedan indicar posiciones específicas.

**Excavación de la Explanación y Prestamos:** Conjunto de operaciones con el fin de excavar y nivelar las zonas donde se proyecta la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como también las zonas de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse en el desarrollo del proyecto; y el transporte de los productos que se hayan removido a un depósito o lugar de empleo. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Expediente Técnico:** Conjunto de documentos que comprende: Memoria Descriptiva, Planos de Ejecución de Obra, Especificaciones Técnicas, Metrados, Presupuesto, Valor Referencial, Análisis de Precios, Calendario de Avance, Formulas Polinómica, estudio de suelos, Geológico, Estudio de impacto ambiental y otros complementarios necesarios en un proyecto.

**Explanación:** Movimiento de tierra con el fin de obtener la plataforma optima de la carretera así como bermas y cunetas de ser necesarias.

**Impacto Ambiental Negativo:** Son aquellos aspectos o daños a los que puedan estar expuestos el medio ambiente o la comunidad, como consecuencia de las obras realizadas de construcción, mejoramiento, rehabilitación de una carretera.

– DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Impacto Ambiental Positivo:** Son aquellos aspectos beneficios ambientales, económicos y sociales que pueda lograr la comunidad con la ejecución de una infraestructura vial.

**Índice Medio Diario:** Se determinara como el volumen de transito promedio en un periodo de veinte y cuatro horas. **IMD** = número de vehículos/365 días.

**Latitud:** Se refiere a la distancia que hay desde un punto de la superficie. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Línea de Gradiente:** Procedimiento de trazado directo de una poligonal estacada en la superficie como eje preliminar con cotas que configuran una pendiente constante, hasta alcanzar un punto referencial de destino, de un trazo nuevo. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Material de Cantera:** Es aquel material de características apropiadas para su utilización en las diferentes partidas de construcción de obra, que deben estar económicamente cercanas a las obras y en los volúmenes significativos de necesidad de las mismas.

**Material de Préstamo Lateral:** Es aquel material de características apropiadas para su uso en la construcción de las explanaciones, que proviene de bancos y canteras naturales adyacentes a la explanada del camino. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Material de Préstamo Propio:** Son aquellos materiales necesarios que corresponden a compensaciones adecuados para su uso en las explanaciones, de corte con rellenos, en volúmenes transportados a lo largo del eje en las diversas secciones del camino.

**Mejoramiento:** Ejercicio y efecto de mejorar, cambio o progreso de una infraestructura llevándola a un mejor estado. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Metrado:** Cuantificación por partidas de la cantidad de obra necesaria a y por ejecutar.

**Mitigación de los Impactos Negativos:** Se refiere a aquellas obras, diseñadas con el propósito de mitigar los daños causados y/o mejorar el área y/o medio ambiente, en el cual se realizan obras propias del camino. Estas obras de mitigación, deben formar parte del expediente técnico del camino así como de su presupuesto de inversión.

**Muestra:** Porción pequeña extraída de un suelo que permite considerarla como representativa del total del mismo. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Muro de Contención:** Estructura de retención con la finalidad de estabilizar taludes de corte y terraplenes. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Nivelación:** Acto por el cual se mide las diferencias de altura entre dos puntos. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Perfil:** Gráfica que representa el corte o sección perpendicular del terreno o trazo a estudiar.

**Plan de Manejo Ambiental (PMA):** se refiere a las obras diseñadas con el fin de mitigar o evitar los impactos negativos sobre la comunidad y buscando la protección del medio ambiente. Las obras PMA deben formar parte del proyecto así como su presupuesto de inversión.

**Plataforma:** Superficie superior de la carretera, esta incluye la calzada y la berma.

**Rasante:** Nivel terminado en la superficie de rodadura. La línea de rasante se ubica sobre el eje de la vía. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Sección transversal:** Representación gráfica de la sección de la carretera estudiada en forma transversal al eje y a distancias específicas determinadas.

**Subrasante (Capa De):** Capa superior de la plataforma a nivel de subrasante, en la cual se construirá la estructura de la capa de rodadura de la carretera.

**Subrasante (Nivel De):** Representación altimétrica (cota) del eje del camino, antes de la colocación de la estructura de la capa de rodadura.

**Terraplén:** Cuerpo completo de la explanación sobre la que se desarrolla la plataforma del camino. – DG 2014-MTC Glosario - Términos De Infraestructura Vial.

**Tránsito:** Se refiere a la totalidad de la demanda de vehículos que circularán por el camino.

**Velocidad de Diseño:** Es la velocidad máxima determinada para que un vehículo puede transitar de manera segura por una carretera trazada con determinadas características técnicas específicas.

#### **1.4. Formulación del problema**

¿Qué características deberá tener el “**Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del Balneario los Chungales – Distrito de Coishco Provincia del Santa - Ancash**”, para desarrollar un proyecto que permita la puesta en valor del Baleario, fomentar el Turismo, el deporte y así mismo atender las necesidades de los pobladores y al Desarrollo Socio-económico del distrito de Coishco, de eso modo también cuidar el medio ambiente y mejorar la calidad de vida?

#### **1.5. Justificación del estudio**

El “Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del Balneario los Chungales – Distrito de Coishco - Provincia del Santa - Ancash”, se busca no solo la puesta en valor de los diferentes restos arqueológicos si no principalmente impulsará el turismo sabiendo que actualmente esta actividad económica y cultural es muy importante para el desarrollo del país y la región, el turismo, permitirá que Coishco sea también un destino para conocer y disfrutar de este hermoso ambiente de playa y el paisaje y la relajación que ambientes de recreación pueda brindar. Permitiendo brindar no solo un turismo de playa si no también uno cultural conociendo la

historia de los antiguos pobladores de la región y apreciando los restos arqueológicos que nos presente la zona, con el mirador también se podría promover el turismo de aventura brindando la posibilidad de realizar paseos en Ala Delta por la altura del lugar.

De esta manera este ambicioso proyecto permitirá fomentar el turismo reactivando la economía en la región, creando nuevos puestos de trabajo, obras de infraestructura, incrementando el desarrollo de establecimientos gastronómicos y hoteleros, incrementando también el transporte terrestre y marítimo, permitiendo el desarrollo de la provincia de Coishco y mejorando la calidad de vida de los pobladores incentivando el trabajo, el deporte y el sano esparcimiento.

El proyecto “Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del Balneario los Chungales – Distrito de Coishco Provincia del Santa - Ancash”, posibilita que la población de Coishco cuenten con acceso vehicular mucho más rápido y seguro generando de esta manera también que sea un punto de Turismo para los viajeros que transitan por la Panamericana Norte.

El diseño de este proyecto permite la recuperación de territorio de la comuna, no permitiendo que empresas pesqueras hagan mal uso de este hermoso paraje, protegiéndolo también de posibles invasores que se apropien ilegalmente de estos terrenos, de esta manera este proyecto permitirá el desarrollo, el embellecimiento, mejorando el ornato de la ciudad y por ello mejorará la calidad de vida de la población.

## **1.6. Hipótesis**

Las características del “Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del Balneario los Chungales – Distrito de Coishco Provincia del Santa - Ancash”, respetará lo establecido en el Manual de carreteras Diseño geométrico DG-2014, así como el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE – 2016 con la finalidad de conseguir una vía eficiente optimizada en su costo y espacios de esparcimiento funcionales adecuadamente distribuidos que cumplan los requerimientos de la población en la localidad.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

El Objetivo general es de realizar el “Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del Balneario los Chungales – Distrito de Coishco Provincia del Santa - Ancash”, para desarrollar un proyecto que permita la puesta en valor del Balneario, fomentar el Turismo, el deporte y así mismo atender las necesidades de los pobladores, utilizando las normas vigentes en nuestro país, respecto al diseño, mejoramiento y construcción de carreteras, brindadas por El Ministerio de transportes y Comunicaciones así como las normas brindadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.



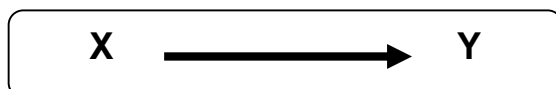
### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Realizar el levantamiento Topográfico en la zona, teniendo en cuenta afectación predial, así como las zonas donde se concebirán las distintas obras de arte y ambientes de esparcimiento.
- ✓ Realizar los diferentes estudios de Mecánica de Suelos, identificando las características físicas, mecánicas, químicas y estratigráficas determinando el CBR.
- ✓ Realizar el estudio hidrológico preciso del lugar teniendo en cuenta la Hidrología y el Drenaje.
- ✓ Elaborar el Diseño Arquitectónico de los ambientes de esparcimiento, loza deportiva, y mirador teniendo en cuenta las normas, espacios respetando el paisajismo del lugar.
- ✓ Elaborar el Diseño Geométrico de la carretera así también de las obras de arte, respetando la normativa vigente que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones determina.
- ✓ Elaborar un estudio de Impacto Ambiental evaluando y respetando el medio ambiente antes, durante y después del proyecto, identificando los aspectos positivos, así como también los aspectos negativos.
- ✓ Elaborar el estudio tentativo de Costos y Presupuestos Generales del proyecto, teniendo base el análisis de costos unitarios y costos por partidas.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de investigación

En la presente investigación, se utilizará un diseño Descriptivo. Siendo el esquema a utilizar el siguiente



**Dónde:**

X: Simboliza la zona donde ha de realizarse los estudios del presente proyecto y la población beneficiada.

Y: Simboliza la información que se recoge del presente proyecto.

### 2.2. Variables, Operacionalización

**Variable:** “Diseño De La Carretera Turística Paisajista, Mirador Y Ambientes De Esparcimiento, Para Puesta En Valor Del Balneario Los Chungales – Distrito De Coishco - Provincia Del Santa - Ancash”

## CUADRO Nº 4

### Operacionalización de variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones o Sub-variables	Indicadores	Escala de Medida
"Diseño De La Carretera Turística Paisajista, Mirador Y Ambientes De Esparcimiento, Para Puesta En Valor Del Balneario Los Chungales – Distrito De Coishco - Provincia Del Santa - Ancash"	El diseño geométrico de una carretera es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una carretera o calle en el terreno. Las condiciones para situar una carretera sobre la superficie son muchos, entre ellos la topografía del terreno, la geología, el medio ambiente, la hidrología	Se determina mediante la aplicación de la topografía, la aplicación de Software de análisis topográficos, aplicación de los estudios de suelos, estudio hidrología y Diseño Geométrico, estudio de impacto ambiental, elaboración de análisis costos y presupuestos.	Levantamiento topográfico	Trazo de Poligonal	Ordinal (km)
				Perfiles Longitudinales	Intervalo(Km)
				Sección Transversales	Intervalo(Km)
				Pendientes	Intervalo (m/m)
				Alineamientos	Ordinal (km)
			Estudio Geológico y de Mecánica de suelos	Granulometría	Razón (%)
				Límites de Consistencia	Razón (%)
				Proctor Modificado	Razón(gr/cm3)
				Ensayo de CBR	Razón (%)
				Contenido de humedad	Razón (%)
				Peso Especifico	Razón(gr/cm3)
				Estudio de Canteras	Ordinal (Glb)
			Estudio Hidrológico	Área de Sub-cuenca	Razón(km2)
				Caudal Máximo	Razón(m3/s)
				Precipitaciones	Intervalo (mm)
				Diseño de Obras de Arte	Ordinal (Und)
			Diseño Arquitectónico	Diseño de áreas recreacionales, esparcimiento, mirador, Estacionamiento otros	Ordinal (Und)
	Índice medio Diario	Razón (Veh/. Día)			

			Diseño Geométrico	Carga Máxima de Diseño	Razón(Tn/m)
				Velocidad de Diseño	Razón(m/s)
				Sección de Diseño	Ordinal (m)
				Distancia de Visibilidad	Razón (m)
				Radios Mínimos	Ordinal (m)
				Pendientes Máximas	Intervalo (%)
				Diseño de Badenes	Ordinal (Und)
				Diseño de Capa de Afirmado	Intervalo (m <sup>2</sup> )
				Diseño de Intersecciones	Razón (Und)
				Señales Informativas	Ordinal (Und)
				Señales Preventivas	Ordinal (Und)
				Señales Reguladoras	Ordinal (Und)
			Estudio Impacto Ambiental	Impacto Positivo	(+)
				Impacto Negativo	(-)
			Elaboración del análisis de costos y presupuesto	Metrado	Intervalo (m, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> )
Costo directo	Intervalo (S/.)				
Costo indirecto	Intervalo (S/.)				
Gastos generales	Intervalo (S/.)				

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3. Población y muestra

**Población:** La carretera en estudio y toda su área de influencia.

**Muestra:** No se trabaja con muestra debido a que es una investigación de carácter proyectivo.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

- **Técnicas**

- ✓ Observación del área de estudio.

- **Instrumentos**

- ✓ Equipo Topográfico
  - Estación Total
  - GPS
  - Prismas
  - Winchas
- ✓ Equipo de Oficina
  - Computadora
  - Impresora
  - Plotter

- **Fuentes**

- ✓ Libros y tesis publicadas.
- ✓ DG-2014
- ✓ Publicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

Se hará uso de software especializados en la recepción y el procesamiento de la información de campo tales como AutoCAD, AutoCAD Civil3D, Ms Project, S10 Project, Microsoft Excel, etc.

## **2.6. Aspectos éticos**

Se cuenta con los permisos de las autoridades pertinentes para realizar la toma de los datos de campo, además no se vulnera la propiedad privada ni la integridad personal de los habitantes al realizar esta investigación, además se

trabajara con toda la transparencia posible al momento de obtener los datos de campo.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Estudio topográfico**

##### **3.1.1. Generalidades**

El levantamiento o estudio topográfico tiene el propósito establecer la geometría de la zona en estudio, incluyendo tanto las características naturales de la zona así como las modificaciones realizadas por la mano humana describiendo las diferencias de alturas de los relieves para de esa manera representarlos de manera gráfica y puntual en planos topográficos, siendo estos a escala de una porción de la superficie terrestre a estudiar.

En el presente proyecto se tuvo a bien utilizar el método denominado combinado, este consiste en realizar el debido levantamiento topográfico con el uso de un GPS Navegador y una Estación Total mediante sus respectivos prismas.

##### **3.1.2. Ubicación**

La zona en estudio se ubica en el distrito de Coishco, provincia del Santa, departamento de Ancash

##### **3.1.3. Reconocimiento de la zona**

En primer lugar se realizó una concreta inspección crítica de la zona del proyecto determinando la ubicación del alineamiento de la corta vía existente y proyectándonos al posible recorrido de la vía a realizar.

Al verificar la vía existente se ve reflejado la carencia de criterios técnicos en la ejecución de la vía existente, pendientes elevadas dificultando la transitividad de la zona y la inexistencia de la vía presentando todo el área una zona rocosa muy

accidentada y ondulada que imposibilita el acceso al lugar de destino, el balneario “Los Chungales”.

Se logró determinar el eje longitudinal de la vía a proyectar así como la zona donde se proyectará la construcción del mirador y los ambientes de esparcimiento como juegos para niños y loza deportiva.

Dicho reconocimiento se realizó en primer los primeros 200 metros en camioneta y a pie, al llegar aproximadamente al Km 0+260 donde culmina el tramo en el que pueden ingresar vehículos se continuó a pie verificando el estado y los baches de la vía.

### **3.1.4. Metodología de trabajo**

#### **3.1.4.1. Personal**

Conformado por:

- ✓ 01 Topógrafo
- ✓ 01 Asistente de topógrafo
- ✓ 03 Ayudantes
- ✓ 01 Tesista

#### **3.1.4.2. Materiales**

- ✓ GPS Navegador GARMIN (GPSMAP 76CSx)
- ✓ Estación Total TOPCON OS 105
- ✓ Trípode para estación total
- ✓ Tres jalones con sus prismas
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Estacas de fierro
- ✓ Pintura esmalte
- ✓ Cinco radios de comunicación

### **3.1.5. Procedimiento**

#### **3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona**

El Levantamiento topográfico de este proyecto se utilizó el método combinado en la cual se puede obtener datos precisos y confiables, este método consiste en la utilización de una Estación Total (radiar la zona de estudio) marca TOPCON con sus respectivos prismas y un GPS Navegador (para establecer coordenadas de los puntos E-1 y PR) determinando la geometría del terreno

El levantamiento topográfico realizado tuvo una duración de 02 días calendarios en jornadas de 8 horas cada día, luego de obtener la información campo se procedió a realizar el trabajo propio de gabinete.

Al llegar al lugar del proyecto todo el equipo de trabajo se organizó y designó las tareas y se procedió en primer Lugar a ubicar puntos de control, se ubica el GPS en el punto de control con el fin de obtener las coordenadas UTM, para luego anotar en la libreta de campo, de esa manera de da inicio al trabajo de campo realizando el levantamiento topográfico

E1.

Este: 761853.03

Norte. 9001306.991

Altura: 41.901 msnm

PRef:

Este: 761835.66

Norte. 9001304.263

Altura: 43.094 msnm



Fijando de esta manera el los puntos de control y las coordenadas se procede a colocar la Estación Total en el primer punto (E-1), nivelando el equipo se ingresan los datos del proyecto como: Nombre, Coordenadas UTM de los puntos E-1 y PRef, Altura de los prismas y la altura del instrumento, a continuación se procede a tomar la lectura del punto de referencia (PRef) definiendo el azimut y así comenzar a radiar todos los puntos necesarios y que puedan ser visibles desde el punto en el que se encuentra la primera estación (E-1), finalizando la toma de puntos con los primas y procede a realizar el cambio de Estación de (E-1) a (E-2) tomando la lectura y registrando los datos de la E-2 y de esa misma manera se procede con el trabajo de cambio realizando lecturas del terrero, repitiendo esta operación y tomando los puntos de tal manera que podamos tener una representación virtual del terreno y la zona del proyecto los puntos tomados fueron eje, lado izquierdo, lado derecho, vereda, buzón, y un puntos paralelos a 20-30m en cada lado de la vía; tomándolos a cada 20 metros en tramos rectos y a cada 5 y 10 metros en tramos en curva, ubicando de la misma manera puntos de control (BM) cada 500 m en lugares estratégicos donde no alcancen a perderse y o ser dañados para próximos controles.

#### **3.1.5.2. Puntos de georreferenciación**

Este permite determinar coordenadas a puntos determinados sobre la superficie terrestre; todos los trabajos topográficos se encuentran referidos a este sistema. El sistema utilizado en la referencia es WGS84 cuyo significado en inglés es: World Geodetic System 84, los parámetros están determinados por una terna rectangular (X, Y, Z); 02 de sus ejes representa un plano horizontal (Sur-Norte y Oeste-Este, según la cuadrícula UTM-WGS84 de IGN); en donde se proyecta ortogonalmente los detalles del terreno en estudio; el tercer eje está determinado por la elevación; representado por las curvas de nivel, perfiles y secciones transversales.

La geo-referenciación se ejecutó en el lugar del estudio y para ello se ha utilizado un GPS Navegador, estableciendo de esta manera coordenadas UTM; se geo referenció el Punto E-1 y el punto de referencia (PR)

Al realizar el reconocimiento de la zona de estudio, se prosiguió a determinar la ubicación in situ de los puntos inicial así como el punto final de vía de acceso al balneario los Chungales, determinando también la zona donde se proyectará el mirador. Determinando la longitud aproximada del tramo en estudio y la zona del centro recreacional.

Las coordenadas de los puntos fueron tomadas con GPS Navegador GARMIN (GPSMAP 76CSx)

**Punto Inicial.**

La carretera tiene como punto de inicio la culminación del Jr. Buenos Aires con las siguientes coordenadas UTM WGS84:

**E – 1**

Este: 761853.030

Norte: 9001306.991

Altura: 41.901

**IMAGEN Nº 11**  
**Inicio del Alineamiento**



Fuente: Google Earth 2017

**IMAGEN Nº12**  
**Punto de Inicio Km 0+000**



Fuente: Elaboración Propia

## BM – 1

Este: 761859.5440

Norte: 9001315.3500

Altura: 41.441 m.

## Punto Final

El punto final de la carretera se ubicó a 40 metros de la playa en el denominado Balneario “Los Chungales”

## BM - 4

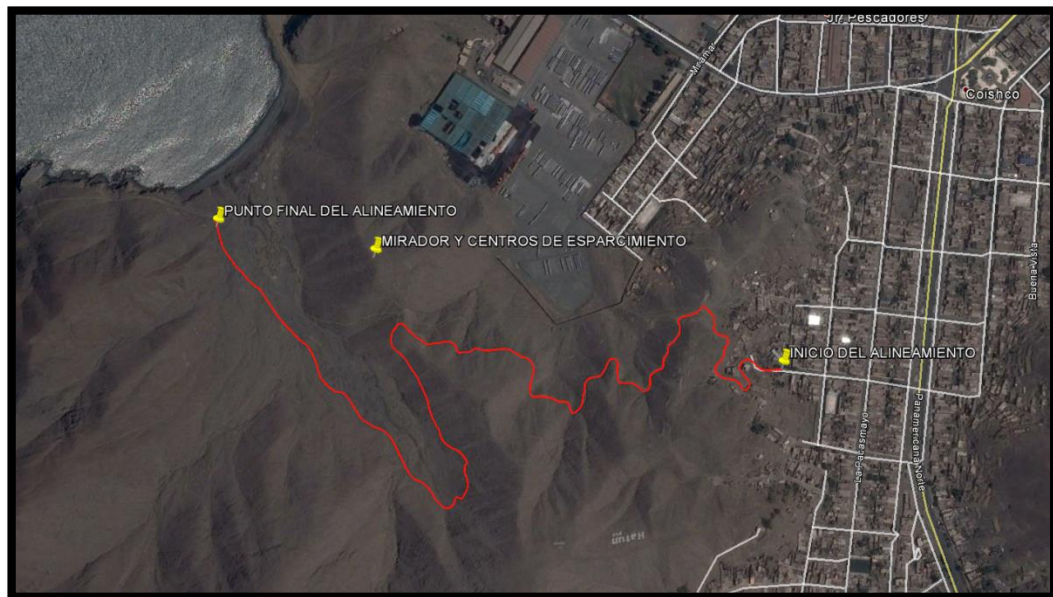
Este: 761799.524

Norte: 9001279.187

Altura: 40.50 m.

## IMAGEN Nº13

### Alineamiento



Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.5.3. Relación de BM's

Los BM's son puntos que se encuentran referenciados con su respectiva cota de terreno y coordenadas UTM obtenidas por el GPS Navegador Datum WGS 84, estos se detallan en la siguiente tabla:

#### CUADRO N°5

#### Relación de BM's

DESCRIPCIÓN	C. ESTE	C. NORTE	COTA (m.s.n.m)
<b>BM-1</b>	761859.544	9001315.350	41.441
<b>BM-2</b>	761245.915	9001373.043	72.50
<b>BM-3</b>	761544.657	9001366.728	70.10
<b>BM-4</b>	761799.524	9001279.187	40.50

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.5.4. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico

**PC:** Punto de comienzo de curva

**PI:** Punto de intersección

**PT:** Punto de termino de curva

**BM:** Punto de referencia

### **3.1.6. Trabajos de gabinete**

#### **3.1.6.1. Procesamiento de la información de campo**

Habiendo culminado el trabajo en campo en el levantamiento topográfico se procede a adquirir los datos almacenados en la Estación Total, extrayendo la información que incluye las coordenadas Este, coordenadas Norte, Cota de terreno y descripción de las características del punto medido; luego se procede a exportar los datos a un Excel con formato CSV delimitado por comas, con las siguientes características; Punto, Norte, Este, Altura y Descripción (PNEZD).

Haciendo uso de la herramienta AutoCAD Civil 3D 2017 se procede a: crear plano de curvas de nivel, dibujar el eje planta, construir curvas horizontales existentes en la zona, y triangulación de la zona donde se proyecta el mirador, loza deportiva y centro recreacional.

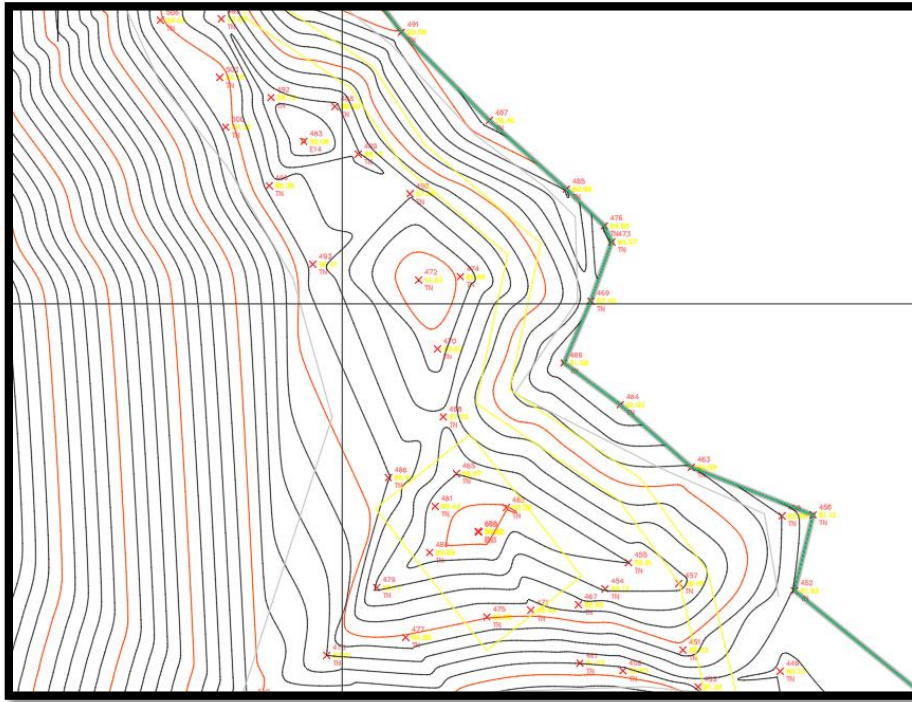
Una vez obtenidos los datos se realiza el diseño geométrico tanto planta como perfil, secciones transversales siguiendo la normativa vigente DG-2014 y con la ayuda de AutoCAD 2017 realizar el dibujo tanto planta como cortes de lo que sería el mirador y centro de recreación, loza deportiva.

#### **Curvas de Nivel**

Las curvas de nivel fueron modeladas en AutoCAD Civil 3D 2017 a través de la importación del grupo de puntos obtenidos del levantamiento topográfico antes descrito. Teniendo como objetivo mostrar en detalle la topografía del terreno, elevación del relieve y mostrar un modelo tridimensional, en el presente proyecto. Las curvas de nivel se muestran a través de la vía existente y más que nada en la zona donde se proyecta el mirador y la loza deportiva.

## IMAGEN N°14

### Curvas de Nivel Zona del Mirador



Fuente: Elaboración Propia AutoCAD Civil3D

### Trazo de Poligonal

Es una poligonal abierta, empieza en puntos de diferentes coordenadas y elevaciones, es necesario que se determine las coordenadas de los PI así como de los ángulos I1 que se generan al trazarla

### Perfil longitudinal

El perfil longitudinal muestra el relieve y accidentes topográficos por donde pasará el alineamiento propuesto, de esta manera se puede ver posibles cortes o rellenos. La nivelación del perfil se da de acuerdo al control de BMs establecidos en el levantamiento topográfico.

### **Secciones Transversales**

Las secciones transversales se han determinado siguiendo los parámetros que establece la norma DG 2014 y sus características están en función de los parámetros encontrados en los estudios de suelos.

### **Escala**

Las escalas empleadas en la elaboración de este proyecto reflejado en los planos en planta, perfil y sección transversales, se encuentran realizados de acuerdo a las normas internacionales de presentación

#### **3.1.6.2. Elaboración de planos**

Usando la información obtenida mediante el presente levantamiento topográfico se podrá elaborar los planos que se detallan a continuación.

##### **Topográfico**

- Plano de Ubicación del Proyecto
- Plano clave

##### **Diseño Geométrico**

- Planta y Perfil Longitudinal por cada Kilómetro
- Plano de Secciones Trasversales por cada Kilómetro
- Plano de Secciones Típicas

##### **Diseño Arquitectónico**

- Plano Arquitectónico del proyecto
- Plano de Detalles de Arquitectura
- Planos de cortes transversales de detalles
- Detalles de Arquitectura



## **3.2. Estudio de mecánica de suelos**

### **3.2.1. Estudio Geotécnico**

#### **3.2.1.1. Alcance**

Los estudios de mecánica de suelos que se sean realizados para el presente proyecto en mención, son solo para esta área de estudio, no podrán ser aplicados para otros fines.

#### **3.2.1.2. Generalidades**

El estudio de mecánica de suelos se define como el análisis que nos ayuda a conocer y estudiar cuál es la composición real del subsuelo que podría ser: arenas, arcillas, rocas, entre otros, para luego identificarlas y determinar su conveniencia a ser utilizado como suelo de fundación o material de construcción en los diferentes tipos de obra, en el presente caso servirá para la determinación de las posibles propiedades físicas y químicas que cuente el área en estudio, así permitirá obtener el comportamiento mecánico del suelo para la construcción de una vía carrozable de bajo tránsito y la construcción de un mirador turístico y ambientes de esparcimiento, y se desarrollará fundamentalmente sobre el estudio del reconocimiento de campo y complementado con documentos de consulta y ensayo de laboratorio.

#### **3.2.1.3. Objetivos**

Determinar las características físicas y características mecánicas del suelo para ser usado como base de sustentación o suelo de fundación existente en el eje del proyecto denominado: “Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del balneario los Chungales – distrito de Coishco – provincia del santa- Áncash”

#### **3.2.1.4. Descripción del proyecto**

La zona en estudio del presente proyecto se ubica en el distrito de Coishco; entre la zona denominada Los Chungales y la población del distrito de Coishco; separada por el cerro Chimbote, geográficamente, la zona en estudio está a una altura 40.00 m.s.n.m. (punto más bajo) y a 90.00 m.s.n.m. (punto más alto).

El terreno de la zona en estudio, se muestra de manera homogénea, se he puede determinar que el suelo es un macizo de roca en todo el tramo de la vía.

**IMAGEN Nº 14**  
**Formación Rocosa**



Fuente: Elaboración Propia

## IMAGEN N°15 Formación Rocosa



Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.1.5. Descripción de los trabajos

Las exploraciones del suelo en la zona de la carretera y el mirador turístico en estudio fueron mediante la observación exploratoria continua de toda la zona del proyecto incluyendo la vía y la zona del mirador, así como en los taludes existentes por cortes realizados en la roca ejecutados a mano como apertura de la trocha construida actualmente, se ha tomado muestras para examinarlas en laboratorio en tramos aproximados de cada 500.00 m., y de excavaciones realizadas con cincel y comba tomando muestras de los corte en talud observándose roca fija maciza angulosa en todo el tramo

### Prospección Geológica.

De la observación a las muestras extraídas se realizó en campo y se confirmó en el laboratorio de Petrología de la Escuela de Ingeniería Geológica de la Universidad Nacional de Cajamarca determinándose lo siguiente:

**IMAGEN Nº 16**  
**Muestras de la Roca**



Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO Nº 5**  
**Identificación de la roca por ensayo en campo**

<b>RESISTENCIA A LA ROTURA</b>	Alta
<b>FRACTURA</b>	Granular regular
<b>TEXTURA</b>	Afanítica o de grano fino
<b>COLOR</b>	Superficial: marrón (debido a la oxidación de minerales ferromagnesianos) Profunda: verde oscuro (presencia de diorita)
<b>EXFOLIACION</b>	No
<b>ENMERSION H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>	Inalterables
<b>TIPO DE ROCA</b>	Ígnea acida de grano fino
<b>CLASE</b>	Andesita, Riolita

Fuente: Elaboración Propia

El material geológico de la zona es una roca maciza ígnea acida de grano fino denominada andesita.

### **Características Físico Mecánicas de la Andesita.**

Las características físico mecánicas de la andesita se determinaron en el laboratorio de Petrología de la Escuela de Ingeniería Geológica de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la finalidad de saber si han de resistir los esfuerzos y usos a los que van a ser destinados, obteniéndose los siguientes resultados:

- ✓ Peso específico: 2,55 – 2,80
- ✓ Absorción al agua - peso por 100: 0,2 – 0,7
- ✓ Absorción al Agua – Porosidad aparente en volumen %: 0,4 – 1.8
- ✓ Resistencia a la Compresión (Kg./cm<sup>2</sup>.): 1.500 – 2.500
- ✓ Densidad (Tm/m<sup>3</sup>.): 2,5 a 2,8.
- ✓ Flexo tracción (Kg./cm<sup>2</sup>.): 150 - 200
- ✓ Choque (Numero de golpes hasta rotura): 11 – 13

### **Evaluación in situ de resistencia del material rocoso (Andesita)**

La resistencia a la compresión es el esfuerzo máximo que puede soportar un material bajo una carga de aplastamiento

**CUADRO N°6**  
**Resistencia Material Rocosos**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg. / cm<sup>2</sup>.)</b>	<b>HUELLA Y SONIDO</b>
Dura	1500 – 2500	La muestra depositada en el suelo se rompe con un golpe

Fuente: Elaboración Propia

## **Características de la roca andesita en cuanto a aptitud para formar parte de pedraplenes.**

El pedraplén es un elemento constructivo que consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos procedentes de excavaciones de roca. Se usa para la construcción rellenos, bien de gran altura o que sean inundables. El pedraplén suele estar formado por fragmentos de roca

**CUADRO 6.3 – Características de la Andesita**

<b>TIPO DE ROCA</b>	Ígnea acida de grano fino
<b>CAPACIDAD DE CARGA</b>	Muy alta
<b>MODIFICACION DE RESISTENCIA EN PRESENCIA DE AGUA</b>	Nula
<b>COMPACTABILIDAD</b>	Difícil
<b>ALTERABILIDAD POTENCIAL</b>	Muy baja
<b>OBSERVACIONES</b>	Hay que eliminar zonas meteorizadas

Fuente: Elaboración Propia

### **Determinación de CBR**

Debido a que el suelo se encuentra básicamente conformado por una macizo rocoso de Andesita, esto demuestra de por sí que el mismo posee un elevado valor de CBR, mucho mayor al 20% que el mínimo establecido por la norma para actuar como la subrasante de una carretera.

### **3.3. Estudio hidrológico y obras de arte**

#### **3.3.1. Hidrología**

##### **3.3.1.1. Generalidades**

En el progreso de proyecto de carreteras uno de los principales estudios a realizar es el estudio hidrológico, de este se obtienen parámetros indispensables para el diseño de obras de arte como son cunetas, aliviaderos, entre otros

La importancia de este capítulo es poder reconocer la zona de estudio en la que se desarrollará el proyecto y las necesidades que tiene frente al fenómeno de lluvias que puedan existir en la zona

##### **3.3.1.2. Objetivos del estudio**

Evacuar las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales, para de esta forma se pueda evitar un impacto negativo que pueda afectar la durabilidad, estabilidad y transitabilidad de la carretera.

##### **3.3.1.3. Estudios hidrológicos**

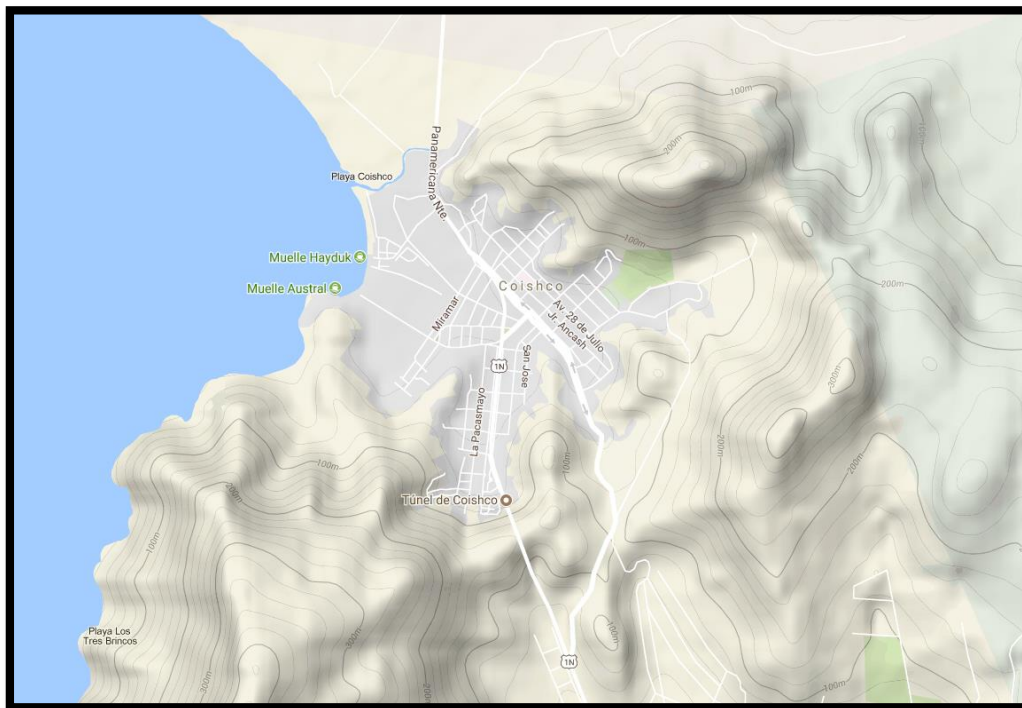
###### **Hidrología**

###### **Importancia de la Cartografía**

La cartografía en el presente estudio es referida a las cartas nacionales obtenidas del Ministerio de Educación del Perú (MINEDU –MED) siendo las cartas empleadas de código de Ubigeo 21803, Zona 17M – Coishco – Del Santa – Ancash.

## IMAGEN N°6

### Cartografía de la zona de estudio



Fuente: Cartas Cartográficas MINEDU – MED

### 3.3.2. Información hidrometeorológica y cartográfica

#### 3.3.2.1. Información Pluviométrica

La información Pluviométrica es muy importante puesto que corresponde a las precipitaciones máximas en 24 horas obtenidas de la estación más cercada definiendo las características climatológicas de la zona de estudio del proyecto.

No podemos encontrar una estación meteorológica cerca de la zona de estudio en la que podríamos tener datos exactos actuales como muestra el siguiente cuadro obtenido de Senamhi.



## CUADRO 17

### Estaciones Meteorológicas cercanas a la zona de estudio

ESTACIÓN	TIPO	UBICACIÓN	ESTADO	DATOS
SANTA - 000433	Convencional, Meteorológica	SANTA - ANCASH	NO FUNCIONANDO	1964 -1986
PUENTE CARRETERA - 211403	Convencional, Hidrológica	SANTA - ANCASH	NO FUNCIONANDO	1960 - 1985
CHIMBOTE OCEANO - 000403	Convencional, Meteorológica	CHIMBOTE - ANCASH	NO FUNCIONANDO	1954 -1981

Fuente: Senamhi 2017

El distrito de Coishco tiene un clima desértico. No hay virtualmente ninguna lluvia durante el año en Coishco. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como BWh Clima: Árido Cálido. La temperatura media anual en Coishco se encuentra a 18.6 °C. La precipitación media aproximada es de 4 mm, el mes más seco es enero, con 0 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en marzo, con un promedio de 2 mm, la diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 2 mm.

## CUADRO 18

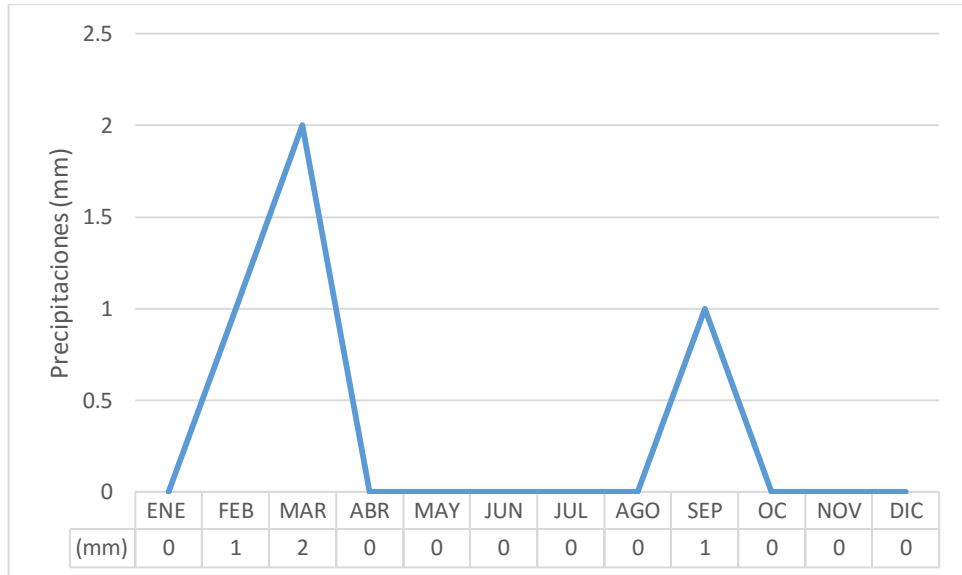
### Tabla: Climática – Datos Históricos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	20.4	21.7	22.3	20.3	18.8	17.3	16.7	16	16.2	16.9	17.5	19
Temperatura mín. (°C)	15.9	17.1	17.8	16.1	14.7	13.3	12.7	12.3	12.4	12.9	13.2	14.5
Temperatura máx. (°C)	25	26.3	26.8	24.5	22.9	21.3	20.8	19.8	20.1	20.9	21.9	23.6
Temperatura media (°F)	68.7	71.1	72.1	68.5	65.8	63.1	62.1	60.8	61.2	62.4	63.5	66.2
Temperatura mín. (°F)	60.6	62.8	64.0	61.0	58.5	55.9	54.9	54.1	54.3	55.2	55.8	58.1
Temperatura máx. (°F)	77.0	79.3	80.2	76.1	73.2	70.3	69.4	67.6	68.2	69.6	71.4	74.5
Precipitación (mm)	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Fuente: Climate-data. org

## CUADRO 19

### Histograma de Precipitaciones (mm) Histórico- mensual



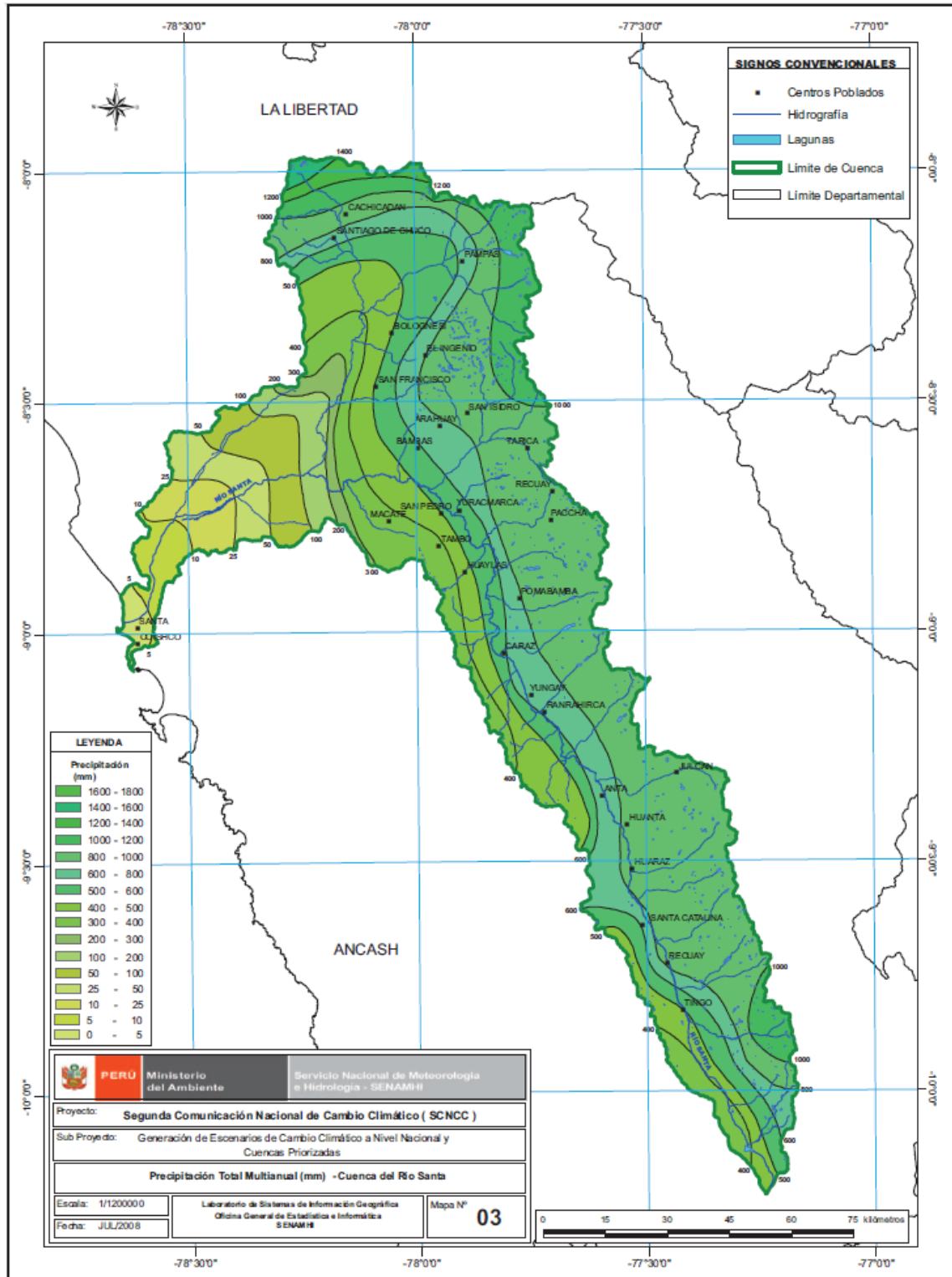
Fuente: CLIMATE-DATA.org – Elaboración Propia

La zona en estudio pertenece a la cuenta del Rio Santa, a continuación presentaremos una proyección realizada por el Laboratorio de sistemas de información Geográfica, oficina de estadística e informática - Ministerio del Ambiente – Senamhi en la cual podemos destacar lo siguiente:

- El Distrito de Coishco cuenta con precipitaciones entre: 0 mm – 5 mm
- El Distrito de Coishco se proyecta una variación porcentual de la precipitaciones al año 2030 entre: -10% - -5 %

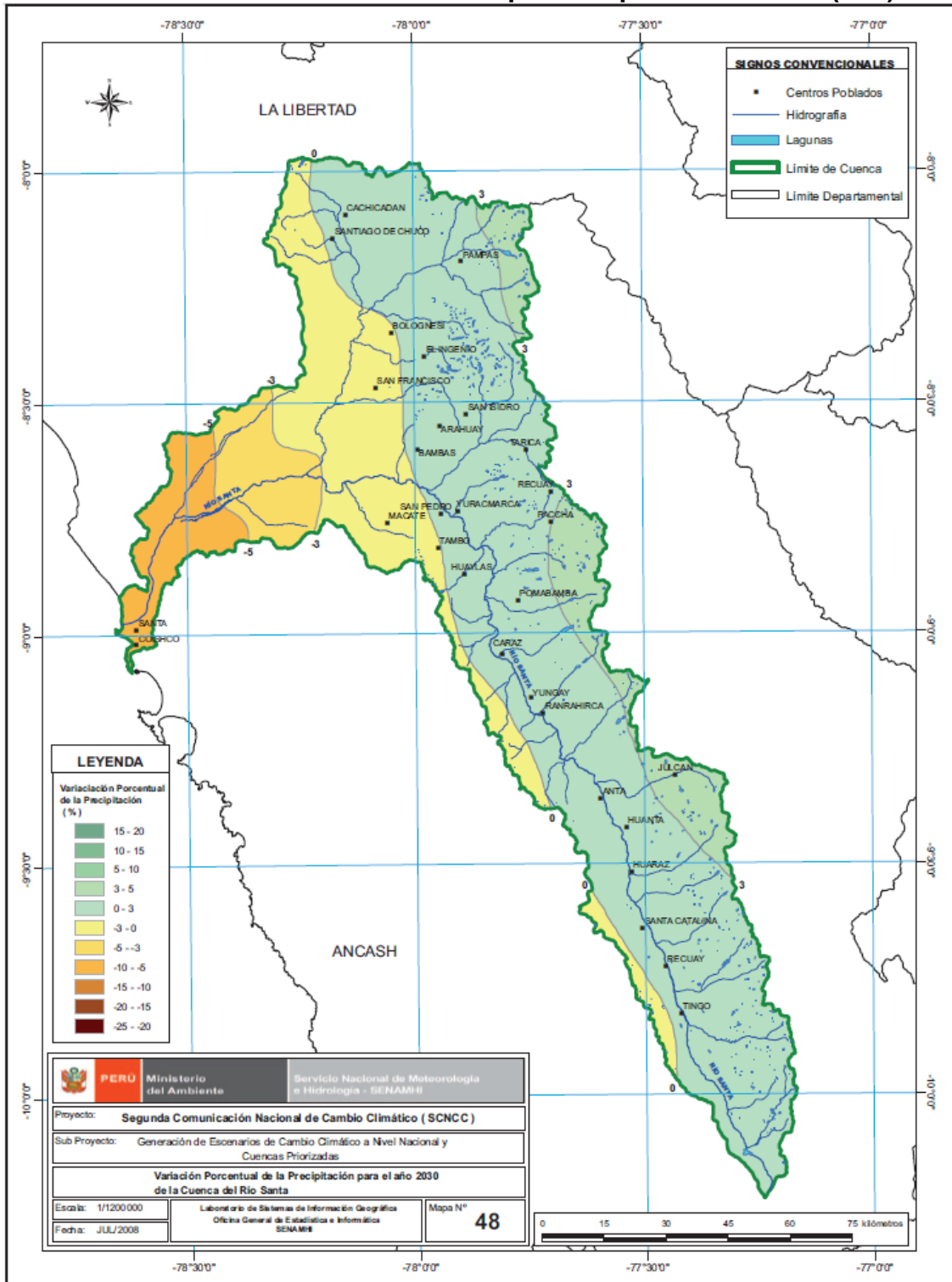
# IMAGEN 7

## Precipitaciones total Multianual (mm) – cuenca del río



Fuente: Ministerio del Ambiente – Senamhi

**IMAGEN 8**  
**Variación Porcentual de la Precipitación para el año 2030(mm)**



Fuente:

Ministerio del Ambiente – Senamhi

### 3.3.2.2. Análisis Hidrológico

De acorde con los sustentos del ministerio del Ambiente – Senamhi podemos deducir que la zona en estudio presenta muy poca presencia de lluvias durante el año que sería no relevante puesto que en la zona es una zona de clima desértico compuesta por una formación roca sin presencia de cuencas y vegetación

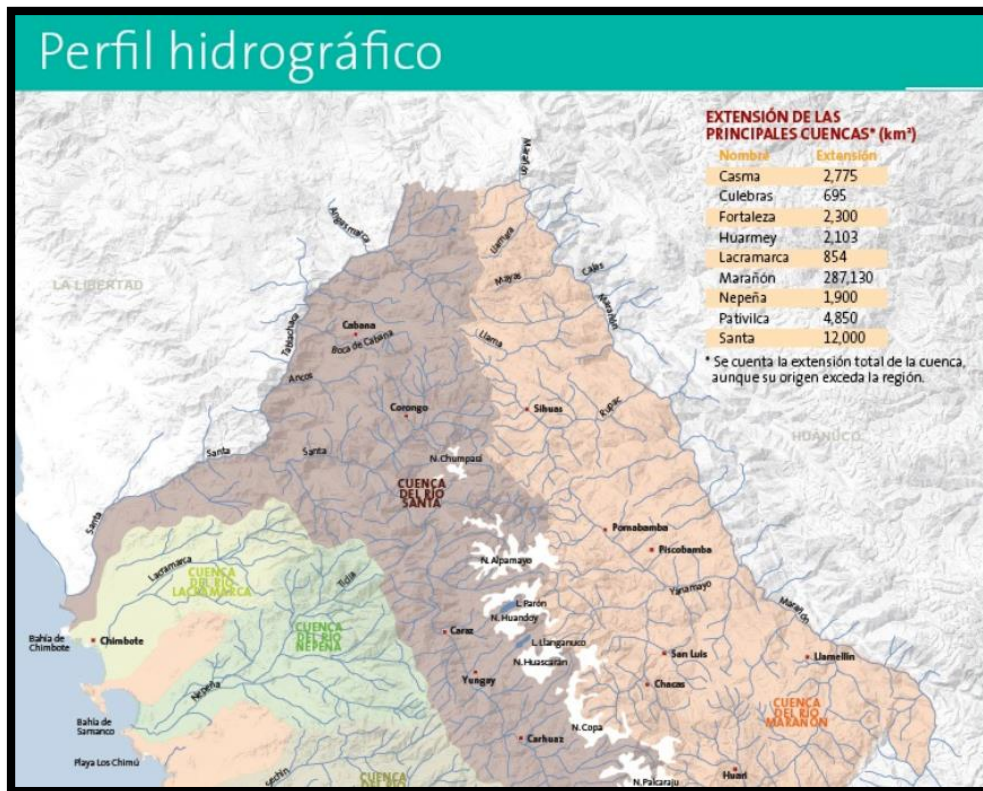
### 3.3.3. Hidráulica y drenaje

#### 3.3.3.1. Drenaje superficial

Una cuenca hidrográfica es un territorio vaciado por un único sistema de drenaje natura, al realizar el reconocimiento de la zona se puede presenciar la inexistencia de cuencas hidrográficas

## MAGEN Nº9

### Perfil Hidrográfico de Ancash



Fuente: Cartas Nacionales

## IMAGEN N°10

### Hidrología en la zona de estudio



Fuente: Google Earth 2017

#### 3.3.3.2. Diseño de cunetas

De acorde al Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje las cunetas “son zanjias longitudinales revestidas o sin revestir abiertas en el terreno, ubicadas a ambos lados o a un solo lado de la carretera, con el objetivo de captar, conducir y evacuar adecuadamente los flujos del agua superficial”

Las cunetas deberán ser proyectadas en los tramos debajo de los taludes de corte, serán de tipo rectangular para la zona urbana y tipo triangular para la zona rural; y serán construidas de mampostería y concreto armado respectivamente

Sus dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviales, siendo las dimensiones mínimas aquellas indicadas en el cuadro siguiente.

El ancho es medido desde el borde de la subrasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior. La profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la subrasante al fondo o vértice de la cuneta

**CUADRO 20**  
**Dimensiones mínimas de la Cuneta**

REGIÓN	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.30 *	1.20

\* Sección trapezoidal con un ancho mínimo de fondo de 0.30m.

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

Por precaución aunque la zona presente muy poca lluvia se tomará las dimensiones mínimas indicadas en la norma Nacional con la finalidad de alejar las aguas de la carretera para evitar el impacto negativo de las mismas sobre su estabilidad, durabilidad y transitabilidad

Por lo tanto: se usará la profundidad de 0.20 m y el ancho de 0.50

### 3.3.3.3. Diseño de alcantarilla

Para fines de desaguar el agua de que se pueda acumular en las cunetas se diseñarán alcantarillas de aliviadero, el Manual de diseño de carreteras pavimentadas con bajo volumen de tránsito nos indica que en una Región seca o poco lluviosa la longitud de las cunetas será de 250 m. como máximo y que longitudes mayores deberá ser sustentadas.

Cumpliendo la norma a lo largo de vía de colocarán alcantarillas de alivio cada 250 m.

### **Tipo y sección**

Los tipos de alcantarillas más comunes son las de marco de concreto, tuberías metálicas corrugadas, tuberías de concreto y tuberías de polietileno de alta densidad; y en el caso de la sección de la alcantarilla las más usuales son las circulares, rectangulares y cuadradas.

Para el presente proyecto se consideran las alcantarillas tipo acero corrugado y de sección circular.

### **Materiales**

La selección del tipo de material será de acuerdo a los criterios establecidos por el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Para nuestro proyecto se optó por utilizar material de concreto armado

## **3.4. Diseño Geométrico de la carretera**

### **3.4.1. Generalidades**

El presente trabajo de investigación se encuentra elaborado siguiendo las normas peruanas estipuladas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2014, la cual incluye parámetros de diseño de vías de bajo tránsito el cual es el caso del presente proyecto, teniendo en cuenta el nivel de superficie de rodadura que soporta el tránsito.

### **3.4.2. Normatividad**

El presente diseño se llevara a cabo teniendo en cuenta la normatividad vigente que estipula el Manual de diseño geométrico 2014 (GD – 2014)



### **3.4.3. Clasificación de las carreteras**

#### **3.4.3.1. Clasificación por demanda**

Carretera de Tercera Clase, para IMD gasta 400 veh/día.

#### **3.4.3.2. Clasificación por su orografía**

Carretera en terrero accidentado acuerdo a las condiciones orográficas de la carretera se clasificó en TIPO 2 por presentar un terreno plano ondulado en gran parte del proyecto

### **3.4.4. Estudio de Tráfico**

#### **3.4.4.1. Generalidades**

El estudio de tráfico es muy importante para determinar la demanda vehicular estimada, teniendo como base a los vehículos que podrían tener mayor incidencia de paso por el tramo en estudio determinando de esta manera su proyección para el periodo de su vida útil (20 años).

Mediante los trabajos en gabinete se logrará determinar el volumen y composición del tráfico, Índice Medio Diario Promedio Anual IMD y factor de Crecimiento Anual.

#### **3.4.4.2. Clasificación vehicular**

##### **Identificación de vehículos**

Por la naturaleza del proyecto los vehículos que presentarían mayor incidencia de pase por el tramo serían los vehículos de pasajeros siguientes:

### **Vehículos ligeros**

✓ Automóvil



✓ Camioneta pick up



✓ Camioneta rural



### **Vehículos pesados**

✓ BUS de 2 ejes



✓ BUS de 3 ejes



#### **3.4.4.3. Metodología**

El IMDA para este proyecto es proyectado de estimaciones proyectadas esperadas de la demanda de turistas, y habitantes de Coishco que deseen visitar el mirador y/o tener un tiempo de recreación tanto en el balneario “Los Chungales” como en los ambientes de esparcimiento

#### **3.4.4.4. Procesamiento de la información:**

El procesamiento de Información se realizará a través de hoja de cálculo Excel

### 3.4.4.5. Determinación del IMD

Según el Manual de diseño DG 2014 el IMDA, “Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía”

El IMDA para este proyecto es proyectado de estimaciones proyectadas esperadas de la demanda de turistas, y habitantes de Coishco que deseen visitar el mirador y/o tener un tiempo de recreación tanto en el balneario “Los Chungales” como en los ambientes de esparcimiento.

Para la determinación del índice medio anual según el ministerio de Transportes y Comunicaciones nos da una fórmula para su aplicación:

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

Donde:

IMDa = Índice medio anual

IMDs = Índice medio Diario de cada uno de los días

Fc = Factores de Corrección

El MTC nos brinda la fórmula para hallar el IMDs

$$IMDs = \left( \frac{V_{lun} + V_{mar} + V_{mie} + V_{jue} + V_{vie} + V_{sab} + V_{dom}}{7} \right)$$

### 3.4.4.6. Determinación del factor de corrección

#### Factor de corrección estacional

El factor de corrección varía de acuerdo al mes del año (enero, febrero, etc.), estaciones (Primavera, verano, otoño, invierno), festividades y vacaciones, etc.; siendo necesario para hallar el IMDA, utilizar dicho factor. Siendo el presente proyecto un proyecto nuevo y no contando la

información pertinente de esta estación de peaje cercana que nos pueda brindar el dato se proyectó de la siguiente manera:  $F_c = 1.05$

**CUADRO N° 20**  
**Trafico Estimado Proyectado**

TIPO DE VEHICULO	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANAL	IMD <sub>s</sub>
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM		
Automovil	5	5	5	5	5	10	10	45	6
Camioneta Pick up	5	5	5	5	5	10	10	45	6
Camioneta Rural	4	4	4	4	4	8	8	36	5
Micro – B2	1	2	2	2	2	4	4	17	2
Bus Grande – B3	0	0	0	0	0	2	2	4	1
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SemiTrayler 2S1 / 2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SemiTrayler 2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SemiTrayler 3S1 / 3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SemiTrayler >=3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler 2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler 2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler >=3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>147</b>	<b>20</b>

Fuente: Elaboración Propia

El IMDs proyectada para el presente proyecto es de 20 veh/día según lo mostrado en los siguientes cuadros Cuadro 5.1

$$IMDa = 20 * 1.05 = 21 \text{ Vehículos/día}$$

#### 3.4.4.7. Cálculo de ejes equivalentes (EE)

**Índice medio:** La vía actualmente no está diseñada se considera que cumpla con las características establecidas para carreteras de tercera clase.

Para el diseño de las vías es necesario establecer el volumen de tránsito, el cual es una proyección al final del periodo de diseño. Dicha proyección es el resultado de multiplicar el volumen de tránsito estimado actual actual por una tasa de crecimiento, esta tasa se determina de acuerdo al MTC.

### **Calculo de Tasa de crecimiento y proyección**

Se calculará el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula de progresión geométrica para el componente del tránsito de vehículos de pasajeros

$$T_n = T_o (1+r)^{n-1}$$

Donde:

$T_n$  = Transito proyectado al año "n" en veh/dia

$T_o$  = Tránsito actual (año base o) en veh/día = 21

n = Número de años del período de diseño = 20

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito. = 1.5% anual (Tasa de Crecimiento de Coishco)

$$T_n = \text{Vehículos Pasajeros} = \mathbf{27.8659}$$

Para hallar el EE en el presente proyecto se empleará el Manual de Carreteras, Suelos, Geología y Pavimento elaborado por el Ministerio de Transportes y comunicaciones

En el caso del presente proyecto el número de carriles en una dirección será de: 1

Correspondiente al % de ESAL en el carril de diseño: 100%

## CUADRO N° 11

### Factores de Distribución, Dirección y Carril para determinar el tránsito en el carril de diseño

Nº de Calzadas	Nº de Sentidos	Nº de Carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril	Factor Ponderado
1 sentido	2	1.00	0.5	1.00	0.5




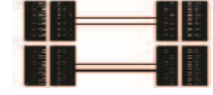
Fuente: Elaboración propia en base a la Guía AASHTO 93

### Calculo del número de Repeticiones de Ejes Equivalentes (EE)

Para diseñar el pavimento, la demanda que corresponde al del tráfico pesado de ómnibus y de camiones es la que preponderantemente tiene importancia.

El efecto del tránsito se mide en la unidad definida por AASHTO, como Ejes Equivalentes (EE) acumulados durante el periodo de diseño tomado en el análisis. AASHTO definió como un EE, al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por un eje simple de dos ruedas convencionales. Los Ejes Equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento

**CUADRO N° 12**  
**Configuración de Ejes**

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	N° de Neumáticos	Grafico
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda Simple)	1RS	02	
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda Doble)	1RD	04	
<b>EJE TANDEM</b> (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
<b>EJE TANDEM</b> (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	

Fuente: Norma de Suelos, Geología y Pavimentos – AASHTO 93

Para este estudio por la naturaleza del proyecto se considerará:

- ✓ EJE SIMPLE 1RS - 02 neumáticos
- ✓ EJE SIMPLE 1RD – 04 neumáticos

Para el Cálculo de los EE, se utilizará las relaciones simplificadas que nos muestra la guía AASHTO para las diferentes configuraciones de ejes de vehículos pesados (Buses y camiones) y tipo de pavimento:

### CUADRO N°13


#### Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE <sub>8.2 tn</sub> )
Eje Simple de ruedas simples (EE <sub>S1</sub> )	$EE_{S1} = [ P / 6.6 ]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE <sub>S2</sub> )	$EE_{S2} = [ P / 8.2 ]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TA1</sub> )	$EE_{TA1} = [ P / 14.8 ]^{4.0}$
Eje Tandem ( 2 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TA2</sub> )	$EE_{TA2} = [ P / 15.1 ]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TR1</sub> )	$EE_{TR1} = [ P / 20.7 ]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TR2</sub> )	$EE_{TR2} = [ P / 21.8 ]^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

Fuente: Elaboración Propia, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93

### CUADRO N° 14

#### Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Camión C2 Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido


Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos								Long. Máxima (m)
B2									12.30
	$EE_{S1} = [ P / 6.6 ]^4$	$EE_{S2} = [ P / 8.2 ]^4$							
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Carga Según Censo de Carga (Ton)	7	10							
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Simple							
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble							Total Factor Bus B2
Peso	7	10							3.477
Factor E.E.	1.265	2.212							

Fuente: Norma de Suelos, Geología y Pavimentos – AASHTO 93



## CUADRO N° 15

### Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Camión C3 Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos						Long. Máxima (m)	
B3							13.20	
	$EE_{E1} = [P / 6.6]^4$		$EE_{E2} = [P / 15.1]^4$					
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga Según Censo de Carga (Ton)	7	8	8					
Carga Según Censo de Carga (Ton)	7	16						
Tipos de Eje	Eje Simple	Eje Tandem						
Tipos de Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble						Total Factor Bus B3
Peso	7	16						2.526
Factor E.E.	1.265	1.261						

Fuente: Norma de Suelos, Geología y Pavimentos – AASHTO 93

Para este proyecto se tomará como Total del Factor **B2 = 3.477**

Para este proyecto se tomará como Total del Factor **B3 = 2.526**

Para el Cálculo del número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn. En el período de diseño se usará la siguiente expresión por tipo de vehículo, el resultado será la sumatoria de los diferentes tipos de vehículos pesados considerados

$$N_{rep} \text{ de EE } 8.2 \text{ tn} = \sum [EE_{\text{día-carril}} \times F_{ca} \times 365]$$

Donde:

Parámetros	Descripción
<b>Nrep de EE 8.2t</b>	Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn
<b>EE<sub>día-carril</sub></b>	<p><b>EE<sub>día-carril</sub></b> = Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por cada tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril de diseño, por el Factor Vehículo Pesado del tipo seleccionado y por el Factor de Presión de neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación:</p> <p><b>EE<sub>día-carril</sub> = IMD<sub>p<sub>i</sub></sub> x Fd x Fc x Fvp<sub>i</sub> x Fp<sub>i</sub></b></p> <p>donde:</p> <p>IMD<sub>p<sub>i</sub></sub>: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)</p> <p>Fd: Factor Direccional</p> <p>Fc: Factor Carril de diseño</p> <p>Fvp<sub>i</sub>: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.</p> <p>Fp: Factor de Presión de neumáticos</p>
<b>Fca</b>	Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado
<b>365</b>	Número de días del año
<b>Σ</b>	Sumatoria de Ejes Equivalentes de todos los tipos de vehículo pesado, por día para el carril de diseño por Factor de crecimiento acumulado por 365 días del año.

### CUADRO N° 16

**Determinación de EE día-carril = IMD x FD x FC x Fvp x Fp (V. Pesados)**

Tipo de Vehículo	IMD	Fd	Fc	Fvp	Fp	EE día Carril
B2	2.00	0.5	1	3.447	1	3.447
B3	1.00	0.5	1	2.526	1	1.263

Fuente: Elaboración Propia

### CUADRO N° 17

**Determinación de Nrep EE 8.2tn =  $\sum$  (EE día-Carril x Fca x 365)**


Tipo de Vehículo	Fca	días al año	EE día- carril	N° de rept EE
B2	27.8659	365	3.447	35,059.62
B3	27.8659	365	1.263	12,846.04
<b><math>\sum</math> (EE día-Carril x Fca x 365)</b>				<b>47,905.66</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.4.4.8. Clasificación de vehículo

De acuerdo a una estimación socioeconómica realizada y las características del proyecto presentado se determina el vehículo de diseño que será un B2 (bus de 02 ejes: pero bruto máximo de 18 a 20 Tn. y Long. Max de 12.30 m)

**CUADRO: 18**  
**Pesos y medidas permitidas**

Configuración vehicular	Descripción Grafica del Vehículo	Long Max (m)	Pero Máximo Tn.			Pero Bruto máx.
			Eje Delant.	Conjunto de ejes posteriores		
				1º	2º	
B2		13.20	7	11	-	18

Fuente: Reglamento Nacional de Vehículos

### 3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural

#### 3.4.5.1. Índice medio diario anual (IMDA)

En el presente proyecto se ha considerado una carretera Pavimentada con pavimento semirrígido - Adoquinado que cumpla el propósito de ser estéticamente funcional considerando según el “Manual de Carreras, suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” Sección Suelos y Pavimentos

Según estudio Realizado **EE = 47 905.66**

#### 3.4.5.2. Velocidad de diseño

La velocidad de diseño es uno de los criterios más importantes a adoptar en el diseño de una vía, para seleccionar de la velocidad de diseño se tiene en cuenta la categoría de la carretera a diseñar, como también el tipo de orografía que presenta el terreno.

En terrenos accidentados no es muy recomendable velocidades altas debido al gran costo que significaría la construcción de obras adicionales y al movimiento de tierras.

:

**CUADRO N°19**  
**Velocidad de Diseño de un tramo homogéneo**

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de tercera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

La velocidad de Diseño considerada para este proyecto por ser una carretera de Tercera Clase y contar con una orografía accidentada será de:

**VD = 30 Km/h**

### 3.4.5.3. Radios mínimos

Según DG 2014 “son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y con la tasa máxima de peralte, en condiciones de seguridad”.

Puede ser calculado con la siguiente formula:

$$R_{\text{mín}} = \frac{V^2}{127 (P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

Dónde:

- ✓ R<sub>mín</sub> : Radio Mínimo
- ✓ V : Velocidad de diseño
- ✓ P<sub>máx</sub> : Peralte máximo
- ✓ f<sub>máx</sub>: Coeficiente de fricción transversal máximo.

#### CUADRO N°20

##### Fricción Transversal máxima en curvas

Velocidad de Diseño Km/h	f máx.
30	0.17

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

#### CUADRO N° 21

##### Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos y valores límites de fricción

Velocidad de diseño	Peralte máximo (%)	Valor límite de fricción F máx.	Calculo de radio mínimo (m)	Redondeado radio mínimo (m)
30	12%	0.17	24.4	25

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

En el progreso de diseño del proyecto se hizo uso de radios mínimos en muchos casos debido al relieve accidentado de la zona del proyecto

#### 3.4.5.4. Anchos mínimos de calzada en tangente

En el presente proyecto se determina el ancho de la calzada en función a la clasificación de la carretera con los parámetros de velocidad de diseño y tipo de orografía. En el siguiente cuadro brindado por el manual de diseño DG 2014 se muestran las diversas opciones.

**CUADRO Nº 21**

#### **Ancho mínimo de calzada en Tangente**

Demanda	Carretera			
Vehículos/día	< 400			
Características	Tercera Clase			
Tipo de Orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño 30 km/h	-	-	<b>6</b>	6

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

#### 3.4.5.5. Distancia de Visibilidad

Es la longitud visible delante de la carretera, la cual le permite al conductor realizar maniobras con plena seguridad.

#### **Visibilidad de Parada**

Según la DG – 2014 nos indica que la visibilidad de parada es la distancia mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes que alcance un objeto inmóvil que se encuentre en su trayectoria.

Esta se calcula mediante la siguiente formula:

$$Dp = \frac{V t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254(f \pm i)}$$

Donde:

- ✓ Dp: distancia de parada en (m).
- ✓ V: velocidad de diseño
- ✓ Tp: tiempo de percepción + reacción en (s).
- ✓ f: coeficiente de fricción pavimento húmedo
- ✓ i: pendiente longitudinal
- ✓ +i: Subidas respecto al sentido de circulación
- ✓ -i: Bajadas respecto al sentido de circulación.

El primer término de la fórmula representa la distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (dtp) y el segundo la distancia recorrida durante el frenado hasta la detención (df)

En todos los puntos de la carretera la distancia de visibilidad debe ser mayor a la distancia de visibilidad de parada.



**CUADRO N° 22**  
**Distancia de visibilidad de Parada (metros)**

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	223	214
130	287	310	338	375	267	252	238

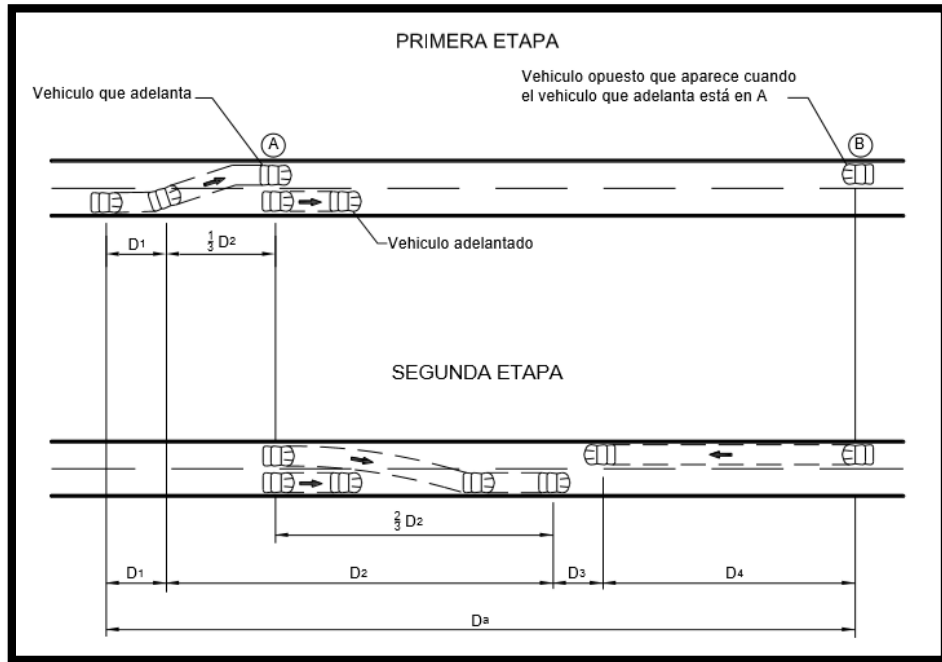
Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

### **Distancia de Visibilidad de paso o Adelantamiento**

Según nos muestra la DG 2014 “Distancia de visibilidad de adelantamiento (paso) es la mínima distancia que debe ser visible a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro vehículo que viaja a velocidad 15 Km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad de diseño”.

## IMAGEN Nº 20

### Distancia de Visibilidad de adelantamiento



Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

## CUADRO N° 23

### Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO $D_A$ (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

Se determina de acuerdo a la DG 2014 en el presente proyecto:

Siendo VD: 30Km/h la distancia mínima será de 200 metros

### 3.4.6. Diseño geométrico en perfil

#### 3.4.6.1. Generalidades

La DG 2014 nos ofrece recomendaciones, pautas y convenciones para realizar un adecuado diseño de la carretera en perfil longitudinal. En este proyecto, podemos encontrar que el sentido de las pendientes se define según el sentido del alineamiento propuesto, siendo positivas aquellas que cuentan con un aumento de altura y negativas aquellas que producen una disminución de esta.

El sistema de cotas que usaremos en el presente proyecto se contará al nivel medio del mar, para lo cual se enlazarán los puntos de referencia dadas en el presente estudio con los BMs definidos y determinados y detallados en los planos adjuntos.

Para el diseño del perfil longitudinal se tiene a bien optar, salvo casos suficientemente justificados, los criterios siguientes:

- ✓ En terrenos que presenten orografía ondulada, buscando la economía, la rasante deberá acomodarse a las inflexiones del mismo, de acuerdo con los criterios de seguridad, asegurando la visibilidad y estética.
- ✓ El eje que debe definir el perfil, deberá coincidir con el eje central de la calzada diseñada
- ✓ En el caso de la pendiente máxima y longitud crítica, los valores específicos deberán emplearse en el trazado cuando resulte indispensable.
- ✓ Se recomienda que se llegue a lograr diseñar una rasante compuesta por pendientes normalmente moderadas que tengan variaciones graduales entre los alineamientos, conforme con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.

#### **3.4.6.2. Pendiente**

**Pendiente mínima:** El Manual de Carreteras DG 2014 nos recomienda que se debe buscar tener una pendiente mínima para de esa manera asegurar el correcto drenaje en la vía, recomendando una pendiente mínima de 0.5%

**Pendiente máxima:** La norma DG 2014 establece en sus páginas un cuadro donde se muestra pendientes máximas según la categoría y velocidad de diseño de cada carretera

**CUADRO N° 23**  
**Pendientes Máximas**

Demanda	Carretera			
Vehículos/día	< 400			
Características	Tercera Clase			
Tipo de Orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño 30 km/h	-	-	<b>10</b>	<b>10</b>

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

Se puede definir que la pendiente máxima será de 10% en la zona de la carretera.

### 3.4.6.3. Curvas verticales

El Manual de diseño de carreteras DG-2014 establece que “Los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 2% para carretas no pavimentadas”

Las curvas verticales se definen por su parámetro de curvatura K el cual es la longitud en proyección horizontal entre la diferencia algebraica de sus pendientes.

$$K = L/A$$

Donde:

- ✓ K : Parámetro de curvatura
- ✓ L : Longitud de la curva vertical
- ✓ A : Valor Absoluto de las pendientes

## Tipos de curvas Verticales

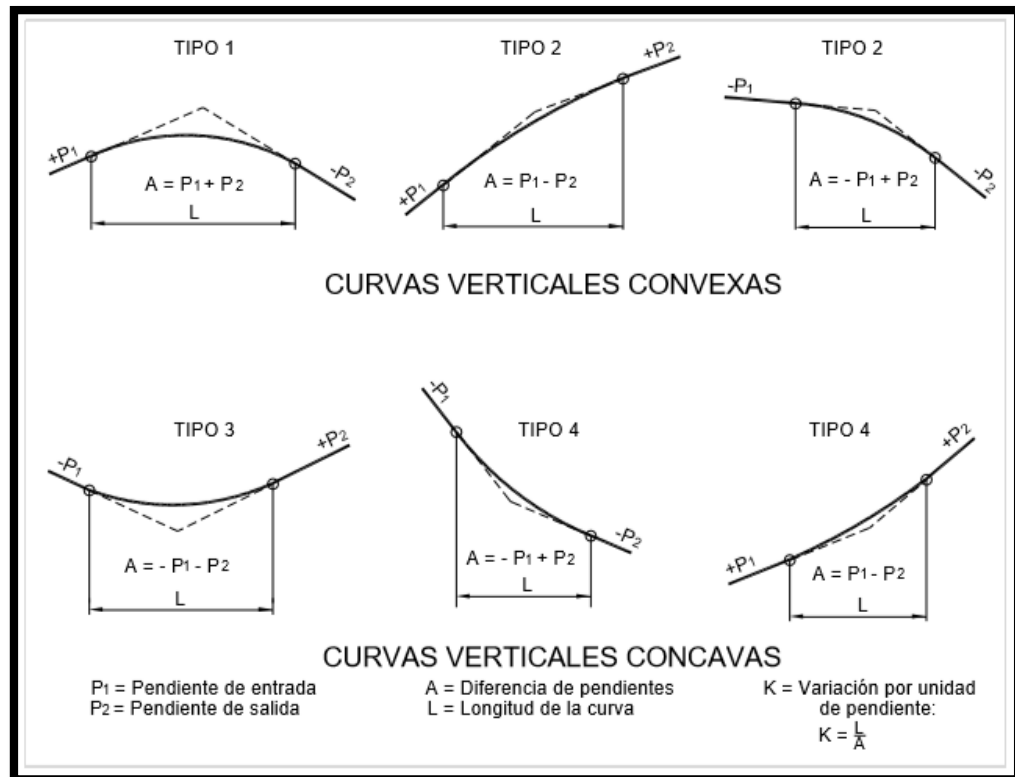
Las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas verticales convexas y cóncavas y de acuerdo con la proporción entre sus ramas que las forman como simétricas y asimétricas.

### Por su Forma:

- ✓ Curvas Cóncavas
- ✓ Curvas Convexas

### IMAGEN Nº 21

### Curvas Verticales Cóncavas y Convexas



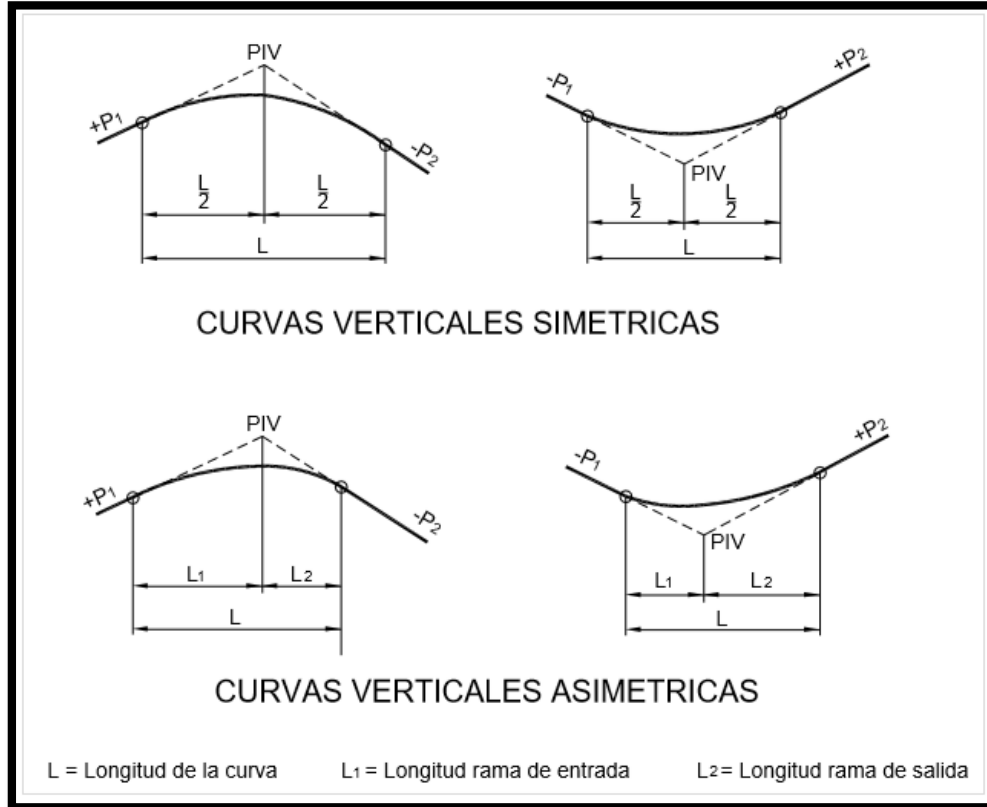
Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

### Por la Longitud de las Ramas:

- ✓ Curvas Simétricas
- ✓ Curvas Asimétricas

## IMAGEN N°22

### Curvas Verticales simétricas y asimétricas



Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

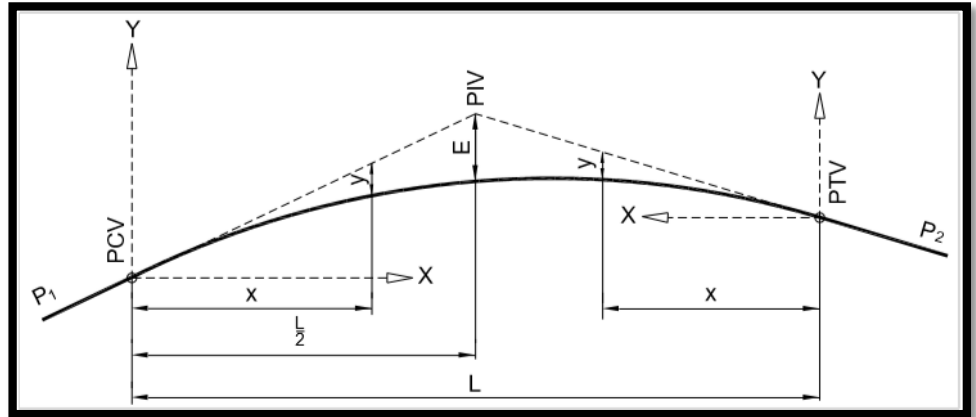
### Elementos de Curvas Verticales

#### ✓ Curvas Verticales Simétricas

Según la DG-2014 indica: “Está conformada por dos parábolas de igual longitud, que se unen en la proyección vertical del PIV. La curva vertical recomendada es la parábola cuadrática”

## IMAGEN N°23

### Elementos de la Curva Verticales simétrica



Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

Dónde:

- PCV: Principio de la curva vertical
- PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales
- PTV: Término de la curva vertical
- L: Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros.
- S1: Pendiente de la tangente de entrada, en porcentaje (%)
- S2: Pendiente de la tangente de salida, en porcentaje (%)
- A: Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%)
- E: Externa. Ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m), se determina con la siguiente fórmula:  $E = AL / 800$
- X: Distancia horizontal a cualquier punto de la curva desde el PCV o desde el PTV.



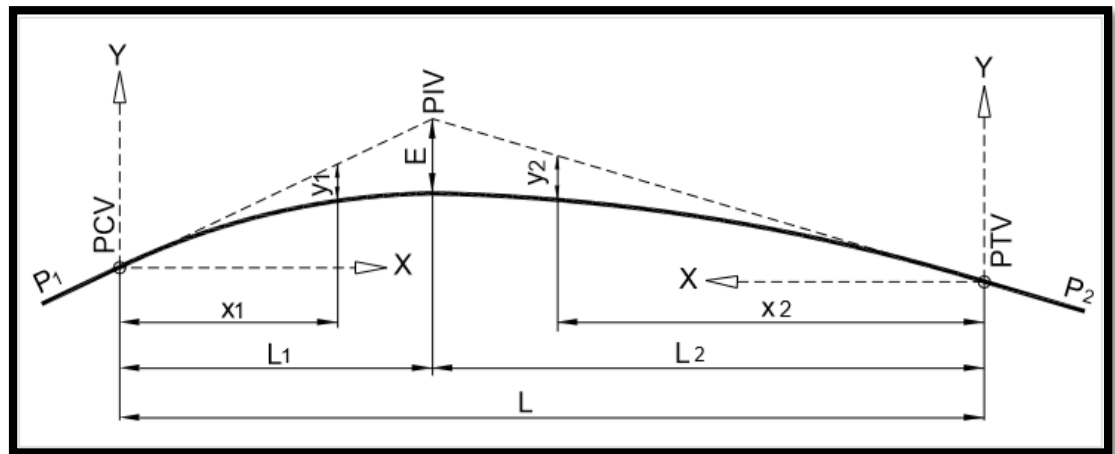
- Y: Ordenada vertical en cualquier punto, también llamada corrección de la curva vertical, se calcula mediante la siguiente fórmula:  $Y = X^2( A / 200L )$

✓ **Curvas Verticales asimétricas**

La curva vertical asimétrica está conformada por dos parábolas de diferente longitud (L1, L2) que se unen en la proyección vertical del PIV

**IMAGEN Nº24**

**Elementos de la Curva Verticales Asimétrica**



Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

Dónde:

- PCV: Principio de la curva vertical
- PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales
- PTV: Término de la curva vertical
- L: Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros (m), se cumple:  $L = L1 + L2$  y  $L1 \neq L2$ .
- S1: Pendiente de la tangente de entrada, en porcentaje (%)
- S2: Pendiente de la tangente de salida, en porcentaje (%)

- L1: Longitud de la primera rama, medida por su proyección horizontal en metros.
- L2: Longitud de la segunda rama, medida por su proyección horizontal, en metros.
- A: Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%).  
 $A = |S1 - S2|$
- E: Externa. Ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m), se determina con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{A L_1 L_2}{200 (L_1 + L_2)}$$

- X1: Distancia horizontal a cualquier punto de la primera rama de la curva medida desde el PCV
- X2: Distancia horizontal a cualquier punto de la segunda rama de la curva medida desde el PTV.
- Y1: Ordenada vertical en cualquier punto de la primera rama medida desde el PCV, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$y_1 = E \left( \frac{X_1}{L_1} \right)^2$$

- Y2: Ordenada vertical en cualquier punto de la segunda rama medida desde el PTV, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$y_2 = E \left( \frac{X_2}{L_2} \right)^2$$

## Longitud de Curvas Verticales

### ✓ Longitud de curvas convexas

Existen dos criterios para establecer las longitudes mínimas de curvas convexas. Según el criterio de visibilidad de parada y el criterio de visibilidad de adelantamiento.

## CUADRO N°24

### Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase

Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0,6		
30	35	1,9	200	46
40	50	3,8	270	84
50	65	6,4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

### ✓ Longitud de curvas cóncavas

Para establecer las longitudes mínimas de curvas cóncavas se tiene en cuenta el criterio de visibilidad de parada.

## CUADRO N° 25

### Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

### 3.4.7. Diseño geométrico de sección transversal

#### 3.4.7.1. Generalidades

En el diseño geométrico de la sección transversal se describe los elementos que conforman la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, lo cual permitirá definir y dimensionar dichos elementos en relación con el terreno natural.

#### 3.4.7.2. Calzada

Según DG 2014 “es la parte de la carretera que se destina para la circulación de vehículos que puede estar compuesta por uno o más carriles, sin incluir la berma. La calzada se debe dividir en carriles en los cuales puedan transitar vehículos en un solo sentido.”

#### ✓ Ancho de Calzada en Tangente

En el proyecto presente se ha tenido a bien determinar el ancho de la calzada de acuerdo a la clasificación de la carretera con los parámetros de velocidad

de diseño y acorde al tipo de orografía presentada. En cuadro siguiente expuesto por la DG 2014 se indica las diversas opciones.

**CUADRO N° 26**

**Ancho mínimo de calzada en Tangente**

Demanda	Carretera			
Vehículos/día	< 400			
Características	Tercera Clase			
Tipo de Orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño 30 km/h	-	-	<b>6</b>	6

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

✓ **Ancho de calzada en Curva**

En el proyecto presente se ha tenido a bien determinar que el ancho de calzada en curva deberá contar con los criterios establecidos por el sobre ancho preciso para garantizar la seguridad en las maniobras que los vehículos puedan realizar.

**3.4.7.3. Bermas**

De acuerdo a la DG 2014 “viene a ser la franja, paralela adyacente a la calzada o la superficie de rodadura que tiene una carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura de la misma y se pueda utilizar como una zona de seguridad para aparcamiento de vehículos en un momento de emergencias”

✓ **Ancho de Bermas:**

En este proyecto para definir el ancho de bermas se tiene a bien tener en cuenta la clasificación de la carretera, la velocidad de diseño así como la

orografía del terreno, siguiendo la tabla impuesta por el manual de diseño DG 2014.

**CUADRO N° 27**  
**Ancho de Bermas**

Demanda	Carretera			
Vehículos/día	< 400			
Características	Tercera Clase			
Tipo de Orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño 30 km/h	-	-	<b>0.50</b>	0.50

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

✓ **Inclinación de Bermas:**

El manual de diseño DG 2014 no indica recomendaciones al diseñar una carretera que tenga bajo tránsito las siguientes:

- las bermas deberá tener una pendiente de 4% hacia el exterior de la plataforma en los tramos en tangente,.
- La berma que se encuentre situada en el lado inferior del peralte, deberá seguir la inclinación de este cuando su valor sea llegue a ser superior a 4%. En caso contrario, la inclinación de la berma deberá ser igual al 4%.
- La berma situada en la parte superior del peralte, deberá contar en lo posible, una inclinación en sentido contrario al peralte que pueda ser igual a 4% a fin de que se escurra hacia la cuneta las aguas. la calzada será siempre igual o menor a 7%.

#### 3.4.7.4. Bombeo

El bombeo viene a ser la inclinación transversal que se necesita para asegurar un buen drenaje de aguas superficiales. En la tabla siguiente brindada por el manual de diseño DG 2014 se muestran los parámetros que se deben adoptar para el correcto dimensionamiento de cada sección.

**CUADRO N°28**  
**Valores del Bombeo de la Calzada**

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5-3,0
Afirmado	3,0-3,5	3,0-4,0

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

#### 3.4.7.5. Peralte

Según la DG 2014 se facilitan los límites a establecer en el presente proyecto a tener en cuenta en peraltes mínimos y máximos.

**CUADRO 5.29**  
**Peralte máximo y mínimo**

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6,0%	4,0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8,0%	6,0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12,0	8,0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8,0	6,0%	302.05

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

**CUADRO N° 30**  
**Transición de peralte**

P<4.5%	4.5%<p<7%	p>7%
0.5p	0.7p	0.8p

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

El manual de diseño DG 2014 recomienda que en curvas de corta longitud o escaso desarrollo, se debe verificar que el peralte total requerido se mantenga en una longitud al menos igual a  $V/3.6$  expresado en metros

**3.4.7.6. Taludes**

El manual de diseño DG 2014 nos indica que un talud viene a ser la inclinación lateral del terreno tanto en zonas de corte así como en las zonas donde se proyecten terraplenes.

En el momento de diseñar secciones transversales es muy importante verificar un correcto dimensionamiento del talud de corte y el talud de relleno, teniendo en cuenta la importancia que tienen en seguridad así como en el costo de movimiento de tierras.

Según la DG 2014 nos brinda tablas con valores referenciales para la inclinación del talud en el caso de corte como en terraplén, pero también se podría hacer uso de los valores indicados en la sección de Suelos Y Pavimentos que cuenta el Manual de carreteras del MTC

**CUADRO N° 31**  
**Taludes de Corte**



CLASE DE TERRENO	TALUD (V:H)		
	V < 5 m	5 m < V < 10m	V > 10m
Roca Fija	10:1	10:1(*)	(**)
Roca Suelta	6:1-4:1	4:1-2:1(*)	(**)

(\*) Requiere banqueta análisis de estabilidad

(\*\*) Requiere análisis de estabilidad

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

### CUADRO N° 32 Taludes de Relleno

CLASE DE TERRENO	TALUD (V:H) - Altura (m)		
	< 5 m	5 -10	V > 10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras DG 2014

### CUADRO N° 33 Resumen de Parámetros de Diseño Geométrico de la Carretera

PARÁMETROS BASICOS DE DISEÑO	
Clasificación de la Carretera	Carretera Turístico - Paisajista
Clasificación de acuerdo a la demanda	Carretera de Tercera Clase Bajo Volumen de transito
Clasificación según condiciones Orográficas	Terreno Accidentado
Velocidad de Diseño ( VD )	30 Km/h
DISEÑO GEOMÉTRICO	
Visibilidad deparada VD: 30 Km/h	Pendiente en bajada: De 0% a 9% = 35m Pendiente en subida: 3% = 31 m 6% = 30 m 9% = 29 m
Visibilidad de Adelantamiento	200 m

<b>Consideraciones para el alineamiento horizontal</b> VD: 30 Km/h		Deflexión máxima aceptable sin curva circular: 2° 30'	
<b>DISEÑO HORIZONTAL</b>			
<b>Longitud en Tangente</b>		VD: 30 Km/h	Ls = 42 m. Lo = 84 m.
<b>Curvas de Transición</b> VD: 30 Km/h		Necesidad de curvas de transición a radios inferiores de: 55 m	
<b>Radio mínimo - VD: 30 Km/h</b>		25 m.	
<b>Fricción Máxima - VD: 30 Km/h</b>		0.17	
<b>Peralte máximo - VD: 30 Km/h</b>		12%	
<b>Curva de Vuelta</b>		Radio mínimo 15 m.	
<b>DISEÑO DE PERFIL</b>			
<b>Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa</b>			
<b>Velocidad de Diseño</b>	<b>Long. Controlada por visibilidad de frenado. (k)</b>	<b>Long. Controlada por visibilidad de adelantamiento. (k)</b>	
VD: 30 Km/h	1.9	46	
<b>Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava</b>			
<b>Velocidad de Diseño</b>	<b>Distancia de visibilidad de Parada</b>	<b>Índice de curvatura</b>	
VD: 30 Km/h	35	6	
<b>Pendientes Máximas</b>		<b>10%</b>	
<b>DISEÑO EN SECCIÓN TRANSVERSAL</b>			
<b>Ancho en Tangente</b>		3.00 m. por c/carril	
<b>Bombeo</b>		2.50 %	
<b>Bermas</b>		0.50 m	
<b>Ancho de Cunetas</b>		Rural	0.50 m
		Urbana	0.35 m

Fuente: Elaboración propia

### **3.4.10. Diseño de pavimento**

#### **3.4.10.1. Generalidades**

El diseño de una carretera que cuente con bajo volumen de tránsito, se definen como carreteras de un bajo costo, en el caso de este proyecto de investigación se trata de mejorar un pequeño trazo ya existente y la apertura de la culminación de esta carretera de tercera clase donde se requerirá movimientos de tierra y proyectar capas de rodadura pavimentadas que se adapte de la mejor manera posible a los propósitos que busca el proyecto como de ser una carreta turística y atractiva al habitante de la zona como a los turistas.

En el presente proyecto se ha considerado usar Adoquines a todo el largo de la vía, con la finalidad de que pueda ser un atractivo turístico, seguro y agradable a la vista, los adoquines tienen múltiples virtudes como poder ser reusables, mejoran el tiempo y la distancia de frenado de un automóvil, así como favorecen a no tener una velocidad de manejo no mayor al diseño que es de 30 Km/h.

El adoquinado es considerado un pavimento Semirrígido de concreto son elementos prefabricados macizos, elaborados con una mezcla de arena, piedra, agua y cemento a través de un proceso industrial de vibro-compresión en moldes. Las formas y colores de estos productos pueden ser muy diferentes; se utilizan como capa de rodadura en todo tipo de pavimentos (desde patios y veredas hasta pistas de aterrizaje en aeropuertos).

Algunos beneficios de los adoquines son los siguientes:

- ✓ Facilidad de instalación: no se necesita mano de obra especializada
- ✓ Generador de mano de obra: genera empleos para la comunidad

- ✓ Económicos: no se pierde material al hacer arreglos en obras (se recoloca)
- ✓ Durables: alcanzan altas resistencias
- ✓ Estéticos: por sus diversos colores y formas posibilitan trabajos artísticos
- ✓ Seguros: al tener superficie áspera, incrementa la tracción de los vehículos

#### **3.4.10.2. Datos del CBR mediante el estudio de suelos**

Debido a que el suelo se encuentra básicamente conformado por una macizo rocoso de Andesita, esto demuestra de por sí que el mismo posee un elevado valor de CBR, mucho mayor al 20% que el mínimo establecido por la norma para actuar como la subrasante de una carretera se considerará Mayor a 30%.

#### **3.4.10.3. Datos del estudio de tráfico**

El IMD para este proyecto se efectuó con estimaciones proyectadas esperadas de la demanda de turistas, y habitantes de Coishco que deseen visitar el mirador y/o tener un tiempo de recreación tanto en el balneario “Los Chungales” como en los ambientes de esparcimiento, el IMD proyectada para el presente proyecto es de 20 veh/día según lo mostrado en los siguientes cuadros Cuadro 8.1

#### **CUADRO Nº 34**

#### **TRÁFICO ESTIMADO SEGÚN TIPO DE VEHICULO**

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>IMD</b>	<b>Distribución (%)</b>
Automovil	6	30.00
Camioneta Pick up	6	30.00
Camioneta Rural	5	25.00

Micro – B2	2	10.00
Bus Grande – B3	1	5.00
Camión 2E	0	0.00
Camión 3E	0	0.00
Camión 4E	0	0.00
SemiTrayler 2S1 / 2S2	0	0.00
SemiTrayler 2S3	0	0.00
SemiTrayler 3S1 / 3S2	0	0.00
SemiTrayler >=3S3	0	0.00
Trayler 2T2	0	0.00
Trayler 2T3	0	0.00
Trayler 3T2	0	0.00
Trayler >=3T3	0	0.00
<b>IMD</b>	<b>20</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.4.10.4. Espesor de pavimento, base y sub base granular

Los materiales de la estructura de pavimento semirrígido de adoquines de concreto, para el presente proyecto son los siguientes:

- ✓ Base Granular: las características granulométricas y de calidad del material para la subbase granular.
- ✓ Cama de Arena: las características granulométricas adecuadas.
- ✓ Adoquines de Concreto: las características y calidad de los adoquines de concreto.
- ✓ Arena para sello: las características granulométricas y de calidad del material de la arena para sello.

Por lo tanto:

El Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” Sección: Suelos y Pavimentos nos muestra un catálogo de e estructuras de pavimento de adoquines con base granular para un período de diseño de 20 años, teniendo en cuenta que el CBR con el

que se cuenta es mayor al 30% se ha identificado el diseño sugerido por el presente método:

### CUADRO N°35

#### Estructuras de Pavimento de Adoquín con Base Granular para un período de diseño de 20 años

EE	TP0	TP1	TP2	
	75,001-150,000	150,001-300,000	300,001-500,000	
CBR < 6%				 Adoquín de Concreto
> 6% CBR < 10%				 Capa de Arena
> 10% CBR < 20%				 Base Granular
> 20% CBR < 30%				 Sub-base Granular
CBR > 30%				

Fuente: Norma de Suelos, Geología y Pavimentos

Se puede determinar a través de este método que el diseño del Pavimento Adoquinado consistirá en una Capa de 15 cm sobre la subrasante de una Base Granular, sobre esta base una capa de Arena de 4 cm de espesor y una superficie de rodadura compuesta por adoquín de concreto de 6 cm de espesor como se aprecia en el cuadro N° 35

### **3.4.12. Señalización**

#### **3.4.12.1. Generalidades**

En el estudio de Seguridad vial y señalización es importante tener en cuenta factores como la mejora de infraestructura vial, la revisión mecánica de los vehículos, la educación en los conductores de los vehículos, educación vial, publicidad que pueda haber, legislación y la acción política y de emergencias.

Las condiciones a tener en cuenta en una señal para el control del tránsito se encuentran normadas y detalladas en el “Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, donde podemos rescatar que para que un dispositivo de control de tránsito sea efectivo deberá cumplir los requisitos siguientes:

- ✓ Que haya necesidad para su utilización.
- ✓ Que sea visible y llame positivamente la atención.
- ✓ Que contenga un mensaje claro y conciso.
- ✓ Que se encuentre localizado de manera que permita al usuario un tiempo adecuado de reacción y una adecuada respuesta.
- ✓ Que pueda infundir respeto con el fin de ser obedecido.
- ✓ Que sea Uniforme

Dentro de los tipos de señalización, podemos identificar a dos: la señalización realizada como marcas en el pavimento y la señalización vertical.

#### **3.4.12.2. Requisitos**

Es muy importante y necesario que en el transcurso de una carretera encontremos dispositivos de control de tránsito con un apropiado significado claro, sencillo y pertinente teniendo en cuenta que cumpla con el diseño adecuado y apariencia exterior, de la misma manera ubicados estratégicamente para la mejor visualización de los usuarios, aplicando los requerimientos de tránsito, que sean uniformes y estandarizados, correctamente colocados y que presenten mantenimiento periódico.

#### **3.4.12.3. Señales verticales**

Son dispositivos instalados al costado sobre el camino con el fin de reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios usando símbolos o palabras que se encuentran normados y establecidos en el Manual de Dispositivos de Control Del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016, se clasifican en tres, señales reguladoras, preventivas y de información.

- ✓ Señales Reguladoras o de Reglamentación: estas tienen finalidad de notificar a los usuarios, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones así como las autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede ser considerada como un delito.
- ✓ Señales de Prevención: Su fin es señalar a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de posibles riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la carretera, pudiendo ser estas de forma permanente o temporal.
- ✓ Señales de Información: cuentan con el fin de guiar a los usuarios y proporcionarles información con el propósito de llegar a sus destinos de



la forma más simple y directa. Así como proporcionar información relativa a distancias a centros poblados y de servicios necesarios para el usuario, kilometrajes de ruta, nombres de las calles, lugares de interés turístico, entre otros.

#### **3.4.12.4. Colocación de señales**

La ubicación longitudinal deberá ofrecer al usuario un tiempo de percepción y de reacción para efectuar tanto las reacciones necesarios como maniobras requeridas, la ubicación está en función de la distancia de visibilidad, legibilidad de la señal, lectura. La ubicación lateral de la señalización deberá realizarse al lado derecho de la vía, fuera de las bermas según lo reglamentado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016, las señales deberán ser colocadas a una distancia lateral adecuada a los siguientes:

- ✓ **Zonas rurales:** la distancia tiene que ser como mínimo 3.60 m para vías con ancho de bermas inferior a 1.80 m y de 5.00 m para vías con ancho de bermas iguales o mayores a 1.80 m. En algunos casos excepcionales y previa justificación técnica, las señales podrán colocarse a diferentes distancias a las a indicadas.
  
- ✓ **Zonas urbanas:** la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal, tiene que ser como mínimo 0,60 m. las señales podrán colocarse a distancias diferentes a la indicada En casos excepcionales y previa justificación técnica.

#### **Altura de las Señales**

La altura de las señales debe asegurar la visibilidad con la que pueda contar el usuario, considerando la altura de los vehículos, geometría horizontal y

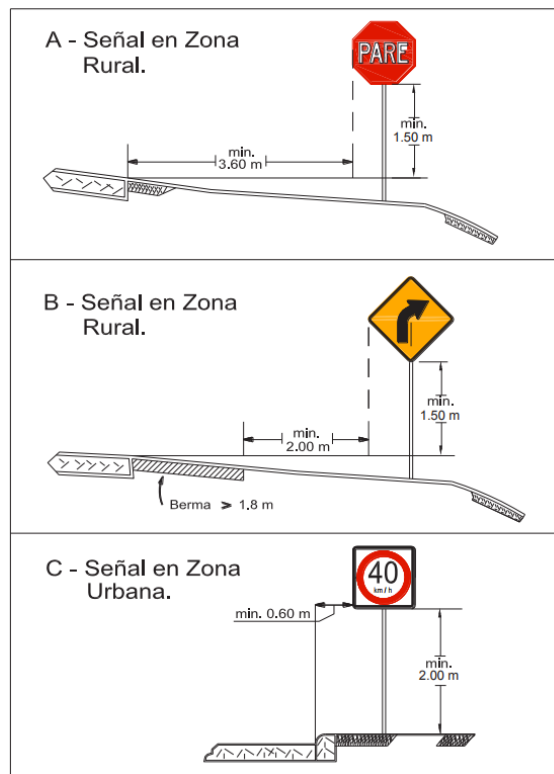
vertical de la vía, o la presencia de obstáculos que podrían encontrarse a lo largo de la vía.

Según el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016 norma que la altura en que la deberán colocarse las señales será de acuerdo a lo siguiente:

- ✓ **Zonas rurales:** La altura mínima posible será de 1.50 m, entre el borde inferior de la señal y la proyección del nivel de la superficie de rodadura. De colocarse más de una señal en el mismo poste, la indicada altura mínima permitida de la última señal será de 1.20 m.
- ✓ **Zonas urbanas:** la mínima altura permitida será de 2,00 m. entre el inferior borde de la señal y el nivel de la vereda

### IMAGEN Nº 25

#### Ejemplos de ubicación lateral



Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016

La ubicación longitudinal de la señal que nos indica el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016 debe posibilitar que un usuario que se desplaza a una velocidad máxima permitida en la vía, tenga tiempo de percepción y reacción para efectuar las acciones para una adecuada operación. En general una señal deberá cumplir con lo siguiente:

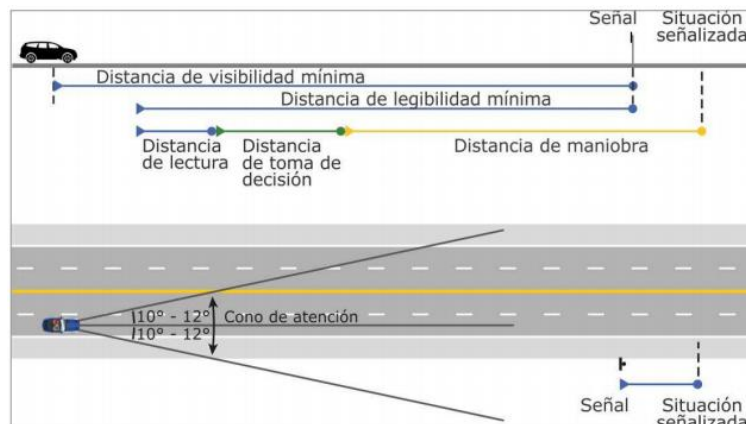
- ✓ Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
- ✓ Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

La ubicación longitudinal de la señal, está en función a las siguientes distancias que se indican a continuación:

- ✓ Distancia de visibilidad mínima
- ✓ Distancia de legibilidad mínima
- ✓ Distancia de lectura
- ✓ Distancia de toma de decisión
- ✓ Distancia de maniobra

### IMAGEN Nº 26

#### Ubicación Longitudinal y Distancias de Lectura

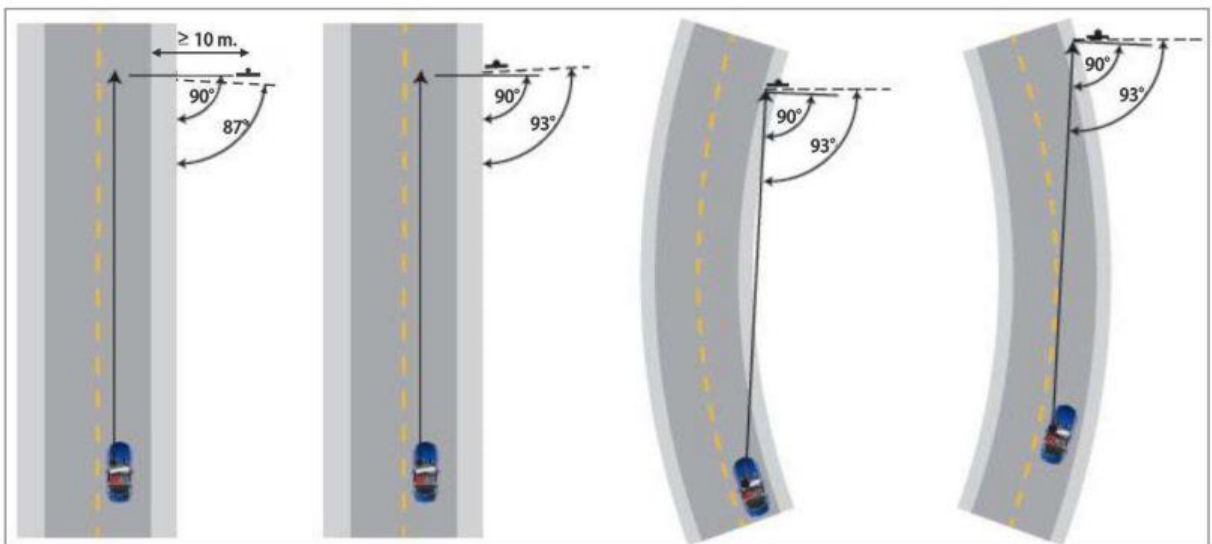


Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016

## Orientación

Según el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016 no indica que la orientación correcta de la señal debe ser levemente hacia fuera, de modo tal que la cara de ésta y una línea paralela al eje de la calzada, formen un ángulo menor o mayor a  $90^\circ$ , mostrándose en la siguiente figura:

**IMAGEN N° 27**  
**Ejemplo de Orientación de la Señal**



Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016

### **3.4.12.5. Hitos kilométricos**

Los hitos kilométricos son señales de tráfico que indican la distancia desde el inicio de una carretera o camino por la cual se está circulando.

Se clasifican en dos tipos:

- **Mojón:** es una piedra de granito, en la que se indica en que distancia desde su inicio se está circulando.
- **Hito kilométrico:** es de metal y en ella se suele indicar la vía y la distancia al inicio en las carreteras.

### 3.4.12.6. Señales en el proyecto de investigación

La señalización en este proyecto se tendrá en cuenta las recomendaciones antes descritas y será efectuado acorde a las especificaciones de diseño normados según las características indicados por el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016

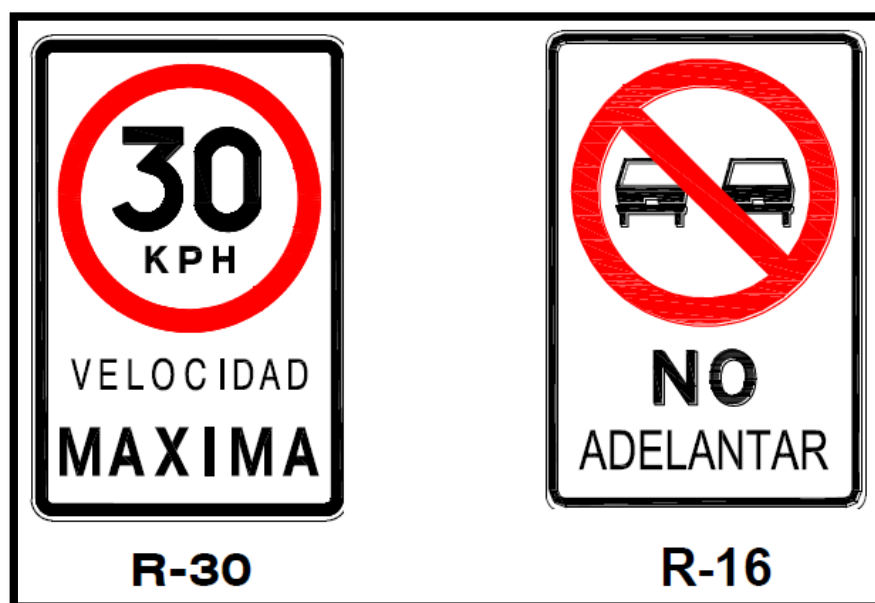
#### Señales Verticales

#### Señales Regulatoras.

En el proyecto de estudio, se ha considerado conveniente la colocación de señales que puedan regular a lo largo de la vía la señal de: Prohibido Adelantar (código R16) y regular la velocidad de conducción de los usuarios a un kilometraje máximo de 30 km por hora: Señal Velocidad Máxima (código R-30) Las dimensiones a utilizar en estas señales son de 0.90 m. x 0.60 m. de forma rectangular.

#### IMAGEN Nº 28

#### Señales Regulatoras












Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016




El detalle de estas señales se encuentra en los anexos a estos estudios y en el plano de señalización vial

### Señales Preventivas

En este proyecto se ha visto la necesidad de la colocación de señales preventivas a lo largo de la vía que puedan prevenir la existencia de curvas horizontales, fuerte pendiente, proximidad de Giba y zona urbana estas señales son las siguientes:

**IMAGEN Nº 29**  
**Señales preventivas**

		
P- 1A	P- 1B	P- 2A
		
P- 2B	P- 4A	P- 4B
		
P- 5- 2A	P- 5- 2B	P33- A

		
P - 35	P - 35C	P - 55

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016

El detalle de estas señales se encuentra en los anexos a estos estudios y en el plano de señalización vial



Las dimensiones de estas señales preventivas deberán cumplir lo estipulado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016 que son: 0.60m x 0.60m determinados en función a la velocidad de diseño de 30 Km/h.

### Señales Informativas

Las Señales Informativas utilizadas en este proyecto serán las siguientes: Zona de Parqueo (I-5), zona recreativa (I-26)

### IMAGEN Nº 30

#### Señales Informativas

	
I - 5	I - 26

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016

El detalle de estas señales se encuentra en los anexos a estos estudios y en el plano de señalización vial





### **3.5. Diseño de mirador y ambientes de esparcimiento**

#### **3.5.1. Datos Generales**

##### **3.5.1.1. Objetivo General**

Contribuir a la municipalidad distrital de Coishco y la población de esta ciudad con un proyecto de espacios públicos destinados al esparcimiento, en una zona de desarrollo urbano con el fin de lograr sana recreación a los pobladores y visitantes, de esta manera promover el turismo interno impulsando la economía

##### **3.5.1.2. Objetivo Específico.**

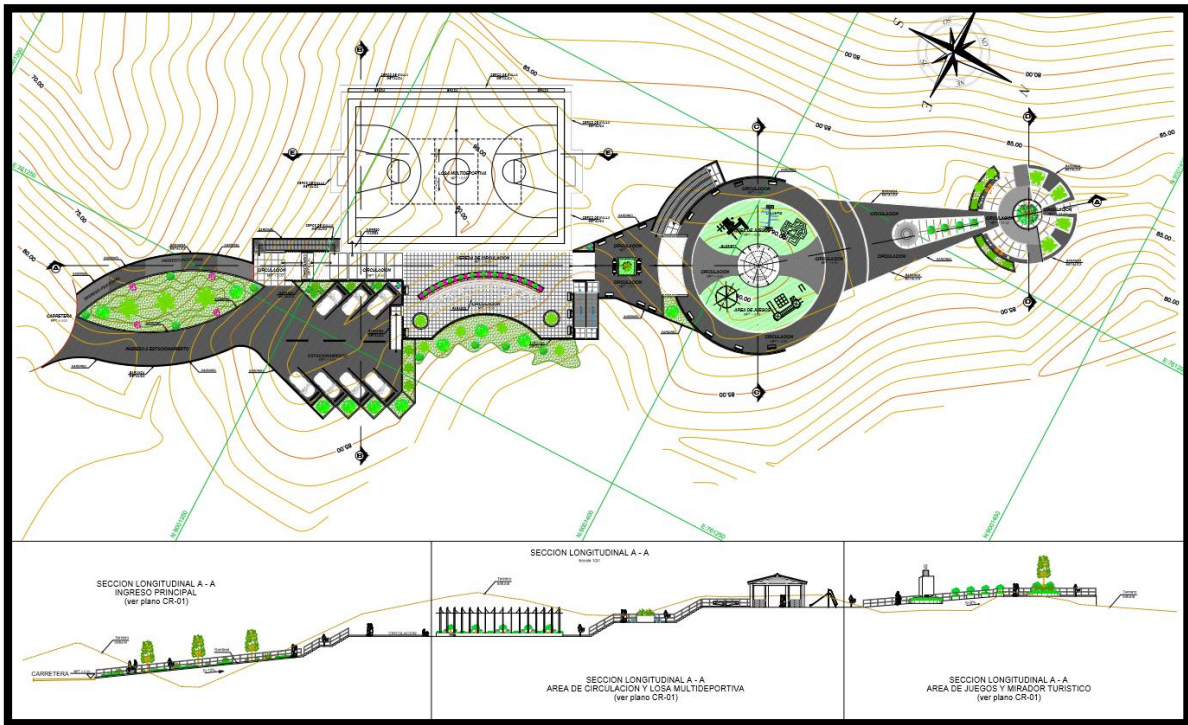
- ✓ Lograr el desarrollo integral del individuo brindando un espacio atractivo y funcional
- ✓ Suplir las necesidades de infraestructura recreativa y deportiva adecuada que demanda la ciudad de Coishco.
- ✓ Lograr una correcta disposición de los elementos de una zona recreativa con dominio visual.

##### **3.5.1.3. Justificación.**

Teniendo en cuenta las características físicas del distrito de Coishco y las escasas áreas destinadas al desarrollo urbano, turístico y recreativo, es necesaria la construcción de zonas recreativas que integre espacios abiertos y multifuncionales que puedan ser atractivas a los pobladores y visitantes, generando valor agregado a la ciudad, impulsando el turismo, deporte mejorando de esta manera la calidad de vida de los pobladores.

## IMAGEN N° 31

### Plano General del Mirador y ambientes de esparcimiento



Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Un mirador es un lugar o punto elevado desde el cual puede contemplarse con facilidad un paisaje (urbano o natural) o un acontecimiento.

El mirador y los ambientes de esparcimiento propuesto se han dividido en tres zonas:

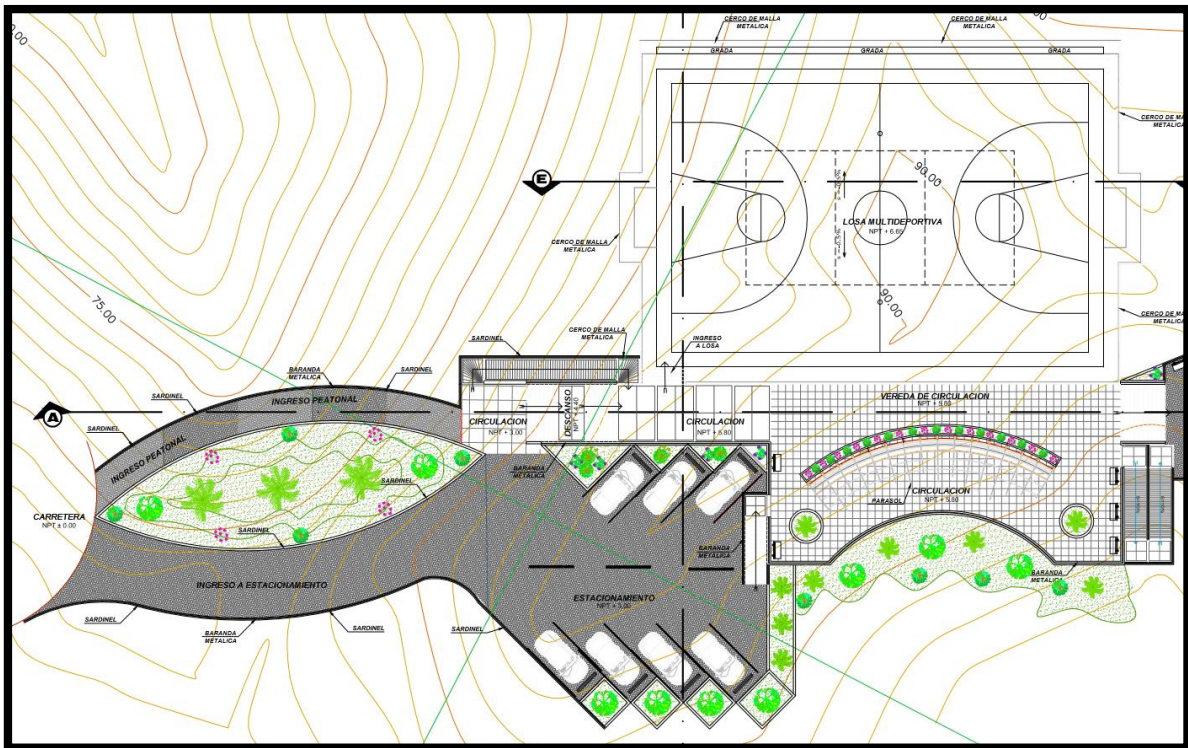
- ✓ ZONA 1 – Estacionamientos y Losa deportiva
- ✓ ZONA 2 – Juegos Recreativos
- ✓ ZONA 3 - Mirador

### 3.5.2.1. ZONA 1 INGRESO, ESTACIONAMIENTOS Y LOSA DEPORTIVA

Se inicia en la progresiva Km. 0+900, de la carretera Coishco – Los Chungales, en la cima de la colina denominada cerro Coishco, a una cota de NPT (nivel de Piso Terminado) de 81.20 msnm, que para las instalaciones del mirador y ambientes de esparcimiento es la cota de inicio NPT= 0.00 m.

#### IMAGEN Nº 32

#### PLANO ZONA 1 – LOZA DEPORTIVA Y ESTACIONAMIENTOS



Fuente: Elaboración Propia

La zona 1, se ha proyectado con dos ingresos: por izquierda se proyecta un ingreso peatonal y por la derecha se proyecta un ingreso vehicular, que inicia con la cota de NPT = 0.00 m., con trayectoria semicircular de 5.00 m. de ancho por 29.79 m. de longitud que conduce a una playa de

estacionamiento con una capacidad de hasta 7 vehículos pequeños (automóviles o camionetas rurales), 4 a la derecha y 3 a la izquierda en espacios de estacionamiento de 45°, en un área de 2.50 m. de ancho x 5.00 m. de largo x vehículo, con NPT = 0+3.00

En los espacios ubicados en el estacionamiento de la derecha, frente a cada vehículo se ha diseñado jardineras cuadradas a una altura de 0.50 m. por 2.50 m. de lado, de igual manera en los espacios ubicados delante de los estacionamientos de la izquierda se diseñaron 3 jardineras en forma de triángulo rectángulo isósceles de 2.50 m. por cateto y a una altura de 0.50m.

El sardinel derecho del ingreso vehicular como las jardineras cuadradas de la derecha y las jardineras triangulares de la izquierda tienen una altura de 0.50 m. y serán construidos de concreto armado de 0.50 m de altura por 0.15 m. de ancho.

El pavimento del ingreso vehicular como el área de estacionamiento es pavimento adoquinado.

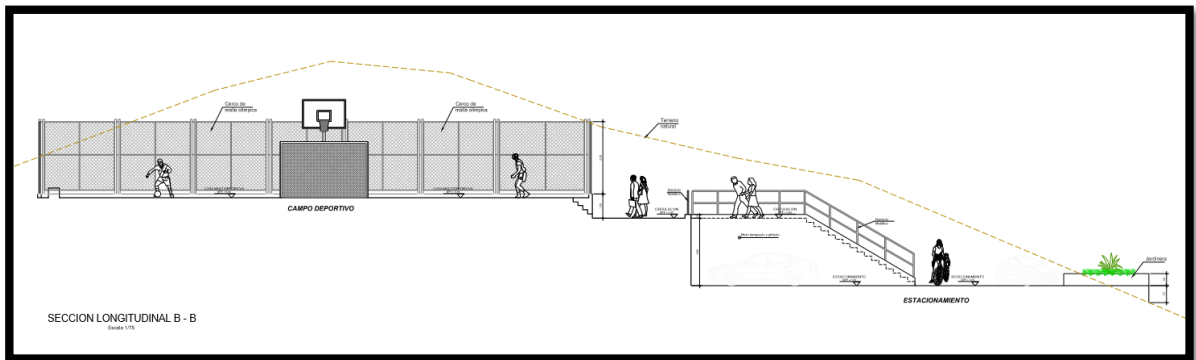
El ingreso ubicado al lado izquierdo es peatonal de forma semicircular de 2.50 m. de ancho por 26.00 m. de longitud, con un sardinel de concreto armado al lado izquierdo de 0.50 m. de altura por 0.15 m. de ancho o espesor, con NPT de 0.00 m.

En el espacio entre ambos ingresos, se proyecta una jardinera de forma ovoidea con ancho máximo de 7.00 m. y 25.00 m. de longitud rodeado de un sardinel de concreto de 0.15 m. de alto por 0.15 m. de ancho.

El ingreso peatonal, conduce a una plataforma cuadrada de 4.60 m., la misma que se intercomunica por medio de una escalinata y una rampa al

costado derecho del pasadizo con otra plataforma que conduce a una plataforma multideportiva de 23.00 x 32.00 m. protegido por una malla metálica galvanizada de 2.00 m. de altura y a un área de circulación, descanso y esparcimiento visual con parasol de madera en forma circular que protege a un asiento semicircular y jardinera a espaldas del asiento de la misma longitud del parasol, el piso de esta área de circulación aproximando de 257m<sup>2</sup>. Delante de esta área de circulación existe también un área verde o jardinera la misma que al borde derecho tiene forma sinuosa, la jardinera tiene un ancho promedio de 1.30 m. y máximo de 4.50 m.; asimismo esta área descrita esta intercomunicada con la zona de estacionamiento a través de una escalinata de 1.50 m. de ancho

**IMAGEN N° 33**  
**Corte B-B Zona 1**

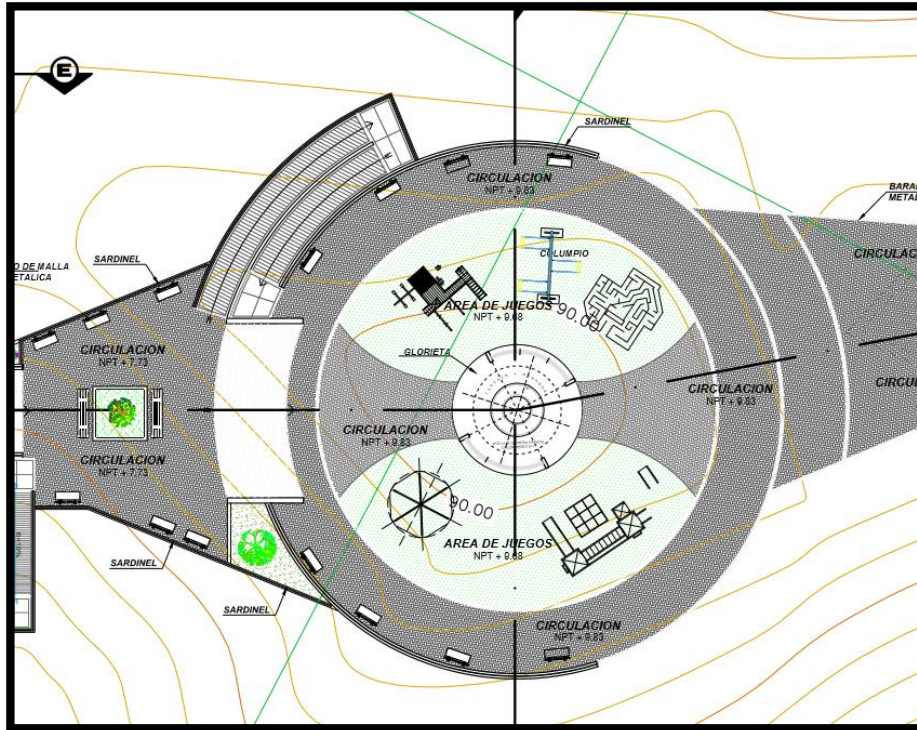


Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.2.2. ZONA 2 JUEGOS INFANTILES

La zona 02 se trata de un ambiente de recreación destinada para niños con juegos recreativos.

**IMAGEN Nº 34**  
**PLANO ZONA 2**

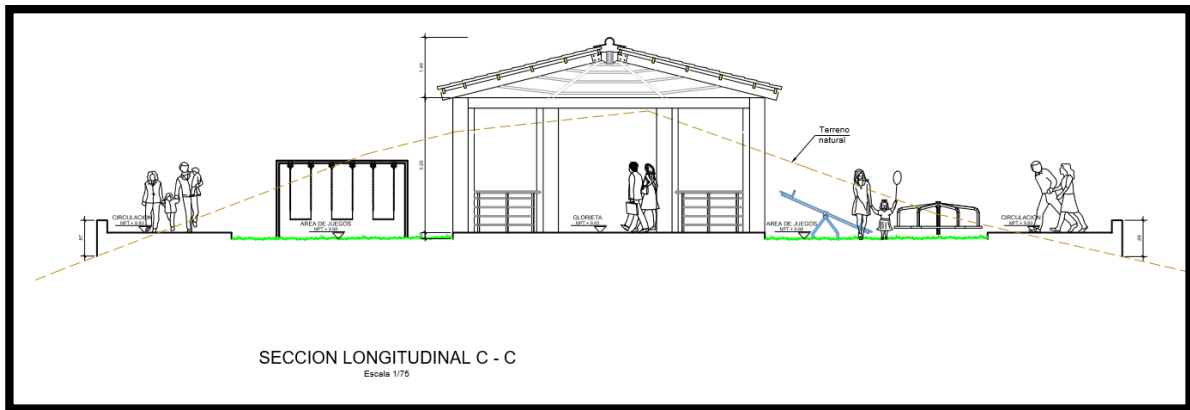


Fuente: Elaboración Propia

De la zona 1, se inter comunica con la zona 2 a través de una escalinata de 4.00 m. de ancho x 3.00 m. de longitud de un NPT + 5.8 a un NPT de + 7.73 Y por una rampa en U de 1.50 m. de ancho, que ingresa al costado derecho de la escalera, a una plataforma cuadrada de 1.50 m x lado, doblando a la derecha continua por una rampa de 10% de pendiente, 1.50 m. de ancho x 4.95 m. hasta una plataforma de 1.50 x 3.00 m. se dobla a la izquierda y continua una rampa de la misma medida que la anterior hasta otra plataforma cuadrada de 1.50 m. por lado, se dobla a la derecha y se ingresa a la zona 2, que inicia con una plataforma de circulación peatonal en forma casi trapezoidal con un ancho de inicio de 7.70 m., que entrando por la mano derecha tiene como límite una baranda metálica con pasamano de tubo galvanizado de Ø 2" y 0.80 m. de altura por 12 m. de longitud, en forma paralela a este pasamano se instalarán tres bancas De

1.50 m. de longitud x 0.45 de ancho, Ingresando por el costado izquierdo de la escalera, nos encontramos con el sardinel izquierdo con una baranda metálica con pasamano de tubo galvanizado de Ø 2" y 0.80 m. de altura por 12.42 m de longitud recta.

### IMAGEN Nº 35 Corte CC – Zona 2

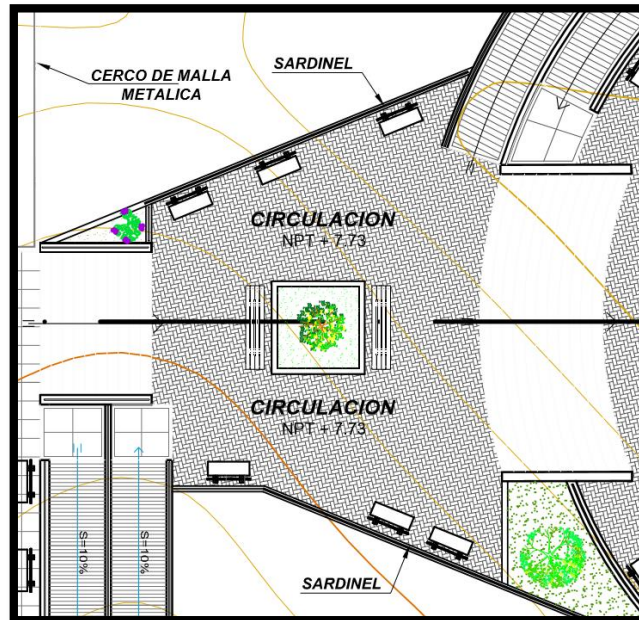


Fuente: Elaboración Propia

En el centro de la plataforma de circulación descrita en el párrafo anterior se propone una jardinera cuadrada de 2.50 m. de lado con instalación de dos bancas ubicadas una al frente del ingreso y la otra en la parte posterior de la jardinera, el piso de este paraje de circulación se construirá de adoquines de concreto.

## IMAGEN Nº 36

### Diseño arquitectónico del ingreso de la zona 2



Fuente: Elaboración Propia

El grafico mostrado detalla la forma de llegar al siguiente nivel de la zona 2, cuyo NPT es + 7.73 m , para esto se ha proyectado la construcción de una escalera de 8.00 m. de ancho x 3.50 m. de longitud, con escalones de 0.25 m. de paso x 0.17 m. de contrapaso de concreto frotachado. Asimismo, también se ha propuesto la construcción de una rampa semicircular en U de 1.50 m. de ancho x 11.5 m. de longitud la cual ingresa por el costado izquierdo hasta una plataforma rectangular de 1.50 m. x 3.00 m., en la cual se voltea en u y continua con una rampa de 1.50 m de ancho x 8.00 m. hasta una plataforma final de forma trapezoidal de lados mínimos de 1.50 m., que llevan a un área de circulación de forma circular que tiene un ancho de 2.85, cuyo circulo se concentra en un radio de 12.20 m. con respecto al sardinel exterior, en el trayecto se ha propuesto la construcción de cuatro bancas de concreto de 1.20 de largo por 0.40 de ancho x 0.45 de alto, de la misma manera y a la misma altura la construcción de sardinel de concreto armado en el sector derecho de la



escalera de ingreso al área de esparcimiento infantil en el cual también se ha propuesto la construcción de cuatro bancas de concreto de 1.20 de largo por 0.40 de ancho x 0.45 de alto.

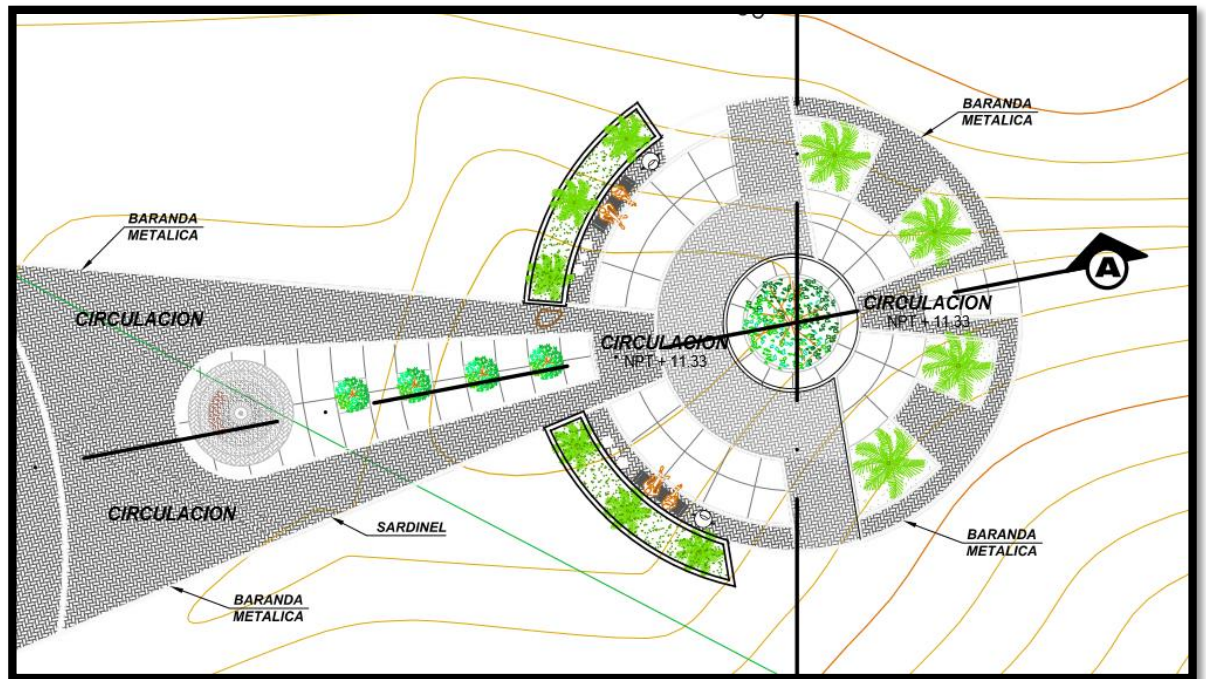
En este nivel se propone la instalación de 5 juegos recreativos para niños que serán instalados teniendo un área con gras sintético

En el Centro de este nivel se propone la construcción de una Glorieta con columnas de concreto y vigas de manera, esta Glorieta tiene una diámetro de 6 metros techada. (Véase plano de detalles de Glorieta)

### 3.5.2.3. ZONA 3 MIRADOR

IMAGEN Nº 37

Diseño Arquitectónico Mirador Zona 3



Fuente: Elaboración Propia

La zona 3 se proyecta un mirador circular de 13.8m de diámetro con una NPT de 11.33m en la entrada podemos encontrar un espacio destinado a la instalación de un monumento pudiendo ser un busto de algún personaje

importante y a continuación 04 jardineras de 0.50 metros de alto cuadradas (verificar forma exacta en plano de detalles) que van en forma lineal del pasaje de ingreso al mirador en una pendiente de 8% y una distancia de 18.50m de largo. En el ingreso al mirador se han diseñado dos jardineras semicirculares con muros de 0.50 m de alto, y al centro de este espacio se diseña una jardinera circular de diámetro 4.20m y una altura de 0.53 m. y una jardinera interna de 0.87 m (ver detalle en Plano de Detalles de la zona 3)

### RESUMEN DE COMPONENTES DE DISEÑO

Nº	COMPONENTE	CANTIDAD
1	BANCAS	35
2	ESTACIONAMIENTOS	7
3	RAMPAS	3
4	PARASOL	1
5	GLORIETA	1
6	LOSA DEPORTIVA	1
7	JUEGOS DE NIÑOS	5
8	MONUMENTOS	1
9	JARDINERAS	24

## 3.6. Estudio de Impacto Ambiental

### 3.6.1. Generalidades

Este capítulo contiene el estudio de impacto ambiental para el proyecto “Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del balneario los Chungales – Distrito de Coishco - Provincia del Canta - Ancash”, determinando los impactos, las medidas de mitigación y el plan de manejo

ambiental en el momento de la ejecución y operación del proyecto. Se evaluarán los impactos generados en el tiempo de ejecución de las actividades programas del proyecto y a la vez organizar medidas preventivas y de mitigación para la conservación del medio ambiente y alterando el medio ambiente lo menos posible, conservando los recursos hídricos de flora y fauna durante toda la ejecución

### **3.6.2. Objetivos**

El presente estudio de impacto ambiental del presente proyecto tiene como objetivo general la conservación y prevención del ambiente en el desarrollo de las actividades del diseño de la vía y el mirador turístico, mediante la implementación del lineamiento de la política ambiental establecida por las normativas vigentes.

### **3.6.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA)**

#### **3.6.3.1. Constitución política del Perú**

La creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.

El establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas, y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión.

El establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

#### **3.6.3.2. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)**

El 8 de setiembre de 1990 fue publicado el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, **Decreto Legislativo N° 613**, La nueva norma tiene como origen legal la Ley N° 25238 dictada en junio de 1990. Esta creó la Comisión

Revisora del Proyecto de Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, la que debía revisar el proyecto que había elaborado una comisión redactora que había sido designada por el Poder Ejecutivo.

La Ley N° 25238 facultó al Poder Ejecutivo para que, mediante Decreto Legislativo, promulgara la propuesta. La Comisión Revisora, conformada por tres senadores, tres diputados y tres técnicos nombrados por el Poder Ejecutivo, cumplió con el encargo.

### **3.6.3.3. Ley para el crecimiento de la investigación privada (D.L. N° 757)**

El Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio-económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente.

En consecuencia, el Estado promueve la participación de empresas o instituciones privadas en las actividades destinadas a la protección del medio ambiente y la reducción de la contaminación ambiental.

### **3.6.4. Características del proyecto**

Durante la ejecución del proyecto se consideran las siguientes actividades que pueden repercutir y alterar la conservación del medio ambiente:

- ✓ Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias
- ✓ Conformación de terraplenes de la calzada
- ✓ Cortes y rellenos
- ✓ Explotación de material de canteras
- ✓ Transporte de materiales de cantera y excedentes de obra.

### **3.6.5. Infraestructuras de servicio**

El distrito de Coishco no cuenta con una infraestructura vial que pueda dar valor al balneario los Chungales, así como un mirador turístico que impulse el sector turismo y la economía.

### **3.6.6. Diagnóstico ambiental**

#### **Medio físico**

#### **✓ Clima**

El distrito de Coishco tiene un clima desértico. No hay virtualmente ninguna lluvia durante el año en Coishco. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como BWh Clima: Árido Cálido. La temperatura media anual en Coishco se encuentra a 18.6 °C. La precipitación media aproximada es de 4 mm.

Algunos datos interesantes sobre el clima de Coishco:

- El mes más seco es enero, con 0 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en marzo, con un promedio de 2 mm.
- El mes más caluroso del año con un promedio de 22.3 °C de marzo. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en agosto, cuando está alrededor de 16.0 °C.
- La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 2 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 6.3 ° C.

#### **✓ Relieve y Suelos**

Su topografía varía desde ondulada y accidentada, el tramo de estudio presenta una superficie accidentada con montañas rocosas, el tramo tiene pendientes suaves y medias.

### **IMAGEN N° 38**

#### **Relieve de la Zona de Estudio**



Fuente: Elaboración propia

El suelo de la zona de estudio se caracteriza por ser rocoso, grava, abundante material, de color Pardo Claro.

### **IMAGEN N° 39**

#### **Formación Roca de la zona de Estudio**



Fuente: Elaboración propia

### ✓ **HIDROLOGÍA**

El distrito de Coishco cuenta con un Clima Cálido desértico, se encuentra a un lado del valle irrigado por el Rio Santa que es una fuente hidrológica que se encuentra a 5 Km. De distancia de la ciudad, Coishco es una provincia que limita con el Océano Pacífico siendo este la fuente hidrológica más próxima.

En la zona de estudio no se encuentra ninguna vertiente de Agua como quebradas, ríos, entre otros.

#### **3.6.6.1. Medio biótico**

##### ✓ **Flora y fauna:**

En toda la zona de estudio no se haya rastros de vida vegetal como plantas, ceded, arboles entre otros, y tampoco vida animal por ser una zona Rocosa y árida, pero si colinda con la bahía de Coishco donde podemos encontrar variedad de peces y aves que tienen su habitad en el mar.

##### **Áreas naturales reservadas**

En la zona en estudio no hay presencia de áreas naturales o zonas intangibles protegidas por el Estado.

**Especies de flora y fauna en peligro de extinción** En la zona en estudio y su entorno no se ha registrado presencia de especies de flora y fauna consideras en peligro de extinción según la legislación peruana en cuanto a conservación.

### **3.6.7. Área de influencia del proyecto**

#### **3.6.7.1. Área de influencia directa**

El área de influencia directa comprende el área delimitada correspondiente a un área paralela a la carretera, la cual cuenta con una longitud de 1.450 Km. la Bahía de Coishco, Balneario los Chungales y la misma ciudad de Coishco

#### **3.6.7.2. Área de influencia indirecta**

Esta zona de influencia indirecta ha sido delimitada en función a la ubicación y tiene una connotación local desde el punto de vista socioeconómico y sus interrelaciones con las potencialidades disponibles de sus recursos naturales. Involucra centros poblados urbanos del Distrito de Coishco

### **3.6.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto**



### 3.6.8.1. Matriz de impactos ambientales

SIMBOLOGÍA			Actividades de Obra											Sub Total	TOTAL					
3	Impacto positivo alto	Componente ambiental no alterado	Movimiento de Tierras	transporte de materiales	Material para afirmado	campamento de obra y patio de	Disposición de materiales excedentes	Alcantarillas o aliviaderos	Fluidez de vehículos motorizados	Aumento de la Actividad Turística	Actividad de Mantenimiento de la	Creación de centros de esparcimiento y	Generación de Empleo			Espacios de canteras y botaderos	Mejoras en la calidad de vida de los	mejor acceso al balneario los Chungales		
2	Impacto positivo moderado																			
1	Impacto positivo ligero																			
-1	Impacto negativo ligero																			
-2	Impacto negativo moderado																			
-3	Impacto negativo alto																			
FACTORES AMBIENTALES																				
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	a. Material de construcción		-1	-1	-1									-1			-4	-12	
		b. suelos	-1	-1		-1					-1					-1				-5
		c. Geomorfología	-1				-1									-1				-3
	AGUA	a. Superficiales																		
		b. Calidad																		
	ADMOSFERA	a. Calidad (gases. Partículas)	-2	-1	-1							-1							-5	-11
b. Ruido (sonora)		-2	-1			-1					-1				-1			-6		
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	a. Cultivos																		
		b. Árboles y arbustos														1				
	FAUNA	a. aves																		
		b. Mamíferos y otros																		
	USO DE LA TIERRA	a. Silvicultura																		
b. Pasturas																				
c. Agricultura																				
d. Residencial					-1					1								0	0	
e. Comercial					-1					1								0		
C. FACTORES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICOS	PAISAJÍSTICOS	a. Panorámicos								3		2			2	1		8		15
		b. Paisaje Urbanísticos								2		2			2	1		7		
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA	NIVELES SOCIOECONÓMICOS	a. Estilo de Vida								1		3			2	2		8		27
		b. Empleo	2	2	2	2	2	2		2	1					1		16		
		c. Industria y comercio								2									2	
		d. Agricultura y Ganadería																	0	
		e. Revaloración del Suelo											1				1		2	
		f. Salud y Seguridad	-1	-1	-1		-1			1			1						-2	
		g. Niveles de Vida											2			1			3	
		h. Densidad Poblacional																	0	
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA	NIVELES SOCIOECONÓMICOS	a. Estructuras			1			1				2						4	-4	
		b. Red de Transporte							1								1			2
		c. Red de Servicio																		
		d. Eliminación de Sólidos	-3	-2			-2					-1				-2				-10
			TOTAL														16			

*Fuente: Elaboración Propia.*

### **3.6.8.2. Magnitud de los impactos**

Las magnitudes de los impactos ambientales negativos se presencian en lo que corresponde a movimiento de tierra y a la eliminación de residuos sólidos, observando esto serán los puntos en los que se pondrá mayor énfasis para minimizar en lo posible estas alteraciones al medio ambiente.

### **3.6.9. Descripción de los impactos ambientales**

#### **3.6.9.1. Impactos ambientales negativos**

- El distanciamiento temporal de la fauna (aves) por la contaminación sonora generada por las maquinarias pesadas que se utilizaran en la ejecución del proyecto.
- Inestabilidad del suelo por los cortes de terreno que se realizaran durante la ejecución de la carretera.
- Contaminación del aire mediante el polvo generado por las maquinarias pesadas y/o equipos y por los materiales empleados en la construcción.
- Contaminación de los suelos, generados por los posibles derrames de aceites y otros lubricantes durante todo el tiempo que dure la construcción de la carretera.
- Contaminación sonora del ruido del transporte

#### **3.6.9.2. Impactos ambientales positivos**

- Generación de empleo durante la ejecución de la carretera.
- Incremento e impulso del sector Turismo con la visita de potenciales visitantes interesados en visitar el mirador y el balneario “Los Chungales”.
- Se desarrollara un impacto social, cultural y sobre todo económico, logrando que el poblador mejore su nivel de calidad de vida.
- Fomenta el deporte como una sana actividad de recreación de la misma manera brinda un lugar de esparcimiento para los pobladores de Coishco.

### **3.6.10. Mejora de la calidad de vida**

#### **3.6.10.1. Mejora de la transitabilidad vehicular**

Con el diseño de la carretera, se podrá generar un mejor servicio de transporte generando acceso al balneario los Chungales, que a su vez generará un impulso en la economía y en el sector turismo

#### **3.6.10.2. Aumento del precio del terreno**

Con la elaboración de la vía los terrenos en el área de influencia del proyecto incrementaran considerablemente.

### **3.6.11. Plan de manejo ambiental**

#### **Etapas de Planificación**

**Impacto:** Generación de Empleo

**Medida:** La empresa encargada del proyecto comunicara oportunamente a la población y sectores interesados sobre las políticas de contratación de mano de obra, en número de puestos de trabajo y los requisitos mínimos laborales para ser empleados.

**Impacto:** Riesgos de Enfermedades

**Medida:** La empresa contratista encargada, durante el proceso de contratar personal, exigirá certificados médicos y de vacuna reciente y con vigencia, siendo estos unos de los requisitos mínimos; en el caso de no tenerlo deberán apersonarse a los Centros de Salud a pasar la evaluación médica correspondiente para así evitar el riesgo de enfermedades.

**Impacto:** Conflictos Sociales

**Medida:** La empresa contratista encargada del proyecto al iniciar las obras deberá informar, negociar y compensar a los propietarios que se puedan ver afectados por los trabajos que realizaran; por lo que se

les pagara un precio de mutuo acuerdo o reubicándolos del predio si fuese necesario.

## **Etapas de Construcción**

**Impacto:** Riesgo de accidentes

**Medida:** Todo el personal que se encuentre laborando en la obra debe utilizar chalecos reflectantes, guantes, lentes de protección, como también el uso de casco de seguridad, y los implementos de seguridad necesarios; en el caso de las máquinas y vehículos dentro de la obra serán guiados por un ayudante para así evitar accidentes que perjudiquen la integridad físicas de alguna persona. De la misma manera asegurarse que en el trabajo de voladura de explosivos en la roca evacuar a todo el personal y habitantes que puedan estar en los alrededores.

**Impacto:** Aumento de inmisión de material en partículas

**Medida:** La empresa contratista encargada de la obra deberá tener a disposición un camión cisterna para regar agua, con el fin de ser empleados en los lugares de emisión de material particulado como lo es en las actividades de cortes de terreno natural, manejo de botaderos, entre otros.

**Impacto:** Mejora en la dinámica comercial de la zona en estudio

**Medida:** La construcción de la carretera brindara un incremento en el comercio de la localidad, es por ello que a los trabajadores se les orientara en utilizar establecimientos que se encuentren en buenas condiciones higiénicas para el bien de su propia salud. De la misma manera se tendrá cuidado de brindar un espacio seguro y adecuada

a la población que desee vender o brindar algún servicio a los trabajadores del proyecto.

**Impacto:** Generación de empleo

**Medida:** La empresa contratista tendrá preferencia de contratar personal que sea calificado de la ciudad de Coishco de esta manera promover el trabajo y brindar mejoras económicas a las familias de la zona

**Impacto:** Alteración medioambiental por mala disposición de materiales excedentes

**Medida:** La empresa encargada deberá buscar un lugar adecuado para llevar el material excedente cuidando que esté lugar no se vea afectado por el material que reciba.

**Impacto:** Riesgo de contaminación de los suelos

**Medida:** Los derrames de concreto deberán ser removidos y transportados a los lugares de depósito de materiales excedentes. En el caso de derrames de combustible, aceites o grasa en el suelo, se retirara cuidadosamente la sustancia para evitar en derramamiento de está utilizando paños absorbentes y trasladarla a un micro relleno sanitario para su disposición final.

## **Etapas de Operación**

**Impacto:** Riesgo de seguridad vial

**Medida:** Para mitigar el riesgo se reforzará las señalizaciones a lo largo de toda la vía, para evitar todo tipo de riesgo que pueda dañar la integridad física de los transeúntes, visitantes y turistas que deseen visitar tanto el mirador como el balneario “Los Chungales”.

**Impacto:** Posible expansión urbana no planificada

**Medida:** La Municipalidad provincial de Coishco deberán establecer programas de desarrollo urbano, de esta manera evitar futuras invasiones que puedan ocurrir en la zona, juntamente con el serenazgo municipal rondar periódicamente la zona para cuidar de este propósito.

**Impacto:** Incremento del Turismo y la Recreación

**Medida:** La municipalidad Provincial de Coishco promoverá visitas a este lugar turístico y por los medios de comunicación sea televisión, radio, internet, promoverá el mirador y el balneario “Los Chungales” como puntos turísticos y de interés para la población.

#### **Programa de Abandono**

El objetivo principal es restaurar las áreas ocupadas por las distintas instalaciones utilizadas en el proyecto, evitando daños y conflictos con la población beneficiada y/o terceros.

Se desarrollarán las actividades detalladas a continuación:

- ✓ Los desechos como resultado de las operaciones de desmontaje será transportada a zonas de relleno sanitario previamente establecidos y de acuerdo a normas.
- ✓ La respectiva limpieza y arreglo de la superficie del terreno

### **3.7. Especificaciones técnicas**

#### **3.7.1. Obras preliminares**

##### **LONGITUD TOTAL: 1+450 KM**

##### **GENERALIDADES**

Las presentes Especificaciones Técnicas se han elaborado para cada una de las partidas consideradas en el estudio de construcción del “DISEÑO DE LA CARRETERA TURISTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DE LOS CHUNGALÉS DISTRITO DE COISHCO – PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH” Dichas especificaciones describen los procedimientos constructivos que deben observarse; así como los métodos de medición y las bases de pago; han sido elaboradas de acuerdo al manual de especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

##### **OBJETIVO**

El objetivo fundamental de las Especificaciones Técnicas es el de constituirse en un documento de carácter técnico que defina y norme, con toda claridad, el proceso de ejecución de todas las partidas que conforman el presupuesto de la obra, los métodos de medición, y las bases de pago, de manera que El Contratista ejecute las obras de acuerdo a las prescripciones contenidas en él y, en una etapa previa, cuente con los elementos de juicio necesarios para elaborar los análisis de costos unitarios que sustenten su oferta.

Considerando que uno de los objetivos del Proyecto es generar puestos de trabajo temporal entre la población local, las presentes especificaciones técnicas se han elaborado considerando, en lo posible, el uso intensivo de mano de obra y materiales de la zona.

## **01.00.0 PAVIMENTACION**

### **01.01.0 TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 7.20 x 3.60 M**

##### **Descripción:**

Consiste en la colocación de un cartel en un lugar visible, el mismo que estará constituido por un bastidor de madera tornillo cuyas dimensiones serán de acuerdo a lo requerido y provisto de una gigantografía con características de la obra, se ubicará a una altura aproximada a partir del nivel de piso de 3.00 m.

##### **Procedimiento:**

La estructura será de manera tornillo y el panel medirá 7.20m. De largo por 3.60m de alto, donde descansará la gigantografía según el diseño y color proporcionado por la Entidad; éste será soportado por elementos verticales de madera tornillo. Los parantes irán embebidos en dados concreto simple de 0.40 x 0.40 m. y una profundidad de 0.90 m., dichos parantes se apoyarán temporalmente mediante puntales de madera tratándose que presente una verticalidad íntegra y estable hasta el momento de la fragua del concreto.

##### **Medición:**

La medición de la presente partida será por Unidad (und), cuando el cartel de obra se encuentre colocado en su ubicación dispuesta y aprobado por la supervisión.

##### **Forma de pago:**

El pago se hará por el costo global del cartel de obra, según el precio unitario establecido en el presupuesto aprobado.

#### **01.01.02 CAMPAMENTO CON TECHO DE CALAMINA**

##### **Descripción:**



Son las construcciones provisionales que servirán para albergue (ingenieros, técnicos y obreros) almacenes, comedores y talleres de reparación y mantenimiento de equipo. Asimismo, se ubicarán las oficinas de dirección de las obras el ente ejecutor, debe tener en cuenta dentro de su propuesta el dimensionamiento de los campamentos para cubrir satisfactoriamente las necesidades básicas descritas anteriormente las que contarán con sistemas adecuados de agua, alcantarillado y de recolección y eliminación de desechos no orgánicos, etc. permanentemente.

Los campamentos y oficinas deberán reunir todas las condiciones básicas, de habitabilidad, sanidad e higiene; el ente ejecutor proveerá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para cumplir tal fin.

El ente Ejecutor deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

El área destinada para los campamentos y oficinas provisionales deberá tener un buen acceso y zonas para el estacionamiento de vehículos, cuidando que no se viertan los hidrocarburos en el suelo. Una vez retirada la maquinaria de la obra por conclusión de los trabajos, se procederá al reacondicionamiento de las áreas ocupadas por el patio de máquinas; en el que se incluya la remoción y eliminación de los suelos contaminados con residuos de combustibles y lubricantes, así como la correspondiente re vegetación, con plantas de la zona.

Los parques donde se guarden los equipos estarán dotados de dispositivos de seguridad para evitar los derrames de productos hidrocarbonatos o cualquier otro material nocivo que pueda causar contaminación en la zona circundante.

A los efectos de la eliminación de materiales tóxicos, se cumplirán las normas y reglamentos de la legislación local, en coordinación con los procedimientos indicados por la autoridad local competente.

La incineración de combustibles al aire libre se realizará bajo la supervisión continua del personal competente del contratista. Este se abstendrá de quemar neumáticos, aceite para motores usados, o cualquier material similar que pueda producir humos densos. La prohibición se aplica a la quema realizada con fines de incineración o para aumentar el poder de combustión de otros materiales.

Los campamentos deberán estar provistos de los servicios básicos de saneamiento. Para la disposición de las excretas se podrán construir silos artesanales en lugares seleccionados que no afecten las fuentes de agua superficial y subterránea por el vertimiento y disposición de los residuos domésticos que se producen en los campamentos. Al final de la obra, los silos serán convenientemente sellados con el material excavado.

El Ente Ejecutor implementará en forma permanente de un botiquín de primeros auxilios, a fin de atender urgencias de salud del personal de obra.

Si durante el período de ejecución de la obra se comprobara que los campamentos u oficinas provisionales son inapropiados, inseguros o insuficientes, el Ente Ejecutor deberá tomar las medidas correctivas del caso a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Será obligación y responsabilidad exclusiva del Ente Ejecutor efectuar por su cuenta y a su costo, el mantenimiento de sus campamentos y oficinas.

**Método de Medición:**

El trabajo se medirá en m<sup>2</sup>; ejecutada, terminada e instalada de acuerdo con las presentes especificaciones; deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:**

La unidad de medida será el m<sup>2</sup> entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

### **01.01.03 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS**

**Descripción:** El Contratista, bajo esta sección, deberá realizar el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros que sean necesarios, al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

**Procedimiento:** La movilización y desmovilización del equipo deberá incluir el costo del manipuleo, almacenamiento, mano de obra, etc., para transportar el equipo mecánico a la obra. El Contratista, al calcular su costo, tendrá en cuenta el equipo que puede ser transportado por sus propios medios (volquetes, cisternas, vibradores, mezcladoras, etc.) y el equipo que requiere ser transportado en camiones plataforma baranda (tractores, rodillos, cargadores frontales, motoniveladoras, etc.)

**Relación de Equipo Mecánico:** De acuerdo con los términos del contrato, El Contratista deberá entregar al Supervisor una relación detallada en la que conste la identificación de las máquinas, su número de serie, fabricante, año de fabricación, capacidad, potencia y estado de conservación. Dicha relación deberá ser concordante con la Relación de Equipo Mínimo indicada en el Expediente Técnico y/o con la oferta presentada por el Postor.

El Contratista, antes de transportar el equipo mecánico al sitio de la obra, deberá someterlo a inspección a fin de verificar su operatividad. Solo se podrá transportar equipo que cuente con el respectivo Certificado de Operatividad, firmado por el profesional responsable. Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor.

El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Ingeniero Supervisor.

**Método de Medición:** Para efectos del pago, la medición se hará en forma global, de acuerdo al equipo realmente movilizado a la obra y a lo indicado en el análisis de precio unitario respectivo, partida en la que El Contratista indicará el costo de movilización y

desmovilización de cada uno de los equipos. La suma a pagar; por la partida MOVILIZACIÓN y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO será la indicada en el Presupuesto Ofertado por El Contratista.

**Bases de Pago:** El trabajo será pagado en función del equipo movilizado a obra, como un porcentaje del precio unitario global del contrato para la partida MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, hasta un 50%, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos y herramientas materiales e imprevistos necesarios para Completar satisfactoriamente la partida y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto de contrato, sin incluir el monto de la movilización. El 50% restante será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con autorización del Ingeniero Supervisor.

#### **01.01.04 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO**

**Descripción:** El Contratista, bajo esta partida, procederá al replanteo general de la obra, de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los Bench Marks (BMs), plantillas de cotas, estacas, y demás puntos importantes del eje será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno, de modo que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto. Durante la ejecución de la Obra El Contratista deberá llevar un control topográfico permanente, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como con el personal técnico calificado y los materiales necesarios. Concluida la Obra, El Contratista deberá presentar al Ingeniero Supervisor los planos post construcción del camino vecinal.

**Proceso de Ejecución:** El Contratista, en estrecha coordinación con el Supervisor, no escatimará esfuerzo alguno en obtener la mayor cantidad posible de información topográfica, con el fin de no encontrar posteriores conflictos en el método de medición y pago de las partidas.

Los tramos que El Contratista haya considerado prioritarios dentro de su “Plan de Trabajo” serán presentados al Supervisor para su verificación y aprobación; sin este requisito El Contratista no podrá dar inicio a los trabajos de obra. El Supervisor contará con cinco días útiles, para pronunciarse al respecto. El Contratista deberá hacer entregas racionales y periódicas en función de su real necesidad de avance de obra.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

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

**(b) Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

**(c) Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geodésico, el sistema de campo a emplear, la

monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la siguiente tabla.

**Tabla**

***TABLA 12.1 Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado en Construcción de Caminos***

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100 000	± 5 mm.
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm.	± 20 mm.
Muros de contención	± 20 mm.	± 10 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	--
Estacas de subrasante	± 50 mm.	±10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

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

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita de la Supervisión.

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

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

Los trabajos de trazo, nivelación y replanteo comprenden los siguientes aspectos:

**(a) Georeferenciación:**

La georeferenciación se hará estableciendo puntos de control mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 10 km. ubicados a lo largo del camino. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior en el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas.

Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

**(b) Puntos de Control:**

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas.

Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados. El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geodésico contiguos, ubicados a no más de 10 km.

### **(c) Sección Transversal**

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje del camino. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el Supervisor. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc.; que por estar cercanas al trazo de la vía; podrían ser afectadas por las obras del camino, así como por el desagüe de las alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

### **(d) Estacas de Talud y Referencias**

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño del camino con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los



límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

**(e) Límites de Limpieza y Roce**

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección del camino.

**(f) Restablecimiento de la línea del eje**

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m. en tangente y de 10 m. en curvas.

El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.

**(g) Elementos de Drenaje**

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno.

Se deberá considerar lo siguiente:

- (1) Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección del camino y el elemento de drenaje.
- (2) Ubicación de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.
- (3) Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

**(h) Muros de Contención**

Se deberá relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Cada 5 m. y en donde existan quiebres del terreno se deben tomar secciones transversales hasta los límites que indique el Supervisor. Ubicar referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.

**(i) Canteras**

Se debe establecer los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Se debe colocar una línea de base referenciada, límites de la cantera y los límites de limpieza. También se deberá efectuar secciones transversales de toda el área de la cantera referida a la línea de base. Estas secciones deberán ser tomadas antes del inicio de la limpieza y explotación y después de concluida la obra y cuando hayan sido cumplidas las disposiciones de conservación de medio ambiente sobre el tratamiento de canteras.

**(j) Monumentación**

Todos los hitos y monumentación permanente que se coloquen durante la ejecución de la vía deberán ser materia de levantamiento topográfico y referenciación.

**(k) Levantamientos misceláneos**

Se deberán efectuar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición de los siguientes elementos:

- (1) Zonas de depósitos de desperdicios.
- (2) Vías que se aproximan al camino.
- (3) Cunetas de coronación.
- (4) Zanjas de drenaje.

Y cualquier elemento que esté relacionado a la construcción y funcionamiento del camino.

## **(I) Trabajos topográficos intermedios**

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento

**Método de Medición:** La longitud a pagar por la partida TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO será el número de kilómetros replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por kilómetro, para la partida TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **01.02.0 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **01.02.01 CORTE DE ROCA SUELTA**

**Descripción:** Bajo esta partida, El Contratista realizará todas los cortes en roca suelta, necesarios para conformar la plataforma del camino de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre.

Todo corte realizado en conglomerados de alta densidad, areniscas muy compactas, efloraciones de yeso, calizas, rocas descompuestas, arcillas duras, rocas sedimentarias y todas aquellas formaciones de regular consistencia que requieran el uso de explosivos serán considerados como “Corte en Roca Suelta”.

**Métodos de Construcción:** Consiste en la excavación y explanación de la vía a fin de alcanzar los niveles y anchos de faja de dominio especificados en los planos y el expediente. Esta excavación se ceñirá estrictamente a los planos de diseño de subrasante de la vías salvo observaciones expresas del supervisor

**Utilización de los Materiales Excavados:** Todo el material aprovechable que provenga de los cortes, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasantes, taludes asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuere indicado por el Ingeniero Supervisor.

**Protección de la Plataforma:** Durante el periodo de construcción de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época, manteniendo el bombeo especificado en la sección tipo. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte y terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes.

**Acabado de Taludes:** Todo talud será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que esté de acuerdo sustancialmente con el plano u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino. Cuando haya taludes muy altos (mayores a 7 m) estos deben hacerse mediante banquetas o cortes escalonados.

En los taludes de relleno se debe aplicar la inclinación estable según lo indicado en los planos o por el Ingeniero Supervisor.

Cuando los taludes presenten signos de erosión y/o deslizamiento de materiales, el Supervisor deberá indicarlos y estos deberán ser estabilizados mediante técnicas

vegetativas, utilizando plantas de la zona, de acuerdo al Manual de Reforestación (se recomienda de preferencia no utilizar eucaliptos), estos trabajos serán ejecutados en la etapa del mantenimiento por lo que deberán estar determinadas.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material suelto excavado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.

**Base de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado por metro cúbico, para la partida CORTE EN ROCA SUELTA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **01.02.02 CORTE EN ROCA FIJA**

**Descripción:** Bajo esta partida, El Contratista realizará todas las excavaciones necesarias para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre.

#### **Métodos de Construcción:**

**Utilización de los Materiales Excavados:** Todo el material aprovechable que provenga de las excavaciones, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasantes, taludes, asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuera indicado por el Ingeniero Supervisor. Ningún material proveniente de excavaciones podrá ser desperdiciado a no ser que sea autorizado por escrito; y cuando tenga que ser desaprovechado, será retirado a los botaderos determinados en el Expediente Técnico y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de roca fija excavada, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El Contratista notificará al Supervisor, con la debida anticipación, el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales.

**Bases de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida CORTE EN ROCA FIJA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **01.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

**Descripción:** Bajo esta partida El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para conformar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones (cortes) aprobadas de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

**Materiales:** El material para formar el terraplén deberá ser de tipo adecuado, aprobada por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido consideradas aptas por el Ingeniero Supervisor serán utilizados en los rellenos.

**Método de Construcción:** Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno deberá estar desbrozado y limpio. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.

Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

**Barreras en el pie de los taludes:** El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de estos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablonés en el pie de talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

**Reserva de Material para "Lastrado":** Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.

**Rellenos fuera de las estacas del Talud:** Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por El Contratista, en la zona comprendida entre el estacado del pie de talud, el borde y el derecho de vía serán rellenos y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

**Material Sobrante:** Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.

**Compactación:** Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa por ciento (90 %) de la máxima densidad obtenida por la designación AASHTO T-I 80-57, en capas de 0.20 m, hasta 30 cm inmediatamente debajo de las sub - rasante.

El terraplén que esté comprendido dentro de los 30 cm. inmediatamente debajo de la sub-rasante será compactado a 95% de la densidad máxima, en capas de 0.20 m.

El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

**Contracción y Asentamiento:** El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

**Protección de las Estructuras:** En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en las estructuras existentes. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, muros de sostenimiento y muros de cabecera, se harán de material de afirmado según detalle de las estructuras, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado, de



acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidas en su posición final y computada por el método del promedio de las áreas extremas.

**Bases de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario de contrato, por metro cúbico, para la partida RELLENO CON MATERIAL PROPIO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo. El costo unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir un terraplén nuevo.

#### **01.02.04 RELLENO CON MATERIAL PROPIO TRANSPORTADO**

**Descripción:** Bajo esta partida El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para conformar los terraplenes o rellenos con material transportado proveniente de las excavaciones (cortes) de tramos cercanos menores a 1 kilómetro de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidas en su posición final y computada por el método del promedio de las áreas extremas.

**Bases de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario de contrato, por metro cúbico, para la partida RELLENO CON MATERIAL PROPIO TRANSPORTADO entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo. El costo unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir un terraplén nuevo.

## 01.02.05 SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAPA DE ARENA E=0.04, PARA ASENTADO DE ADOQUIN

**Arena de Cama:** Como base para el asentado de los adoquines se colocara una cama de arena. El espesor de la cama de arena no deberá ser mayor a 40 mm ni menor de 25 mm después de la compactación de los adoquines intertrabados de concreto. La cama de arena deberá tener la graduación mostrada en la Tabla.

No se debe usar arena proveniente del triturado, ni polvo de piedra, debe ser gruesa y limpia, como la que se usa para concreto o para pegar ladrillo. Construida sobre la base granular en cuenta las especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos.

### Granulometría de la Arena de Cama

[NTP 400.037]

MALLA	% PASA
3/8"	100
N° 4	95 - 100
N° 8	80 - 100
N° 16	50 - 80
N° 30	25 - 60
N° 50	05 - 30
N° 100	00 - 10

Fuente: RNE. CE010 Pavimentos Urbanos 2010

### Método de medición:

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### Forma de Pago:

Se hará por metro cubico (m<sup>3</sup>). Área resultante de medir en campo la cantidad de concreto vaciado con un espesor de 0.20m. Que garantice calidad.

## **01.02.06 CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ASENTADO DE ADOQUIN**

### **Descripción:**

Comprende la conformación de la cama de arena para el asentado del adoquín de concreto.

La superficie de la arena enrasada quedará completa, sin huecos ni rayones. Si antes de colocar los adoquines, esta superficie sufre alguna compactación por el paso de personas, animales, vehículos, etc, la zona alterada se debe soltar con un rastrillo de jardinería y se vuelve a enrasar con una regla pequeña o con una llana.

### **Método de medición:**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

## **01.02.07 SELLADO CON ARENA FINA**

### **Descripción:**

La arena para el sellado de las juntas entre adoquines intertrabados proporciona trabazón vertical y transferencia de corte debido a las cargas. Ella puede ser ligeramente más fina que la cama de arena. La gradación de este material puede tener un máximo de 100% pasando la malla N° 16 (1.18mm) y no más de 10% pasando la malla N° 200 (75 micrones).

### **Granulometría de la Arena de Sello**

[NTP 400.011]

<b>MALLA</b>	<b>% PASA</b>
N° 4	100
N° 8	95 - 100
N° 16	70 - 100
N° 30	40 - 75
N° 50	10 - 35
N° 100	02 - 15
N° 200	00 - 05

Fuente: RNE. CE010 Pavimentos Urbanos 2010

### **Método de medición:**

La unidad de medida es el metro lineal (ml).

### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

### **01.02.08 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE**

**Descripción:** El Contratista, bajo esta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamientos, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones.

Se denomina subrasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto.

La superficie de la subrasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

**Método de Construcción:** Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 15 cm; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provistos de dispositivos que garanticen un riego uniforme y de una motoniveladora. La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada. La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180 METODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

**Método de Medición:** El área a pagar será el número de metros cuadrados de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en la presente especificación medida en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario de contrato, por metro cuadrado, para la partida PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **01.02.09 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

### **Descripción**

Esta partida comprende el conjunto de actividades necesarias para la eliminación de material excedente obtenido de las excavaciones efectuadas para conformar los diferentes niveles del proyecto indicados en los planos desde el punto de acarreo con maquinaria hasta su disposición final en botaderos debidamente autorizados por la Supervisión. Asimismo comprende la eliminación de desperdicios de obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la construcción. El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar la zona de trabajo intervenida completamente limpia, sin la presencia de material excedente alguno.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra más de una semana, o según indicación respectiva del Supervisor.

### **Método de medición:**

La unidad de medida será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excedente eliminado y aprobado por la Supervisión.

### **Forma de Pago**

Esta partida se pagará por Metro Cúbico (m<sup>3</sup>.) de material eliminado según el precio unitario del presupuesto aprobado.

## **01.03.0 PLATAFORMA (PAVIMENTOS)**

### **01.03.01 AFIRMADO E=0.15cm**

### **Descripción**

#### **Colación y preparación del afirmado para la base.**

Se deberá emplear en obra un material adecuado y de calidad igual exigida por las especificaciones, que certificara los resultados de los estudios, muestreos y/o ensayos realizados; cumpliendo con las condiciones requeridas, la selección y aprobación final de la cantera o cantera de las cuales se ha de extraer el material de base deberá

ser determinada por la supervisión, debiendo rechazar los agregados inadecuados para esta tarea.

El material de base cumplirá con las funciones siguientes:

- ✓ Ser resistente y distribuir ordenadamente las presiones solicitadas
- ✓ Servir de área para eliminar el agua superficial o interrumpir la ascensión capilar de agua de niveles inferiores
- ✓ Absorber las deformaciones de la sub – rasante debido a cambios volumétricos

La construcción de la capa contendrá grava o piedra natural o fractura, con sus respectivos finos; los materiales serán selectos y provistos de una suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia; estabilidad y capacidad de drenaje.

#### Requerimientos de Granulometría:

Uno de los requisitos básicos de la base en la granulometría, ya sea material proveniente del depósito natural, chancado de rocas (planta chancadora) o de una combinación de agregado zarandeado y chancado, libre de material vegetal y terrenos de tierra; deberá cumplir con la siguiente gradación:

TAMAÑO DE LA MALLA TIPO AASHO T – 11 Y T - 27	% EN PESO QUE PASA			
	*	*	+	*
	A	B	C	D
2"	100	100	-	-
1"	-	75 – 95	100	100
3/8"	30 - 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
Nº 4(4.76 mm.)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
Nº 10 (2.00 mm.)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
Nº 40 (0.42 mm.)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
Nº 200 (0.074 mm.)	2-8	5 - 20	5 - 15	10 - 25

**\*Gradación:**

En el caso de mezclarse dos o más materiales para lograr granulometría requerida, los porcentajes serán requeridos en volumen.

Otras condiciones físicas y mecánicas para satisfacer serán:

- CBR : de 60 – 75%
- Limite Liquido : 25% máx.
- Índice de plasticidad: 4 – 9% máx.
- Equivalente de arena : 50% min.
- Desgaste de abrasión : menos de 50%

**Nivelación, Riego y Compactación de la base:**

Cuando la mezcla se encuentra uniforme y homogénea, el material será otra vez esparcido manualmente y el equipo a utilizar es rodillo y camión cisterna para regar, y se procederá a la perfilación hasta el nivel indicado en los planos, luego el material será compactado hasta por lo menos de 100% de la densidad obtenida con el Proctor Modificado AASHO T- 180

Cualquier irregularidad o depresión que se presente después de la captación, debe ser corregida, removiendo el material en esos lugares y añadiendo o retirando el material hasta que la superficie sea llana y uniforme.

Después del proceso de compactación, la superficie será refinada mediante una moto niveladora, preparando la base de la pista en la forma y condiciones establecidas en los planos.

Al término de la operación de compactación el Supervisor dispondrá efectuar ensayos de densidad de acuerdo con el método AASHO T – 147 Modificado.

**Parámetros de control de la Base**

-El espesor de la capa de base no difiera en más de 01 cm. De lo indicado en los planos.

-Se comprobará la captación cada 200 m2. Exigiéndose un grado del 100% según el Proctor Modificado. Con un mínimo de 90% en los puntos aislados.



**Método de medición:**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

**Forma de Pago:**

Se hará por metro cuadrado, y por el área resultante de medir, en sitio, dicha conformación tiene un espesor 0.20 m.

**01.03.02 COLOCACION DE ADOQUINES VEHICULARES 0.10x0.20x0.06m****Descripción:**

La capa de rodadura está conformada por los adoquinados de concreto, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas. De la misma manera que los pavimentos de asfalto, pueden tener una base, o una base con una sub base, que pueden tener espesores ligeramente menores que para los de asfalto también se consideran como pavimentos flexibles y son una vieja idea (los pavimentos de piedra). Traída al presente, pero con un nuevo material (el concreto): con inmensas ventajas sobre los de piedra o los de arcilla cocida.

**Diseño de Pavimento de Adoquines**

El pavimento de adoquines de concreto está compuesto, casi siempre, por dos capas: la capa de rodadura (los adoquines) y la base. Ambas capas son importantes porque los adoquines sin base terminan por hundirse en el suelo: y la base sin los adoquines se deteriorara muy rápido y no tiene la resistencia suficiente.

**Adoquín de concreto  $f_c=380\text{kg/cm}^2$   $e=6$  cm.**

Son de medidas 10x20cm. y  $e=6$  cm. El adoquín será de tipo II, ya que son para pavimentos de tránsito vehicular ligero. Los que se colocaran sobre la cama de arena

según trama indicando en los planos tendrán una resistencia máxima a la compresión de 380 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días y serán confinados por el pavimento de concreto  $f_c=210\text{kg/cm}^2$ . En todos los casos las superficies deberán fraguarse con arena fina seca.

La que será, esparcida y barrida, para que penetre en cada junta selle los adoquines.

**Método Constructivo:**

Esta partida consiste en la colocación de los adoquines de concreto de 20x10x6 cm, para lo que primero se tendrán que ubicar los sardineles de contención y/o cunetas, luego se aplica una capa de arena, se ubicaran los adoquines acorde al patrón indicado en los planos según el diseño (espina de pescado) a noventa grados o 45 grados puede ser especificado para todo tipo de calles y son los aconsejados ya que resisten satisfactoriamente cargas de frenado y aceleración de vehículos. Las juntas entre adoquines podrán ser aproximadamente de 1.5 a 3 mm; algunos adoquines son hechos con salientes laterales, que automáticamente al ser colocado con el pavimento adyacente forme un ancho de junta necesario para que entre la arena de barrido. Se generarán espacios irregulares, ya sea como arranque en la colocación, bordes con contención, bordes de bocas de accesos o tapas diversas, estos serán completados con pavimentos cortados mediante disco diamantado con la medida exacta que el espacio lo requiera. Con el pavimento ya colocado, se harán dos pasadas de plancha vibratoria.

**Método de Medición:**

La unidad de medida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

**01.04.0 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

## **01.04.01 SARDINELES**

### **01.04.01.1 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO**

**Descripción:** Basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs; así como en lo que disponga el Supervisor, El Contratista procederá al trazo, nivelación y replanteo de los sardineles, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

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

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control del Ingeniero Residente y un Técnico especializado en topografía con al menos 05 años de experiencia.

**(b) Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

**(c) Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

**Consideraciones Generales:**

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

### **Elementos de Drenaje**

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno.

Se deberá considerar lo siguiente:

**(1)** Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección del camino y el elemento de drenaje.

**(2)** Localización de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.

(1) Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

### **Trabajos topográficos intermedios:**

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

**Aceptación de los Trabajos:** Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados.

**Medición:** La superficie por la cual se pagará será el número de metros cuadrados aceptablemente replanteados, que incluirá el largo y ancho del badén, incluyendo las

sobre excavaciones laterales que se tenga que realizar, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad de la Supervisión.

**Bases de Pago:** La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario de contrato, por metro cuadrado, para la partida TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **01.04.01.2 EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA SARDINELES**

**Descripción:** Comprende la excavación manual de zanja para sardineles.

##### **Método de construcción:**

Como condición preliminar, todo el sitio de excavación de corte abierto será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

La excavación será manual y a corte abierto, los anchos y profundidades necesarias para la construcción serán de acuerdo a los planos.

La variación de los espaciamientos entre los límites establecidos dependerá del área de la estructura, profundidad de las excavaciones y tipo de terreno.

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de la estructura podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por la Supervisión.

El material excavado sobrante y el no apropiado para el relleno de la estructura, será eliminado por el constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

##### **Método de medición:**

La unidad de medida será por metro cúbico (m<sup>3</sup>), de excavación.

**Forma de pago:**

Se pagará al precio unitario considerado en el presupuesto por metro cubico (m3), entendiéndose que dicho precio y pago constituye compensación total por toda la mano de obra, incluido materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo gasto que haya sido necesario efectuar para el total cumplimiento de la obra.

**01.04.01.3 CONCRETO  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>**

**Descripción:** Bajo esta partida El Contratista efectuará todos los trabajos necesarios para suministrar los materiales necesarios, en la cantidad y calidad requeridos, para preparar un concreto que a los 28 días alcance una resistencia a la compresión igual a 175 kg/cm<sup>2</sup> con agregado de hormigón. La partida incluirá la preparación, el vaciado en las formas correspondientes a la losa, y el curado del concreto. Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a las dimensiones, alineamientos, niveles y medidas indicadas en los planos del proyecto, o como lo señale, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

Las especificaciones sobre materiales, dosificación, preparación, mezcla y entrega, vaciado, juntas de construcción, acabados, curado, muestras, etc., se indican en la partida genérica CONCRETO.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de concreto aceptablemente colocado de acuerdo a las prescripciones de la especificación técnica, medido en su posición final en sujeción a las dimensiones indicadas en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el Ingeniero Supervisor. El trabajo y la medición deberán contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** La cantidad de metros cúbicos de concreto preparado, colocado y curado, determinado según el método de medición antes indicado, será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida CONCRETO  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por todo material, mezclado, vaciado, acabado, curado; así como por toda mano de obra,

equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

#### **01.04.01.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

##### **Descripción:**

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que éste, al endurecer, tome la forma que se indica en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

##### **Ejecución:**

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente al empuje del concreto al momento del relleno sin deformarse.

Para dichos diseños se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Residente deberá obtener la autorización del Ingeniero Supervisor y su aprobación. Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y los que sean para aristas serán fileteados.

Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser contruidos de modo que se puedan fácilmente desencofrar.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero.

No se puede efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Ingeniero Supervisor quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encofrados y el recubrimiento del refuerzo si lo hubiera.

Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el Ingeniero Supervisor lo autorice por escrito:

En el caso de utilizar acelerantes, previa autorización del Ingeniero Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee,

en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado para volver a ser usado, no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

#### **Encofrado De Superficie No Visibles:**

Los encofrados de superficie no visibles pueden ser constituidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calefateadas para evitar fugas de pasta.

#### **Método de medición:**

Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura que este cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago:**

El pago de los encofrados se hará por la partida correspondiente sobre la base de precios unitarios por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de encofrado. Este precio incluirá, además de los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como de acceso indispensable para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente incluirá el costo total del desencofrado respectivo.

#### **01.04.01.5 ACERO f'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Método de Trabajo:**

Comprende el corte, habilitación y doblado del acero, según la forma y dimensiones de las cunetas indicadas en los planos, considerando las longitudes de anclaje y desarrollo y los traslapes según las Normas.

La ubicación de la armadura en el encofrado deberá respetar los recubrimientos indicados en las especificaciones técnicas de los planos.



Doblado las varillas de refuerzo se cortaran y doblaran de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío.

**Método de medición:**

La medición se hará por kilogramo (Kg).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por kilogramo (Kg). El que incluye la habilitación (corte y doblado) y la colocación de la armadura.

**01.04.01.6 JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO E=1”**

**Descripción:**

Para el presente caso, comprenden dispuestas en forma transversal al eje de la cuneta a cada 3.00 m. y 1” de espesor, conformadas de asfalto RC-250 y arena gruesa en una proporción 1:4.

**Método de medición:**

La unidad de medida es el metro lineal (ml).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

**01.04.02 CUNETAS**

#### **01.04.02.1 CONFORMACION Y PERFILADO DE CUNETAS**

**Descripción:** Bajo esta partida El Contratista realizará todas las excavaciones necesarias para conformar las cunetas laterales de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida incluirá, igualmente, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerará dentro de la partida genérica “Conformación de Cunetas”, sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado; razón por la que, El Contratista, para efectos de calcular su costo unitario deberá ponderar el precio de la excavación, según se trate de material suelto o roca suelta, tomando en cuenta los metrados respectivos.

Esta partida consistirá en la conformación de cunetas laterales de 0.40 m x 0.40 m. de profundidad, en aquellas zonas, en corte a media ladera o corte cerrado, que actualmente carecen de estas estructuras.

Los trabajos se ejecutarán exclusivamente mediante el empleo de mano de obra no calificada local y uso de herramientas manuales, tales como: palas, picos, barretas y carretillas.

Las cunetas se conformarán siguiendo el alineamiento de la calzada, salvo situaciones inevitables que obliguen a modificar dicho alineamiento. En todo caso, será el Ingeniero Supervisor el que apruebe el alineamiento y demás características de las cunetas.

**Método de Medición:** La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales de cunetas conformadas, independientemente de la naturaleza del material excavado, medidas en su posición final; aceptadas y aprobadas por el Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro lineal, para la partida conformación y perfilado de cunetas, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra,

equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

#### **01.04.02.2 CONCRETO $f'c=175$ kg/cm<sup>2</sup>**

**Descripción:** Bajo esta partida El Contratista efectuará todos los trabajos necesarios para suministrar los materiales necesarios, en la cantidad y calidad requeridos, para preparar un concreto que a los 28 días alcance una resistencia a la compresión igual a  $175$  kg/cm<sup>2</sup> con agregado de hormigón. La partida incluirá la preparación, el vaciado en las formas correspondientes a la losa, y el curado del concreto. Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a las dimensiones, alineamientos, niveles y medidas indicadas en los planos del proyecto, o como lo señale, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

Las especificaciones sobre materiales, dosificación, preparación, mezcla y entrega, vaciado, juntas de construcción, acabados, curado, muestras, etc., se indican en la partida genérica CONCRETO.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de concreto aceptablemente colocado de acuerdo a las prescripciones de la especificación técnica, medido en su posición final en sujeción a las dimensiones indicadas en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el Ingeniero Supervisor. El trabajo y la medición deberán contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** La cantidad de metros cúbicos de concreto preparado, colocado y curado, determinado según el método de medición antes indicado, será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida CONCRETO  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por todo material, mezclado, vaciado, acabado, curado; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

### **01.04.02.3 JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO E=1”**

#### **Descripción:**

Para el presente caso, comprenden dispuestas en forma transversal al eje de la cuneta a cada 3.00 m. y 1” de espesor, conformadas de asfalto RC–250 y arena gruesa en una proporción 1:4.

#### **Método de medición:**

La unidad de medida es el metro lineal (ml).

#### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

### **01.04.03 ALCANTARILLA T.M.C.**

#### **01.04.03.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO**

**Descripción:** Basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs; así como en lo que disponga el Supervisor, El Contratista procederá al trazo, nivelación y replanteo de las alcantarillas, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

**(a) Personal:** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de

acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control del Ingeniero Residente y un Técnico especializado en topografía con al menos 05 años de experiencia.

**(b) Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

**(c) Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

#### **Consideraciones Generales:**

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

#### **Elementos de Drenaje**

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno.

Se deberá considerar lo siguiente:

**(1)** Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección del camino y el elemento de drenaje.

**(2)** Localización de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.

(2) Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

**Trabajos topográficos intermedios:**

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

**Aceptación de los Trabajos:** Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados.

**Medición:** La superficie por la cual se pagará será el número de metros cuadrados aceptablemente replanteados, que incluirá el largo y ancho del badén, incluyendo las sobre excavaciones laterales que se tenga que realizar, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad de la Supervisión.

**Bases de Pago:** La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario de contrato, por metro cuadrado, para la partida TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**01.04.03.2 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS**

**Descripción:** Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así

como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

**Proceso constructivo:** La zona en trabajo será desbrozada y limpiada.

Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura, cuando no sea necesario utilizar encofrados para el vaciado del cimiento. Cuando la utilización de encofrados sea necesaria, la excavación se podrá extender hasta cuarenta y cinco (45) centímetros fuera de las caras verticales del pie de la zapata de la estructura.

El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista, no será materia de pago el volumen desprendido y la reconfiguración a las formas establecidas en el proyecto, pues estos serán por cuenta y costo del Contratista.

Todo material inadecuado que se halle al nivel de cimentación deberá ser excavado y reemplazado por concreto pobre.

El Contratista no deberá terminar la excavación hasta el nivel de cimentación sino cuando esté preparado para iniciar la colocación del concreto o mampostería de la estructura, material seleccionado o tuberías de alcantarillas.

El Supervisor previamente debe aprobar la profundidad y naturaleza del material de cimentación. Toda sobre-excavación por debajo de las cotas autorizadas de

cimentación, que sea atribuible a descuido del Contratista, deberá ser rellenada por su cuenta, con concreto pobre.

Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.

El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberán terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que constituyan una fundación firme para las estructuras.

Las excavaciones en roca para estructuras se harán teniendo en consideración lo dispuesto en la Subsección 05.05; la ejecución de este tipo de voladuras deberá ser comunicada además al Supervisor, por lo menos con 24 horas de anticipación a su ejecución. Las técnicas usadas deberán garantizar el mantenimiento de las tolerancias indicadas en las especificaciones o en los planos. La excavación próxima y vecina a la superficie definitiva deberá hacerse de manera tal que el material de dicha superficie quede prácticamente inalterado.

El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como desviación de los cursos de agua, utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos o métodos de construcción requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por el cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas de infiltración como a las aguas de lluvias.



El Contratista deberá emplear todos los medios necesarios para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca de las excavaciones, no sufran accidentes.

Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, y requerirán la aprobación del Supervisor.

Las excavaciones que presenten peligro de derrumbes que puedan afectar la seguridad de los obreros o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberán entibarse convenientemente. Los entibados serán retirados antes de rellenar las excavaciones.

Los últimos 20 cm de las excavaciones, en el fondo de éstas, deberán hacerse a mano y en lo posible, inmediatamente antes de iniciar la construcción de las fundaciones, salvo en el caso de excavaciones en roca.

Después de terminar cada una de las excavaciones, el Contratista deberá dar el correspondiente aviso al Supervisor y no podrá iniciar la construcción de obras dentro de ellas sin la autorización de éste último.

En caso de excavaciones que se efectúen sobre vías abiertas al tráfico se deberán disponer los respectivos desvíos y adecuada señalización en todo momento incluyendo la noche hasta la finalización total de los trabajos o hasta que se restituyan niveles adecuados de seguridad al usuario.

Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente. Para evitar daños en el medio ambiente como consecuencia de la construcción de muros, alcantarillas, subdrenes y cualquier otra obra que requiera excavaciones, se deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- En el caso de muros y, principalmente, cuando en la ladera debajo de la ubicación de éstos existe vegetación, los materiales excavados deben ser depositados temporalmente en algún lugar adecuado de la plataforma de la vía, en espera de ser trasladado al depósito de desechos aprobado.
- En el caso de la construcción de cunetas, subdrenes, etc., los materiales producto de la excavación no deben ser colocados sobre terrenos con vegetación o con cultivos; deben hacerse en lugares seleccionados, hacia el interior del camino, para que no produzcan daños ambientales en espera de que sea removidos al depósito desechos aprobado.
- Los materiales pétreos sobrantes de la construcción de cunetas revestidas, muros, alcantarillas de concreto y otros no deben ser esparcidos en los lugares cercanos, sino trasladados al depósito de desechos aprobado.

**Método de Medición:** El volumen de excavación por el cual se pagará, será el número de metros cúbicos de material aceptablemente excavado, medido en su posición final; la medición incluirá los planos verticales situados a 0.50 m. de los bordes de la cimentación, cuando haya sido necesario cortar para colocar el encofrado. Para las alcantarillas tubulares, la medición incluirá los planos verticales a 0.50 m. a cada lado de la proyección horizontal del diámetro del tubo. Los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de las paredes excavadas, no serán considerados en la medición. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** El volumen determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida: EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **01.04.03.3 RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO**

**Descripción:** Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas de cualquier tipo, previa la ejecución de las obras de drenaje contempladas en el proyecto.

Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos y muros de contención, en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad.

**Materiales:** Se utilizarán los mismos materiales que en las partes correspondientes de los terraplenes.

Para la construcción de las capas filtrantes, el material granular deberá cumplir con alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla 605B-1, aprobados por el Supervisor.

**Tabla 605B-1**

**Requisitos de Granulometría para filtros en estribos y muros de contención**

Tamiz	Porcentaje que Pasa		
	Tipo I	Tipo II	Tipo III
150 mm (6")	100	-	-
100 mm (4")	90 – 100	-	-
75 mm (3")	80 – 100	100	-
50 mm (2")	70 – 95	-	100
25 mm (1")	60 - 80	91 – 97	70 - 90
Tamiz	Porcentaje que Pasa		
	Tipo I	Tipo II	Tipo III
12.5 mm (1/2")	40 – 70	-	55 – 80
9.5 mm (3/8")	-	79 – 90	-

4.75 mm	(N° 4)	10 – 20	66 – 80	35 – 65
2.00 mm	(N° 10)	0	-	25 – 50
6.00 mm	(N° 30")	-	0 – 40	15 – 30
150 μm	(N° 100")	-	0 – 8	0 – 3
75 μm	(N° 200")	-	-	0 – 2

El material, además, deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Ensayo	Método de Ensayo MTC	Exigencia
<b>Abrasión</b>	MTC E 207	50% máx.
<b>Pérdida en Sulfato de Sodio**</b>	MTC E 209	12% máx.
<b>Pérdida en Sulfato de Magnesio**</b>	MTC E 132	30% mín.
<b>CBR al 100% de MDS y 0.1” de Penetración</b>	<b>MTC E 132</b>	30% mín.
<b>Índice de Plasticidad</b>	<b>MTC E 111</b>	N.P
<b>Equivalente de Arena</b>	<b>MTC E 114</b>	45% mín.

\*\* sólo para proyectos a mas de 3000 msnm

Para el traslado de materiales es necesario humedecerlo adecuadamente y cubrirlo con una lona para evitar emisiones de material particulado y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

**Método de Construcción:** El Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las

características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados.

Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Supervisor.

Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.

Los rellenos estructurales para alcantarillas de tubería de concreto podrán ser iniciados inmediatamente después de que el mortero de la junta haya fraguado lo suficiente para que no sufra ningún daño a causa de estos trabajos.

Siempre que el relleno se vaya a colocar sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deberán desviar las primeras y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el relleno.

Todo relleno colocado antes de que lo autorice el Supervisor, deberá ser retirado por el Contratista, a su costo.

### **Extensión y compactación del material**

Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

Cuando el relleno se deba depositar sobre agua, las exigencias de compactación para las capas sólo se aplicarán una vez que se haya obtenido un espesor de un metro (1.0 m) de material relativamente seco.

Los rellenos alrededor de pilares y alcantarillas se deberán depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación. En el caso de alcantarillas de tubos de concreto o metálicas se podrá

emplear concreto tipo F en la sujeción hasta una altura que depende del tipo de tubo a instalar, por la dificultad de compactación de esta zona y luego que haya fraguado lo suficiente podrá continuarse con el relleno normal.

Durante la ejecución de los trabajos, la superficie de las diferentes capas deberá tener la pendiente transversal adecuada, que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión.

Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la desecación por aireación o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cal viva. En este último caso, deberá adoptar todas las precauciones que se requieran para garantizar la integridad física de los operarios.

Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en la presente especificación.

La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.

Las consideraciones ha tomar en cuenta durante la extensión y compactación de material están referidas a prevenir deslizamientos de taludes, erosión, contaminación del medio ambiente.

### **Capas filtrantes**

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de estribos, muros y otras obras de arte, ellas se deberán colocar y compactar antes o simultáneamente

con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de que éstos no contaminen a aquellos.

Las consideraciones a tomar en cuenta durante la colocación de capas filtrantes están referidas a prevenir la contaminación del medio ambiente.

### **Acabado**

Al concluir cada jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

### **Limitaciones en la ejecución**

Los rellenos para estructuras sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a dos grados Celsius ( $2^{\circ}\text{C}$ ) en ascenso.

Los trabajos de relleno de estructuras, se llevarán a cabo cuando no haya lluvia, para evitar que la escorrentía traslade material y contamine o colmate fuentes de agua cercanas, humedales, etc.

### **Aceptación de los trabajos**

#### **(a) Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- ✓ Verificar el cumplimiento de lo establecido en la especificación
- ✓ Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- ✓ Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- ✓ Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad
- ✓ Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

Verificar la densidad de cada capa compactada. Este control se realizará en el espesor de cada capa realmente construida, de acuerdo con el proceso constructivo aprobado.

- ✓ Controlar que la ejecución del relleno contra cualquier parte de una estructura, solamente se comience cuando aquella adquiera la resistencia especificada.
- ✓ Medir los volúmenes de relleno y material filtrante colocados por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.
- ✓ Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales incluidas en esta sección.

### **(b) Calidad de los materiales**

La calidad de los materiales de relleno se establecerá de conformidad con los ensayos indicados de este documento.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los volúmenes de rellenos para estructuras suelen ser inferiores a los requeridos para terraplén en la Tabla 201B-2, la frecuencia de ejecución de las diversas pruebas de calidad, será la aprobada por el Supervisor.

### **(c) Calidad del producto terminado**

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista. La cota de cualquier punto de la subrasante en rellenos para estructuras, no deberá variar más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

En las obras concluidas no se admitirá ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

En adición a lo anterior, el Supervisor deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

#### **(1) Compactación**

Los niveles de densidad por alcanzar en las diversas capas del relleno son los mismos que se indican en la Subsección 210B.12(c)(1) de estas especificaciones.



Sin embargo, deben tener como mínimo tres ( 3 ), ensayos de densidad de campo por capa.

La compactación de las capas filtrantes se considerará satisfactoria cuando ellas presenten una estanqueidad similar a la del relleno adjunto.

## **(2) Protección de la superficie del relleno**

Al respecto, se aplica el mismo criterio indicado en la Subsección 210B.12.(c)(3), en relación con la protección de la corona de terraplenes.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, hasta cumplir lo especificado.

La evaluación de los trabajos de “Relleno para Estructuras” se efectuará según lo indicado en la Subsección 04B.11(a) y 04B.11(b).

**Método de Medición:** La unidad de medida para los volúmenes de rellenos y capas filtrantes será el metro cúbico ( $m^3$ ), aproximado al décimo de metro cúbico, de material compactado medido en su posición final, y, aceptado por el Supervisor. No se considera los volúmenes ocupados por las estructuras de concreto, tubos de drenaje y cualquier otro elemento de drenaje cubierto por el relleno.

Los volúmenes serán determinados por el método de áreas promedios de secciones transversales del proyecto localizado, en su posición final, verificadas por el Supervisor antes y después de ser ejecutados los trabajos.

No habrá medida ni pago para los rellenos y capas filtrantes por fuera de las líneas del proyecto, efectuados por el Contratista, ya sea por error o por conveniencia para la operación de sus equipos.

**Bases de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario de contrato, por metro cúbico, para la partida RELLENO PARA ESTRUCTURA CON MATERIAL PROPIO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas,

materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **01.04.03.4 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR**

**Descripción:** Esta partida consistirá en la ejecución de todo relleno relacionado con la construcción de badenes, muros, alcantarillas, pontones, y otras estructuras que no hubieran sido considerados bajo otra partida.

Todo trabajo a que se refiere este ítem, se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones y de conformidad con los diseños indicados en los planos.

**Materiales:** El material empleado en el relleno será material seleccionado proveniente de las canteras. El material a emplear no deberá contener elementos extraños, residuos o materias orgánicas, pues en el caso de encontrarse material inconveniente, este será retirado y reemplazado con material seleccionado transportado.

**Método de Construcción:** Después que una estructura se haya completado, las zonas que la rodean deberán ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales de no más de 20 cm. de espesor compactado y a una densidad mínima del 95 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado.

Todas las capas deberán ser compactadas convenientemente mediante el uso de planchas vibratorias, rodillos vibratorios pequeños y en los 0.20 m superiores se exigirá el 100 % de la densidad máxima obtenida en el ensayo proctor modificado. No se permitirá el uso de equipo pesado que pueda producir daño a las estructuras recién construidas.

No se podrá colocar relleno alguno contra los muros, estribos o alcantarillas hasta que el Ingeniero Supervisor lo autorice. En el caso de rellenos detrás de muros de concreto, no se dará dicha autorización antes de que pasen 21 días del vaciado del concreto o hasta que las pruebas hechas bajo el control del Ingeniero Supervisor demuestren que

el concreto ha alcanzado suficiente resistencia para soportar las presiones del relleno. Se deberá prever el drenaje en forma adecuada.

El relleno o terraplenado no deberá efectuarse detrás de los muros de pontones de concreto, hasta que se haya colocado la losa superior.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) aceptablemente delimitados, rellenos y compactados según las secciones transversales, medidas sobre los planos del proyecto y los volúmenes calculados por el sistema del promedio de áreas extremas y siempre que cuente con la conformidad del Supervisor.

**Bases de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario de contrato, por metro cúbico, para la partida RELLENO CON MATERIAL GRANULAR, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **01.04.03.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

**Descripción:** Bajo esta partida, El Contratista suministrará, habilitará, y colocará las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de todas las obras de arte y drenaje; la partida incluye el Desencofrado y el suministro de materiales diversos, como clavos y alambre.

**Materiales:** El Contratista deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

**Método Constructivo:** El Contratista deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de manera que resistan plenamente, sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán los suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Velocidad y sistema del vaciado del concreto
- ✓ Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.
- ✓ Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.

Antes de vaciarse el concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para evitar el descascaramiento. La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar.

El Contratista es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al Ingeniero Supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y la sobre carga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales. Las formas deben ser herméticas para prevenir la filtración de la lechada de cemento y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales.

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el Desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciadas. Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

**Desencofrado:** las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él. Las formas no deben quitarse sin el permiso del Supervisor.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el Desencofrado:

- |                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| ✓ Costado de Vigas y muros          | : 24 horas. |
| ✓ Fondo de Vigas                    | : 21 días.  |
| ✓ Losas                             | : 14 días.  |
| ✓ Estribos y Pilares                | : 3 días.   |
| ✓ Cabezales de Alcantarillas T.M.C. | : 48 horas. |
| ✓ Sardineles                        | : 24 horas. |

**Método de Medición:** El encofrado se medirá en metros cuadrados, en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **01.04.03.6 CONCRETO $f'c=175$ kg/cm<sup>2</sup>**

**Descripción:** Bajo esta partida El Contratista efectuará todos los trabajos necesarios para suministrar los materiales necesarios, en la cantidad y calidad requeridos, para preparar un concreto que a los 28 días alcance una resistencia a la compresión igual a 175 kg/cm<sup>2</sup> con agregado de hormigón. La partida incluirá la preparación, el vaciado en las formas correspondientes a la losa, y el curado del concreto. Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a las dimensiones, alineamientos, niveles y medidas indicadas en los planos del proyecto, o como lo señale, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

Las especificaciones sobre materiales, dosificación, preparación, mezcla y entrega, vaciado, juntas de construcción, acabados, curado, muestras, etc., se indican en la partida genérica CONCRETO.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de concreto aceptablemente colocado de acuerdo a las prescripciones de la especificación técnica, medido en su posición final en sujeción a las dimensiones indicadas en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el Ingeniero Supervisor. El trabajo y la medición deberán contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** La cantidad de metros cúbicos de concreto preparado, colocado y curado, determinado según el método de medición antes indicado, será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida CONCRETO  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por todo

material, mezclado, vaciado, acabado, curado; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

#### **01.04.03.7 EMBOQUILLADO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA $f'c=175$ kg/cm<sup>2</sup>**

**Descripción:** Este trabajo consistirá en la construcción de un emboquillado de mampostería de piedra en las zonas inmediatamente contiguas a la entrada y salida de los badenes.

El emboquillado de piedra tendrá un espesor de 0.20 m. La construcción se realizará conforme esté indicado en los planos; de acuerdo con estas especificaciones; y en conformidad razonable con las alineaciones y rasantes indicadas en los planos; o como fuese ordenado por el Ingeniero Supervisor.

La mampostería de piedra canteada, consistirá en piedras conformadas, toscamente labradas, de tamaños similares (no iguales) y colocadas sobre mortero de cemento portland, de acuerdo con los requisitos especificados en esta especificación. Se podrán usar piedras hasta de 8".

#### **Materiales:**

**Piedras:** Las piedras serán de calidad y forma apropiadas, macizas, ser resistentes a la intemperie, durables, exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas y deberán conformarse a los requisitos indicados en los planos.

Las piedras serán sólidas, resistentes y sin trazas de esquistocidad, sacadas de la cantera por métodos aprobados y sujetas a la aprobación del Supervisor. Preferiblemente, deberán provenir de canteras empleadas anteriormente, y que haya tenido un comportamiento satisfactorio para el propósito especificado. Las piedras estarán debidamente protegidas en todo momento.

**Tamaños y formas:** Cada piedra estará libre de depresiones y salientes que pudiesen debilitarla o evitar su adecuado asentamiento y tendrá una forma tal que satisfaga los requisitos para la clase de mampostería especificada. Cuando en los planos no se indiquen dimensiones, las piedras se proporcionarán en los tamaños y superficies necesarios para producir las características generales y el aspecto indicado en los planos.

Por lo menos el 50 por ciento del volumen total de la mampostería será de piedras.

**Labrado:** Antes de su colocación en la obra, la piedra será labrada para eliminar sus partes delgadas o débiles. Las piedras para revestir deberán labrarse para proporcionar líneas de base y de juntas con una variación máxima de las líneas nominales de 0.02 m.

**Trabajos en canteras:** Los trabajos en las canteras y la entrega de la piedra en el punto en que se utilizará, estarán organizadas de manera que se aseguren las entregas con la debida anticipación a la ejecución de los trabajos de mampostería.

En todo momento deberá mantenerse, en el lugar de la obra, una cantidad suficientemente grande de piedra, de las clases especificadas, con el fin de facilitar a los albañiles una adecuada selección del material.

Pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables.

El tamaño máximo admisible de las piedras, dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. El tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios ( $2/3$ ) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. Se podrán usar piedras hasta de 12".



*Resistencia a la abrasión:* Al ser sometido al ensayo de Abrasión, gradación E, según norma de ensayo ASTM C-535, el material por utilizar en la construcción, no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%).

**Mortero:** El cemento, agregado fino (hormigón) y el agua será de conformidad con los requisitos para estos materiales establecidos para la partida genérica Concreto, exceptuando la granulometría del agregado fino que deberá pasar en su totalidad por un tamiz N° 8; no menos del 15% ni más del 40% deberá pasar por un tamiz N° 50 y no más de 10% deberá pasar por un tamiz N° 100.

El mortero para la mampostería estará compuesto de una (1) parte de cemento y tres (3) partes de agregado fino, por volumen y la suficiente cantidad de agua para preparar el mortero de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente y extendido con un badilejo. Se mezclará el mortero solamente en tales cantidades que se requieran para el uso inmediato. A no ser que se use una máquina mezcladora aprobada, se mezclará el agregado fino y el cemento en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme. Después se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. El mortero que no sea usado dentro de los 45 minutos después de haberse añadido agua, será descartado. No se permitirá reemplazar el mortero.

**Equipo:** El equipo empleado para la construcción de emboquillados deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados, requiriendo la aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

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

**Método de Construcción:** Luego de efectuados los trabajos de excavación para la construcción del badén, se procederá a conformar la base que debe ser firme y deberá

ser aprobada por el Supervisor antes de colocar alguna piedra. La base será compactada a una densidad de noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima densidad obtenida por la designación AASHTO T-1 80-57, en capas de 0.20 m

Toda la mampostería deberá ser construida por obreros con experiencia. Se adoptarán medidas para evitar la acumulación de piedras de un mismo tamaño. Cuando se estén empleando piedras expuestas a la intemperie o de color o piedras de textura variable, deberán tomarse precauciones para distribuir uniformemente las diversas clases de piedras en todas las superficies expuestas de revestimiento de la obra.

Se utilizarán en las capas inferiores y en las esquinas piedras grandes y seleccionadas.

Inmediatamente antes de ser colocadas, todas las piedras serán limpiadas y mojadas al igual que el lecho antes de que se extienda el mortero. Las piedras serán colocadas con sus caras más largas en sentido horizontal, en lechos llenos de mortero, y las juntas serán enrasadas con mortero.

Las piedras se manipularán de manera que no golpeen ni desplacen las piedras ya colocadas. Cuando una piedra se afloje después de que el mortero haya alcanzado su fraguado inicial, será retirada, se le limpiará el mortero y se volverá a colocar la piedra con mortero fresco.

Las juntas pueden quedar en ángulos, con la vertical, desde 0 hasta 45 grados. Cada piedra de revestimiento se ligará con todas las demás piedras contiguas, al menos 0.15 m longitudinalmente y 0.05 m verticalmente. En ningún lugar se encontrarán esquinas de cuatro piedras adyacentes entre sí.

**Acabado de juntas:** El relleno o acabado de todas las juntas se harán de acuerdo a las especificaciones del proyecto. Cuando se requieran juntas raspadas, toda la

mezcla en las juntas de caras expuestas y de bases de apoyo será raspada a escuadra hasta la profundidad que se señale en los planos. Las caras de la piedra en las juntas también deberán ser limpiadas para dejarlas exentas de mortero. Cuando se requieran juntas biseladas para escurrimiento del agua de lluvia, las camas deberán ser biseladas hacia adentro y hacia abajo. Las juntas serán raspadas ligeramente para igualar las juntas biseladas de las camas y, en ningún caso, deberá quedar el mortero parejo con las caras de las piedras. En las juntas de superficies superiores, el mortero quedará formando un ligero levantamiento en el centro de la mampostería para proveer el drenaje del agua.

**Limitaciones en la ejecución:** Todo trabajo que haya sido afectado por las lluvias será retirado y repuesto por cuenta del Contratista. En tiempo caluroso o seco, la mampostería será protegida satisfactoriamente del sol y se mantendrá húmeda al menos tres días después de terminada la obra. La construcción de aliviaderos y emboquillados de piedra, no se llevará a cabo en instantes de lluvia o cuando existan fundados temores de que ello ocurra.

**Aceptación de los Trabajos:**

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

**(a) Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- ✓ Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- ✓ Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- ✓ Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- ✓ Comprobar que los materiales que se empleen en la construcción de los aliviaderos y emboquillados de piedra, cumplan los requisitos de calidad mencionados en la presente especificación.
- ✓ Controlar las dimensiones y demás requisitos exigidos

**(b) Calidad de los materiales**

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las diferentes descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellos que, a simple vista, contengan fracturas o tamaños inferiores o superiores al especificado.

**(c) Calidad del producto terminado**

El Supervisor exigirá que:

- ✓ La losa de mampostería de piedra terminada o acuse irregularidades a la vista.
- ✓ La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la losa de mampostería de piedra, no sea menor que la distancia señalada en los planos.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a plena satisfacción de éste. El trabajo de construcción de la losa de mampostería de piedra, será aceptado cuando se ejecute de acuerdo con lo señalado en los planos, la presente especificación, o según lo indique el Supervisor.

**Medición:** El volumen por el cual se pagará será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) aceptablemente delimitados, según las medidas indicadas en los planos del proyecto y siempre que cuente con la conformidad del Supervisor.

**Bases de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario de contrato, por metro cúbico, para la partida EMBOQUILLADO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA CONCRETO  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ , entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales, descarga, almacenamiento, colocación e imprevistos necesarios para completar el trabajo a entera satisfacción del Supervisor.

#### **01.04.03.8 ALCANTARILLA TMC 24”**

**Descripción:** Bajo este ítem, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para suministrar, colocar y compactar el material que servirá como “cama o asiento” de las alcantarillas; igualmente comprenderá el suministro y colocación de las alcantarillas metálicas, de acuerdo a las dimensiones, ubicación y pendientes indicadas en los planos del proyecto; así como el relleno de la estructura y su compactación por capas; todo de acuerdo a las presentes especificaciones y/o como lo indique el Ingeniero Supervisor.

#### **Materiales:**

**Tubería Metálica Corrugada (T.M.C.):** Se denomina así a las tuberías formadas por planchas de acero corrugado galvanizado, unidas con pernos. Esta tubería es un producto de gran resistencia estructural, con costuras empernadas que confieren mayor capacidad estructural, formando una tubería hermética, de fácil armado.

El acero de las tuberías deberá satisfacer las especificaciones AASTHO M-218-M167 y ASTM A 569; que establecen un máximo de contenido de carbono de (0.15) quince centésimos.

**Propiedades mecánicas:** Fluencia mínima: 23 kg/mm y Rotura: 31 kg/mm. El galvanizado deberá ser mediante un baño caliente de zinc, con recubrimiento mínimo de 90 micras por lado de acuerdo a las especificaciones ASTM A-123

Como accesorios serán considerados los pernos y las tuercas en el caso de tubos de pequeño diámetro. Los tubos de gran diámetro tendrán, adicionalmente, ganchos para el carguío de las planchas, pernos de anclaje y fierro de amarre de la viga de empuje, especificación ASTM A-153-1449.

#### **Método de Construcción:**

**Armado:** las tuberías, las entregan en fábrica en secciones curvas, más sus accesorios y cada tipo es acompañado con una descripción de armado, el mismo que deberá realizarse en la superficie.

**Preparación de la base (cama):** La base o cama es la parte que estará en contacto con el fondo de la estructura metálica, esta base deberá tener un ancho no menor a medio diámetro, suficiente para permitir una buena compactación, del resto de relleno.

Esta base se cubrirá con material suelto de manera uniforme, para permitir que las corrugaciones se llenen con este material.

Como suelo de fundación se deberá evitar materiales como: el fango o capas de roca, ya que estos materiales no ofrecen un sostén uniforme a la estructura; estos materiales serán reemplazados con material apropiado para el relleno.

**Relleno con tierra:** La resistencia de cualquier tipo de estructura para drenaje, depende en gran parte, de la buena colocación del terraplén o relleno. La selección, colocación y compactación del relleno que circunde la estructura será de gran importancia para que esta conserve su forma y por ende su funcionamiento sea óptimo.

**Material para el relleno:** Se debe preferir el uso de materiales granulares, pues se drenan fácilmente, pero también se podrán usar los materiales del lugar, siempre que sean colocados y compactados cuidadosamente, evitando que contengan piedras grandes, césped, escorias o tierra que contenga elevado porcentaje de finos, pues pueden filtrarse dentro de la estructura.

El relleno deberá compactarse hasta alcanzar una densidad mayor a 95% de la máxima densidad seca. El relleno colocado bajo los costados y alrededor del ducto, se debe poner alternativamente en ambos lados, en capas de 15 cm y así permitir un perfecto apisonado. El material se colocará en forma alternada para conservarlo siempre a la misma altura en ambos lados del tubo. La compactación se puede hacer con equipo mecánico, es decir con un pisón o con un compactador vibratorio tipo

plancha, siempre con mucho cuidado asegurando que el relleno quede bien compactado.

El Ingeniero Supervisor estará facultado a aprobar o desaprobar el trabajo y a solicitar las pruebas de compactación en las capas que a su juicio lo requieran. A fin de evitar la socavación, se deberá usar disipadores de energía, como una cama de empedrado de piedras en la salida y en la entrada de las alcantarillas; asimismo, se debe de retirar todo tipo de obstáculos, para que no se produzca el represamiento y el probable colapso del camino. En toda alcantarilla tipo tubo se construirán muros de cabecera (cabezales) con alas, en la entrada y salida, para mejorar la captación y aprovechar la capacidad de la tubería, así como para reducir la erosión del relleno y controlar el nivel de entrada de agua.

**Método de Medición:** La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales (ml) de tubería de los diferentes diámetros y calibres, medida en su posición final, terminada y aceptada por el Ingeniero Supervisor. La medición se hará de extremo a extremo de tubo.

**Bases de Pago:** La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro lineal, para las partidas ALCANTARILLA T.M.C. Ø 24", ALCANTARILLA T.M.C. Ø 36", ALCANTARILLA T.M.C. Ø 48"; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, colocación y compactación del material de cama o asiento y relleno; así como por el suministro y colocación de los tubos de metal corrugado y por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **01.05.0 SEGURIDAD VIAL**

### **01.05.01 SEÑALES INFORMATIVAS**

**Descripción:** Las señales informativas son usadas para guiar al conductor de un vehículo a través de la carretera, así como para darle a conocer el nombre de los lugares por los que el camino discurre.

**Preparación de las Señales Informativas:** Las señales informativas serán de tamaño variable, fabricadas utilizando planchas de fibra de vidrio de 6 mm de espesor acabado, con una cara de textura similar al vidrio, de las medidas indicadas en los planos; el fondo de la señal será en lámina reflectiva grado ingeniería color verde, el mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta densidad de color blanco. Las letras serán recortadas en una pieza, no se aceptarán letras formadas con segmentos.

La parte posterior de todos los paneles se pintarán con dos manos de pintura esmalte de color negro. El panel de la señal será reforzado con perfiles de ángulos T según se detalla en los planos.

Estos refuerzos serán embebidos en la fibra de vidrio y formarán cuadriláteros de 0.50m x 0.30m aproximadamente.

Todas las señales deberán fijarse a los pórticos con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

Las señales se colocarán, preferentemente, en el lado derecho de la carretera a las distancias que ordene el Ingeniero Supervisor respecto del lugar que se desee indicar. La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 2.5 m. la ubicación definitiva de las señales será aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Las señales informativas, luego de fijarse con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas, serán colocadas en la vía formando un solo elemento con los pórticos de tubo galvanizado, los que estarán convenientemente cimentados en el terreno.

**Cimentación de los Postes:** Los postes de fijación de las señales informativas tendrán una cimentación de concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  + 30% de P.G. de las siguientes dimensiones 0.60 x 0.80 x 1.00 m. de profundidad; la parte superior de las zapatas



deberá estar aproximadamente a 10 cm. debajo del nivel del suelo; sobre las zapatas se construirán pedestales de 0.25 x 0.25 m., de 1 m. de altura.

**Estructura de Fijación de Señales:** Se emplearán pórticos de tubo galvanizado de 3” de diámetro, tal como se indica en los planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte color gris metálico. Las soldaduras deberán aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones de acuerdo la mejor práctica en la materia. Los detalles de la plancha metálica, pernos de anclaje, tubos, aletas, orificios de fijación “orejas”, se detallan en el plano respectivo.

**Método de Medición:** Las señales informativas serán medidas por unidad, terminadas, colocadas y aceptadas por el Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** Las señales informativas medidas en la forma descrita anteriormente, serán pagadas al precio unitario del contrato, por unidad, para la partida, SEÑALES INFORMATIVAS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro de los materiales, fabricación y colocación de la señal; así como por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

## **01.05.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS**

**Descripción:** Las señales reglamentarias constituyen parte de la señalización vertical permanente y comprenden el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios.

Las señales reglamentarias se utilizarán para indicar las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de Circulación Vehicular.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización del Supervisor, quien podrá ordenar la paralización de los mismos, si considera que el proceso constructivo

adoptado por el Contratista no es el adecuado o los materiales no cumplen con lo indicado en las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para Uso en Señalización de Obras Viales del MTC.

Los paneles de las señales reglamentarias serán de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta uniformes, de una sola pieza. El diseño, forma y sistema de refuerzo del panel y de sujeción a los postes de soporte está definido en los planos y documentos del Proyecto. Los refuerzos serán de un solo tipo (platinas en forma de cruz de 2" x 1/8").

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere sus dimensiones o afecte su nivel de servicio. La cara frontal deberá tener una textura similar al vidrio.

El panel será plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retroreflectiva especificado para este material.

Los paneles deberán cumplir con los siguientes requisitos:

**Cimentación de los Postes:** Las señales reglamentarias tendrán una cimentación de concreto de  $f'c=140 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M.}$  y dimensiones de 0.60 x 0.60 x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo. El poste deberá ser hincado 0.40 m. por debajo del nivel inferior del cimiento.

Las señales deberán colocarse a una distancia prudente del lugar que se desea prevenir, de modo tal que permitan al conductor tener el tiempo suficiente para disminuir la velocidad. Se ubicarán, preferentemente, a la derecha, en ángulo recto, frente al sentido de circulación. En general las distancia recomendadas son: En zona urbana: 60 a 75 m. En zona rural: 90 a 180 m. En zonas rurales, la altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 1.5 m. En zona urbana, la altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no

será menor de 2.1 m. La ubicación definitiva de las señales será aprobada por el Ingeniero Supervisor.

**Método de Medición:** Las señales reglamentarias serán medidas por unidad de señal, incluido el poste de fijación y la cimentación, terminada, colocada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** Las señales reglamentarias medidas en la forma descrita anteriormente, serán pagadas al precio unitario del contrato, por unidad, para la partida SEÑALES REGLAMENTARIAS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro de los materiales, fabricación y colocación de la señal; así como por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

### **01.05.03 SEÑALES PREVENTIVAS**

#### **01.05.04 HITOS KILOMETRICOS**

**Descripción:** Bajo esta partida El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para construir y colocar, en su lugar, los hitos kilométricos, de concreto que informen a los usuarios de la vía la ubicación en que se encuentran respecto al origen de la carretera.

Los hitos kilométricos se colocarán a intervalos de un kilómetro; en lo posible, alternadamente, tanto a la derecha, como a la izquierda del camino, en el sentido del tránsito que circula desde el origen hasta el término de la carretera. Preferentemente, los kilómetros pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. Sin embargo, el criterio fundamental para su colocación será el de la visibilidad y seguridad de la señal.

**Método de Construcción:** Los hitos serán de concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, con fierro de construcción de 3/8" y estribos de alambre N°8 cada 0.15 m. Tendrán una altura total igual a 1.20 m, de la que 0.775 m. irán sobre la superficie del terreno y 0.425 m. empotrados en la cimentación. La inscripción del kilometraje será en bajo relieve. La

cimentación de los hitos kilométricos será de concreto ciclópeo  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$  de P.M., de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano respectivo.

Para encofrar los hitos y los postes de señalización, El Contratista utilizará madera de buena calidad o formas metálicas a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Se pintarán de blanco, con bandas verdes de acuerdo al diseño con tres manos de pintura al óleo.

**La secuencia constructiva será la siguiente:** Preparación del molde y encofrado de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos; habilitación y colocación del acero de refuerzo; vaciado del concreto; inscripción en bajo relieve de 12 mm. De profundidad; desencofrado y acabado; pintado con esmalte de cada uno de los postes con el fondo blanco y letras negras; transporte y colocación;

**Método de Medición:** Los hitos kilométricos y los postes de señalización se medirán por unidad, terminados, colocados y aceptados por el Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** Los hitos kilométricos serán medidos en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por unidad, para la partida HITOS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **02.00.0 MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO**

### **02.01.0 OBRAS PROVISIONALES**

#### **02.01.1 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**

##### **02.01.1.1 CONSTRUCCION DE ALMACEN DE OBRA**

###### **Descripción:**

Se considera en esta partida el suministro, montaje e instalación de un almacén provisional que faciliten la seguridad y eficiencia del personal, equipo y de los trabajos,

la misma que se deberá mantener hasta la conclusión de la obra. Esta partida incluye el desmontaje de la caseta.

La caseta se conformará de madera (triplay lupuna y madera tornillo) y cobertura de calamina galvanizada.

**Medición:**

La medición de la presente partida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área de almacén y/o guardianía construida a satisfacción de la supervisión.

**Bases De Pago:**

El pago de este trabajo será por metro cuadrado, según el precio unitario establecido en el presupuesto aprobado.

**02.01.1.2CERCO PROVISIONAL DE OBRA C/MANTAS DE POLIPROPILENO**

**Descripción:**

El cerco lo constituyen aquellos elementos que sirven para delimitar el perímetro de la zona de trabajo que colinda con terceros.

El cerco será de mantas de polipropileno y postes de madera el cual permitirá evitar interferencias con las labores, coadyuvara en la protección de las oficinas, asimismo impedirá la ocurrencia de accidentes de transeúntes que pueden merodear el lugar de trabajo.

**Control:**

La Supervisión deberá exigir al contratista, la ejecución del cerco perimetral según lo previsto en las longitudes y sectores necesarios, a fin de garantizar la seguridad de los trabajadores, peatones y estructuras vecinas.

**Método Constructivo:**

Se trazara en el terreno el diseño geométrico del cerco, la altura mínima del cerco será 2.20 m. con un espesor adecuado el que constara con puertas de anchos convenientes, tal que permita el fácil acceso de vehículos y personal que trabaja en la obra.

**Medición:**

La medición de la presente partida será por metro lineal (ml), cuando el cerco perimétrico este instalado se pedirá la aprobación por parte de la supervisión.

**Forma de pago:**

El pago se hará por el metro lineal del cerco perimétrico, según el precio unitario establecido en el presupuesto aprobado.

**02.02.0 TRABAJOS PRELIMINARES**

**02.02.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**

**02.02.1.1 TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR**

**Descripción:** Basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs; así como en lo que disponga el Supervisor, El Contratista procederá al trazo, nivelación y replanteo, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

**(a) Personal:** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente

tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control del Ingeniero Residente y un Técnico especializado en topografía con al menos 05 años de experiencia.

**(b) Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

**(c) Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

#### **Consideraciones Generales:**

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

#### **Elementos de Drenaje**

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno.

Se deberá considerar lo siguiente:

**(1)** Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección del camino y el elemento de drenaje.

**(2)** Localización de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.

(3) Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

**Trabajos topográficos intermedios:**

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

**Aceptación de los Trabajos:** Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados.

**Medición:** La superficie por la cual se pagará será el número de metros cuadrados aceptablemente replanteados, que incluirá el largo y ancho del badén, incluyendo las sobre excavaciones laterales que se tenga que realizar, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad de la Supervisión.

**Bases de Pago:** La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario de contrato, por metro cuadrado, para la partida TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**02.03.0 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**02.03.1 CORTES EN TERRENO**

**02.03.1.1CORTE DE ROCA FIJA EN TERRENO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE**

**Descripción:** Bajo esta partida, El Contratista realizará todas las excavaciones necesarias para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones



indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre.

**Métodos de Construcción:**

**Utilización de los Materiales Excavados:** Todo el material aprovechable que provenga de las excavaciones, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasantes, taludes, asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuera indicado por el Ingeniero Supervisor. Ningún material proveniente de excavaciones podrá ser desperdiciado a no ser que sea autorizado por escrito; y cuando tenga que ser desaprovechado, será retirado a los botaderos determinados en el Expediente Técnico y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de roca fija excavada, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El Contratista notificará al Supervisor, con la debida anticipación, el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales.

**Bases de Pago:** El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida CORTE EN ROCA FIJA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**02.03.2 EXCAVACIONES SIMPLES**

**02.03.2.1 EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTOS CORRIDOS**

**Descripción:**

Comprende la excavación de suelos en material no clasificado, de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos, hasta alcanzar los niveles de cimentación establecidos en los mismos.

**Alcances de la partida:**

Las excavaciones se refieren al movimiento de material no clasificado para proceder a la construcción de las cimentaciones y elevaciones de las estructuras de conformidad con los planos, debiendo llegarse a los niveles de cimentación indicados, estableciendo como mínimo 1.00 m por debajo del nivel del piso terminado.

Cualquier sobre excavación será responsabilidad del Ingeniero Inspector Residente, debiendo reponerse con concreto no menor de 100 Kg/cm<sup>2</sup>., sin afectar el Presupuesto.

**Método de medición:**

La medición se hará por metro cubico.

**Bases de pago:**

El trabajo ejecutado incluye excavación hasta los niveles establecidos en los planos.

El Costo de la partida constituye compensación total por materiales, mano de obra y equipo que se requiera y leyes sociales.

**02.03.2.EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION**

**Descripción:**

Las excavaciones para vigas de cimentación serán del tamaño exacto al diseño de estas estructuras. Antes del procedimiento de vaciado, se deberá aprobar la excavación. No se permitirá ubicar estas sobre material de relleno sin una consolidación adecuada. El fondo de toda excavación para vigas de cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si por casualidad se excede

en la profundidad de excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, el cual debe hacerse con una mezcla de concreto ciclópeo de 1:12 o en su defecto con hormigón debidamente compactado.

**Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.03.2.3 EXCAVACION PARA ZAPATAS**

**Descripción:**

Las excavaciones para zapatas serán del tamaño exacto correspondiente al diseño de las estructuras señaladas en los planos. Se quitarán los moldes laterales cuando la compactación del terreno lo permita y no exista riesgo o peligro de derrumbes o filtraciones de agua. Antes del procedimiento de vaciado, se deberá aprobar la excavación.

**Método de medición:**

El método de medición será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) excavados, aprobados por el Supervisor.

**Forma de pago:**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario del contrato, constituyendo dicho precio y pago, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos fletes, etc. y todos los imprevistos necesarios para completar la partida.

**02.03.3 NIVELACIONES INTERIORES Y EXTERIORES**

### **02.03.3.1 NIVELACION Y COMPACTACION PARA VEREDAS, GRADAS Y RAMPAS**

#### **Descripción:**

Estos trabajos están referidos a la compactación del terreno de subrasante luego de haberse realizado el corte de terreno y teniendo como nivel de terreno la subrasante donde se va a asentar la estructura proyectada según los planos.

La compactación de la subrasante de (falso piso, patio, veredas) se realizarán con un compactador vibratorio tipo plancha tal como se indica en el análisis de costos unitarios del presupuesto.

#### **Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **02.03.3.2 NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA EN LOSA DEPORTIVA**

#### **Descripción:**

Estos trabajos están referidos a la compactación del terreno de subrasante luego de haberse realizado el corte de terreno y teniendo como nivel de terreno la subrasante donde se va a asentar la estructura proyectada según los planos.

La compactación de la subrasante de (losa deportiva) se realizarán con maquinaria tal como se indica en el análisis de costos unitarios del presupuesto.

#### **Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.03.4 RELLENOS CON MATERIAL PROPIO Y DE PRESTAMO**

**02.03.4.1 RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

**Descripción:**

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiará la superficie del terreno de plantas, raíces u otras materias orgánicas. El material para efectuar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible. Podrá emplearse el material excedente de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos indicados. Los rellenos se harán en capas sucesivas no mayores de 15 cm. de espesor debiendo ser compactados con equipo liviano (plancha compactadora y/o similar) y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca, no se procederá a hacer rellenos sin antes no han sido aprobados por el Supervisor.

El relleno con material propio se realizara con compactador vibratorio tipo plancha tal como se indica en el análisis de costos unitarios del presupuesto.

**Método de Medición:**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Forma de Pago:**

La medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.03.4.2BASE DE AFIRMADO CBR=65% PAV. FLEXIBLE Y RIGIDO (E=0.15m)**

##### **Descripción:**

Consiste en la colocación y compactación de material para formar la capa intermedio de las losas, ubicada entre la superficie de corte y el fondo de los pisos o veredas. El espesor será de 0.15cm excepto donde el estudio de suelos indique mayores.

La base granular es un elemento básicamente estructural que cumple con las siguientes

##### **Funciones:**

- ✓ Ser resistente y distribuir adecuadamente las presiones solicitantes.
- ✓ Servir de drene para eliminar rápidamente el agua proveniente de la superficie e interrumpir la ascensión capilar del agua que proviene de niveles inferiores.
- ✓ Absorber las deformaciones del suelo debidas a cambios volumétricos.

Los materiales que se usarán en la base serán selectos, provistos de suficiente cantidad de vacíos que garanticen su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje. Serán suelos granulares del tipo A.1.a ó A.1.b del sistema de clasificación AASHTO, es decir, gravas o gravas arenosas compuestas de partículas duras y durables y de aristas vivas. Podrán provenir de depósitos naturales, del chancado de rocas, o de una combinación de agregado zarandeado y chancado con un tamaño de 1 ½". El material para la capa de base estará libre de materia vegetal y terrones de tierra; debe contener una cantidad de finos que garanticen su trabajabilidad y den estabilidad a la superficie antes de colocar el riego de imprimación o la capa de rodamiento.

El material de base debe cumplir con los siguientes requisitos de granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	A-1	A-2
50 mm ( 2" )	100	---
37.5 mm ( 1½" )	100	---
25 mm ( 1" )	90 - 100	100
19 mm ( ¾" )	65 - 100	80 – 100
9.5 mm ( 3/8" )	45 - 80	65 – 100
4.75 mm ( N° 4 )	30 - 65	50 – 85
2.0 mm ( N° 10 )	22 - 52	33 – 67
4.25 um (N° 40 )	15 - 35	20 – 45
75 um (N° 200 )	5 - 20	5 – 20

Fuente: AASHTO M - 147

El caso de que se mezclen dos o más materiales para lograr la granulometría requerida, los porcentajes serán referidos en volumen.

**Método de medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cuadrados

**Forma de pago:**

El pago se hará por metros cuadrados según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.03.4.3 COLOCACION DE CAPA DE ARENA E=0.04, PARA ASENTADO DE ADOQUIN**

**Arena de Cama:**

Como base para el asentado de los adoquines se colocara una cama de arena. El espesor de la cama de arena no deberá ser mayor a 40 mm ni menor de 25 mm después de la compactación de los adoquines intertrabados de concreto. La cama de arena deberá tener la graduación mostrada en la Tabla.

No se debe usar arena proveniente del triturado, ni polvo de piedra, debe ser gruesa y limpia, como la que se usa para concreto o para pegar ladrillo. Construida sobre la base granular en cuenta las especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos.

### **Granulometría de la Arena de Cama**

[NTP 400.037]

<b>MALLA</b>	<b>% PASA</b>
3/8"	100
N° 4	95 - 100
N° 8	80 - 100
N° 16	50 - 80
N° 30	25 - 60
N° 50	05 - 30
N° 100	00 - 10

Fuente: RNE. CE010 Pavimentos Urbanos 2010

### **Método de medición:**

Metro cuadrado (m3).

### **Forma de Pago:**

Se hará por metro cubico (m3). Área resultante de medir en campo la cantidad de concreto vaciado con un espesor de 0.20m. Que garantice calidad.

### **02.03.4.CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ASENTADO DE ADOQUIN**

#### **Descripción:**

Comprende la conformación de la cama de arena para el asentado del adoquín de concreto.



La superficie de la arena enrasada quedará completa, sin huecos ni rayones. Si antes de colocar los adoquines, esta superficie sufre alguna compactación por el paso de personas, animales, vehículos, etc, la zona alterada se debe soltar con un rastrillo de jardinería y se vuelve a enrasar con una regla pequeña o con una llana.

**Método de medición:**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

**02.03.4.5SELLADO CON ARENA FINA**

**Descripción:** La arena para el sellado de las juntas entre adoquines intertrabados proporciona trabazón vertical y transferencia de corte debido a las cargas. Ella puede ser ligeramente más fina que la cama de arena. La gradación de este material puede tener un máximo de 100% pasando la malla N° 16 (1.18mm) y no más de 10% pasando la malla N° 200 (75 micrones).

**Granulometría de la Arena de Sello**

[NTP 400.011]

<b>MALLA</b>	<b>% PASA</b>
N° 4	100
N° 8	95 - 100
N° 16	70 - 100
N° 30	40 - 75
N° 50	10 - 35
N° 100	02 - 15
N° 200	00 - 05

Fuente: RNE. CE010 Pavimentos Urbanos 2010

**Método de medición:**

La unidad de medida es el metro lineal (ml).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

**02.03.4.6RELLENO CON TIERRA DE CULTIVO PARA JARDINES****Descripción:**

Comprende el relleno de tierra de cultivo, a manera de rellenar hasta alcanzar las cotas exigidas, de acuerdo a lo indicado en los planos.

**Método de Medición.**

El relleno con tierra de cultivo serán medidos en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), para tal efecto se procederá a determinar los volúmenes compactados de acuerdo a planos y a los indicado por el ingeniero Supervisor.

**Bases de pago:**

El pago se efectuará según el Análisis de Precios Unitarios por Metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.03.5 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE****02.03.5.1ACARREO DE MATERIAL EXCAVADO D=50m****Descripción:**

Esta partida comprende el conjunto de actividades necesarias para la eliminación de

material excavado obtenido de las excavaciones efectuadas para conformar los diferentes niveles del proyecto indicados en los planos desde el punto de acarreo con maquinaria hasta su disposición final en botaderos debidamente autorizados por la Supervisión. Asimismo comprende la eliminación de desperdicios de obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la construcción. La eliminación de desmonte deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra más de una semana, o según indicación respectiva del Supervisor.

**Método de Medición:** Los rellenos compactados serán medidos en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), para tal efecto se procederá a determinar los volúmenes de acuerdo a planos y a lo indicado por el ingeniero Supervisor.

**Forma de Pago:** El pago se efectuará según el Análisis de Precios Unitarios por Metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.03.5.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA A 1 km**

##### **Descripción:**

Esta partida comprende el conjunto de actividades necesarias para la eliminación de material excedente obtenido de las excavaciones efectuadas para conformar los diferentes niveles del proyecto indicados en los planos desde el punto de acarreo con maquinaria hasta su disposición final en botaderos debidamente autorizados por la Supervisión. Asimismo comprende la eliminación de desperdicios de obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la construcción.

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar la zona de trabajo intervenida completamente limpia, sin la presencia de material excedente alguno.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra más de una semana, o según indicación respectiva del Supervisor.

**Método de Medición:**

La unidad de medida será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excedente eliminado y aprobado por la Supervisión.

**Forma de Pago:**

Esta partida se pagará por Metro Cúbico (m<sup>3</sup>.) de material eliminado según el precio unitario del presupuesto aprobado.

**02.04.0 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE****02.04.1 CIMIENTOS Y SOBRECIMENTOS****02.04.1.1 SOLADO PARA CIMIENTOS, E=4", CON MEZCLA 1:10****Descripción:**

Se colocará un solado de concreto de e=10cm y una dosificación de 1:10 con Cemento T-MS, esto tiene por finalidad facilitar el proceso constructivo y garantizar que el concreto de los elementos estructurales antes mencionados.

Se deberá respetar los niveles estipulados de tal manera que no se afecten los recubrimientos especificados para este tipo de estructuras.

**Método de Medición:**

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) de solado ejecutado.

**Forma de Pago:**

La medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra.

**02.04.1.2 DADOS DE CONCRETO f'c=175 kg/cm<sup>2</sup>****Método de Trabajo:**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto simple, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto

Los materiales para la fabricación del concreto son: Cemento será el tipo MS que cumpla con las normas del ASTM y del ITINTEC, los agregados que se utilizaran son el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada)

Se preparará al costado de obra, conforme se vaya vaciando se chuzara hasta llegar a las medida deseada.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Forma de Pago:**

La medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por Metro Cubico (m<sup>3</sup>); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra.

**02.04.1.3CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10. C:H+30%PG MAX. 8”**

**Descripción:**

Llevarán cimientos corridos los muros y toda aquella estructura que este indicado en los planos, que se apoyan sobre el terreno y serán de concreto C:H 1:10 (Cemento T-MS), con 30% de piedra grande, máximo 8”, lográndose una mezcla trabajable que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto de resistencia especificada en los planos.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de estos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones como mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impurezas que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos

y no se colocarán las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cms. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzcan derrumbes.

Se tomarán muestras de concreto de acuerdo a las Normas ASTM. 0172.

**Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.04.2 PAVIMENTACION PEATONAL FLEXIBLE**

**02.04.2.1 COLOCACION DE ADOQUINES PEATONALES 0.10x0.20x0.04m. COLOR ROJO**

**Descripción:**

La capa de rodadura está conformada por los adoquinados de concreto, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas. De la misma manera que los pavimentos de asfalto, pueden tener una base, o una base con una sub base, que pueden tener espesores ligeramente menores que para los de asfalto también se consideran como pavimentos flexibles y son una vieja idea (los pavimentos de piedra). Traída al presente, pero con un nuevo material (el concreto): con inmensas ventajas sobre los de piedra o los de arcilla cocida.

**Diseño de Pavimento de Adoquines**

El pavimento de adoquines de concreto está compuesto, casi siempre, por dos capas: la capa de rodadura (los adoquines) y la base. Ambas capas son importantes porque los adoquines sin base terminan por hundirse en el suelo: y la base sin los adoquines se deteriora muy rápido y no tiene la resistencia suficiente.

**Adoquín de concreto  $f_c=380\text{kg/cm}^2$   $e=4$  cm.**

Son de medidas  $20 \times 10$  cm. y  $e=4$  cm. El adoquín será de tipo II, ya que son para pavimentos de tránsito Peatonal. Los que se colocaran sobre la cama de arena según trama indicando en los planos tendrán una resistencia máxima a la compresión de  $380 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días y serán confinados por el pavimento de concreto  $f_c=210\text{kg/cm}^2$ . En todos los casos las superficies deberán fraguarse con arena fina seca.

La que será, esparcida y barrida, para que penetre en cada junta selle los adoquines.

**Método Constructivo:**

Esta partida consiste en la colocación de los adoquines de concreto de  $20 \times 10 \times 6$  cm, para lo que primero se tendrán que ubicar los sardineles de contención y/o cunetas, luego se aplica una capa de arena, se ubicaran los adoquines acorde al patrón indicado en los planos según el diseño (espina de pescado) a noventa grados o 45 grados puede ser especificado para todo tipo de calles y son los aconsejados ya que resisten satisfactoriamente cargas de frenado y aceleración de vehículos. Las juntas entre adoquines podrán ser aproximadamente de 1.5 a 3 mm; algunos adoquines son hechos con salientes laterales, que automáticamente al ser colocado con el pavimento adyacente forme un ancho de junta necesario para que entre la arena de barrido. Se generarán espacios irregulares, ya sea como arranque en la colocación, bordes con contención, bordes de bocas de accesos o tapas diversas, estos serán completados con pavimentos cortados mediante disco diamantado con la medida exacta que el espacio lo requiera. Con el pavimento ya colocado, se harán dos pasadas de plancha vibratoria.

**Método de Medición:**

La unidad de medida es el metro cuadrado ( $\text{m}^2$ ).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

**02.04.2.2 COLOCACION DE ADOQUINES VEHICULARES DE 0.10x0.20x0.06m.  
COLOR NEGRO.****Descripción:**

La capa de rodadura está conformada por los adoquinados de concreto, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas. De la misma manera que los pavimentos de asfalto, pueden tener una base, o una base con una sub base, que pueden tener espesores ligeramente menores que para los de asfalto también se consideran como pavimentos flexibles y son una vieja idea (los pavimentos de piedra). Traída al presente, pero con un nuevo material (el concreto): con inmensas ventajas sobre los de piedra o los de arcilla cocida.

**Diseño de Pavimento de Adoquines**

El pavimento de adoquines de concreto está compuesto, casi siempre, por dos capas: la capa de rodadura (los adoquines) y la base. Ambas capas son importantes porque los adoquines sin base terminan por hundirse en el suelo: y la base sin los adoquines se deteriorara muy rápido y no tiene la resistencia suficiente.

**Adoquín de concreto  $f_c=380\text{kg/cm}^2$   $e=6$  cm.**

Son de medidas 20x10cm. y  $e=6$  cm. El adoquín será de tipo II, ya que son para pavimentos de tránsito Peatonal. Los que se colocaran sobre la cama de arena según trama indicando en los planos tendrán una resistencia máxima a la compresión de 380 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días y serán confinados por el pavimento de concreto  $f_c=210\text{kg/cm}^2$ . En todos los casos las superficies deberán fraguarse con arena fina seca.

La que será, esparcida y barrida, para que penetre en cada junta selle los adoquines.



**Método Constructivo:**

Esta partida consiste en la colocación de los adoquines de concreto de 20x10x6 cm, para lo que primero se tendrán que ubicar los sardineles de contención y/o cunetas, luego se aplica una capa de arena, se ubicaran los adoquines acorde al patrón indicado en los planos según el diseño (espina de pescado) a noventa grados o 45 grados puede ser especificado para todo tipo de calles y son los aconsejados ya que resisten satisfactoriamente cargas de frenado y aceleración de vehículos. Las juntas entre adoquines podrán ser aproximadamente de 1.5 a 3 mm; algunos adoquines son hechos con salientes laterales, que automáticamente al ser colocado con el pavimento adyacente forme un ancho de junta necesario para que entre la arena de barrido. Se generarán espacios irregulares, ya sea como arranque en la colocación, bordes con contención, bordes de bocas de accesos o tapas diversas, estos serán completados con pavimentos cortados mediante disco diamantado con la medida exacta que el espacio lo requiera. Con el pavimento ya colocado, se harán dos pasadas de plancha vibratoria.

**Método de Medición:**

La unidad de medida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

**02.04.3 PAVIMENTACION PEATONAL RIGIDO****02.04.3.1 CONCRETO  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> CEMENTO T-MS****Descripción:****Materiales y Concreto:**

El concreto requerido y la selección de las proporciones resultaran de un balance adecuado entre la economía y los requisitos de colocación, resistencia, durabilidad y apariencia.

El concreto deberá ser de la calidad especificada, capaz de ser colocado sin segregación y desarrollar durante los procesos de fraguado y endurecimiento, todas las propiedades y/o características indicadas en los planos y especificaciones de obra. Los requisitos de resistencia se basan en el valor de  $f'c$  a los 28 días. Los resultados de los ensayos de resistencia a la flexión o a la tracción por compresión diametral, no deberán ser utilizados como criterio para la aceptación del concreto.

El peso del concreto normal estará entre 2200 y 2500 Kg/m<sup>3</sup> para los cálculos estructurales y la selección de las proporciones de la mezcla.

El concreto será una mezcla de cemento, agregados y agua en proporciones necesarias y capaces de ser colocado sin segregaciones, con condiciones de resistencia y durabilidad favorables además de presentar un alto grado de trabajabilidad.

Para la calzada, se utilizara concreto de resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y un espesor  $e = 0.20 \text{ m}$ . cuya dosificación en volumen será de cemento: arena gruesa: piedra chancada

Dosificación 1: 2: 2

### **Cemento Portland**

Sera del tipo I y cumplirá con las especificaciones de la Norma ASTM C-150, considerándose oficialmente por pie<sup>3</sup> de volumen de peso de 42.5 Kg.

El cemento utilizado en obra debe ser del mismo tipo y marca que el empleado en la selección de las proporciones de la mezcla de concreto: además está prohibido el empleo de cementos cuya pérdida por calcinación sea mayor de 3%.

El almacenaje se hará de un lugar preferentemente constituido por una losa de concreto o en un nivel algo más elevado que el del terreno natural, debe aplicarse en

rumas de no más de 10 bolsas recepcionándose tan solo aquellas sanas y que no presentes roturas o endurecimiento en su superficie.

### **Agregados**

Los agregados seleccionados deben ser provenientes de río, limpios de buena calidad y aprobados por la supervisión, antes de ser utilizados en la preparación del concreto. Los agregados fino y grueso deberán ser manejados como materiales independientes.

Los agregados seleccionados deberán ser procesados, transportados, manipulados, almacenados, pesados de manera tal que se garantice que la pérdida de finos sea mínima, que se mantendrá la uniformidad de los mismos, no se producirán contaminación por sustancias extrañas y no se presentara rotura o segregación importantes en ellos.

El agregado fino o grueso no deberá contener sales solubles totales en no más del 0.015% en peso del cemento.

### **Agregado fino**

Esto puede consistir de arena natural o manufacturada o una combinación de ambas, estará compuesto de partículas limpias, duras, compactadas y resistentes; de perfil angular y libre de partículas escamosas o blandas, materia orgánica u otras sustancias dañinas. El módulo de fineza del agregado fino no deberá ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1 y se mantendrá dentro de más o menos el 20% del valor asumido para la selección de las proporciones del concreto.

El agregado fino deberá estar graduado dentro de los siguientes límites para mallas de la serie Tyler:

<b>MALLA</b>	<b>% QUE PASA</b>
3/8" (9.5 mm)	100
Nº 4 (4.75 mm)	95 a 100
Nº 8 (2.36 mm)	80 a 100

Nº 16 (1.18 mm)	50 a 85
Nº 30 (600 micrones)	25 a 60
Nº 50 (300 micrones)	10 a 30
Nº 100 (150 micrones)	2 a 10

Los porcentajes de partículas inconvenientes no deberán exceder de los siguientes límites:

✓ Lentes de arcilla y partículas desmenuzables	3.00%
✓ Material más fino que la malla 200	3.00%
✓ Lutitas	1.00%
✓ Total de materiales deletéreos	5.00%

### **Agregado Grueso**

Este puede consistir de grava natural o triturada. Estará conformada de fragmentos, cuyo perfil sea preferentemente angular o semi angular, limpios, duros, compactos, resistentes, de textura preferentemente rugosa y libre de material escamoso o de partículas blandas.

La resistencia a la compresión del agregado grueso no será menor de 600 Kg/cm<sup>2</sup>.

Estas limitaciones pueden ser obviadas por el Residente, si a su juicio, la trabajabilidad del concreto y los procedimientos de compactación son tales que el concreto puede ser colocado sin que se forme cangrejas o vacíos.

El agregado grueso cumplirá con los siguientes límites granulométricos.

MALLA	%QUE PASA
1 ½"	100
1"	95.100
½"	25 – 60
Nº 4	10 máx.
Nº 8	5 máx.

Las partículas perjudiciales presentes en el agregado grueso no deberán exceder los siguientes valores:

- ✓ Arcilla-----0.25%
- ✓ Partículas blandas-----5.00%
- ✓ Material más fino que la malla 200-----1.00%

El lavado de las partículas de agregado grueso se deberá hacer con agua libre de materia orgánica o sólidos en suspensión.

El almacenamiento de los agregados se hará en un espacio lo suficientemente extenso, para que se produzca mezcla entre ellos. De modo preferente debe ser en una losa de concreto, para evitar su mezcla con elementos nocivos.

## **Proceso Constructivo**

### **a.- Encofrado**

Tiene como función confinar el concreto a fin de lograr una estructura con el perfil, niveles, alineamientos y dimensiones especificadas.

La supervisión deberá aprobar el diseño y el proceso constructivo de los encofrados y su ejecución permitirá obtener las dimensiones finales de los elementos estructurales con diferencias menores que las tolerancias máximas establecidas.

Toda madera en contacto con el concreto deberá estar libre de agujeros, nudos, hendiduras, rajaduras, alabeos, y en general cualquier defecto que pueda atentar contra la apariencia de la estructura terminada.

Las maderas defectuosas que atentan contra su resistencia deben ser rechazadas.

### **b.- Colocación del concreto**

La colocación del concreto, se hará desde la mezcladora, empleándose carretillas o buggies, para distancias cortas o para depositarlos en los encofrados. Para estos procedimientos deberá evitarse:

- ✓ Variaciones en la consistencia del concreto
- ✓ Segregación

- ✓ Evaporación del agua de mezclado
- ✓ Previamente la colocación del concreto, el Residente y/o la Supervisión deberán verificar:
  - ✓ Que las cotas y dimensiones de los elementos estructurales correspondan con la de los planos.
  - ✓ La presencia y correcta ubicación de las varillas de refuerzo
  - ✓ Que los encofrados estén terminados adecuadamente arriostrados, humedecidos y aceitados.
  - ✓ Que se cuenta en la obra con los equipos y materiales necesarios para la protección y el curado.
  - ✓ Perfectas condiciones de empleo de los equipos.

En ningún caso la temperatura del concreto a ser colocado deberá ser mayor de 32°C ni menor de 13°C. Sera menor de 25°C si la menor dimensión lineal de la sección no excede a 75 cm.

El programa de trabajo y el equipo de colocación deben ser aprobados por la Supervisión.

### **C.- Compactación**

Después de colocar el concreto por franjas, una después de otras y después de iniciado el fraguado de cada franja anterior, es recomendable la compactación por vibración.

El vibrado no debe prolongarse demasiado tiempo en un solo punto, recomendándose tiempos de vibrado de 8 a 15 segundos cada cm. Particularmente para la compactación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si la consolidación se efectúa con equipos de compactación mecánicos, se elegirán asentamientos que varían en el rango de 1 a 3 cm.
- Para espesores de menos de 20 cm. Es recomendable el empleo de vibradores de superficie.

### **d.- Protección y desencofrado**

El concreto colocado deberá ser protegido de los efectos de la lluvia, agua en movimiento, viento, sol, secado prematuro, sobrecargas y en general de toda acción mecánica o química que pueda dañarlo.

El retiro temprano de los encofrados tiene la doble finalidad de iniciar sin demora el proceso de curado y efectuar cualquier reparación a la superficie del concreto mientras este está poco endurecido.

La supervisión autorizará la remoción de los encofrados únicamente cuando la resistencia del concreto alcance un valor doble del que sea necesario para soportar las tensiones que aparecen en el elemento estructural en el momento de desencofrar. En ningún caso se hará actuar totalmente las cargas de diseño en tanto no hayan transcurrido por lo menos 28 días contados a partir de la fecha de vaciado del elemento estructural.

Las juntas de contracción, las de dilatación o expansión y las articulaciones, deberán ser liberadas en todos los elementos de los encofrados que puedan oponerse a su funcionamiento.

#### **e.- Reparaciones Superficiales y Curados:**

El proceso de reparación y la ejecución de esta operación no afectara la resistencia ni la durabilidad del concreto, se realizara con personal especializado y bajo la Supervisión permanente.

La superficie reparada, una vez endurecida, deberá estar libre de grietas por contracción.

Para el curado el constructor deberá:

- Mantener el concreto con un contenido de humedad adecuado
- Mantener la T<sup>o</sup> del concreto por encima de los 13<sup>o</sup> C y uniformemente distribuida.
- Protección del elemento estructural contra cualquier tipo de alteración mecánica.
- Mantener el curado durante el tiempo necesario para obtener la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto en el rango de valores requeridos por la seguridad de la estructura.

- Los concretos preparados con cemento tipo I que han sido curados bajo condiciones atmosféricas normales deberá mantenerse sobre los 10°C, en condición húmeda por lo menos 21 días después de ser colocados.

**Método de medición:**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

Se hará por metro cubico (m<sup>3</sup>). Área resultante de medir en campo la cantidad de concreto vaciado con un espesor de 0.20m. Que garantice calidad.

**02.04.3.2 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO**

**Descripción:**

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que éste, al endurecer, tome la forma que se indica en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

**Ejecución:**

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente al empuje del concreto al momento del relleno sin deformarse.

Para dichos diseños se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Residente deberá obtener la autorización del Ingeniero Supervisor y su aprobación. Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y los que sean para aristas serán fileteados.

Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser contruidos de modo que se puedan fácilmente desencofrar.



Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero.

No se puede efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Ingeniero Supervisor quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encofrados y el recubrimiento del refuerzo si lo hubiera.

Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el Ingeniero Supervisor lo autorice por escrito:

En el caso de utilizar acelerantes, previa autorización del Ingeniero Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee, en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado para volver a ser usado, no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

### **Encofrado De Superficie No Visibles:**

Los encofrados de superficie no visibles pueden ser constituidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calefateadas para evitar fugas de pasta.

**Método de medición:** Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura que este cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:** El pago de los encofrados se hará por la partida correspondiente sobre la base de precios unitarios por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de encofrado. Este precio incluirá, además de los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como

de acceso indispensable para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente incluirá el costo total del desencofrado respectivo.

### **02.04.3.3 JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO E=1”**

#### **Descripción:**

Para el presente caso, comprenden aquellas de 0.20m de altura y una pulgada de espesor dispuestas en forma transversal al eje de la vía a cada 3.00 m. y 1” de espesor, conformadas de asfalto RC-250 y arena gruesa en una proporción 1:4.

#### **Método de medición:**

La unidad de medida es el metro lineal (ml).

#### **Forma de pago:**

Se pagará por metro lineal (ml), al precio unitario del presupuesto aprobado. Dicho precio y pago constituirá total compensación por materiales y equipo.

### **02.04.4 RAMPAS**

#### **02.04.4.1 CONCRETO $f'c=175$ kg/cm<sup>2</sup> CEMENTO T-MS**

#### **Descripción:**

#### **Materiales y Concreto:**

El concreto requerido y la selección de las proporciones resultaran de un balance adecuado entre la economía y los requisitos de colocación, resistencia, durabilidad y apariencia.

El concreto deberá ser de la calidad especificada, capaz de ser colocado sin segregación y desarrollar durante los procesos de fraguado y endurecimiento, todas las propiedades y/o características indicadas en los planos y especificaciones de obra. Los requisitos de resistencia se basan en el valor de  $f'c$  a los 28 días. Los resultados de los ensayos de resistencia a la flexión o a la tracción por comprensión diametral, no deberán ser utilizados como criterio para la aceptación del concreto.

El peso del concreto normal estará entre 2200 y 2500 Kg/m<sup>3</sup> para los cálculos estructurales y la selección de las proporciones de la mezcla.

El concreto será una mezcla de cemento, agregados y agua en proporciones necesarias y capaces de ser colocado sin segregaciones, con condiciones de resistencia y durabilidad favorables además de presentar un alto grado de trabajabilidad.

Para la calzada, se utilizara concreto de resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y un espesor  $e = 0.20 \text{ m}$ . cuya dosificación en volumen será de cemento: arena gruesa: piedra chancada

Dosificación 1: 2: 2

### **Cemento Portland**

Sera del tipo I y cumplirá con las especificaciones de la Norma ASTM C-150, considerándose oficialmente por pie<sup>3</sup> de volumen de peso de 42.5 Kg.

El cemento utilizado en obra debe ser del mismo tipo y marca que el empleado en la selección de las proporciones de la mezcla de concreto: además está prohibido el empleo de cementos cuya pérdida por calcinación sea mayor de 3%.

El almacenaje se hará de un lugar preferentemente constituido por una losa de concreto o en un nivel algo más elevado que el del terreno natural, debe aplicarse en rumas de no más de 10 bolsas recepcionándose tan solo aquellas sanas y que no presentes roturas o endurecimiento en su superficie.

### **Agregados**

Los agregados seleccionados deben ser provenientes de rio, limpios de buena calidad y aprobados por la supervisión, antes de ser utilizados en la preparación del concreto. Los agregados fino y grueso deberán ser manejados como materiales independientes.

Los agregados seleccionados deberán ser procesados, transportados, manipulados, almacenados, pesados de manera tal que se garantice que la perdida de finos sea

mínima, que se mantendrá la uniformidad de los mismos, no se producirán contaminación por sustancias extrañas y no se presentara rotura o segregación importantes en ellos.

El agregado fino o grueso no deberá contener sales solubles totales en no más del 0.015% en peso del cemento.

### **Agregado fino**

Esto puede consistir de arena natural o manufacturada o una combinación de ambas, estará compuesto de partículas limpias, duras, compactadas y resistentes; de perfil angular y libre de partículas escamosas o blandas, materia orgánica u otras sustancias dañinas. El módulo de fineza del agregado fino no deberá ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1 y se mantendrá dentro de más o menos el 20% del valor asumido para la selección de las proporciones del concreto.

El agregado fino deberá estar graduado dentro de los siguientes límites para mallas de la serie Tyler:

<b>MALLA</b>	<b>% QUE PASA</b>
3/8" (9.5 mm)	100
Nº 4 (4.75 mm)	95 a 100
Nº 8 (2.36 mm)	80 a 100
Nº 16 (1.18 mm)	50 a 85
Nº 30 (600 micrones)	25 a 60
Nº 50 ( 300 micrones)	10 a 30
Nº 100 (150 micrones)	2 a 10

Los porcentajes de partículas inconvenientes no deberán exceder de los siguientes límites:

✓ Lentas de arcilla y partículas desmenuzables	3.00%
✓ Material más fino que la malla 200	3.00%
✓ Lutitas	1.00%
✓ Total de materiales deletéreos	5.00%

## Agregado Grueso

Este puede consistir de grava natural o triturada. Estará conformada de fragmentos, cuyo perfil sea preferentemente angular o semi angular, limpios, duros, compactos, resistentes, de textura preferentemente rugosa y libre de material escamoso o de partículas blandas.

La resistencia a la compresión del agregado grueso no será menor de 600 Kg/cm<sup>2</sup>.

Estas limitaciones pueden ser obviadas por el Residente, si a su juicio, la trabajabilidad del concreto y los procedimientos de compactación son tales que el concreto puede ser colocado sin que se forme cangrejas o vacíos.

El agregado grueso cumplirá con los siguientes límites granulométricos.

MALLA	%QUE PASA
1 ½"	100
1"	95.100
½"	25 – 60
Nº 4	10 máx.
Nº 8	5 máx.

Las partículas perjudiciales presentes en el agregado grueso no deberán exceder los siguientes valores:

- ✓ Arcilla-----0.25%
- ✓ Partículas blandas-----5.00%
- ✓ Material más fino que la malla 200-----1.00%

El lavado de las partículas de agregado grueso se deberá hacer con agua libre de materia orgánica o sólidos en suspensión.

El almacenamiento de los agregados se hará en un espacio lo suficientemente extenso, para que se produzca mezcla entre ellos. De modo preferente debe ser en una losa de concreto, para evitar su mezcla con elementos nocivos.

## **Proceso Constructivo**

### **a.- Encofrado**

Tiene como función confinar el concreto a fin de lograr una estructura con el perfil, niveles, alineamientos y dimensiones especificadas.

La supervisión deberá aprobar el diseño y el proceso constructivo de los encofrados y su ejecución permitirá obtener las dimensiones finales de los elementos estructurales con diferencias menores que las tolerancias máximas establecidas.

Toda madera en contacto con el concreto deberá estar libre de agujeros, nudos, hendiduras, rajaduras, alabeos, y en general cualquier defecto que pueda atentar contra la apariencia de la estructura terminada.

Las maderas defectuosas que atentan contra su resistencia deben ser rechazadas.

### **b.- Colocación del concreto**

La colocación del concreto, se hará desde la mezcladora, empleándose carretillas o buggies, para distancias cortas o para depositarlos en los encofrados. Para estos procedimientos deberá evitarse:

- ✓ Variaciones en la consistencia del concreto
- ✓ Segregación
- ✓ Evaporación del agua de mezclado
- ✓ Previamente la colocación del concreto, el Residente y/o la Supervisión deberán verificar:
  - ✓ Que las cotas y dimensiones de los elementos estructurales correspondan con la de los planos.
  - ✓ La presencia y correcta ubicación de las varillas de refuerzo
  - ✓ Que los encofrados estén terminados adecuadamente arriostrados, humedecidos y aceitados.
  - ✓ Que se cuenta en la obra con los equipos y materiales necesarios para la protección y el curado.
- ✓ Perfectas condiciones de empleo de los equipos.

- ✓ En ningún caso la temperatura del concreto a ser colocado deberá ser mayor de 32°C ni menor de 13°C. Será menor de 25°C si la menor dimensión lineal de la sección no excede a 75 cm.
- ✓ El programa de trabajo y el equipo de colocación deben ser aprobados por la Supervisión.

### **C.- Compactación**

Después de colocar el concreto por franjas, una después de otras y después de iniciado el fraguado de cada franja anterior, es recomendable la compactación por vibración.

El vibrado no debe prolongarse demasiado tiempo en un solo punto, recomendándose tiempos de vibrado de 8 a 15 segundos cada cm. Particularmente para la compactación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- ✓ Si la consolidación se efectúa con equipos de compactación mecánicos, se elegirán asentamientos que varían en el rango de 1 a 3 cm.
- ✓ Para espesores de menos de 20 cm. Es recomendable el empleo de vibradores de superficie.

### **d.- Protección y desencofrado**

El concreto colocado deberá ser protegido de los efectos de la lluvia, agua en movimiento, viento, sol, secado prematuro, sobrecargas y en general de toda acción mecánica o química que pueda dañarlo.

El retiro temprano de los encofrados tiene la doble finalidad de iniciar sin demora el proceso de curado y efectuar cualquier reparación a la superficie del concreto mientras este está poco endurecido.

La supervisión autorizará la remoción de los encofrados únicamente cuando la resistencia del concreto alcance un valor doble del que sea necesario para soportar las tensiones que aparecen en el elemento estructural en el momento de desencofrar.

En ningún caso se hará actuar totalmente las cargas de diseño en tanto no hayan transcurrido por lo menos 28 días contados a partir de la fecha de vaciado del elemento estructural.

Las juntas de contracción, las de dilatación o expansión y las articulaciones, deberán ser liberadas en todos los elementos de los encofrados que puedan oponerse a su funcionamiento.

#### **e.- Reparaciones Superficiales y Curados:**

El proceso de reparación y la ejecución de esta operación no afectara la resistencia ni la durabilidad del concreto, se realizara con personal especializado y bajo la Supervisión permanente.

La superficie reparada, una vez endurecida, deberá estar libre de grietas por contracción.

Para el curado el constructor deberá:

- ✓ Mantener el concreto con un contenido de humedad adecuado
- ✓ Mantener la T<sup>o</sup> del concreto por encima de los 13<sup>o</sup> C y uniformemente distribuida.
- ✓ Protección del elemento estructural contra cualquier tipo de alteración mecánica.
- ✓ Mantener el curado durante el tiempo necesario para obtener la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto en el rango de valores requeridos por la seguridad de la estructura.
- ✓ Los concretos preparados con cemento tipo I que han sido curados bajo condiciones atmosféricas normales deberá mantenerse sobre los 10°C, en condición húmeda por lo menos 21 días después de ser colocados.

#### **Método de medición:**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago:**

Se hará por metro cubico (m<sup>3</sup>). Área resultante de medir en campo la cantidad de concreto vaciado con un espesor de 0.20m. Que garantice calidad.



#### **02.04.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

##### **Descripción:**

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que éste, al endurecer, tome la forma que se indica en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

##### **Ejecución:**

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente al empuje del concreto al momento del relleno sin deformarse.

Para dichos diseños se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Residente deberá obtener la autorización del Ingeniero Supervisor y su aprobación. Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y los que sean para aristas serán fileteados.

Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser contruidos de modo que se puedan fácilmente desencofrar.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero.

No se puede efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Ingeniero Supervisor quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encofrados y el recubrimiento del refuerzo si lo hubiera.

Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el Ingeniero Supervisor lo autorice por escrito:

En el caso de utilizar acelerantes, previa autorización del Ingeniero Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee, en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado para volver a ser usado, no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

#### **Encofrado De Superficie No Visibles:**

Los encofrados de superficie no visibles pueden ser constituidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calefateadas para evitar fugas de pasta.

#### **Método de medición:**

Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura que este cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago:**

El pago de los encofrados se hará por la partida correspondiente sobre la base de precios unitarios por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de encofrado. Este precio incluirá, además de los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como de acceso indispensable para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente incluirá el costo total del desencofrado respectivo.

### **02.04.5 LOSA MULTIDEPORTIVA**

#### **02.04.5.1 CONCRETO f'c=210 kg/cm<sup>2</sup> CEMENTO T-MS**

#### **Método de Trabajo:**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto

Los materiales para la fabricación del concreto son: Cemento será el tipo MS que cumpla con las normas del ASTM y del ITINTEC, los agregados que se utilizaran son el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada)

Se preparará al costado de obra, el vaciado será realizado empezando por la parte más baja hacia arriba para evitar que el material se disgregue, a medida que se va vaciando se chuzara hasta llegar a las medida establecida en los planos.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**02.04.5.2 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO**

**Método de Trabajo:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre si de manera que se mantengan en la posición y postura deseada con seguridad.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.04.5.3 JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO E=1”**

**Descripción:**

Para el presente caso, comprenden aquellas de 0.20m de altura y una pulgada de espesor dispuestas en forma transversal al eje de la vía a cada 3.00 m. y 1" de espesor, conformadas de asfalto RC-250 y arena gruesa en una proporción 1:4.

**Método de medición:**

La unidad de medida es el metro lineal (ml).

**Forma de pago:**

Se pagará por metro lineal (ml), al precio unitario del presupuesto aprobado. Dicho precio y pago constituirá total compensación por materiales y equipo.

**02.04.6 SARDINELES****02.04.6.1 CONCRETO  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> CEMENTO T-MS****Método de Trabajo:**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto

Los materiales para la fabricación del concreto son: Cemento será el tipo MS que cumpla con las normas del ASTM y del ITINTEC, los agregados que se utilizaran son el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada)

Se preparará al costado de obra, el vaciado será realizado empezando por la parte más baja hacia arriba para evitar que el material se disgregue, a medida que se va vaciando se chuzara hasta llegar a las medida establecida en los planos.

**02.04.6.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO****Método de Trabajo:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre si de manera que se mantengan en la posición y postura deseada con seguridad.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.04.6.3 JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO E=1”**

**Descripción:**

Para el presente caso, comprenden aquellas de 0.20m de altura y una pulgada de espesor dispuestas en forma transversal al eje de la vía a cada 3.00 m. y 1” de espesor, conformadas de asfalto RC-250 y arena gruesa en una proporción 1:4.

**Método de medición:**

La unidad de medida es el metro lineal (ml).

**Forma de pago:**

Se pagará por metro lineal (ml), al precio unitario del presupuesto aprobado. Dicho precio y pago constituirá total compensación por materiales y equipo.

**02.05.0 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

**GENERALIDADES**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto.

Complementan estas especificaciones las notas detalles que aparecen en los planos estructurales así como también lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y las Normas de Concreto reforzado (ACI. 318-77) y de la A.S.T.M.

## **CONCRETO**

El concreto será una mezcla de agua, cemento, arena y piedra; preparada en una maquina mezcladora mecánica, dosificándose estos materiales en proporciones necesarias, capaz de ser colocada sin segregaciones a fin de lograr las resistencias especificadas una vez endurecido.

### **Dosificación**

Con el objeto de alcanzar las resistencias establecidas para los diferentes usos del concreto, sus elementos deben ser dosificados en proporciones de acuerdo a las cantidades que deben ser mezclados.

El Contratista propondrá la dosificación proporcionada de los materiales, los que debe ser certificados por un laboratorio competente que haya ejecutado las pruebas correspondientes de acuerdo a las normas prescritas por la ASTM, dicha dosificación debe ser en peso.

### **Consistencia**

Las proporciones de arena, piedra, cemento, agua convenientemente mezclados deben presentar un alto grado de trabajabilidad, ser pastosa a fin de que se introduzca en los ángulos, no debiéndose producir segregación de sus componentes. En la preparación de la mezcla debe de tenerse especial cuidado en la proporción de sus componentes sean estos: arena, piedra, cemento y agua siendo este último de primordial importancia.

En la preparación del concreto se tendrá especial cuidado de mantener la misma relación agua-cemento para que esté de acuerdo con el Slump previsto en cada tipo

de concreto a usarse; a mayor uso de agua es mayor el Slump y menor es la resistencia que se obtiene del concreto.

### **Esfuerzo**

El esfuerzo de compresión especificado del concreto  $f'_c$  para cada porción de la estructura indicada en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

Esta información deberá incluir como mínimo la demostración de conformidad de cada mezcla con la especificación y los resultados de testigos rotos en compresión de acuerdo a las normas ASTM C-31 y C-39 en cantidad suficiente para demostrar que se está alcanzando la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas den valores inferiores a dicha resistencia.

Se llama prueba al promedio del resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, aprobados en la misma oportunidad.

### **Mezclado**

Los materiales convenientemente dosificados y proporcionados en cantidades definidas deben ser reunidos en una sola masa, de características especiales, esta operación debe realizarse en mezcladora mecánica.

El Contratista deberá proveer el equipo apropiado al volumen de la obra a ejecutar y solicitar la aprobación del Supervisor.

La cantidad especificada de agregados que deben de mezclarse será colocada en el tambor de la mezcladora cuando ya se haya vertido en esta por lo menos el 10% del agua dosificada, el resto se colocará en el transcurso del 25% de tiempo de mezclado. Debe de tenerse adosado a la mezcladora instrumentos de control tanto para verificar el tiempo de mezclado, verificar la cantidad de agua vertida en tambor.

El total del contenido del tambor (tanda) deberá ser descargado antes de volver a cargar la mezcladora en tandas de  $1.5m^3$ , el tiempo de mezcla será de 1.5 minutos y será aumentado en 15 segundos por cada  $\frac{3}{4}$  de metro cúbico adicional.

En caso de la adición de aditivos, estos serán incorporados como solución y empleando sistema de dosificación y entrega recomendado por el fabricante.

El concreto contenido en el tambor debe ser utilizado íntegramente, si hubiera sobrante este se desechará, debiendo limpiarse el interior del tambor, para impedir que el concreto se endurezca en su interior.

La mezcladora debe ser mantenida limpia. Las paletas interiores del tambor deberán ser remplazadas cuando hayan perdido 10% de su profundidad.

El concreto será mezclado sólo para uso inmediato. Cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado será eliminado. Así mismo, se eliminará todo concreto al que se le haya añadido agua posteriormente a su mezclado sin aprobación específica del Supervisor.

### **Diseño de Mezcla**

El Contratista hará sus diseños de mezcla, los que deberán estar respaldados por los ensayos efectuados en laboratorios competentes; en estos deben indicar las proporciones, tipo de granulometría de los agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento, los gastos de estos ensayos son por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá trabajar en base a los resultados obtenidos en el laboratorio siempre y cuando cumplan con las normas establecidas.

### **Materiales**

#### **Cemento:**

El cemento a utilizarse será el Tipo I y MS en aquellas estructuras que estén especificados en los planos, debiendo cumplir ambos, con las Normas del ASTM y del ITINTEC.

Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kg. (94 lbs/bolsa) el que podrá tener una variación de + - 1% del peso indicado; también se usa cemento a granel para el cual debe contarse con un almacenamiento adecuado para que no se produzcan cambios en su composición y características físicas.



## **Agregados:**

Los agregados que se usarán son: el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada). Ambos tipos deben considerarse como ingredientes separados del concreto.

Las especificaciones concretas están dadas por las Normas ASTM-C 33, tanto para los agregados finos, como para los agregados gruesos; además se tendrá en cuenta las Normas ASTM - D 448, para evaluar la dureza de los mismos.

### **Agregados Finos (Arena de Río o de Cantera)**

Debe ser limpia, silicosa y lavada de granos duros resistente a la abrasión, lustrosa; libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis, materias orgánicas.

Se controlará la materia orgánica por lo indicado en ASTM-C-136 y ASTM-C-17 – ASTM-C-117.

Los porcentajes de sustancias deletéreas en la arena no excederán los valores siguientes:

Material	% Permisible Por Peso
Material que pasa la malla N° 200 (Desig. ASTM C-117)	3
Lutitas (Desig. ASTM C-123, gravedad espec. De líq. Denso, 1.95)	1
Arcilla (Desig. ASTM C-142)	1
Total de otras sustancias deletéreas (álcalis, mica, granos cubiertos de otros mat. Part. Blandas escamosas y turba)	2
Total de todos los materiales deletéreos	5

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas estándar (ASTM Desig. C-136), deberá cumplir con los límites siguientes:

Malla	% que Pasa
3/8	100
4	90-100
8	70-98
16	50-85
30	30-70
50	10-45
100	0-10

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90, sin embargo, la variación del módulo de fineza no excederá 0.30. El Supervisor podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto a las pruebas determinadas por el ASTM para las pruebas de agregados con concreto, tales como ASTM-C-40, ASTM-C-128, ASTM-C-88 y otros que considere necesario.

El Supervisor muestreará y probará la arena según sea empleada en la obra. La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectúe el Supervisor.

### **Agregado Grueso**

Deberá ser de piedra o de grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, marga u otra sustancia de carácter etéreo. En general, deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-33.

En caso de que no fueran obtenidas las resistencias requeridas, el Contratista tendrá que ajustar la mezcla de agregados, por su propia cuenta hasta que los valores requeridos sean obtenidos.

La forma de las partículas de los agregados deberá ser dentro de lo posible redonda cúbica.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes, que pueden ser efectuados por el Supervisor cuando lo considere necesario ASTM-C-131, ASTM-C-88, ASTM-C-127. Deberá cumplir con los siguientes límites

<b>Malla</b>	<b>% que Pasa</b>
1.1/2"	100
1"	95 – 100
1/2"	25 – 60
4"	10 máx.
8"	5 máx.

El Supervisor muestreará y hará las pruebas necesarias para el agregado grueso según sea empleado en la Obra.

El agregado grueso será considerado apto, si los resultados de las pruebas están dentro de lo indicado en los reglamentos respectivos.

En elementos de espesor reducido ó ante la presencia de gran densidad de armadura se podrá reducir el tamaño de la piedra hasta obtener una buena trabajabilidad del concreto y siempre y cuando cumpla con el Slump ó asentamiento requerido y que la resistencia del mismo sea la requerida.

### **Hormigón**

Será procedente de río o de cantera; compuesto de partículas fuertes, duras, limpias, libres de cantidades perjudiciales de polvo, películas de ácidos, materias orgánicas, escamas, terrones u otras sustancias perjudiciales.

De granulometría uniforme, usándose el material que pasa por la malla 100 como mínimo y la malla de 2" como máximo, esta prueba se debe ejecutar antes de que entre en contacto con los componentes del concreto y por lo menos semanalmente.

### **Agua:**

El agua a emplearse en la preparación del concreto en principio debe ser potable fresca, limpia, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales minerales, materiales orgánicos, partículas de humus, fibras vegetales, etc.

### **Clases de Concreto:**

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma MTC E 704, se establecen las siguientes clases de concreto:

Concreto Reforzado:

- ✓ 27,4MPa (280 kg/cm<sup>2</sup>)
- ✓ 20,6MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>)
- ✓ 17,2MPa (175 kg/cm<sup>2</sup>)
- Concreto Simple:
  - ✓ 13,7MPa (140 kg/cm<sup>2</sup>)

Concreto Ciclópeo:

- 13,8MPa (140 kg/ cm<sup>2</sup>)

Se compone de concreto simple y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.

### **ENCOFRADOS**

Los encofrados son formas que pueden ser de madera, acero, fibra acrílica, etc., cuyo objeto principal es contener al concreto, dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas ACI-347-68.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rapidez para mantener las tolerancias especificadas.

Los cortes del terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado inferior a 200 kg/cm<sup>2</sup>.

La deformación máxima entre los elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseada con seguridad.

Medios positivos de ajuste (cuñas o gatas) de parantes inclinados o puntuales, deben ser provistos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación del concreto. Los encofrados deben ser arriostrados contra deflexiones laterales.

Aberturas temporales deben ser previstas en base de los encofrados de las columnas, paredes en otros puntos donde sea necesario facilitar la limpieza e inspección antes de que el concreto sea vaciado.

Accesorios de encofrados para ser parcial o totalmente empotrados en el concreto, tales como tirantes y soportes colgantes, deben ser de una calidad fabricada comercialmente.

Los tirantes de los encofrados deben ser hechos de tal manera que las terminales pueden ser removidos sin acusar astilladuras en las capas del concreto después que las ligaduras hayan sido removidas.

Los tirantes para formas serán regulados en longitud y serán tipo tal que no deje elemento de metal alguno más adentro de 1 cm de la superficie.

Las formas de madera para aberturas en paredes deben ser construidas de tal forma que faciliten su aflojamiento; si es necesario habrá de contrarrestar el hinchamiento de las formas.

El tamaño y distanciamiento o espaciado de los pies derechos y largueros deberá ser determinado por la naturaleza del trabajo y la altura del concreto a vaciarse, quedando a criterio del Supervisor dichos tamaños y espaciamiento.

Inmediatamente después de quitar las formas, la superficie de concreto deberá ser examinada cuidadosamente y cualquier irregularidad deberá ser tratada como ordene el Supervisor.

Las porciones de concreto con cangrejas deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos y el espacio relleno o resanado con concreto o mortero, terminado de tal manera que se obtenga la superficie de textura a la del concreto circundante. No se permitirá el resane burdo de tales defectos.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado, almacenamiento; son de exclusiva responsabilidad del Contratista.

#### Tolerancia

En la ejecución de las formas proyectadas para el encofrado no siempre se obtienen las dimensiones exactas por lo que se ha previsto una cierta tolerancia, esta no quiere decir que deben de usarse en forma generalizada.

#### **Desencofrado**

Para llevar a cabo el desencofrado de las formas, se deben tomar precauciones las que debidamente observadas en su ejecución debe brindar un buen resultado; las precauciones a tomarse son:

No desencofrar hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las Operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones permanentes

Las formas no deben de removerse sin la autorización del Supervisor, debiendo quedar el tiempo necesario para que el concreto obtenga la dureza conveniente, se dan algunos tiempos de posible desencofrado.

- ✓ - Costado de Zapatas y Muros 24 horas.

- ✓ - Costado de Columnas y Vigas 24 horas.
- ✓ - Fondo de Vigas 21 días.
- ✓ - Aligerados, Losas y Escaleras 7 días.

Cuando se haya aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezcla ó incorporación de aditivos el tiempo de permanencia del encofrado podrá ser menor previa aprobación del Supervisor.

## **ACERO**

El acero es un material obtenido de fundición de altos hornos, para el refuerzo de concreto pre-fatigado generalmente logrado bajo las normas ASTM-A-615, A-616, A-617; en base a su carga de fluencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , carga de rotura mínimo  $5,900 \text{ kg/cm}^2$ , elongación de 20cm mínimo 8%.

### **Doblado:**

Las varillas de refuerzo se cortarán y doblarán de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, no se deberá doblar ninguna varilla parcialmente embebida en concreto; las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8" se doblarán con un radio mínimo de  $2 \frac{1}{2}$  diámetro de las varillas, de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetros, no se permitirá el doblado ni enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.

### **Colocación:**

Para colocar el refuerzo en su posición definitiva, será completamente limpiado de todas las escamas, óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia; y serán acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos respetando los espaciamientos, recubrimientos y traslapes indicados.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

**Empalmes:**

La longitud de los traslapes para barras no será menor de 36 diámetros ni menor de 30cm para barras lisas será el doble del que se use para las corrugadas.

**Soldadura:**

Todo empalme con soldadura deberá ser autorizado por el Supervisor. Se usará electrodos de la clase AWS E-7018 la operación de soldado debe ejecutarse en estricto cumplimiento de las especificaciones proporcionadas por el fabricante; el Contratista será el único responsable de las fallas que se produzcan cuando estas uniones sean sometidas a pruebas especificadas en las normas ASTM-A-370.

**Pruebas:**

El Contratista entregará al Supervisor un certificado de los ensayos realizados a los especímenes determinados en número de tres por cada 5 toneladas y de cada diámetro, los que deben haber sido sometidos a pruebas de acuerdo a las normas ASTM-A-370 en la que se indique la carga de fluencia y carga de rotura.

Para el caso del empleo de barras soldadas estas serán probadas de acuerdo con las normas de ACI-318-71 en número de una muestra por cada 50 barras soldadas. El mencionado certificado será un respaldo del Contratista para poder ejecutar la obra, pero esto no significa que se elude de la responsabilidad en caso de fallas detectadas a posterior.

**Almacenamiento de Materiales:****Agregados:**

Para el almacenamiento de los agregados se debe contar con un espacio suficientemente extenso de tal forma que en él se dé cabida a los diferentes tipos de agregados sin que se produzca mezcla entre ellos de modo preferente debe ser en una losa de concreto, con lo que se evita que los agregados se mezclen con tierra y



otros elementos que son nocivos al preparado del concreto y debe ser accesible para su traslado al sitio en el que funciona la mezcladora.

### **Cemento:**

El lugar para almacenar este material, de forma preferente debe estar construido por una losa de concreto un poco más elevado del nivel del terreno natural con el objeto de evitar la humedad del terreno que perjudica notablemente sus componentes.

Debe apilarse en rumas de no más de 10 bolsas lo que facilita su control y fácil manejo. Se irá usando el cemento en el orden de llegada a la obra. Las bolsas deben ser recepcionado con sus coberturas sanas, no se aceptarán bolsas que lleguen rotas y las que presenten endurecimiento en la superficie. Deben contener un peso de 42.5kg. de cemento cada una.

En el caso de usarse cemento a granel su almacenamiento debe ser hecho en sitios cerrados y en la boca de descarga debe tener dispositivos especiales de pasaje de tal suerte que cada vez que se accione este dispositivo entregue sólo 42.5kg de cemento con +- 1% de tolerancia.

El almacenamiento del cemento debe ser cubierto esto es que debe ser techado en toda su área.

### **Del Acero:**

Todo elemento de acero a usarse en obra debe ser almacenado en depósito cerrado y no debe apoyarse directamente en el piso, para ello debe construirse parihuelas de madera de por lo menos 30cm de alto. El acero debe almacenarse de acuerdo con los diámetros de tal forma que se pueda disponer en cualquier momento de un determinado diámetro sin tener necesidad de remover ni ejecutar trabajos excesivos en la selección, debe mantenerse libre de polvo, los depósitos de grasa, aceites aditivos, deben de estar alejados del acero.

### **Del Agua:**

Es preferible el uso del agua en forma directa de la tubería la que debe ser del diámetro adecuado.

#### **Tuberías embebidas en el concreto:**

Las tuberías y conductos empotrados en el concreto cumplirán con las recomendaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, el Contratista deberá cumplir con lo especificado en los planos en cuanto a dimensiones, calidad y posición de tuberías para no debilitar la resistencia en los elementos estructurales, las tuberías deberán ser ensayadas en conjunto para localizar escapes.

Antes de colocar el concreto, la presión máxima de ensayo será 50% más que la presión máxima de trabajo de las tuberías, y la mínima presión será 10 kg/cm<sup>2</sup>., sobre la presión atmosférica la presión de ensayo se mantendrá durante 4 horas sin variaciones, excepto la que pueda ser causada por la temperatura del ambiente.

Las tuberías destinadas al transporte del líquido, gas se ensayarán nuevamente después que el concreto haya endurecido.

El recubrimiento mínimo de concreto en la tubería y accesorios será de 2.5 cm.

#### **Juntas de Construcción**

Las juntas de Construcción cumplirán con lo normado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, las juntas no indicadas en los planos serán sometidas a la aprobación del Supervisor y se ubicarán de tal modo que no disminuyen significativamente la resistencia de la estructura.

### **02.05.1 MURO REFORZADO**

#### **02.05.1.1 CONCRETO $f'c=175$ kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Descripción:**

##### **Materiales y Concreto:**

El concreto requerido y la selección de las proporciones resultaran de un balance adecuado entre la economía y los requisitos de colocación, resistencia, durabilidad y apariencia.

El concreto deberá ser de la calidad especificada, capaz de ser colocado sin segregación y desarrollar durante los procesos de fraguado y endurecimiento, todas las propiedades y/o características indicadas en los planos y especificaciones de obra. Los requisitos de resistencia se basan en el valor de  $f'c$  a los 28 días. Los resultados de los ensayos de resistencia a la flexión o a la tracción por comprensión diametral, no deberán ser utilizados como criterio para la aceptación del concreto.

El peso del concreto normal estará entre 2200 y 2500 Kg/m<sup>3</sup> para los cálculos estructurales y la selección de las proporciones de la mezcla.

El concreto será una mezcla de cemento, agregados y agua en proporciones necesarias y capaces de ser colocado sin segregaciones, con condiciones de resistencia y durabilidad favorables además de presentar un alto grado de trabajabilidad.

Para la calzada, se utilizara concreto de resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y un espesor  $e = 0.20 \text{ m}$ . cuya dosificación en volumen será de cemento: arena gruesa: piedra chancada

Dosificación 1: 2: 2

### **Cemento Portland**

Sera del tipo I y cumplirá con las especificaciones de la Norma ASTM C-150, considerándose oficialmente por pie<sup>3</sup> de volumen de peso de 42.5 Kg.

El cemento utilizado en obra debe ser del mismo tipo y marca que el empleado en la selección de las proporciones de la mezcla de concreto: además está prohibido el empleo de cementos cuya pérdida por calcinación sea mayor de 3%.

El almacenaje se hará de un lugar preferentemente constituido por una losa de concreto o en un nivel algo más elevado que el del terreno natural, debe aplicarse en

rumas de no más de 10 bolsas recepcionándose tan solo aquellas sanas y que no presentes roturas o endurecimiento en su superficie.

### **Agregados**

Los agregados seleccionados deben ser provenientes de río, limpios de buena calidad y aprobados por la supervisión, antes de ser utilizados en la preparación del concreto. Los agregados fino y grueso deberán ser manejados como materiales independientes.

Los agregados seleccionados deberán ser procesados, transportados, manipulados, almacenados, pesados de manera tal que se garantice que la pérdida de finos sea mínima, que se mantendrá la uniformidad de los mismos, no se producirán contaminación por sustancias extrañas y no se presentara rotura o segregación importantes en ellos.

El agregado fino o grueso no deberá contener sales solubles totales en no más del 0.015% en peso del cemento.

### **Agregado fino**

Esto puede consistir de arena natural o manufacturada o una combinación de ambas, estará compuesto de partículas limpias, duras, compactadas y resistentes; de perfil angular y libre de partículas escamosas o blandas, materia orgánica u otras sustancias dañinas. El módulo de fineza del agregado fino no deberá ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1 y se mantendrá dentro de más o menos el 20% del valor asumido para la selección de las proporciones del concreto.

El agregado fino deberá estar graduado dentro de los siguientes límites para mallas de la serie Tyler:

<b>MALLA</b>	<b>% QUE PASA</b>
3/8" (9.5 mm)	100
Nº 4 (4.75 mm)	95 a 100
Nº 8 (2.36 mm)	80 a 100
Nº 16 (1.18 mm)	50 a 85

Nº 30 (600 micrones)	25 a 60
Nº 50 (300 micrones)	10 a 30
Nº 100 (150 micrones)	2 a 10

Los porcentajes de partículas inconvenientes no deberán exceder de los siguientes límites:

- ✓ Lentes de arcilla y partículas desmenuzables 3.00%
- ✓ Material más fino que la malla 200 3.00%
- ✓ Lutitas 1.00%
- ✓ Total de materiales deletéreos 5.00%

### Agregado Grueso

Este puede consistir de grava natural o triturada. Estará conformada de fragmentos, cuyo perfil sea preferentemente angular o semi angular, limpios, duros, compactos, resistentes, de textura preferentemente rugosa y libre de material escamoso o de partículas blandas.

La resistencia a la compresión del agregado grueso no será menor de 600 Kg/cm<sup>2</sup>.

Estas limitaciones pueden ser obviadas por el Residente, si a su juicio, la trabajabilidad del concreto y los procedimientos de compactación son tales que el concreto puede ser colocado sin que se forme cangrejas o vacíos.

El agregado grueso cumplirá con los siguientes límites granulométricos.

MALLA	%QUE PASA
1 ½"	100
1"	95.100
½"	25 – 60
Nº 4	10 máx.
Nº 8	5 máx.

Las partículas perjudiciales presentes en el agregado grueso no deberán exceder los siguientes valores:

- ✓ Arcilla-----0.25%

- ✓ Partículas blandas-----5.00%
- ✓ Material más fino que la malla 200-----1.00%

El lavado de las partículas de agregado grueso se deberá hacer con agua libre de materia orgánica o sólidos en suspensión.

El almacenamiento de los agregados se hará en un espacio lo suficientemente extenso, para que se produzca mezcla entre ellos. De modo preferente debe ser en una losa de concreto, para evitar su mezcla con elementos nocivos.

## **Proceso Constructivo**

### **a.- Encofrado**

Tiene como función confinar el concreto a fin de lograr una estructura con el perfil, niveles, alineamientos y dimensiones especificadas.

La supervisión deberá aprobar el diseño y el proceso constructivo de los encofrados y su ejecución permitirá obtener las dimensiones finales de los elementos estructurales con diferencias menores que las tolerancias máximas establecidas.

Toda madera en contacto con el concreto deberá estar libre de agujeros, nudos, hendiduras, rajaduras, alabeos, y en general cualquier defecto que pueda atentar contra la apariencia de la estructura terminada.

Las maderas defectuosas que atentan contra su resistencia deben ser rechazadas.

### **b.- Colocación del concreto**

La colocación del concreto, se hará desde la mezcladora, empleándose carretillas o buggies, para distancias cortas o para depositarlos en los encofrados. Para estos procedimientos deberá evitarse:

- ✓ Variaciones en la consistencia del concreto
- ✓ Segregación
- ✓ Evaporación del agua de mezclado

- ✓ Previamente la colocación del concreto, el Residente y/o la Supervisión deberán verificar:
- ✓ Que las cotas y dimensiones de los elementos estructurales correspondan con la de los planos.
- ✓ La presencia y correcta ubicación de las varillas de refuerzo
- ✓ Que los encofrados estén terminados adecuadamente arriostrados, humedecidos y aceitados.
- ✓ Que se cuenta en la obra con los equipos y materiales necesarios para la protección y el curado.
- ✓ Perfectas condiciones de empleo de los equipos.

En ningún caso la temperatura del concreto a ser colocado deberá ser mayor de 32°C ni menor de 13°C. Sera menor de 25°C si la menor dimensión lineal de la sección no excede a 75 cm.

El programa de trabajo y el equipo de colocación deben ser aprobados por la Supervisión.

### **C.- Compactación**

Después de colocar el concreto por franjas, una después de otras y después de iniciado el fraguado de cada franja anterior, es recomendable la compactación por vibración.

El vibrado no debe prolongarse demasiado tiempo en un solo punto, recomendándose tiempos de vibrado de 8 a 15 segundos cada cm. Particularmente para la compactación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- ✓ Si la consolidación se efectúa con equipos de compactación mecánicos, se elegirán asentamientos que varían en el rango de 1 a 3 cm.
- ✓ Para espesores de menos de 20 cm. Es recomendable el empleo de vibradores de superficie.

### **d.- Protección y desencofrado**

El concreto colocado deberá ser protegido de los efectos de la lluvia, agua en movimiento, viento, sol, secado prematuro, sobrecargas y en general de toda acción mecánica o química que pueda dañarlo.

El retiro temprano de los encofrados tiene la doble finalidad de iniciar sin demora el proceso de curado y efectuar cualquier reparación a la superficie del concreto mientras este está poco endurecido.

La supervisión autorizará la remoción de los encofrados únicamente cuando la resistencia del concreto alcance un valor doble del que sea necesario para soportar las tensiones que aparecen en el elemento estructural en el momento de desencofrar. En ningún caso se hará actuar totalmente las cargas de diseño en tanto no hayan transcurrido por lo menos 28 días contados a partir de la fecha de vaciado del elemento estructural.

Las juntas de contracción, las de dilatación o expansión y las articulaciones, deberán ser liberadas en todos los elementos de los encofrados que puedan oponerse a su funcionamiento.

#### **e.- Reparaciones Superficiales y Curados:**

El proceso de reparación y la ejecución de esta operación no afectara la resistencia ni la durabilidad del concreto, se realizara con personal especializado y bajo la Supervisión permanente.

La superficie reparada, una vez endurecida, deberá estar libre de grietas por contracción.

Para el curado el constructor deberá:

- Mantener el concreto con un contenido de humedad adecuado
- Mantener la T<sup>o</sup> del concreto por encima de los 13° C y uniformemente distribuida.
- Protección del elemento estructural contra cualquier tipo de alteración mecánica.
- Mantener el curado durante el tiempo necesario para obtener la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto en el rango de valores requeridos por la seguridad de la estructura.
- Los concretos preparados con cemento tipo I que han sido curados bajo condiciones atmosféricas normales deberá mantenerse sobre los 10°C, en condición húmeda por lo menos 21 días después de ser colocados.

#### **Método de medición:**



Metro cuadrado (m3).

**Forma de Pago:**

Se hará por metro cubico (m3). Área resultante de medir en campo la cantidad de concreto vaciado con un espesor de 0.20m. Que garantice calidad.

**02.05.1.2 MURO REFORZADO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

**Método de Trabajo:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m2.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre si de manera que se mantengan en la posición y postura deseada con seguridad.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cuadrado (m2).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m2) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.05.1.3 MURO REFORZADO ACERO f'y=4200 kg/cm2**

**Método de Trabajo:**

Comprende el corte, habilitación y doblado del acero, según la forma y dimensiones indicadas en los planos, considerando las longitudes de anclaje y desarrollo y los traslapes según las Normas.

La ubicación de la armadura en el encofrado deberá respetar los recubrimientos indicados en las especificaciones técnicas de los planos.

Doblado las varillas de refuerzo se cortaran y doblaran de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8" se doblaran con un radio mínimo de 2 1/2 diámetro de las varillas de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetros.

#### **Método de Medición:**

La medición se hará por kilogramo (Kg).

#### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará por Kg. el que incluye la habilitación (corte y doblado) y la colocación de la armadura.

### **02.05.2 MURO DE CONTENCIÓN**

#### **02.05.2.1 CONCRETO $f'c=100$ kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Descripción:**

##### **Materiales y Concreto:**

El concreto requerido y la selección de las proporciones resultaran de un balance adecuado entre la economía y los requisitos de colocación, resistencia, durabilidad y apariencia.

El concreto deberá ser de la calidad especificada, capaz de ser colocado sin segregación y desarrollar durante los procesos de fraguado y endurecimiento, todas las propiedades y/o características indicadas en los planos y especificaciones de obra.

Los requisitos de resistencia se basan en el valor de  $f'c$  a los 28 días. Los resultados de los ensayos de resistencia a la flexión o a la tracción por compresión diametral, no deberán ser utilizados como criterio para la aceptación del concreto.

El peso del concreto normal estará entre 2200 y 2500 Kg/m<sup>3</sup> para los cálculos estructurales y la selección de las proporciones de la mezcla.

El concreto será una mezcla de cemento, agregados y agua en proporciones necesarias y capaces de ser colocado sin segregaciones, con condiciones de resistencia y durabilidad favorables además de presentar un alto grado de trabajabilidad.

Para la calzada, se utilizara concreto de resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y un espesor  $e = 0.20 \text{ m}$ . cuya dosificación en volumen será de cemento: arena gruesa: piedra chancada

Dosificación 1: 2: 2

### **Cemento Portland**

Sera del tipo I y cumplirá con las especificaciones de la Norma ASTM C-150, considerándose oficialmente por pie<sup>3</sup> de volumen de peso de 42.5 Kg.

El cemento utilizado en obra debe ser del mismo tipo y marca que el empleado en la selección de las proporciones de la mezcla de concreto: además está prohibido el empleo de cementos cuya pérdida por calcinación sea mayor de 3%.

El almacenaje se hará de un lugar preferentemente constituido por una losa de concreto o en un nivel algo más elevado que el del terreno natural, debe aplicarse en rumas de no más de 10 bolsas recepcionándose tan solo aquellas sanas y que no presentes roturas o endurecimiento en su superficie.

### **Agregados**

Los agregados seleccionados deben ser provenientes de río, limpios de buena calidad y aprobados por la supervisión, antes de ser utilizados en la preparación del concreto.

Los agregados fino y grueso deberán ser manejados como materiales independientes.

Los agregados seleccionados deberán ser procesados, transportados, manipulados, almacenados, pesados de manera tal que se garantice que la pérdida de finos sea mínima, que se mantendrá la uniformidad de los mismos, no se producirán contaminación por sustancias extrañas y no se presentara rotura o segregación importantes en ellos.

El agregado fino o grueso no deberá contener sales solubles totales en no más del 0.015% en peso del cemento.

### **Agregado fino**

Esto puede consistir de arena natural o manufacturada o una combinación de ambas, estará compuesto de partículas limpias, duras, compactadas y resistentes; de perfil angular y libre de partículas escamosas o blandas, materia orgánica u otras sustancias dañinas. El módulo de fineza del agregado fino no deberá ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1 y se mantendrá dentro de más o menos el 20% del valor asumido para la selección de las proporciones del concreto.

El agregado fino deberá estar graduado dentro de los siguientes límites para mallas de la serie Tyler:

<b>MALLA</b>	<b>% QUE PASA</b>
3/8" (9.5 mm)	100
Nº 4 (4.75 mm)	95 a 100
Nº 8 (2.36 mm)	80 a 100
Nº 16 (1.18 mm)	50 a 85
Nº 30 (600 micrones)	25 a 60
Nº 50 (300 micrones)	10 a 30

Nº 100 micrones)	(150	2 a 10
---------------------	------	--------

Los porcentajes de partículas inconvenientes no deberán exceder de los siguientes límites:

- Lentas de arcilla y partículas desmenuzables 3.00%
- Material más fino que la malla 200 3.00%
- Lutitas 1.00%
- Total de materiales deletéreos 5.00%

### **Agregado Grueso**

Este puede consistir de grava natural o triturada. Estará conformada de fragmentos, cuyo perfil sea preferentemente angular o semi angular, limpios, duros, compactos, resistentes, de textura preferentemente rugosa y libre de material escamoso o de partículas blandas.

La resistencia a la compresión del agregado grueso no será menor de 600 Kg/cm<sup>2</sup>.

Estas limitaciones pueden ser obviadas por el Residente, si a su juicio, la trabajabilidad del concreto y los procedimientos de compactación son tales que el concreto puede ser colocado sin que se forme cangrejas o vacíos.

El agregado grueso cumplirá con los siguientes límites granulométricos.

MALLA	%QUE PASA
1 ½"	100
1"	95.100
½"	25 – 60

Nº 4	10 máx.
Nº 8	5 máx.

Las partículas perjudiciales presentes en el agregado grueso no deberán exceder los siguientes valores:

- Arcilla-----0.25%
- Partículas blandas-----5.00%
- Material más fino que la malla 200-----1.00%

El lavado de las partículas de agregado grueso se deberá hacer con agua libre de materia orgánica o sólidos en suspensión.

El almacenamiento de los agregados se hará en un espacio lo suficientemente extenso, para que se produzca mezcla entre ellos. De modo preferente debe ser en una losa de concreto, para evitar su mezcla con elementos nocivos.

## **Proceso Constructivo**

### **a.- Encofrado**

Tiene como función confinar el concreto a fin de lograr una estructura con el perfil, niveles, alineamientos y dimensiones especificadas.

La supervisión deberá aprobar el diseño y el proceso constructivo de los encofrados y su ejecución permitirá obtener las dimensiones finales de los elementos estructurales con diferencias menores que las tolerancias máximas establecidas.

Toda madera en contacto con el concreto deberá estar libre de agujeros, nudos, hendiduras, rajaduras, alabeos, y en general cualquier defecto que pueda atentar contra la apariencia de la estructura terminada.

Las maderas defectuosas que atentan contra su resistencia deben ser rechazadas.

### **b.- Colocación del concreto**

La colocación del concreto, se hará desde la mezcladora, empleándose carretillas o buggiess, para distancias cortas o para depositarlos en los encofrados. Para estos procedimientos deberá evitarse:

- Variaciones en la consistencia del concreto
- Segregación
- Evaporación del agua de mezclado

Previamente la colocación del concreto, el Residente y/o la Supervisión deberán verificar:

- Que las cotas y dimensiones de los elementos estructurales correspondan con la de los planos.
- La presencia y correcta ubicación de las varillas de refuerzo
- Que los encofrados estén terminados adecuadamente arriostrados, humedecidos y aceitados.
- Que se cuenta en la obra con los equipos y materiales necesarios para la protección y el curado.
- Perfectas condiciones de empleo de los equipos.

En ningún caso la temperatura del concreto a ser colocado deberá ser mayor de 32°C ni menor de 13°C. Sera menor de 25°C si la menor dimensión lineal de la sección no excede a 75 cm.

El programa de trabajo y el equipo de colocación deben ser aprobados por la Supervisión.

### **C.- Compactación**

Después de colocar el concreto por franjas, una después de otras y después de iniciado el fraguado de cada franja anterior, es recomendable la compactación por vibración.

El vibrado no debe prolongarse demasiado tiempo en un solo punto, recomendándose tiempos de vibrado de 8 a 15 segundos cada cm. Particularmente para la compactación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si la consolidación se efectúa con equipos de compactación mecánicos, se elegirán asentamientos que varían en el rango de 1 a 3 cm.
- Para espesores de menos de 20 cm. Es recomendable el empleo de vibradores de superficie.

#### **d.- Protección y desencofrado**

El concreto colocado deberá ser protegido de los efectos de la lluvia, agua en movimiento, viento, sol, secado prematuro, sobrecargas y en general de toda acción mecánica o química que pueda dañarlo.

El retiro temprano de los encofrados tiene la doble finalidad de iniciar sin demora el proceso de curado y efectuar cualquier reparación a la superficie del concreto mientras este está poco endurecido.

La supervisión autorizará la remoción de los encofrados únicamente cuando la resistencia del concreto alcance un valor doble del que sea necesario para soportar las tensiones que aparecen en el elemento estructural en el momento de desencofrar. En ningún caso se hará actuar totalmente las cargas de diseño en tanto no hayan transcurrido por lo menos 28 días contados a partir de la fecha de vaciado del elemento estructural.

Las juntas de contracción, las de dilatación o expansión y las articulaciones, deberán ser liberadas en todos los elementos de los encofrados que puedan oponerse a su funcionamiento.

#### **e.- Reparaciones Superficiales y Curados:**

El proceso de reparación y la ejecución de esta operación no afectara la resistencia ni la durabilidad del concreto, se realizara con personal especializado y bajo la Supervisión permanente.

La superficie reparada, una vez endurecida, deberá estar libre de grietas por contracción.

Para el curado el constructor deberá:

- Mantener el concreto con un contenido de humedad adecuado



- Mantener la T° del concreto por encima de los 13° C y uniformemente distribuida.
- Protección del elemento estructural contra cualquier tipo de alteración mecánica.
- Mantener el curado durante el tiempo necesario para obtener la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto en el rango de valores requeridos por la seguridad de la estructura.
- Los concretos preparados con cemento tipo I que han sido curados bajo condiciones atmosféricas normales deberá mantenerse sobre los 10°C, en condición húmeda por lo menos 21 días después de ser colocados.

**Método de medición:**

Metro cuadrado (m<sup>3</sup>).

**Forma de Pago:**

Se hará por metro cubico (m<sup>3</sup>). Área resultante de medir en campo la cantidad de concreto vaciado con un espesor de 0.20m. Que garantice calidad.

**02.05.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

**Método de Trabajo:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriestradas entre si de manera que se mantengan en la posición y postura deseada con seguridad.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.05.3 ZAPATAS**

#### **02.05.3.1 CONCRETO $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup> CEMENTO T-MS**

##### **Descripción:**

Llevarán zapatas armadas las estructuras indicadas en los planos, siendo el dimensionamiento el especificado en dichos planos, debiendo respetarse lo estipulado en estos en cuanto a proporciones, materiales y otras indicaciones.

##### **Método de Trabajo:**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto.

Los materiales para la fabricación del concreto son: Cemento será el Tipo MS que cumpla con las normas del ASTM y del ITINTEC, los agregados que se utilizaran son el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada).

Se preparará al costado de obra, conforme se vaya vaciando se chuzara hasta llegar a las medida deseada.

##### **Método de Medición:**

El cómputo del concreto será la suma de los volúmenes (m<sup>3</sup>) de todas las zapatas y el volumen de cada una será igual al producto de la sección transversal por la altura.

##### **Forma de Pago:**

El concreto se pagará de acuerdo al Análisis de precios unitarios por metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda

la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **02.05.3.2 ACERO $f'y=4200$ kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Método de Trabajo:**

Comprende el corte, habilitación y doblado del acero, según la forma y dimensiones indicadas en los planos, considerando las longitudes de anclaje y desarrollo y los traslapes según las Normas.

La ubicación de la armadura en el encofrado deberá respetar los recubrimientos indicados en las especificaciones técnicas de los planos.

Doblado las varillas de refuerzo se cortaran y doblaran de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8" se doblaran con un radio mínimo de 2 1/2 diámetro de las varillas de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetros.

#### **Método de Medición:**

La medición se hará por kilogramo (Kg).

#### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará por Kg. el que incluye la habilitación (corte y doblado) y la colocación de la armadura.

### **02.05.4 VIGAS DE CIMENTACION**

#### **02.05.4.1 CONCRETO $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup> CEMENTO T-MS**

#### **Descripción:**

Llevarán vigas de cimentación las estructuras indicadas en los planos, siendo el dimensionamiento el especificado en dichos planos, debiendo respetarse lo estipulado en estos en cuanto a proporciones, materiales y otras indicaciones.

**Método de Trabajo:**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado en vigas de cimentación, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto.

Los materiales para la fabricación del concreto son: Cemento será el Tipo MS que cumpla con las normas del ASTM y del ITINTEC, los agregados que se utilizaran son el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada)

Se preparará al costado de obra, conforme se vaya vaciando se chuzara hasta llegar a las medida deseada.

**Método de Medición:**

El cómputo del concreto será la suma de los volúmenes (m<sup>3</sup>) de todas las vigas de cimentación y el volumen de cada una será igual al producto de la sección transversal por la altura.

**Forma de Pago:**

El concreto se pagará de acuerdo al Análisis de precios unitarios por metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.05.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

**Método de Trabajo:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre si de manera que se mantengan en la posición y postura deseada con seguridad.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El concreto se pagará de acuerdo al Análisis de precios unitarios por metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.05.4.3ACERO f'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

**Método de Trabajo:**

Comprende el corte, habilitación y doblado del acero, según la forma y dimensiones indicadas en los planos, considerando las longitudes de anclaje y desarrollo y los traslapes según las Normas.

La ubicación de la armadura en el encofrado deberá respetar los recubrimientos indicados en las especificaciones técnicas de los planos.

Doblado las varillas de refuerzo se cortaran y doblaran de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8" se doblaran con un radio mínimo de 2 1/2 diámetro de las varillas de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetros.

**Método de Medición:**

La medición se hará por kilogramo (Kg).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por Kg. el que incluye la habilitación (corte y doblado) y la colocación de la armadura.

**02.05.5 COLUMNAS Y COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO****02.05.5.1 CONCRETO  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> CEMENTO T-MS****Descripción:**

(Especificaciones Técnicas Ver ítem 02.05.00 Concreto Armado).

**Método de Trabajo:**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto.

Los materiales para la fabricación del concreto son: Cemento será el Tipo I y Tipo MS que cumpla con las normas del ASTM y del ITINTEC, los agregados que se utilizaran son el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada).

Se preparará al costado de obra, conforme se vaya vaciando se chuzara hasta llegar a las medida deseada.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Forma de Pago:**

El concreto se pagará de acuerdo al Análisis de precios unitarios por metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.05.5.2 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO**

**Método de Trabajo:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre si de manera que se mantengan en la posición y postura deseada con seguridad.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.05.5.3 ACERO f'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>****Método de Trabajo:**

Comprende el corte, habilitación y doblado del acero, según la forma y dimensiones de las columnas indicadas en los planos, considerando las longitudes de anclaje y desarrollo y los traslapes según las Normas.

La ubicación de la armadura en el encofrado deberá respetar los recubrimientos indicados en las especificaciones técnicas de los planos.

Doblado las varillas de refuerzo se cortaran y doblaran de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8" se doblaran con un radio mínimo de 2 1/2 diámetro de las varillas de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetros.

**Método de Medición:**

La medición se hará por kilogramo (Kg).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por Kg. el que incluye la habilitación (corte y doblado) y la colocación de la armadura.

**02.05.6 VIGAS Y VIGUETAS DE ALFEIZAR****02.05.6.1 CONCRETO  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> CEMENTO T-MS****Descripción:**

(Especificaciones Técnicas Ver ítem 023.05.00 Concreto Armado).

**Método de Trabajo:**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto

Los materiales para la fabricación del concreto son: Cemento será el tipo 1, MS que cumpla con las normas del ASTM y del ITINTEC, los agregados que se utilizaran son el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada).

Se preparará al costado de obra, conforme se vaya vaciando se chuzara hasta llegar a las medida deseada

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Forma de Pago:**

El concreto se pagará de acuerdo al Análisis de precios unitarios por metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda



la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.05.6.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

##### **Método de Trabajo:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre si de manera que se mantengan en la posición y postura deseada con seguridad.

##### **Método de Medición:**

La medición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

##### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.05.6.3 ACERO f'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Método de Trabajo:**

Comprende el corte, habilitación y doblado del acero, según la forma y dimensiones de las vigas indicadas en los planos, considerando las longitudes de anclaje y desarrollo y los traslapes según las Normas.

La ubicación de la armadura en el encofrado deberá respetar los recubrimientos indicados en las especificaciones técnicas de los planos.

Doblado las varillas de refuerzo se cortaran y doblaran de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8" se doblaran con un radio mínimo de 2 1/2 diámetro de las varillas de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetros.

**Método de Medición:**

La medición se hará por kilogramo (Kg).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por Kg. el que incluye la habilitación (corte y doblado) y la colocación de la armadura.

**02.06.0 ESTRUCTURAS ESPECIALES**

**02.06.1 GRADAS DE CIRCULACION**

**02.06.1.1 CONCRETO  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> CEMENTO T-MS**

**Método de Trabajo:**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en el juego de planos del proyecto

Los materiales para la fabricación del concreto son: Cemento será el tipo MS que cumpla con las normas del ASTM y del ITINTEC, los agregados que se utilizaran son el agregado fino (arena) y el agregado grueso (piedra chancada)

Se preparará al costado de obra, conforme se vaya vaciando se chuzara hasta llegar a las medida deseada.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Forma de Pago:**

El concreto se pagará de acuerdo al Análisis de precios unitarios por metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.06.1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

##### **Método de Trabajo:**

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre si de manera que se mantengan en la posición y postura deseada con seguridad.

##### **Método de Medición:**

La medición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

##### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.06.1.3 ACERO f'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Método de Trabajo:**

Comprende el corte, habilitación y doblado del acero, según la forma y dimensiones de las escaleras indicadas en los planos, considerando las longitudes de anclaje y desarrollo y los traslapes según las Normas.

La ubicación de la armadura en el encofrado deberá respetar los recubrimientos indicados en las especificaciones técnicas de los planos.

Doblado las varillas de refuerzo se cortaran y doblaran de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8" se doblaran con un radio mínimo de 2 1/2 diámetro de las varillas de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetro.

**Método de Medición:**

La medición se hará por kilogramo (Kg).

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará por Kg. el que incluye la habilitación (corte y doblado) y la colocación de la armadura.

**02.07.0 ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURAS**

**02.07.1 CORREAS, SOLERAS Y SIMILARES**

**02.07.1.1 CORREAS DE MADERA DE 3"x8"**

**Descripción**

Esta partida se refiere a la preparación, ejecución y colocación de todas las correas de madera tornillo que aparecen indicadas en los planos.

Se utilizará material de primera calidad, derecho, sin nudos grandes, sin rajaduras, partes blandas, enfermedades comunes o cualquiera otra imperfección que afecte su apariencia o resistencia.

Cualquier cambio que hubiere en la calidad de la madera deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor.

**Método de Medición**

La unidad de medida será en metros.

**Forma de Pago**

El pago se hará por metro unidad según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.07.1.2CORREAS DE MADERA DE 3"x5"**

##### **Descripción**

Esta partida se refiere a la preparación, ejecución y colocación de todas las correas de madera tornillo que aparecen indicadas en los planos.

Se utilizará material de primera calidad, derecho, sin nudos grandes, sin rajaduras, partes blandas, enfermedades comunes o cualquiera otra imperfección que afecte su apariencia o resistencia.

Cualquier cambio que hubiere en la calidad de la madera deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor.

##### **Método de Medición**

La unidad de medida será en metros.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro unidad según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.07.1.3ANCLAJE FIJO EN ELEMENTOS DE CONCRETO**

#### **02.07.1.4CUMBRERA METALICA (ANILLO EN GLORIETA)**

#### **02.07.2 COBERTURA**

##### **02.07.2.1CON PLANCHA DE FIBROCEMENTO – TIPO TEJA ANDINA**

**Descripción:**

Consiste en la instalación de la cubierta en la estructura del techo de madera.

Proceso Constructivo.

Una vez que se ha instalado la estructura del techo de madera se procede a cubrirlo con las planchas de fibrocemento tipo teja andina siguiendo las indicaciones del plano.

**Método de medida:**

El trabajo ejecutado se medirá por metro cuadrado en lo que corresponde a la cobertura de teja andina.

**Forma de pago:**

El pago se hará por m<sup>2</sup>. Para cobertura. Con el costo del precio unitario establecido para esta partida.

**02.07.2.2CUMBRERA DE FIBROCEMENTO – TIPO TEJA ANDINA****Descripción:**

Esta partida corresponde al elemento de remate de la cobertura en el encuentro superior formado por los planos inclinados de la cobertura a doble vertiente.

La cobertura deberá cumplir con las siguientes características:

- Color rojo teja superior (exterior) / blanco inferior (interior)
- Material: Lamina termo acústica rojo teja andina de fibrocemento
- Perfil: Ondulado tipo teja
- Peso: 6.20 a 9.20 kg/m<sup>2</sup>

Sin resquebrajaduras, fracturas, hendiduras, grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad y/o resistencia

**Método de medición:**

Unidad de medida: Metro lineal (ml.)

**Forma de pago:**

Esta partida será pagada de acuerdo a la unidad de medida y al precio unitario indicado en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación.

**02.08.0 FLETE****02.08.1 FLETE TERRESTRE****Descripción:**

Comprende el traslado de todos los materiales y herramientas a la localidad donde se va a ejecutar los trabajos del proyecto, hasta el (los) almacén(es) de obra).

**Alcance de la partida**

Se va a trasladar todos los materiales y herramientas desde el (los) centro(s) de abasto hasta el (los) almacén(es) del proyecto designados por el Ingeniero, procurando que éste (os) sean lo más cercano(s) posible a las diferentes estructuras del sistema, para minorar los costos de flete dentro de la obra (hasta cada estructura).

**Métodos de medición:**

El pago por este concepto será global y en él se incluirá el flete por tonelada de traslado de todos los materiales y herramientas, durante el tiempo de traslado.

**Bases de pago:**

Se efectuará el pago cuando los materiales estén puestos en obra. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida Flete Terrestre.

**02.09.0 REVOQUES Y ENLUCIDOS****Descripción:**

Este capítulo comprende los trabajos de acabados factibles de realizarse en muros y cielos rasos, de acuerdo a lo indicando en los planos respectivos.

### **Calidad de los Materiales**

Se utilizara cemento, arena y agua.

La arena no deberá ser arcillosa, será lavada, limpia y bien graduada, libre de materias orgánicas y salitre.

Cuando este seca, la arena para tarrajeo grueso tendrá una granulometría comprendida entre la malla N° 10 y N° 40 (granos no mayores de 2 mm). ni menores de 0.40 mm.).

Es de preferirse que los agregados finos sean de arena de río o piedra molida, libre de sales, residuos vegetales y otros materiales perjudiciales.

### **Superficies de Aplicación**

Los revoques solo se aplicaran después de que el asentado del muro de ladrillo haya secado estimándose el tiempo entre ambas actividades de 02 semanas, salvo indicación diferente de la inspección.

Deberá procurarse que las superficies que van a ser tarrajeadas tengan la superficie aspereza para que exista una buena adherencia del mortero.

Todos los ambientes que llevan tarrajeados deberán ser entregados listos para recibir directamente la pintura.

Durante la construcción deberá tener cuidado para no causar daño a los revoques terminados, tomándose en cuenta todas las precauciones necesarias.

El Residente cuidará y será responsable de todo maltrato que ocurra en el acabado. Todos los resanes que deberán efectuarse hasta la entrega de la Obra, será de responsabilidad del residente.

### **Mortero**



En todos los muros donde no se especifique otro tratamiento se ejecutara un tarrajeo con mortero 1: 5 de cemento y arena.

#### Ejecución

El acabado del tarrajeo será plano y derecho, sin ondulaciones ni defectos.

Para ello se trabajará con puntos de referencia dispuestos en forma conveniente.

El tarrajeo tendrá un espesor mínimo de 1.5 cm. y un máximo de 2 cm.

Antes de iniciar los trabajos se humedecerá convenientemente la superficie que va a recibir el revoque y llenar todos los vacíos y grietas.

Los ángulos o aristas de muros, vigas, columnas y derrames, serán perfectamente definidos y sus intersecciones en ángulo recto.

Se revocan paños completos en el mismo día, no pudiéndose hacer para el mismo paño revoques parciales.

#### **Revoques**

Comprende los revoques con el carácter de definitivos, en su superficie, de acabado áspero o semi liso.

El trabajo se hará con mezcla cemento-arena en proporción 1:5 y 1.5 cm. de espesor.

Los derrames de los vanos de las puertas y ventanas así como terminales de muros serán de la misma calidad que el tarrajeo o enlucido, cuando correspondan según los planos de detalles.

El alineamiento de las aristas de todos los derrames será perfectamente recto y serán convenientemente boleados o bruñamos de acuerdo a las indicaciones que dé el Ing. Inspector.

Salvo que en los planos se indiquen de otra manera, los encuentros entre los muros revocados y los cielos se ejecutarán en ángulo recto, cuidando especialmente **que quede perfectamente recta la línea del encuentro.**

### **02.09.1 TARRAJEO DE MUROS DE CONCRETO C:A 1:5 E=1.5cm**

#### **Método de Trabajo.**

Comprende los tarrajeos que con el carácter definitivo ha de presentar la superficie tratada o se ejecutará sobre el tarrajeo primario, debiendo quedar listo para recibir la pintura.

El trabajo se hará con cintas de mortero 1:5, cemento arena; corridos verticalmente y a lo largo de la columna, la mezcla del tarrajeo será en proporción 1:5, las cintas se aplomarán y sobresaldrán el espesor exacto del tarrajeo y estarán espaciadas a 1 metro partiendo lo más cerca posible de la unión de las esquinas, luego de rellenado el espacio entre cintas se picarán estas y en lugar se rellenarán con mezcla un poco más fuerte que la usada en el tarrajeo, "las cintas no deben formar parte del tarrajeo".

En los ambientes en que vayan zócalos o contrazócalos de cemento, mosaico, mayólica, etc. salvo los de madera, el revoque del paramento de la pared, se ejecutará hasta 3 cm por debajo del nivel superior del zócalo o contrazócalo en caso de los zócalos o contrazócalos de madera, el revoque terminará en el piso.

Los encuentros de muros, deben ser en ángulo perfectamente perfilados, las aristas de los derrames expuestos a impactos serán convenientemente baleados.

Los encuentros en muros con el cielo raso terminarán en ángulo recto con bruña de 0,01x 0,01.

#### **Método de Medición:**

Se medirá el área efectiva a revestir, unidad de medida será en (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) según precio unitario del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución de trabajo.

## **02.09.2 TARRAJEO DE COLUMNAS CON MORTERO C:A 1:5 E=1.5cm**

### **Método de Trabajo:**

Comprende los revoques (tarrajeos) que con el carácter definitivo ha de presentar la superficie tratada o se ejecutará sobre el tarrajeo primario, debiendo quedar listo para recibir la pintura.

El trabajo se hará con cintas de mortero 1:5, cemento arena; corridos verticalmente y a lo largo de la columna, la mezcla del tarrajeo será en proporción 1:5, las cintas se aplomarán y sobresaldrán el espesor exacto del tarrajeo y estarán espaciadas a 1 metro partiendo lo más cerca posible de la unión de las esquinas, luego de rellenado el espacio entre cintas se picarán estas y en lugar se rellenarán con mezcla un poco más fuerte que la usada en el tarrajeo, "las cintas no deben formar parte del tarrajeo".

En los ambientes en que vayan zócalos o contrazócalos de cemento, mosaico, mayólica, etc. salvo los de madera, el revoque del paramento de la pared, se ejecutará hasta 3 cm por debajo del nivel superior del zócalo o contrazócalo en caso de los zócalos o contrazócalos de madera, el revoque terminará en el piso.

Los encuentros de muros, deben ser en ángulo perfectamente perfilados, las aristas de los derrames expuestos a impactos serán convenientemente baleados.

Los encuentros en muros con el cielo raso terminarán en ángulo recto con bruña de 0,01x 0,01.

### **Método de Medición:**

Se medirá el área efectiva a revestir, unidad de medida será en (m<sup>2</sup>).

### **Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) según precio unitario del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución de trabajo.

### **02.09.3 TARRAJEO DE VIGAS COPN MORTERO C:A E=1.5cm**

#### **Método de Trabajo:**

Comprende los revoques (tarrajeos) que con el carácter definitivo ha de presentar la superficie tratada o se ejecutará sobre el tarrajeo primario, debiendo quedar listo para recibir la pintura.

El trabajo se hará con cintas de mortero 1:5, cemento arena; corridos horizontalmente y a lo largo de la viga, la mezcla del tarrajeo será en proporción 1:5, las cintas se aplomarán y sobresaldrán el espesor exacto del tarrajeo 1 metro partiendo lo más cerca posible de la unión de las esquinas, luego de rellenado el espacio entre cintas se picarán estas y en lugar se rellenarán con mezcla un poco más fuerte que la usada en el tarrajeo, "las cintas no deben formar parte del tarrajeo".

Los encuentros de muros, deben ser en ángulo perfectamente perfilados, las aristas de los derrames expuestos a impactos serán convenientemente baleados.

Los encuentros en muros con el cielo raso terminarán en ángulo recto con bruña de 0,01x 0,01.

#### **Método de Medición:**

Se medirá el área efectiva a revestir, unidad de medida será en (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) según precio unitario del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución de trabajo.

### **02.10.0 PISOS**

Esta sección comprende trabajos de acabados de pisos sea de cemento pulido o de tipo cerámico. Como norma general todos los pisos se entregarán en perfectas condiciones, sin ningún defecto completamente pulido y tratado para su uso.

Antes de iniciar la colocación de los pisos, se limpiará cuidadosamente los falsos pisos para facilitar la buena adhesión de los acabados.

#### **02.10.1 PISO DE CEMENTO CEMIPULIDO Y BRUÑADO C:A 1:4 E=2”**

##### **Descripción:**

Esta partida se refiere a los trabajos que será necesarios realizar para mejorar el acabado del falso piso, a fin de que ofrezcan texturas uniformes para su utilización como pisos terminados.

Se obtendrá estos acabados aplicando un espolvoreo sobre las superficies de concreto en el mismo día en que han sido vaciada y antes que se inicie su endurecimiento por fraguado. Esta aplicación deberá ser uniformemente repartida con plancha. Para ofrecer una textura final semipulida.

El cuerpo será de 25 mm mínimo, acabado 1:4. Además se incluirá un bruñado con cordel a cada 0.50 m en ambas direcciones.

El espesor será de acuerdo a los niveles de piso terminado indicado en los planos.

##### **Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá en metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

##### **Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) según precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.10.2 PISO DE CEMENTO TEXTURIZADO CON BRUÑA @0.10m. EN RAMPAS**

**Generalidades:**

Se denomina piso al acabado final de una superficie destinada especialmente al tránsito de personas, efectuando sobre el suelo natural, que proporcionan a la vez firmeza y belleza

**Descripción:**

El trabajo incluye los materiales y la mano de obra necesaria para la ejecución total de piso (rampa). Se empleará en donde indica en el plano de arquitectura.

El espesor será de acuerdo a los niveles de piso terminado indicado en los planos. Teniendo un acabado con ocre color negro

**Método de medición:**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Base de Pago:**

Estos trabajos serán pagados según el Análisis de Precios Unitarios, por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cerámico, previa aprobación del Supervisor.

**02.11.0 REVESTIMIENTOS****02.11.1 REVESTIMIENTO SEMIPULIDO EN GRADAS****Descripción:**

Esta partida se refiere a los trabajos que será necesarios realizar para mejorar el acabado del revestimiento c/ocre en gradas, descansos y pisos, a fin de que ofrezcan texturas uniformes para su utilización como acabados terminados y eventualmente ser susceptibles de servir como contrapisos para recibir otro material definitivo, asentado o pegado. Se obtendrá estos acabados aplicando un espolvoreo sobre las superficies de ocre el mismo día en que han sido vaciada y antes que se inicie su endurecimiento por fraguado. Esta aplicación deberá ser uniformemente repartida con plancha. Para ofrecer una textura final pulida y con acabado de color.

El espesor será de acuerdo a los niveles de piso terminado indicado en los planos.

**Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá en metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) según precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.12.0 CARPINTERIA DE MADERA**

Este capítulo se refiere a la preparación, ejecución y colocación de todos los elementos de carpintería que aparecen indicados en los planos.

Se utilizará material de primera calidad, derecho, sin nudos grandes, sin rajaduras, partes blandas, enfermedades comunes ó cualquiera otra imperfección que afecte su apariencia o resistencia.

Cualquier cambio que hubiere en la calidad de la madera deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor.

**Elaboración**

Todos los elementos de carpintería se ceñirán exactamente a los cortes, detalles y medidas indicadas en los planos, entendiéndose que ellas corresponden a dimensiones de obra terminada y no a madera en bruto.

Este trabajo podrá ser ejecutado en taller ó en obra, pero siempre por operarios especializados.

Las piezas serán ensambladas y encoladas perfectamente a fuerte presión debiéndose obtener siempre un ensamblaje perfectamente rígido y con el menor número de clavos.

Este trabajo será entregado en obra bien lijado hasta un pulido fino impregnado en aceite de linaza listo para recibir su acabado final.

La fijación de las puertas y molduras de marcos, no se llevará a cabo hasta que se haya concluido el trabajo de tarrajeo del ambiente. Ningún elemento de madera será colocado en obra, sin la aprobación previa de la supervisión, la cual verificará su ejecución de acuerdo a planos y especificaciones.

#### **02.12.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE BANCAS DE MADERA**

##### **Descripción:**

Las bancas de madera será con estructura de metal, y las medidas están especificadas en los planos que se adjuntan al presente expediente técnico.

##### **Método de medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en unidades.

##### **Bases de pago:**

El pago se hará por unidad según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.12.2 PARASOLES DE MADERA TORNILLO**

##### **Descripción**

Se refiere a la ejecución de parasoles que en los planos se indican. La madera será de primera calidad, seleccionada, derecha, sin rajaduras, partes blandas o cualquier otra imperfección que pueda afectar su existencia o malograr su apariencia. Todos los elementos se ceñirán exactamente a los cortes, detalles y medidas especificados.

Los elementos de madera serán cuidadosamente protegidos para que no reciban golpes, abolladuras o manchas hasta la total entrega de la obra.

Será responsabilidad del contratista cambiar aquellas piezas que hayan sido dañadas por acción de sus operarios o implementos y los que por cualquier acción no alcancen



el acabado de la calidad especificada. El color será de acuerdo al detalle de puertas o en el cuadro de acabados.

El acabado debe ser de óptima calidad, guardándose el inspector el derecho de rechazar las unidades que presenten fallas y no cumplan con los requisitos exigidos.

Se tendrán en cuenta detalles correspondientes para el momento de colocar las bancas.

### **Método de Medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá por pie cuadrados (p<sup>2</sup>).

### **Bases de pago**

Será pagado al precio del contrato por pie cuadrado (p<sup>2</sup>); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **02.13.0 CARPINTERIA METALICA**

### **02.13.1 BARANDA DE TUBO 2" H=1.00, INC. PINTURA ANTICORROSIVA**

#### **Descripción:**

Se refiere a la confección e instalación de barandas para las rampas con tubo de fierro, el mismo que debe ser pintado con base anticorrosiva y luego con esmalte, debe estar debidamente fijado en piso y/o pared.

#### **Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros lineales (ml).

**Forma de Pago:**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.13.2 PROTECCION CON MALLA TEJIDA 2"x2" C/COL. DE FIERRO NEGRO 3"****Descripción:**

Se refiere a la confección e instalación de cercos de malla tejida 2" x 2" con columnas de tubo de fierro negro de 3", el mismo que debe ser pintado con base anticorrosiva y luego con esmalte, debe estar debidamente fijado en piso.

**Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cuadrados (m2)

**Bases de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m2) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.13.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE ARCOS Y TABLERO DE BASKET DE F°G°****Descripción:**

Son arcos metálicos de fierro galvanizado con medidas oficiales, descritas en los planos que se adjuntan al presente expediente técnico y que servirán para uso deportivo de fulbito y básquet.

El tablero de básquet será de material acrílico color blanco

**Método de medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en unidades.

**Bases de pago:**

El pago se hará por unidad según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.13.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE PARANTES DE VOLEY DE F°G°**

**Descripción:**

Son parantes metálicos de fierro galvanizado con medidas oficiales, descritas en los planos que se adjuntan al presente expediente técnico y que servirán para uso deportivo de vóley.

Aquí también se incluirá la net para vóley la cual tendrá las medidas oficiales.

**Método de medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en unidades.

**Bases de pago:**

El pago se hará por unidad según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.14.0 PINTURA**

Todos los materiales deberán ser llevados a la obra en sus respectivos envases originales. Los materiales que necesiten ser mezclados, lo serán en la misma obra.

**02.14.1 PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN MURO DE CONCRETO**

**Descripción:**

Esta partida comprende el pintado con pintura esmalte dos manos en muros de concreto.

Antes de proceder al pintado se deberá pulir con lija y limpiar la superficie. De ser necesario, sacar con espátula pequeñas protuberancias en la superficie, la misma que deberá quedar finalmente de textura fina, y seca; luego colocar imprimante.

El trabajo se realizará con brocha, pudiendo usar delgadas en los derrames y superficies angostas, como también rodillo para mayores áreas y en las partes más altas. Se aplicará pintura esmalte diluida con thinner en proporción no mayor a 1:1, o la recomendada por el fabricante, sin que se pierda el color ni la adherencia propia de la pintura. Se pintará con esmalte a dos manos, para garantizar la adherencia de la pintura a la pared y el color uniforme y nítido, sin ralezas. Evitar la congestión o acumulación excesiva de pintura en determinadas partes de la superficie.

**Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**02.14.2 PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN VIGAS**

**Descripción:**

Esta partida comprende el pintado con pintura esmalte dos manos en vigas.

Antes de proceder al pintado se deberá pulir con lija y limpiar la superficie. De ser necesario, sacar con espátula pequeñas protuberancias en la superficie, la misma que deberá quedar finalmente de textura fina, y seca; luego colocar imprimante.

El trabajo se realizará con brocha, pudiendo usar delgadas en los derrames y superficies angostas, como también rodillo para mayores áreas y en las partes más altas. Se aplicará pintura látex lavable diluida con agua en proporción no mayor a 1:1, o la recomendada por el fabricante, sin que se pierda el color ni la adherencia propia de la pintura. Se pintará con látex a dos manos, para garantizar la adherencia de la

pintura a la pared y el color uniforme y nítido, sin ralezas. Evitar la congestión o acumulación excesiva de pintura en determinadas partes de la superficie.

**Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

Será pagado al precio del contrato por metro cuadrado (m<sup>2</sup>); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.14.3 PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN COLUMNAS**

**Descripción:**

Posterior al imprimante se aplicará dos manos con pintura esmalte. El color los determinará el Supervisor en obra.

En todas las superficies tanto interiores como exteriores por pintar, se aplicarán dos manos de imprimante y dos manos de pintura formulada especialmente para resistir las adversas condiciones climáticas.

**Método de Medición:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

Será pagado al precio del contrato por metro cuadrado (m<sup>2</sup>); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.14.4 PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS**

#### Método de Trabajo:

La pintura a utilizarse debe ofrecer una protección completa, adversa, caracterizándose por impedir la corrosión, resistir los efectos de los solventes combustibles, líquidos y aceites contrarrestar la abrasión o contacto prolongado con el agua dulce o de mar y debe ser impermeable. El trabajo será finalizado bajo la verificación y aprobación del Ingeniero Supervisor.

Las piezas de carpintería de fierro deberán ser revisadas para detectar puntos o cordones de soldadura, los que serán eliminados por medio de lima o esmeril, igualmente se quitará el óxido y se limpiarán cuidadosamente antes de recibir la pintura anticorrosiva de taller.

Antes de efectuar la pintura definitiva se quitará el polvo y se eliminarán las salpicaduras de cemento o yeso, las manchas de grasa o de otras sustancias extrañas y se aplicará una nueva mano de anticorrosivo.

#### Método de Medición:

Este método de medición será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

#### Forma de Pago:

Será pagado al precio del contrato por metro cuadrado (m<sup>2</sup>); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **MATERIALES**

Todos los materiales serán llevados a obra en sus envases originales. Los materiales que deberán ser mezclados, se mezclarán en Obra.

La pintura no deberá mostrar endurecimientos, decoloración, aglutinamiento, ni separación del color, y deberá estar exenta de terrones y natas.

Los colores serán aprobados oportunamente por el supervisor, previa coordinación con la I.E.

La aplicación de pinturas, barnices y en general cualquier material especificado en este capítulo, deberá estar precedida de las pruebas que aseguren su correcta terminación.

#### Preparación de las superficies

Todas las superficies a pintar deberán estar limpias y secas antes de su pintado. Los empastados deberán ser resanados, masillados y lijados para conseguir una superficie uniforme y pulida.

Las capas o manos de pintura deberán ser trabajadas uniformemente de manera que no queden marcas de brocha o diferencias de color. Se darán manos necesarias (mínimo dos) para cubrir el color de la vestidura debiendo su final ser aprobado por el supervisor.

La pintura sobre metales estará provista de una base anticorrosivo / 2 manos y acabado esmaltito (2 manos).

Con el pintado de la losa deportiva se utilizara pintura tráfico en colores, según requerimiento de Normas Educativas, cuya aplicación será mínimo 2 manos.

#### **02.14.5 PINTURA PARA DEMARCACION DE LOSA MULTIDEPORTIVA**

##### **Descripción:**

Se utilizara pintura para losa deportiva y se empleara según indicación de los planos teniendo en cuenta que la pintura a utilizarse debe ofrecer protección completa.

##### **Método de Medición:**

La unidad de medida será el metro lineal (ml).

##### **Bases de Pago:**

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato por metro lineal (ml).

## 02.15.0 GRASS SINTETICO

### 02.15.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE GRASS ARTIFICIAL INC. CAMA DE ARENA

#### Descripción:

Comprende la instalación de césped artificial con 25 – 35 mm de altura de pelo; relleno con arena más caucho en 50 – 60 mm de altura, las fibras serán de polietileno hilado y de color verde con agregado de hule granulado malla 10/208 kg/m<sup>2</sup> cantos redondos sin barreduras o similar, base arena sílice, preparación con drenes y desalojo de agua pluvial con al menos 2% de pendiente centro fuera.

#### Método de Ejecución:

La construcción de la superficie de gras sintético requiere previamente la computación del terreno de base, la aportación de capa de arena y grava compactadas, capa de aglomerado de material seleccionado con una correcta planimetría y con pendiente hacia las canaletas perimetrales de recogida de agua y por último la superficie de grass artificial con el relleno de arena y caucho.

Las superficies de juego de grass artificial cumplirán los siguientes requisitos de acuerdo con UNE 41958 IN “Pavimentos deportivos”:

REQUISITOS ( UNE 41958 IN )	SUPERFICIE	HIERBA	ARTIFICIAL
Absorción impactos ( Reducción de fuerza)	RF ≥ 20%	Ámbito local, recreativo, escolar	
	RF ≥ 35%	Ámbito regional	
	RF ≥ 50%	Competiciones , ámbito internacional y regional	
Planeidad			



	Diferencias de niveles inferiores a 3mm medidos con regla de 3 m ( 1/1000 )
Bote del balón ( % )	$80\% \geq B \geq 35\%$
Drenaje ( mm/h )	Coefficiente de infiltración > 50
Pendientes transversales máximas (%)	$\leq 1$

Arena como material de relleno del grass artificial se exige:

- ✓ Contenido con peso de  $\text{SiO}_2 \geq 96\%$ ,  $\text{CaO} \leq 3\%$
- ✓ Forma: cantos redondeados o esféricos.
- ✓ Granulometría: 80% del peso estará entre 0.16mm y 1.25mm
- ✓ Longitud visible de fibra recomendable de 2mm a 3mm.
- ✓ Las superficies de grass artificial dispondrán de una vereda perimetral exterior pavimentada y de al menos 1m de ancho.

#### **Unidad de medida:**

La unidad de medida será en metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de pago:**

El pago por este trabajo se hará de acuerdo con el precio asignado a la partida establecida contractualmente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, leyes sociales, herramientas, materiales imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

### **02.15.2 INSTALACION DE PLASTICO DE POLIETILENO**

#### **Descripción:**

Se procederá a la colocación del plástico de polipropileno (malla anti hierbas), de un e= 2 mm. Sobre el terreno natural compactado, de acuerdo a lo indicado en los planos.

#### **Método de medición:**

La unidad de medición a la que se hace referencia esta partida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado(m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.15.3 PLASTICO DE POLIPROPILENO**

**Descripción:**

Se procederá a la colocación del plástico de polipropileno de un e= 2 mm. Sobre una base de afirmado de 0.20cm, de acuerdo a lo indicado en los planos.

**Método de medición:**

La unidad de medición a la que se hace referencia esta partida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado(m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.16.0 JARDINERIA**

**02.16.1 SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES**

**Descripción:**

Se procederá a la siembra de plantones (plantas ornamentales) luego de haber preparado a la tierra adecuada, de acuerdo a lo indicado en los planos.

**Método de medición:**

La unidad de medición a la que se hace referencia esta partida es en unidad (und).

**Forma de pago:**

El pago se efectuará por unidad (und) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.16.2 SEMBRADO Y COLOCACION DE GRAMA NATURAL****Descripción:**

Se procederá a la siembra de grama natural, luego de haber preparado a la tierra adecuada, de acuerdo a lo indicado en los planos.

**Método de medición:**

La unidad de medición a la que se hace referencia esta partida es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de pago:**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.17.0 LIMPIEZA FINAL DE OBRA****02.17.1 LIMPIEZA FINAL DE OBRA****Método de Trabajo:**

Son los trabajos que se deben realizar para despejar todo tipo de material y/o desperdicio sobrante dejado durante la ejecución de la obra.

**Método de Medición:**

La medición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m2) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.18.0 VARIOS**

##### **02.18.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE ESCULTURA TALLADA EN PIEDRA GRANITO**

###### **Descripción:**

Se refiere al suministro e instalación de una pileta con escultura tallada en granito según diseño (ver plano)

###### **Método de medición:**

La medición se hará por unidad (und).

###### **Bases de pago:**

El pago se hará según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

##### **02.18.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE BOTADEROS DE BASURA**

###### **Descripción:**

Se procederá a la colocación de basureros metálicos de buena calidad y no tóxicos, incluye instalación, de acuerdo a lo indicado en los planos.

###### **Método de medición:**

La unidad de medición a la que se hace referencia esta partida es en unidad (und).

###### **Forma de pago:**

El pago se efectuará por unidad (und) de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto

### **02.18.3 JUNTA DE CONSTRUCCION DE TECNOPOR E=0.025cm**

#### **Descripción:**

Las juntas de desplazamientos relativo y dilatación indicadas en los planos, deberán ser cubiertas con planchas de tecnopor.

#### **Método de medición:**

La unidad de medición a la que se hace referencia esta partida es el metro lineal (ml).

#### **Forma de pago:**

El pago se efectuará por ml. de acuerdo al precio unitario contratado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.18.4 ADQUISICION DE JUEGOS INFANTILES**

#### **Descripción:**

Se refiere a la adquisición de un sube y baja de plástico, resbaladera de plástico y tobogán de plástico para niños de 3 a 5 años del nivel de inicial.

#### **Método de medición:**

La medición será global (glb.)

#### **Forma de pago:**

El pago se hará según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación por, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo

### 3.8. Análisis de costos y presupuestos

#### 3.8.1. Resumen de metrados

Se ha considerado metrar el presente proyecto dividiéndolo para efectos de precisión y orden en 3 sub presupuestos que son los siguientes:

- ✓ Pavimentación
- ✓ Estructuras
- ✓ Arquitectura

#### Metrado Pavimentación

##### RESUMEN DE METRADO

Proyecto: "DISEÑO DE LA CARRETERA TURISTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DE LOS CHUNGALES DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH"

Distrito: *COISHCO*

Localidad: *BALNEARIO DE LOS CHUNGALES*

##### PAVIMENTACION

Item	Descripción	Und	Metrado
<b>01.00.00</b>	<b>PAVIMENTACION</b>		
<b>01.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.01.01	Cartel de identificación de obra 7.20 x 3.60m	und	<b>1.00</b>
01.01.02	Campamento con techo de calamina	m2	<b>50.00</b>
01.01.03	Movilización y desmovilización de equipo	glb	<b>1.00</b>
01.01.04	Trazo, nivelación y replanteo	km	<b>1.45</b>
<b>01.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.02.01	Corte de roca suelta	m3	<b>1646.25</b>
01.02.02	Corte de roca fija	m3	<b>15836.55</b>
01.02.03	Relleno con material propio	m3	<b>1407.60</b>
01.02.04	Relleno con material propio transportado	m3	<b>1611.55</b>
01.02.05	Colocación de capa de arena e=0.04, para asentado de adoquín	m3	<b>388.60</b>
01.02.06	Conformación de cama de arena para asentado de adoquines	m2	<b>9715.00</b>

01.02.07	Sellado con arena fina	m2	9715.00
01.02.08	Perfilado y compactado de subrasante	m2	10150.00
01.02.09	Eliminación de material excedente con maquinarias	m3	35373.50
<b>01.03.00</b>	<b>PLATAFORMA (PAVIMENTOS)</b>		
01.03.01	Afirmado e=15 cm	m3	1457.25
01.03.02	Colocación de adoquines vehiculares 0.10x0.20x0.06m.	m2	9715.00
<b>01.04.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
<b>01.04.01</b>	<b>Sardineles</b>		
01.04.01.01	Trazo, nivelación y replanteo	m2	678.21
01.04.01.02	Excavación manual de zanja para sardineles	m3	67.82
01.04.01.03	Concreto f'c=175 kg/cm2	m3	271.28
01.04.01.04	Encofrado y desencofrado	m2	3617.12
01.04.01.05	Acero f'y = 4,200 kg/cm2	kg	21967.79
01.04.01.06	Junta de Dilatación con Sello Asfáltico e = 1".	ml	290.40
<b>01.04.02</b>	<b>Cunetas</b>		
01.04.02.01	Conformación y perfilado de cunetas	ml	2900.00
01.04.02.02	Concreto f'c=175 kg/cm2	m3	263.90
01.04.02.03	Junta de Dilatación con Sello Asfáltico e = 1".	ml	1005.00
<b>01.04.03</b>	<b>Alcantarilla T.M.C.</b>		
01.04.03.01	Trazo, nivelación y replanteo	m2	70.90
01.04.03.02	Excavación no clasificada para estructuras	m3	336.38
01.04.03.03	Relleno para estructuras con material propio	m3	46.50
01.04.03.04	Relleno con material granular	m3	4.73
01.04.03.05	Encofrado y desencofrado	m2	153.00
01.04.03.06	Concreto f'c=175 kg/cm2	m3	35.79
01.04.03.07	Emboquillado de mampostería de piedra f'c=175 kg/cm2	m3	1.80
01.04.03.08	Alcantarilla TMC 24"	ml	35.00
<b>01.05.00</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>		
01.05.01	Señales informativas	und	4.00
01.05.02	Señales reglamentarias	und	6.00

01.05.03	Señales preventivas	und	10.00
01.05.04	Hitos Kilométricos	und	1.00

## Metrado Estructuras

### RESUMEN DE METRADO

Proyecto: "DISEÑO DE LA CARRETERA TURISTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DE LOS CHUNGALES DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH"

Distrito: COISHCO

Localidad: BALNEARIO DE LOS CHUNGALES

### ESTRUCTURAS

Item	Descripción	Und	Metrado
<b>02.00.00</b>	<b>MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO</b>		
<b>02.01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
<b>02.01.01</b>	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES.</b>		
02.01.01.01	Construcción de almacén de obra	m2	24.00
02.01.01.02	Cerco provisional de obra c/mantas de polipropileno	m	405.70
<b>02.02.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
<b>02.02.01</b>	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO.</b>		
02.02.01.01	Trazo, niveles y Replanteo preliminar.	m2	2838.75
<b>02.03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
<b>02.03.01</b>	<b>CORTES DE TERRENO</b>		
02.03.01.01	Corte de roca fija	m3	6437.42
<b>02.03.02</b>	<b>EXCAVACIONES SIMPLES</b>		
02.03.02.01	Excavación de Zanjas para Cimientos Corridos	m3	278.99
02.03.02.02	Excavación para Vigas de Cimentación.	m3	6.80
02.03.02.03	Excavación para Zapatas.	m3	10.40
<b>02.03.03</b>	<b>NIVELACIONES INTERIORES Y EXTERIORES</b>		



02.03.03.01	Nivelación y Compactación para veredas, gradas y rampas	m2	1621.77
02.03.03.02	Nivelación y compactación de Subrasante con maquinaria en losa deportiva	m2	743.00
<b>02.03.04</b>	<b>RELLENOS CON MATERIAL PROPIO Y DE PRESTAMO</b>		
02.03.04.01	Relleno con material propio	m3	758.59
02.03.04.02	Base de afirmado CBR= 65% pav. Flexible y rígido ( e=0.15 m )	m2	1621.77
02.03.04.03	Colocación de capa de arena e=0.04, para asentado de adoquín	m3	36.21
02.03.04.04	Conformación de cama de arena para asentado de adoquines	m2	905.15
02.03.04.05	Sellado con arena fina	m2	905.15
02.03.04.06	Relleno con tierra de cultivo para jardines	m3	36.84
<b>02.03.05</b>	<b>ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE</b>		
02.03.05.01	Acarreo: material excavado D= 50m.	m3	11950.04
02.03.05.02	Eliminación de Material Excedente con Maquinaria a 1 km.	m3	11950.04
<b>02.04.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
<b>02.04.01</b>	<b>CIMIENTOS Y SOBRECIMENTOS</b>		
02.04.01.01	Solado para cimientos, e=4", con mezcla 1:10	m2	17.72
02.04.01.01	Dados de concreto f'c= 175 kg/cm2	m3	8.78
02.04.01.02	Cimiento Corrido Mezcla 1:10, C:H + 30% PG Max. 8"	m3	1.03
<b>02.04.02</b>	<b>PAVIMENTACION PEATONAL FLEXIBLE</b>		
02.04.02.01	Colocación de adoquines peatonales 0.10x0.20x0.04m.color rojo	m2	768.35
02.04.02.02	Colocación de adoquines vehiculares 0.10x0.20x0.06m.color negro	m2	136.80
<b>02.04.03</b>	<b>PAVIMENTACION PEATONAL RIGIDO</b>		
02.04.03.01	Concreto f'c=175 kg/cm2 Cemento T-MS	m3	38.40
02.04.03.02	Encofrado y desencofrado.	m2	96.00
02.04.03.03	Junta de Dilatación con Sello Asfáltico e = 1".	m	256.13

<b>02.04.04</b>	<b>RAMPAS</b>		
02.04.04.01	Concreto $f'c=175$ kg/cm <sup>2</sup> Cemento T-MS	m3	<b>8.00</b>
02.04.04.02	Encofrado y desencofrado.	m2	<b>4.50</b>
<b>02.04.05</b>	<b>LOSA MULTIDEPORTIVA.</b>		
02.04.05.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> Cemento T-MS.	m3	<b>90.90</b>
02.04.05.02	Encofrado y desencofrado.	m2	<b>64.95</b>
02.04.05.03	Junta de Dilatación con Sello Asfáltico e = 1".	m	<b>433.00</b>
<b>02.04.06</b>	<b>SARDINELES</b>		
02.04.06.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> Cemento T-MS.	m3	<b>13.64</b>
02.04.06.02	Encofrado y desencofrado.	m2	<b>181.93</b>
02.04.06.03	Junta de Dilatación con Sello Asfáltico e = 1".	m	<b>30.32</b>
<b>02.05.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>02.05.01</b>	<b>MURO REFORZADO</b>		
02.05.01.01	Concreto $f'c = 175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	<b>178.11</b>
02.05.01.02	Encofrado y Desencofrado	m2	<b>1015.34</b>
02.05.01.03	Acero $f'y = 4,200$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	<b>3594.72</b>
<b>02.05.02</b>	<b>MURO DE CONTENCION</b>		
02.05.02.01	Concreto $f'c = 100$ kg/cm <sup>2</sup> + 30 % P.G.	m3	<b>439.67</b>
02.05.02.02	Encofrado y Desencofrado	m2	<b>743.93</b>
<b>02.05.03</b>	<b>ZAPATAS.</b>		
02.05.03.01	Concreto $f'c = 210$ kg/cm <sup>2</sup> Cemento T-MS.	m3	<b>4.00</b>
02.05.03.02	Acero $f'y = 4,200$ kg/cm <sup>2</sup> .	kg	<b>132.00</b>
<b>02.05.04</b>	<b>VIGAS DE CIMENTACIÓN.</b>		
02.05.04.01	Concreto $f'c = 210$ kg/cm <sup>2</sup> Cemento T-MS.	m3	<b>3.25</b>
02.05.04.02	Encofrado y Desencofrado.	m2	<b>21.65</b>
02.05.04.03	Acero $f'y = 4,200$ kg/cm <sup>2</sup> .	kg	<b>545.00</b>
<b>02.05.05</b>	<b>COLUMNAS Y COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO.</b>		
02.05.05.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> Cemento T- MS.	m3	<b>2.81</b>
02.05.05.02	Encofrado y Desencofrado.	m2	<b>37.44</b>
02.05.05.03	Acero $f'y = 4,200$ kg/cm <sup>2</sup> .	kg	<b>484.41</b>
<b>02.05.06</b>	<b>VIGAS Y VIGUETAS DE ALFEIZAR.</b>		
02.05.06.01	Concreto $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> Cemento tipo MS.	m3	<b>1.60</b>
02.05.06.02	Encofrado y Desencofrado.	m2	<b>17.09</b>
02.05.06.03	Acero $f'y = 4,200$ kg/cm <sup>2</sup> .	kg	<b>220.68</b>

<b>02.06.00</b>	<b>ESTRUCTURAS ESPECIALES</b>		
<b>02.06.01</b>	<b>GRADAS DE CIRCULACIÓN.</b>		
02.06.01.01	Concreto f'c=175 kg/cm2 Cemento T-MS.	m3	<b>32.74</b>
02.06.01.02	Encofrado y Desencofrado.	m2	<b>72.04</b>
02.06.01.03	Acero f'y = 4,200 kg/cm2.	kg	<b>210.92</b>
<b>02.07.00</b>	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURAS.</b>		
<b>02.07.01</b>	<b>CORREAS, SOLERAS Y SIMILARES.</b>		
02.07.01.01	Correas de Madera de 3"x8"	m	<b>38.40</b>
02.07.01.02	Correas de Madera de 3"x5"	m	<b>88.00</b>
02.07.01.03	Anclaje fijos en elementos de concreto	pza	<b>8.00</b>
02.07.01.04	Cumbrera metálica (anillo en glorieta)	und	<b>1.00</b>
<b>02.07.02</b>	<b>COBERTURA.</b>		
	Con Plancha de Fibrocemento - Tipo Teja		
02.07.02.01	Andina.	m2	<b>64.35</b>
02.07.02.02	Cumbrera de Fibrocemento - Tipo Teja Andina.	m	<b>38.40</b>
<b>02.08.00</b>	<b>FLETE</b>		
02.08.01	Flete Terrestre	glb	<b>1.00</b>

### Metrados Arquitectura

#### RESUMEN DE METRADO

Proyecto: "DISEÑO DE LA CARRETERA TURISTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DE LOS CHUNGALES DISTRITO DE COISCHO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH"

Distrito: *COISHCO*

Localidad: *BALNEARIO DE LOS CHUNGALES*

#### ARQUITECTURA

Item	Descripción	Und	Metrado
<b>02.09.00</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
02.09.01	Tarrajeo de muros de concreto C:A 1:5 e=1.5	m2	<b>1790.46</b>

02.09.02	Tarrajeo de columnas con mortero C:A 1:5 E=1.5cm.	m2	<b>31.20</b>
02.09.03	Tarrajeo de vigas con mortero C:A 1:5 E= 1.5cm.	m2	<b>23.50</b>
<b>02.10.00</b>	<b>PISOS</b>		
02.10.01	Piso de cemento semipulido y bruñado C:A 1:4 E=2".	m2	<b>384.00</b>
02.10.02	Piso de cemento texturizado con bruña @0.10m. En rampas	m2	<b>80.00</b>
<b>02.11.00</b>	<b>REVESTIMIENTOS</b>		
02.11.01	Revestimiento Semipulido en gradas	m2	<b>153.67</b>
<b>02.12.00</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
02.12.01	Sum. E Inst. de Bancas de madera	und	<b>35.00</b>
02.12.02	Parasoles de madera tornillo	p2	<b>562.22</b>
<b>02.13.00</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
02.13.01	Baranda de tubo 2" h= 1.00, inc. Pintura anticorrosiva	m	<b>364.50</b>
02.13.02	Protección con malla tejida 2" x 2" C/Colum. De fierro negro 3"	m2	<b>357.84</b>
02.13.03	Suministro e instalación de arcos y tablero de basket de F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> .	und	<b>2.00</b>
02.13.04	Suministro e instalación de parantes de voley de F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> .	und	<b>1.00</b>
<b>02.14.00</b>	<b>PINTURA</b>		
02.14.01	Pintura esmalte dos manos en muro de concreto	m2	<b>1790.46</b>
02.14.02	Pintura esmalte dos manos en vigas.	m2	<b>23.50</b>
02.14.03	Pintura esmalte dos manos en columnas.	m2	<b>31.20</b>
02.14.04	Pintura anticorrosiva en estructuras metálicas.	m2	<b>572.54</b>
02.14.05	Pintura para demarcación de Losa Multideportiva.	u	<b>600.00</b>
<b>02.15.00</b>	<b>GRASS SINTÉTICO</b>		
02.15.01	Suministro e Instalación de grass artificial inc. Cama de arena, caucho y líneas de juego.	m2	<b>178.40</b>
02.15.02	Instalación de Plástico de Polietileno.	m2	<b>178.40</b>
02.15.03	Plástico de Polipropileno.	m2	<b>178.40</b>
<b>02.16.00</b>	<b>JARDINERIA</b>		

02.16.01	Sembrado de plantas ornamentales.	und	<b>125.00</b>
02.16.02	Sembrado y colocación de grama natural	m2	<b>245.58</b>
<b>02.17.00</b>	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>		
02.17.01	Limpieza final de obra.	m2	<b>2838.75</b>
<b>02.18.00</b>	<b>VARIOS</b>		
02.18.01	Suministro e Instalación de escultura tallada en piedra granito h=1.70m	und	<b>1.00</b>
02.18.02	Suministro e Instalación de Botaderos de basura	und	<b>30.00</b>
02.18.03	Junta de Construcción de Tecnopor e=0.025cm.	m	<b>60.00</b>
02.18.04	Adquisición de juegos de plástico (infantiles)	Glb	<b>1.00</b>

### 3.8.2. Presupuesto general

Presupuesto 0302177 "DISEÑO DE LA CARRETERA TURISTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DE LOS CHUNGALES DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH"

Cliente Costo al 24/07/2017  
Lugar ANCASH - SANTA - COISHCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>3,269,670.14</b>
01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>9,534.73</b>
01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 7.20 x 3.60 m CON GIGANTOGRAFIA	u	1.00	2,350.10	2,350.10
01.01.02	CAMPAMENTO CON DE TECHO CALAMINA	m2	50.00	76.53	3,826.50
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	1,355.93	1,355.93
01.01.04	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	1.45	1,380.83	2,002.20
01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,912,088.73</b>
01.02.01	CORTE DE ROCA SUELTA	m3	1,646.25	17.34	28,545.98
01.02.02	CORTE DE ROCA FIJA	m3	15,836.55	34.83	551,587.04
01.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,407.60	6.91	9,726.52
01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO TRANSPORTADO	m3	1,611.55	7.57	12,199.43
01.02.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ARENA E=0.04M. ASENTADO DE ADOQUIN	m3	388.60	83.59	32,483.07
01.02.06	CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ASENTADO DE ADOQUINES	m2	9,715.00	3.57	34,682.55
01.02.07	SELLADO CON ARENA FINA	m2	9,715.00	15.55	151,068.25
01.02.08	PERFILADO Y NIVELACION DE SUB-RASANTE	m2	10,150.00	3.92	39,788.00
01.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	35,373.50	29.74	1,052,007.89
01.03	<b>PLATAFORMA</b>				<b>789,013.44</b>
01.03.01	AFIRMADO E= 15 CM	m3	1,457.25	56.64	82,538.64
01.03.02	COLOCACION DE ADOQUINES VEHICULARES 0.10X0.20X0.06M f'c=380 Kg/cm2	m2	9,715.00	72.72	706,474.80
01.04	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>542,857.08</b>
01.04.01	<b>SARDINELES</b>				<b>355,619.91</b>
01.04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	678.21	2.34	1,587.01

01.04.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA SARDINELES	m3	67.82	35.12	2,381.84
01.04.01.03	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	271.28	301.56	81,807.20
01.04.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3,617.12	41.89	151,521.16
01.04.01.05	ACERO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup>	kg	21,967.79	5.30	116,429.29
01.04.01.06	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO e=1"	m	290.40	6.52	1,893.41
01.04.02	<b>CUNETAS</b>				<b>145,992.95</b>
01.04.02.01	CONFORMACION Y PERFILADO DE CUNETAS	m	2,900.00	18.81	54,549.00
01.04.02.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> INC. ENCOFRADO	m3	263.90	321.68	84,891.35
01.04.02.03	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO e=1"	m	1,005.00	6.52	6,552.60
01.04.03	<b>ALCANTARILLA T.M.C.</b>				<b>41,244.22</b>
01.04.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO (EN ALCANTARILLA)	m2	70.90	1.92	136.13
01.04.03.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	336.38	16.61	5,587.27
01.04.03.03	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	46.50	20.15	936.98
01.04.03.04	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	m3	4.73	83.70	395.90
01.04.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	153.00	41.89	6,409.17
01.04.03.06	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	35.79	321.68	11,512.93
01.04.03.07	EMBOQUILLADO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA f <sub>c</sub> = 175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	1.80	277.44	499.39
01.04.03.08	ALCANTARILLA TMC Ø=24"	m	35.00	450.47	15,766.45
01.05	<b>SEGURIDAD VIAL</b>				<b>16,176.16</b>
01.05.01	SEÑALES INFORMATIVAS	u	4.00	2,143.24	8,572.96
01.05.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	6.00	485.52	2,913.12
01.05.03	SEÑALES PREVENTIVAS	u	10.00	449.95	4,499.50
01.05.04	HITOS KILOMETRICOS	u	1.00	190.58	190.58
02	<b>MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO</b>				<b>1,159,362.90</b>
02.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>7,558.39</b>
02.01.01	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>				<b>7,558.39</b>
02.01.01.01	CONSTRUCCION DE ALMACEN DE OBRA	m2	24.00	84.36	2,024.64
02.01.01.02	CERCO PROVISIONAL DE OBRA C/MANTAS DE POLIPROPILENO	m	405.70	13.64	5,533.75
02.02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>6,642.68</b>

02.02.01	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO</b>					<b>6,642.68</b>
02.02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	2,838.75	2.34		6,642.68
02.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>730,701.85</b>
02.03.01	<b>CORTES DE TERRENO</b>					<b>224,215.34</b>
02.03.01.01	CORTE DE ROCA FIJA	m3	6,437.42	34.83		224,215.34
02.03.02	<b>EXCAVACIONES SIMPLES</b>					<b>18,109.06</b>
02.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS CORRIDOS	m3	278.99	61.14		17,057.45
02.03.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA VIGAS DE CIMENTACION	m3	6.80	61.14		415.75
02.03.02.03	EXCAVACION PARA ZAPATAS	m3	10.40	61.14		635.86
02.03.03	<b>NIVELACIONES INTERIORES Y EXTERIORES</b>					<b>15,775.92</b>
02.03.03.01	NIVELACION Y COMPACTACION PARA VEREDAS, GRADAS Y RAMPAS	m2	1,621.77	5.98		9,698.18
02.03.03.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA EN LOSA MULTIDEPORTIVA	m2	743.00	8.18		6,077.74
02.03.04	<b>RELLENOS CON MATERIAL PROPIO Y DE PRESTAMO</b>					<b>48,614.11</b>
02.03.04.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	758.59	22.66		17,189.65
02.03.04.02	BASE DE AFIRMADO CBR=65% PAV. FLEXIBLE Y RIGIDO (e=0.15m.)	m2	1,621.77	11.40		18,488.18
02.03.04.03	COLOCACION DE CAPA DE ARENA E=0.04M. ASENTADO DE ADOQUIN	m3	36.21	83.59		3,026.79
02.03.04.04	CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ASENTADO DE ADOQUINES	m2	905.15	3.57		3,231.39
02.03.04.05	SELLADO CON ARENA FINA EN PAVIMENTO DE ADOQUIN	m2	905.15	4.13		3,738.27
02.03.04.06	RELLENO CON TIERRA DE CULTIVO PARA JARDINES	m3	36.84	79.80		2,939.83
02.03.05	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>					<b>423,987.42</b>
02.03.05.01	ACARREO: MATERIAL EXCAVADO D=50M	m3	11,950.04	15.03		179,609.10
02.03.05.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA (a 1km)	m3	11,950.04	20.45		244,378.32
02.04	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					<b>133,958.38</b>
02.04.01	<b>CIMENTOS Y SOBRECIMENTOS</b>					<b>3,749.84</b>
02.04.01.01	SOLADO PARA CIMIENTO e= 4", CON MEZCLA 1:10 CEMENTO T-MS	m2	17.72	30.50		540.46
02.04.01.02	DADOS DE CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> CEMENTO T- MS	m3	8.78	344.02		3,020.50



02.04.01.03	CIMIENTO CORRIDO; CONCRETO C:H, 1:10 + 30% P.G. MAX. 8"	m3	1.03	183.38	188.88
02.04.02	<b>PAVIMENTACION PEATONAL FLEXIBLE</b>				<b>62,656.91</b>
02.04.02.01	COLOCACION DE ADOQUINES PEATONALES 0.10X0.20X0.04M	m2	768.35	68.60	52,708.81
02.04.02.02	COLOCACION DE ADOQUINES VEHICULARES 0.10X0.20X0.06M f <sub>c</sub> =380 Kg/cm <sup>2</sup>	m2	136.80	72.72	9,948.10
02.04.03	<b>PAVIMENTACION PEATONAL RIGIDO</b>				<b>17,246.06</b>
02.04.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> CEMENTO T-MS, SIN UÑAS	m3	38.40	314.60	12,080.64
02.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	96.00	34.49	3,311.04
02.04.03.03	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO e=1"	m	256.13	7.24	1,854.38
02.04.04	<b>RAMPAS</b>				<b>3,210.42</b>
02.04.04.01	RAMPA: CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	8.00	377.03	3,016.24
02.04.04.02	RAMPAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	4.50	43.15	194.18
02.04.05	<b>LOSA MULTIDEPORTIVA</b>				<b>33,760.45</b>
02.04.05.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	90.90	301.56	27,411.80
02.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	64.95	49.48	3,213.73
02.04.05.03	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO e=1"	m	433.00	7.24	3,134.92
02.04.06	<b>SARDINELES</b>				<b>13,334.70</b>
02.04.06.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	13.64	301.56	4,113.28
02.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	181.93	49.48	9,001.90
02.04.06.03	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO e=1"	m	30.32	7.24	219.52
02.05	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>247,092.71</b>
02.05.01	<b>MURO REFORZADO</b>				<b>119,587.66</b>
02.05.01.01	MURO REFORZADO: CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	178.11	320.30	57,048.63
02.05.01.02	MURO REFORZADO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,015.34	42.83	43,487.01
02.05.01.03	MURO REFORZADO: ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	3,594.72	5.30	19,052.02
02.05.02	<b>MURO DE CONTENCION</b>				<b>113,034.40</b>
02.05.02.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> + 30% P.G.	m3	439.67	184.62	81,171.88
02.05.02.02	MURO DE CONTENCION: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	743.93	42.83	31,862.52

02.05.03	<b>ZAPATAS</b>					<b>2,095.16</b>
02.05.03.01	ZAPATAS: CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	4.00	348.89		1,395.56
02.05.03.02	ZAPATAS: ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	132.00	5.30		699.60
02.05.04	<b>VIGAS DE CIMENTACION</b>					<b>4,940.35</b>
02.05.04.01	VIGAS DE CIMENTACION: CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	3.25	348.89		1,133.89
02.05.04.02	VIGAS DE CIMENTACION: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	21.65	42.40		917.96
02.05.04.03	VIGAS DE CIMENTACION: ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	545.00	5.30		2,888.50
02.05.05	<b>COLUMNAS Y COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO</b>					<b>4,948.01</b>
02.05.05.01	COLUMNAS: CONCRETO f'c=210 kg/cm2 CEMENTO TIPO MS	m3	2.81	348.89		980.38
02.05.05.02	COLUMNAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	37.44	37.40		1,400.26
02.05.05.03	COLUMNAS: ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	484.41	5.30		2,567.37
02.05.06	<b>VIGAS Y VIGUETAS DE ALFEIZAR</b>					<b>2,487.13</b>
02.05.06.01	VIGAS: CONCRETO f'c=210 kg/cm2 CEMENTO TIPO MS	m3	1.60	348.89		558.22
02.05.06.02	VIGAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	17.09	44.43		759.31
02.05.06.03	VIGAS: ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	220.68	5.30		1,169.60
02.06	<b>ESTRUCTURAS ESPECIALES</b>					<b>14,355.08</b>
02.06.01	<b>GRADAS DE CIRCULACION</b>					<b>14,355.08</b>
02.06.01.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	32.74	304.90		9,982.43
02.06.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	72.04	45.18		3,254.77
02.06.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	210.92	5.30		1,117.88
02.07	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURAS</b>					<b>14,019.91</b>
02.07.01	<b>CORREAS, SOLERAS Y SIMILARES</b>					<b>7,863.11</b>
02.07.01.01	CORREA DE MADERA DE 3"x8"	m	38.40	52.88		2,030.59
02.07.01.02	CORREA DE MADERA DE 3"x5"	m	88.00	49.39		4,346.32
02.07.01.03	ANCLAJES FIJOS EN ELEMENTOS DE CONCRETO	u	8.00	138.85		1,110.80
02.07.01.04	SUMINISTRO DE CUMBRERA (ANILLO DE GLORIETA)	u	1.00	375.40		375.40
02.07.02	<b>COBERTURAS</b>					<b>6,156.80</b>
02.07.02.01	CON PLANCHA DE FIBROCEMENTO -TIPO TEJA ANDINA	m2	64.35	61.80		3,976.83

02.07.02.02	CUMBRERA DE FIBROCEMENTO - TIPO TEJA ANDINA	m	38.40	56.77	2,179.97
02.08	<b>FLETE</b>				<b>5,033.90</b>
02.08.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	5,033.90	5,033.90
02.09	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>50,651.72</b>
02.09.01	TARRAJEO DE MUROS DE CONCRETO C:A 1:5, e=1.5cm.	m2	1,790.46	27.18	48,664.70
02.09.02	TARRAJEO DE COLUMNAS CON MORTERO C:A 1:5, e=1.5cm	m2	31.20	34.59	1,079.21
02.09.03	TARRAJEO DE VIGAS CON MORTERO C:A 1:5, e=1.5cm	m2	23.50	38.63	907.81
02.10	<b>PISOS</b>				<b>23,232.16</b>
02.10.01	PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO Y BRUÑADO C:A 1:4, e=2"	m2	384.00	49.89	19,157.76
02.10.02	PISO DE CEMENTO TEXTURIZADO EN RAMPAS ACABADO PULIDO, BRUÑADO @ 0.10m.	m2	80.00	50.93	4,074.40
02.11	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>4,946.64</b>
02.11.01	REVESTIMIENTO C/CEMENTO SEMIPULIDO EN GRADAS	m2	153.67	32.19	4,946.64
02.12	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>34,906.40</b>
02.12.01	SUM. E INST. DE BANCAS DE MADERA	u	35.00	540.00	18,900.00
02.12.02	PARASOLES DE MADERA TORNILLO O SIMILAR	p2	562.22	28.47	16,006.40
02.13	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>117,846.29</b>
02.13.01	BARANDAS METALICAS TUBO NEGRO 2" INC. COLOC. Y PINTADO	m	364.50	164.86	60,091.47
02.13.02	PROTECCION CON MALLA TEJIDA 2"X2" C/COLUM. F° NEGRO 3"	m2	357.84	143.28	51,271.32
02.13.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ARCOS METALICOS Y TABLERO DE BASKET DE F°G°	u	2.00	2,997.80	5,995.60
02.13.04	SUMINISTRO DE PARANTES F°G° PARA VOLEY INC. INSTALACION	u	1.00	487.90	487.90
02.14	<b>PINTURA</b>				<b>42,164.20</b>
02.14.01	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN MUROS DE CONCRETO	m2	1,790.46	10.69	19,140.02
02.14.02	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN VIGAS	m2	23.50	13.09	307.62
02.14.03	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN COLUMNAS	m2	31.20	11.71	365.35
02.14.04	PINTURA ANTICORROSIVA EN ESTRUCTURAS METALICAS	m2	572.54	13.94	7,981.21
02.14.05	PINTURA PARA DEMARCACION DE LOSA DEPORTIVA	m2	600.00	23.95	14,370.00

02.15	<b>GRASS SINTETICO</b>				<b>18,660.64</b>
02.15.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRASS ARTIFICIAL INC. CAMA DE ARENA, CAUCHO Y LINEAS DE JUEGO	m2	178.40	100.42	17,914.93
02.15.02	INSTALACION DE PLASTICO DE POLIETILENO	m2	178.40	2.92	520.93
02.15.03	INSTALACION DE PLASTICO DE POLIPROPILENO	m2	178.40	1.26	224.78
02.16	<b>JARDINERIA</b>				<b>8,253.32</b>
02.16.01	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES	u	125.00	29.72	3,715.00
02.16.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAMA NATURAL	m2	245.58	18.48	4,538.32
02.17	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				<b>1,987.13</b>
02.17.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	2,838.75	0.70	1,987.13
02.18	<b>VARIOS</b>				<b>45,360.80</b>
02.18.01	SUM. E INST. DE ESCULTURA TALLADA EN PIEDRA DE GRANITO h=1.70m	u	1.00	12,250.00	12,250.00
02.18.02	SUM. E INST. DE BOTADEROS DE BASURA	u	30.00	280.00	8,400.00
02.18.03	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TECNOPOR DE 1"	m	60.00	20.18	1,210.80
02.18.04	ADQUISICION DE JUEGOS INFANTILES INC INSTALACION	glb	1.00	23,500.00	23,500.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>4,777,042.34</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10%CD)</b>				<b>477,704.23</b>
	<b>UTILIDADES (5%CD)</b>				<b>238,852.12</b>
				-----	
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>5,493,598.69</b>
	<b>IMPUESTO (IGV 18%)</b>				<b>988,847.76</b>
				=====	
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>6,482,446.45</b>

### 3.8.3. Calculo de Partida costos de Movilización

#### CALCULO DE COSTO DE MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

##### 4. (DETALLE DE PARTIDA 01.01.03)

PROYECTO: "DISEÑO DE LACARRETERA TURÍSTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO, PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO LOS CHUNGALÉS – DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH" DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

DEPARTAMENTO : ANCASH

PROVINCIA : SANTA

DISTRITO : COISHCO

#### EQUIPOS TRANSPORTADOS EN CAMIÓN PLATAFORMA

DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	CANT	PESO (TN)
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPULSADO 101-135 HP	01	11.1
CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-135 PH	01	16.58
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115 – 165 HP	01	23.40
TRACTOR DE ORUGAS 190 – 240 HP	01	20.52
MOTONIVELADORA 130 – 135 PH	01	12.37
<b>TOTAL DE MAQUINARIA A MOVILIZAR</b>	<b>05</b>	<b>83.97</b>

DESCRIPCIÓN	TIPO DE VIA	DIST.	DIST. VIRTUAL	VELOCIDAD	TIEMPO
RECORRIDO		Km	20%	Km/h	hrs
CHIMBOTE - COISHCO	ASFALTO	8	9.6	30	0.32

CONCEPTO	CANT	UND	COSTO
<b>ALQUILER DE CAMIÓN DE PLATAFORMA 6 X 4 – INCL CONDUCTOR</b>	01	HORA	<b>S/ 500.00*</b>

Equipos transportador por viajes 01 und.  
Equipos a transportar 05 und.  
Número de viajes (ida y vuelta) 10

#### CALCULO DEL COSTO TOTAL DE REQUERIMIENTO

Nº DE VIAJES	TIEMPO/VIAJE hrs	ALQUILER	TOTAL
10	0.32	S/ 500.00	S/ 1600.00
		<b>SIN IGV</b>	<b>S/ 1355.93</b>

\*Tarifa de Alquiler de la zona no se ha considerado costo por hora muerta ni auto movilización del camión cisterna y camión volquete

## CALCULO DE COSTO DE FLETE DE MATERIALES

(DETALLE DE PARTIDA 02.08.01)

**PROYECTO:** "DISEÑO DE LACARRETERA TURÍSTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO, PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO LOS CHUNGALÉS – DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH" DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

DEPARTAMENTO : ANCASH  
PROVINCIA : SANTA  
DISTRITO : COISHCO

### 1. MATERIALES A TRASPORTAR EN CAMIÓN

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PESO UNIT.	PESO TOTAL (KG)
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 Y # 16	kg	2,768.00	1.00	2,768.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	10,954.00	42.50	465,545.00
YESO DE 28 KG	BOL	203.00	28.00	5,684.00
ADOQUIN DE CONCRETO DE 6 CM	m <sup>2</sup>	791.00	135.00	106,785.00
ADOQUIN DE CONCRETO DE 4 CM	m <sup>2</sup>	791.00	90.00	71,190.00
PESO TOTAL				651,972.00

### 2. FLETE TERRESTRE

DESCRIPCIÓN	VEHÍCULO	CAPACIDAD	COSTO POR VIAJE	FLETE
RECORRIDO		KG	S/	S/
CHIMBOTE - COISHCO	CAMION	20,000.00	180.00	0.009

Nº DE VIAJES NECESARIOS : 33 VIAJES

FLETE COSTO TOTAL : S/ 5 940.00

FLETE TOTAL SIN IGV : S/ 5 033.90

#### 4.5.1. Desagregado Gastos generales

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES							
<b>Proyecto:</b> "DISEÑO DE LACARRETERA TURÍSTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO, PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO LOS CHUNGALÉS – DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH" DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"							
COSTO DIRECTO :						S/.	4,777,042.34
( A ) GASTOS GENERALES FIJOS							
ITEM	DESCRIPCION	UND	INCIDEN.	CANT.	V. UNIT S/.	PARCIAL S/.	V. TOTAL S/.
<b>A.1</b>	<b>ENSAYOS DE LABORATORIO</b>						
A.1.01	Diseño de pavimento	Glb	0.00	3.00	200.00	-	
A.1.02	Ensayos varios	Glb	1.00	5.00	500.00	2,500.00	
A.1.03						-	
						2,500.00	<b>2,500.00</b>
<b>A.2</b>	<b>GASTOS DE LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN</b>						
A.2.01	Compras de bases de licitación	Glb	1.00	1.00	200.00	200.00	
A.2.02	Planos de replanteo	Glb	1.00	1.00	3,000.00	3,000.00	
A.2.03	Elaboración de propuesta	Glb	1.00	1.00	2,800.00	2,800.00	
A.2.04	Gastos de visita a obra	Glb	1.00	1.00	2,200.00	2,200.00	
A.2.05	Gastos Notariales	Glb	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00	
						9,700.00	<b>9,700.00</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS</b>							<b>12,200.00</b>
( B ) GASTOS GENERALES VARIABLES							
ITEM	DESCRIPCION	Und	TIEMPO		V. UNIT	PARCIAL	V. TOTAL
			CANT.	MESES	S/. / u	S/.	S/.
<b>B.1</b>	<b>PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR</b>			7			
B.1.01	Ingeniero Residente de obra	mes	1.00	8.00	7,000.00	56,000.00	
B.1.02	Arquitecto	mes	1.00	4.00	5,000.00	20,000.00	
B.1.03	Asistente de residente de obra	mes	1.00	8.00	2,500.00	20,000.00	
B.1.04	Arqueologo	mes	0.50	6.00	5,500.00	16,500.00	
B.1.06	ing. Ambientalista	mes	1.00	6.00	5,000.00	30,000.00	
B.1.08	ing. Especialista en valorizaciones y liquid.	mes	0.25	8.00	2,500.00	5,000.00	
B.1.09	ing. Seguridad	mes	1.00	8.00	5,500.00	44,000.00	
B.1.10	Topografo	mes	1.00	6.00	4,500.00	27,000.00	
B.1.11	asistente topografia	mes	1.00	6.00	2,000.00	12,000.00	
B.1.12	Maestro de Obra	mes	1.00	8.00	4,000.00	32,000.00	
B.1.13	Almacenero	mes	1.00	8.00	1,800.00	14,400.00	
B.1.14	Guardian	mes	2.00	8.00	1,800.00	28,800.00	
						305,700.00	<b>305,700.00</b>
<b>B.2</b>	<b>MATERIALES Y OTROS</b>						

B.2.01	Materiales de Oficina	mes	1.00	8.00	2,300.53	18,404.23		
B.2.02	Equipo de cómputo	mes	1.00	8.00	3,000.00	24,000.00		
B.2.03	Alquiler de oficina y mantenimiento	mes	1.00	8.00	1,800.00	14,400.00		
						56,804.23	<b>56,804.23</b>	
<b>B.3</b>	<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>							
B.3.01	Guantes de cuero	par	250.00		15.00	3,750.00		
B.3.02	Zapatos de seguridad	par	250.00		90.00	22,500.00		
B.3.03	Lentes de seguridad	und	250.00		15.00	3,750.00		
B.3.04	Cascos	und	250.00		18.00	4,500.00		
B.3.05	Cascos para profesionales	und	50.00		32.00	1,600.00		
B.3.06	Chalecos de la institución	und	50.00		35.00	1,750.00		
						37,850.00	<b>37,850.00</b>	
<b>B.4</b>	<b>GASTOS VARIOS</b>							
B.4.01	Rotura de probetas	und	30.00		25.00	750.00		
B.4.02	Gastos en diseño de mezcla	und	2.00		200.00	400.00		
B.4.03	Alquiler de camioneta (incluido combustible)	mes	8.00	2.00	4,000.00	64,000.00		
						65,150.00	<b>65,150.00</b>	
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES</b>							<b>465,504.23</b>	
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>							<b>477,704.23</b>	<b>10.00%</b>



## 4.5.2. Análisis de Costos unitarios

## 4.5.3. Relación de insumos

### Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0302177 "DISEÑO DE LA CARRETERA TURISTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DE LOS CHUNGALOS DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH"

Fecha 01/07/2017

Lugar 021803

ANCASH - SANTA - COISHCO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	68.4400	20.10	1,375.61
0147000034	DINAMITERO	hh	1,187.2000	22.11	26,249.05
0147010001	CAPATAZ	hh	2,804.6200	22.11	62,010.25
0147010002	OPERARIO	hh	13,800.5900	20.10	277,391.93
0147010003	OFICIAL	hh	8,070.8900	16.50	133,169.61
0147010004	PEON	hh	32,249.8000	14.84	478,586.96
0147010023	CONTROLADOR	hh	2,436.5600	15.60	38,010.27
0147010025	OFICIAL PERFORISTA	hh	2,496.3200	15.60	38,942.51
0147010101	OFICIAL INSTALACION DE GRASS SINTETICO	est	178.4000	25.60	4,567.04
0147010102	INSTALACION DE GRAMA NATURAL	est	245.5800	5.50	1,350.69
					<b>1,061,653.92</b>
<b>MATERIALES</b>					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	565.5200	3.95	2,233.79
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	1,629.3300	3.95	6,435.87
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	582.9100	3.64	2,121.81
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	565.5200	3.50	1,979.32
0202010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	44.1600	3.50	154.56
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	2.5000	5.00	12.50
0202010022	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" y 4"	kg	641.6100	5.00	3,208.03
0202050014	PERNO ANCLAJE DE 1/2" ASTM A615	u	32.0000	2.83	90.56
0202510101	PERNOS 5/8 X 8" CON TUERCA Y ANILLO	u	15.0000	6.58	98.70
0202510105	PERNOS 5/8" X 4" (COMPLRTA TUERCA + ANILLOS)	pza	32.0000	5.32	170.24
0202510106	PERNOS 3/8" X 4 " (COMPLETO TUERCO + ANILLOS)	pza	32.0000	1.96	62.72
0202510107		pza	32.0000	0.86	27.52

	PERNOS 1/4" X 4" (COMPLETO TUERCA + ANILLOS)				
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	109.0100	3.60	392.44
02030200030008	ACERO CORRUGADO	kg	29,268.1300	3.60	105,365.26
0204000000	ARENA FINA	m3	152.4200	38.00	5,791.89
0204010014	TIERRA DE CULTIVO	m3	47.8900	45.00	2,155.14
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	288.1400	55.00	15,847.43
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	575.6700	55.00	31,661.93
0205000041	PIEDRA GRANDE MAX. DE 8"	m3	0.5400	50.00	26.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3	1,273.2000	38.00	48,381.53
0205010037	AFIRMADO	m3	2,131.3200	40.00	85,252.82
0205010040	ZARANDEO	m3	116.5800	8.57	999.09
0205030072	ADOQUIN DE CONCRETO DE 10x20x6cm, COLOR NATURAL	m2	10,147.3500	55.00	558,104.47
0205030076	ADOQUIN DE CONCRETO DE 0.10x0.20x0.04m	m2	791.4000	51.00	40,361.43
0205300040	MATERIAL AFIRMADO	m3	556.8000	54.50	30,345.60
0205300073	PLANTAS ORNAMENTALES	u	125.0000	24.83	3,103.75
0209010049	ALCANTARILLA METALICA Ø=24"	m	38.5000	319.62	12,305.37
0213000006	ASFALTO RC-250	gal	267.9700	16.00	4,287.59
0217610063	CUMBRERA SUPERIOR DE 720 x 350 x 5 mm	pza	55.6800	10.08	561.25
0217610064	CUMBRERA INFERIOR DE 720 x 350 x 5 mm	pza	55.6800	10.08	561.25
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	7,825.4000	19.07	149,230.45
0221000098	CEMENTO ANTI SALITRE MS (42.5 kg)	bls	2,932.5100	20.70	60,702.95
0221010034	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	4.5400	412.70	1,871.84
0221010036	CONCRETO fc=140 kg/cm2	m3	2.7200	322.45	877.06
0221020012	PLANCHA METALICA DE 3/16"	m2	3.6000	97.54	350.68
0226040001	CANDADO FORTE 40 mm	u	0.9600	30.51	29.29
0226120033	BISAGRA ALUMINIZADA 2 1/2"	u	2.8800	3.85	11.09
0226710001	ARMELLAS 1"	pza	1.9200	2.07	3.97
0227000007	GUIA	m	23,097.1000	0.39	9,007.86
0227020011	FULMINANTE	u	23,097.1000	1.10	25,406.81
0228000022	DINAMITA	kg	5,733.1200	8.62	49,419.48
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls	202.5600	9.53	1,930.41
0229060009	YESO EN BOLSAS DE 28 kg	bls	2.1300	9.53	20.27
0229200014	THINNER	gal	329.9400	15.76	5,199.87

0229550094	SOLDADURA CELLOCORD	kg	1.5400	14.87	22.93
0229550097	ELECTRODO TIPO 6012	kg	494.7700	15.22	7,530.41
0229600004	SOPORTE Y NET PARA VOLEY	u	1.0000	487.90	487.90
0229600010	ARCOS PARA FULBITO CON TABLERO PARA BASQUET (SEGUN DISEÑO)	u	2.0000	2,997.80	5,995.60
0230020095	BARRENO	u	385.2400	305.00	117,498.96
0230150042	SELLADOR BLANCO PARA MUROS	gal	37.1100	26.85	996.39
0230320007	PLANCHA DE FIBRA DE VIDRIO e=4mm.	m2	7.6400	112.87	862.33
0230320009	PLANCHA DE FIBRA DE VIDRIO e=6mm.	m2	6.4800	162.83	1,055.20
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg	1.6000	15.72	25.15
0230570009	SUM. DE GRAMA NATURAL	m2	257.8600	12.20	3,145.88
0230670013	LAMINA REFLECTORIZANTE TIPO I	p2	152.7700	23.80	3,635.91
0230990019	LIJA	u	190.8800	1.45	276.78
0230990066	LIJA PARA FIERRO	u	670.8000	1.86	1,247.69
0230990075	PLASTICO DE POLIETILENO	m2	187.0500	2.68	501.30
0230990105	PLASTICO DE POLIPROPILENO	m2	186.5900	1.09	203.38
0232000053	FLETE TERRESTRE	t	1.0000	5,033.90	5,033.90
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.0000	1,355.93	1,355.93
0238000003	HORMIGON	m3	375.0500	35.00	13,126.84
0239000000	COLA SINTETICA FULLER	gal	56.2200	33.00	1,855.33
0239010105	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	10.3600	35.50	367.89
0239010106	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	5.9500	6.53	38.86
0239020075	LIJA PARA MADERA	plg	139.5900	1.45	202.40
0239020100	LIJA DE FIERRO	u	115.7600	1.83	211.84
0239050000	AGUA	m3	2,141.3400	2.50	5,353.34
0239130018	GIGANTOGRAFIA DE 3.60X7.20m BANNER	u	1.0000	457.83	457.83
0239160011	CORDEL	m	600.0000	0.83	498.00
0239300004	TECNOPORT DE 1"X4'X8'	pl	24.0100	19.04	457.20
0239500104	BANCA DE MADERA INC/ COLOCACION	u	35.0000	540.00	18,900.00
0239900102	SUM. DE GRASS SINTETICO INC. CAMA ARENA Y CAUCHO	m2	181.9600	72.60	13,210.52
0239900124	MANTA DE POLIPROPILENO EN ROLLO	u	4.0600	423.73	1,719.07

0239900133	ADQUISICION DE JUEGOS INFANTILES	glb	1.0000	23,500.00	23,500.00
0239900136	SUM. E INST. DE BOTADEROS DE BASURA	u	30.0000	280.00	8,400.00
0239900137	SUMINISTRO DE CUMBRERA (ANILLO DE GLORIETA)	u	1.0000	375.40	375.40
0239900150	SUM. E INST. DE ESCULTURA TALLADA EN PIEDRA DE GRANITO H=1.70m.	u	1.0000	12,250.00	12,250.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	19,896.1400	4.76	94,705.63
0243040001	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2	31.7600	4.96	157.54
0243040015	MADERA TORNILLO: CORREA 3" x 8"	m	40.3200	31.12	1,254.76
0243040021	MADERA TORNILLO CEPILLADO	p2	562.2200	4.96	2,788.61
0243040022	MADERA TORNILLO: CORREA 3" x 5"	m	92.4000	27.80	2,568.72
0243130008	REGLA DE MADERA	p2	497.9000	5.83	2,902.77
0243160003	MADERA PINO (REGLAS)	p2	46.0700	5.83	268.57
02436000010008	MADERA EUCALIPTO L=3m.	u	133.8800	8.40	1,124.60
0243600003	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2	239.7500	4.80	1,150.81
0244010001	ESTACA DE MADERA	p2	73.8500	4.86	358.90
0244030021	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm	pl	21.3600	22.88	488.72
0244030035	TRIPLAY DE 4' X 8' X 9 mm	pl	15.0000	46.00	690.00
0246110059	MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO # 10 COCADA 2" X 2"	m2	331.2900	32.35	10,717.31
0251010064	ANGULO DE FIERRO 1" X 1" X 3/16"	m	465.1300	6.07	2,823.36
0251010065	TEE DE FIERRO 1" X 1" X 3/16"	m	228.4300	6.83	1,560.18
0251010079	TEE DE FIERRO 1 1/2" X 3/16"	m	12.2400	12.00	146.88
0251010080	TEE DE FIERRO NEGRO 3" X 3 mm	m	43.2000	30.00	1,296.00
0251010081	ANGULO DE ACERO L 1" X 1" X 3/16"	m	48.0000	4.79	229.92
0251040147	PLATINA DE FIERRO 2" X 1/8"	m	18.2000	4.79	87.18
0251040149	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 1" X 2"	m	17.8900	4.79	85.70
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	18.2400	42.37	772.93
0254020080	PINTURA ESMALTE	gal	256.7700	45.00	11,554.59
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	184.9700	40.50	7,491.20
0254070000	LACA A LA PIROXILINA	gal	5.6200	126.00	708.40

0254100019	PINTURA BASE ZINCROMATO	gal	3.6900	46.61	171.76
0254110011	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal	0.0300	43.50	1.31
0254110014	PINTURA ESMALTE NEGRO	gal	0.0300	43.50	1.31
0254220009	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal	0.1200	40.50	4.86
0254450076	PINTURA PARA TRAFICO	gal	24.0400	45.68	1,098.00
0256220098	PLANCHA DE FIERRO 3/8" ALETA	u	32.0000	9.10	291.20
0256900005	CALAMINA GALVANIZADA ZINC 24CANALES 1.83 X 1.085 m X 0.6 mm	pl	15.8400	23.64	374.46
0256900012	CALAMINA GALVANIZADA	pl	45.0000	18.25	821.25
0257000020	PLANCHA DE ACERO LAC 1/4" x 4' x 8'	pl	0.4400	325.50	143.22
0257000022	PLANCHA DE ACERO LAC 8" X 8' X 5/8'	u	8.0000	22.50	180.00
0259350008	TEJA ANDINA ETERNIT 1140 x 720 x 5 mm	pza	93.3100	22.03	2,055.56
0265170109	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 3" X 3 mm	m	49.6000	28.79	1,427.98
0265170110	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2mm X 2" X 6.4 m	u	99.1200	105.47	10,453.86
0265170116	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 1.8mm X 1" X 6.4 m	u	234.6700	54.10	12,695.54
0265700050	TIRAFONES PARA ETERNIT	pza	321.7500	4.15	1,335.26
0265700052	TIRAFONES	u	153.6000	4.15	637.44
0271010049	TUBO FIERRO NEGRO DE 3" x 3.6m x 6m	u	71.5600	114.41	8,187.39
0274010046	TAPA PARA TUBERIA 3"	u	79.6600	2.83	225.44

**1,703,001.95**

### EQUIPOS

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			27,556.79
0337010064	ESCOBA	u	106.2000	9.00	955.81
0337030019	DOBLADORA DE TUBO	hm	38.5300	3.50	134.87
0337540016	MIRA TOPOGRAFICA	hm	68.4400	4.23	289.50
0337580100	ESTACION TOTAL	hm	68.4400	25.00	1,710.97
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 p3 - 22 HP	hm	512.8500	20.00	10,257.00
0348040034	CAMION VOLQUETE 12 m3	hm	6,949.1700	120.00	833,900.66
0348040036	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP	hm	63.9000	150.00	9,585.00

0348210004	MAQUINA SOLDADORA	hm	337.6000	20.00	6,751.94
0348210069	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	37.3300	16.95	632.79
0348510002	MAQUINA AMOLDADORA	hm	38.8800	15.00	583.20
0348510004	BOBCAT	hm	2,655.3000	60.00	159,317.93
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	1,247.1300	135.59	169,097.85
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	3,086.7300	18.00	55,561.22
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1,741.1000	220.00	383,041.32
0349040098	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-220 HP	hm	628.9000	245.76	154,558.37
0349040099	MINIEXCAVADORA S/LLANTAS	hm	38.4500	118.64	4,561.49
0349060011	MARTILLO NEUMATICO 24 kg CON CINCEL Y ACCESORIOS	hm	4,870.7200	25.00	121,768.00
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	322.0100	14.00	4,508.13
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	129.2700	220.00	28,438.59
0349110010	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	153.0400	220.00	33,669.31
0349160032	TALADRO CON BROCA	hm	38.8800	12.00	466.56
0349880020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	68.4400	16.95	1,160.03

**2,008,507.33**

**TOTAL S/ 4,773,163.20**

#### 4.5.4. Fórmula Polinómica

Presupuesto                                   **0302177 "DISEÑO DE LA CARRETERA TURISTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DE LOS CHUNGALES DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH"**

Moneda   **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica                     **ANCASH - SANTA - COISHCO**

$$K = 0.197*(Mr / Mo) + 0.122*(Ir / Io) + 0.194*(ACr / ACo) + 0.058*(AMr / AMo) + 0.057*(Dr / Do) + 0.372*(Mr / Mo)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.197	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.122	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
3	0.194	79.381	AC	05	AGREGADO GRUESO
		20.619		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.058	39.655	AM	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA
		60.345		03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
5	0.057	100.000	D	30	DOLAR MAS INFLACION DEL MERCASO USA
6	0.372	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL

## 5. CONCLUSIONES

Para el Proyecto denominado “DISEÑO DE LA CARRETERA TURÍSTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES DE ESPARCIMIENTO, PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO LOS CHUNGALÉS – DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH” se puede concluir lo siguiente:

- El Levantamiento topográfico del tramo de estudio que abarca el proyecto tiene una topografía accidentada y escarpada, se logró digitalizar la topografía del lugar determinando las curvas de nivel y el alineamiento correspondiente al proyecto de la carretera con un tramo de 01+450 km, mediante este levantamiento topográfico se realizaron los diseños correspondientes de carretera, mirador y centro de esparcimiento.
- El Estudio Geotécnico y de mecánica de suelos determinó que el suelo donde descansa el proyecto es un macizo rocoso compuesto por Andesita, determinándose sus propiedades, resistencia y características de esta manera determinando el CBR del suelo como excelente para el presente proyecto.
- El Estudio Hidrológico realizado en la zona del proyecto concluye que la zona cuenta con un clima desértico, árido, cálido, con una precipitación media de 4 mm, considerándose las menores consideraciones y medidas que exige la norma con respecto a cunetas y aliviaderos.
- El Diseño arquitectónico de los ambientes de esparcimiento y mirador consiste en una Loza multideportiva, espacios de estacionamientos, zona de juegos y glorieta para los niños y un mirador panorámico.
- El diseño Geométrico de la carretera concluyó con una carretera de tercera clase, con un IDM < 400 veh/día, adoptando una velocidad de diseño de 30



Km/h en todo el tramo con pendientes máximas de 10% respetando los parámetros que norma la DG 2014.

- El Estudio de Impacto Ambiental elaborado dentro del área de influencia del proyecto se estable la existencia de impactos negativos así como impactos positivos, tomando medidas que mitiguen y prevengan aspectos negativos tanto antes, durante y después de la ejecución del presente proyecto, se identificó impactos positivos que generará el desarrollo del proyecto promoviendo el turismo, generación de empleo, mejorando considerablemente la calidad de vida de la población.
- El estudio de Costos y presupuesto del proyecto determinó el presupuesto siguiente:

▪ Costo Directo	: S/	4,777,042.34
▪ Gastos Generales (10%)	: S/	477,704.23
▪ Utilidad (5%)	: S/	238,852.12
▪ Sub Total	: S/	5,493,598.69
▪ IGV (18%)	: S/	988,847.76
▪ <b>Presupuesto de Obra</b>	<b>: S/</b>	<b>6,482,446.45</b>

## 6. RECOMENDACIONES

Se recomiendo lo siguiente:

- Se recomienda que en las bases del proceso de licitación del proyecto se incluya que la empresa cuente con permiso y personal autorizado para el manejo de explosivos.
- Elaborar un Proyecto complementario de Electrificación e Iluminación Eléctrica en la carretera y el mirador, que brindaría un impacto mucho más atractivo a los turistas y visitantes en la noche.
- Se recomienda realizar una correcta señalización vertical informando así los posibles peligros existentes en la carretera.
- Se recomienda efectuar un mantenimiento periódico para evitar el deterioro de la vía.

- Se recomienda vigilancia constante y permanente a lo largo de la vía de acceso del mirador así como en los ambientes del mismo para evitar que la delincuencia tome lugar en este atractivo turístico y puedan los turistas visitar un lugar atractivo, y seguro a la vez.

## 7. REFERENCIAS

- **Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2014)** - Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción - Lima – Año 2001. Aprobado por RD N° 028-2014-MTC/14, vigente desde el 28.Jun.15
- **Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia Y Pavimentos;** Editorial MACRO (2014) La nueva versión de Sección: Suelos y pavimentos del Manual de carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos fue aprobada mediante R.D. N.º 10-2014-MTC/14.
- **Hidrología para estudiantes de Ingeniería Civil; Moran; (2011).** Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector vías generales de comunicación. Adolfo Ruiz Cortines- México – 2002.
- **Ministerio de Ambiente.** Compendio de la Legislación ambiental peruana. Vol.1. <http://cdam.minam.gob.pe/novedades/Compendiolegislacion01.pdf> . Visitado en Mayo de 2017.
- **Alvarado Granda, Roxanita A. & Caceda Epifanía, Jesús J. (2014)** “Diseño para el Mejoramiento de la carretera la Alameda - Garbanzal – Sector Manco Capac Balneario El Milagro a nivel de Asfaltado, Distrito de Paijan, Provincia de Ascope – La Libertad”.

## ANEXOS

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo I: Matriz de consistencia

Anexo II: Panel fotográfico

Anexo III: Cálculos de poligonal y elementos de curva

Anexo IV: Cálculo de elementos de curva

Anexo V: Cálculo de progresiva

Anexo VI: Cálculos de las coordenadas de los pc y pt

Anexo VII: Cálculo de muros de contención por gravedad

Anexo VIII: Ubicación de señalización

Anexo XIX: Cálculo de costo de movilización y desmovilización de equipo

Anexo X: Cálculo de costo de flete de materiales

Anexo XI: Desagregado de gastos generales

## ANEXO I

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO	HIPÓTESIS	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TIPO DE INVESTIGACIÓN
<p>¿Qué características deberá tener el “Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del Balneario los Chungales – Distrito de Coishco Provincia del Santa - Ancash”, para desarrollar un proyecto que permita la puesta en valor del Baleario, fomentar el Turismo, el deporte y así mismo atender las necesidades de los pobladores y al Desarrollo Socio-económico del distrito de Coishco, de eso modo también cuidar el medio ambiente y mejorar la calidad de vida?</p>	<p>Realizar el “Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del Balneario los Chungales – Distrito de Coishco Provincia del Santa - Ancash”, para desarrollar un proyecto que permita la puesta en valor del Baleario, fomentar el Turismo, el deporte y así mismo atender las necesidades de los pobladores, utilizando las normas vigentes en nuestro país, respecto al diseño, mejoramiento y construcción de carreteras, brindadas por El Ministerio de transportes y</p>	<p>Las características del “Diseño de la carretera turística paisajista, mirador y ambientes de esparcimiento, para puesta en valor del Balneario los Chungales – Distrito de Coishco Provincia del Santa - Ancash”, respetará lo establecido en el Manual de carreteras Diseño geométrico DG-2014, así como el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE – 2016 con el objeto de conseguir tener una vía eficiente optimizada en su costo y espacios de esparcimiento funcionales adecuadamente distribuidos que cumplan los</p>	<p>Según el objetivo propuesto, aplicaremos el diseño No experimental, Transversal, Descriptivo.</p> <p>Esquema:</p> <p style="text-align: center;">X <math>\Rightarrow</math> Y</p> <p>X: Representa la zona de estudio.</p> <p>Y: Representa la información obtenida.</p>	<p>La investigación es aplicada porque se utilizan manuales y reglamentos establecidos por investigadores,</p> <p>Es cuantitativa porque la variable puede medirse de forma directa y objetiva.</p> <p>Es descriptiva porque se describirán las características determinadas durante el desarrollo de la investigación.</p> <p>Es transversal porque los datos se toman en un solo periodo de tiempo.</p>

	Comunicaciones así como las normas brindadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.	requerimientos de la población		
--	--	--------------------------------	--	--

**ANEXO II**  
**PANEL FOTOGRÁFICO**



Municipalidad Distrital de Coishco



Iniciando el Reconocimiento de la zona



Reconociendo la zona del proyecto



Recorrido de la zona de estudio



Recorrido de la Zona de Estudio



Malas condiciones de la vía



Reconocimiento del suelo rocoso





Hermosa vista del balneario "Los Chungales"



Zona donde se proyecta el mirador "Los Chungales"



Hermosa vista panorámica del Distrito de Coishco



Hermosa vista panorámica del Distrito de Coishco



Inicio del levantamiento topográfico



Levantamiento Topográfico: Punto Central y laterales de la carretera



Levantamiento topográfico: Punto Central y Topografía de la zona



Levantamiento Topográfico



Levantamiento Topográfico



Extracción de Rocas para el Estudio Geotécnico



Extracción de Rocas para El Estudio Geotécnico



Laboratorio de Petrología y Geotécnica de la Universidad Nacional de Cajamarca



Muestras de Rocas determinación de propiedades



Resultados del estudio Geotécnico





	PI7 PI8	<b>35.41</b>							69	10	42.04	69.18	1.21	33.0946	12.5858		
<b>PI8</b>			45	2	30.77	45.04	0.79	I								761100.7763	9001288.3047
	PI8 PI9	<b>136.98</b>							24	8	11.27	24.14	0.42	56.0131	125.0053		
<b>PI9</b>			108	5	51.10	108.10	1.89	D								761156.7894	9001413.3101
	PI9 PI10	<b>105.74</b>							132	14	2.37	132.23	2.31	78.2883	-71.0722		
<b>PI10</b>			122	3	58.08	122.07	2.13	I								761235.0777	9001342.2379
	PI10 PI11	<b>94.22</b>							10	10	4.29	10.17	0.18	16.6322	92.7363		
<b>PI11</b>			102	5	31.05	102.09	1.78	D								761251.7099	9001434.9742
	PI11 PI12	<b>83.41</b>							112	15	35.34	112.26	1.96	77.1911	-31.5952		
<b>PI12</b>			69	53	44.85	69.90	1.22	D								761328.9011	9001403.3790
	PI12 PI13	<b>45.98</b>							182	9	20.19	182.16	3.18	-1.7296	-45.9515		
<b>PI13</b>			69	26	39.42	69.44	1.21	I								761327.1714	9001357.4276
	PI13 PI14	<b>49.39</b>							112	42	40.78	112.71	1.97	45.5576	-19.0677		
<b>PI14</b>			26	18	0.36	26.30	0.46	I								761372.7291	9001338.3598
	PI14 PI15	<b>71.93</b>							86	24	40.41	86.41	1.51	71.7889	4.5025		
<b>PI15</b>			20	45	51.98	20.76	0.36	D								761444.5180	9001342.8623
	PI15 PI16	<b>71.47</b>							107	10	32.40	107.18	1.87	68.2856	-21.1061		
<b>PI16</b>			64	10	0.00	64.17	1.12	D								761512.8036	9001321.7561
	PI16 PI17	<b>44.84</b>							171	20	32.40	171.34	2.99	6.7493	-44.3261		
<b>PI17</b>			85	20	45.65	85.35	1.49	I								761519.5529	9001277.4300
	PI17 PI18	<b>24.71</b>							85	59	46.75	86.00	1.50	24.6507	1.7253		
<b>PI18</b>			71	52	27.80	71.87	1.25	I								761544.2036	9001279.1554
	PI18 PI19	<b>55.35</b>							14	7	18.95	14.12	0.25	13.5039	53.6743		
<b>PI19</b>			44	58	52.46	44.98	0.79	I								761557.7075	9001332.8297
	PI19 P20	<b>91.80</b>							329	8	26.49	329.14	5.74	-47.0856	78.8012		
<b>P20</b>			66	13	11.17	66.22	1.16	D								761510.6219	9001411.6309
	P20 PI21	<b>66.88</b>							35	21	37.66	35.36	0.62	38.7059	54.5441		
<b>PI21</b>			77	58	15.83	77.97	1.36	D								761549.3278	9001466.1750
	PI21 PI22	<b>182.22</b>							113	19	53.49	113.33	1.98	167.3150	-72.1664		
<b>PI22</b>			38	28	17.57	38.47	0.67	D								761716.6428	9001394.0087
	PI22 B	<b>153.81</b>							151	48	11.06	151.80	2.65	72.6734	-135.5528		
<b>B</b>																761789.3162	9001258.4559

<b>Error</b>	Este	0.0002
	Norte	0.0019
<b>Compensación</b>	Este	-0.0002
	Norte	-0.0019

## ANEXO IV

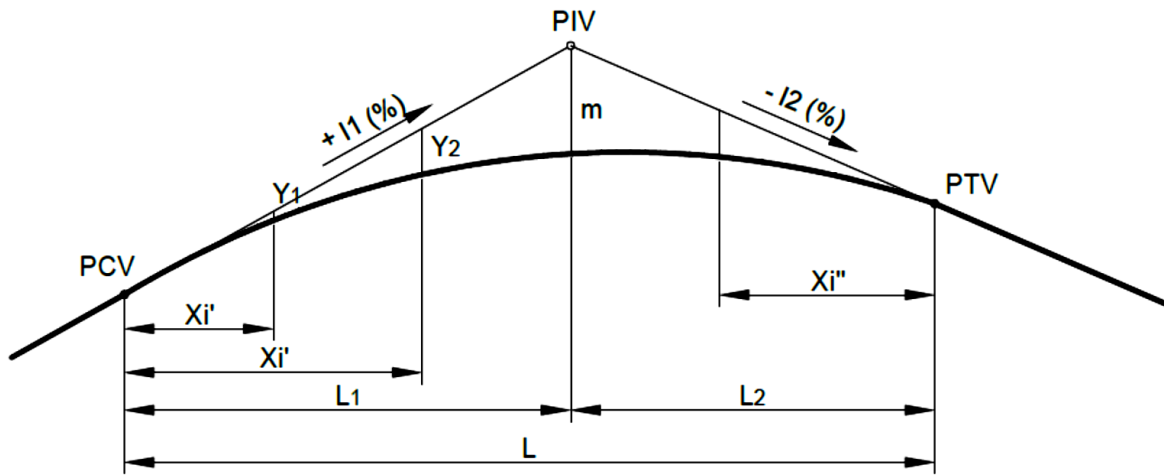
### CALCULO DE ELEMENTOS DE CURVA

Nº	ANGULO						f	Vel	R (m)	T (m)	L (m)	C (m)	E (m)	F (m)	P (%)	Lrp (m)	S/A (m)
	Grad	Min	Seg	GRAD	RAD	S											
1	25	25	54.74	25.432	0.4439	D	0.17	30	20	4.513	8.877	8.805	0.503	0.491			
2	79	4	6.76	79.069	1.38	I	0.17	30	9.076	7.491	12.525	11.554	2.692	2.076			
3	73	10	49.69	73.180	1.2772	I	0.17	30	9.076	6.738	11.592	10.820	2.228	1.789			
4	145	19	24.12	145.323	2.5364	D	0.17	30	6	19.219	15.218	11.455	14.133	4.212			
5	91	45	28.45	91.758	1.6015	D	0.17	30	20	20.623	32.030	28.715	8.728	6.076			
6	63	30	48.76	63.514	1.1085	I	0.17	30	30	18.569	33.256	31.579	5.282	4.491			
7	72	2	4.28	72.035	1.2572	I	0.17	30	31.007	22.542	38.983	36.466	7.328	5.927			
8	45	2	30.77	45.042	0.7861	I	0.17	30	31.007	12.857	24.376	23.753	2.560	2.365	12.0%	29	2.8
9	108	5	51.1	108.098	1.8867	D	0.17	30	25	34.471	47.166	40.476	17.582	10.323	12.0%	29	3.4
10	122	3	58.08	122.066	2.1305	I	0.17	30	25	45.163	53.261	43.745	26.620	12.892	12.0%	29	3.4

11	102	5	31.05	102.092	1.7818	D	0.17	30	25	30.923	44.546	38.883	14.765	9.283	12.0%	29	3.4
12	69	53	44.85	69.896	1.2199	D	0.17	30	25	17.471	30.498	28.642	5.500	4.508	12.0%	29	3.4
13	69	26	39.42	69.444	1.212	I	0.17	30	25	17.325	30.301	28.480	5.416	4.452	12.0%	29	3.4
14	26	18	0.36	26.300	0.459	I	0.17	30	30	7.009	13.771	13.650	0.808	0.787	11.0%	27	2.9
15	20	45	51.98	20.764	0.3624	D	0.17	30	50	9.161	18.120	18.021	0.832	0.819	9.0%	23	1.8
16	64	10	0	64.167	1.1199	D	0.17	30	50	31.345	55.996	53.115	9.013	7.636	9.0%	23	1.8
17	85	20	45.65	85.346	1.4896	I	0.17	30	15.005	13.833	22.351	20.341	5.403	3.973	12.0%	29	5.7
18	71	52	27.8	71.874	1.2544	I	0.17	30	15.004	10.876	18.822	17.612	3.527	2.856	12.0%	29	5.7
19	44	58	52.46	44.981	0.7851	I	0.17	30	20	8.280	15.701	15.301	1.646	1.521	12.0%	29	4.2
20	66	13	11.17	66.220	1.1558	D	0.17	30	30	19.564	34.673	32.775	5.816	4.871	11.0%	27	2.9
21	77	58	15.83	77.971	1.3609	D	0.17	30	30	24.281	40.826	37.747	8.595	6.681	11.0%	27	
22	38	28	17.57	38.472	0.6715	D	0.17	30	50	17.447	33.573	32.946	2.957	2.791	11.0%	27	1.8

P (%) =	<b>Máx. 10%</b>	Vd. =	<b>30.0 km/h</b>
PI	<b>3.14159</b>	b%	<b>-2.50%</b>
n =	<b>02 Carril</b>	ip máx. %	<b>1.5%</b>
L =	<b>6.00 m.</b>	L carril	<b>3.00 m.</b>

## CALCULO DE CURVAS VERTICALES



**CURVA  
01**

				<b>Convexa</b>					
				<b>Lc</b>					
				<b>80.000</b>					
				<b>9.85%</b>					
				<b>PROGRESIVA</b>					
				<b>Km +280</b>					
Km	Km	Km	Km			Km	Km	Km	Km
+239.75	+249.75	+259.75	+269.75			+289.75	+299.75	+309.75	+319.75
				<b>COTA SUBRA</b>					
68.58	69.69	70.79	71.90	<b>73.00</b>		73.12	73.24	73.36	73.48
				<b>Ordenadas</b>					

0.000	0.062	0.246	0.554	<b>0.985</b>	0.554	0.246	0.062	0.000
				<b>COTA CORREG</b>				
68.580	69.623	70.544	71.341	<b>72.015</b>	72.566	72.994	73.298	73.480

**CURVA  
02**

				<b>Convexa</b>				
				<b>Lc</b>				
				<b>80.000</b>				
				<b>8.30%</b>				
				<b>PROGRESIVA</b>				
				<b>Km +880</b>				
Km	Km	Km	Km		Km	Km	Km	Km
+839.90	+849.90	+859.90	+869.90		+889.90	+899.90	+909.90	+919.90
				<b>COTA SUBRA</b>				
78.81	78.93	79.05	79.17	<b>79.29</b>	78.58	77.87	77.16	76.45
				<b>Ordenadas</b>				
0.000	0.052	0.208	0.467	<b>0.83</b>	0.467	0.208	0.052	0.000
				<b>COTA CORREG</b>				
78.810	78.878	78.843	78.703	<b>78.460</b>	78.113	77.663	77.108	76.450

## ANEXO V

### CALCULO DE LA PROGRESIVA

PIS	Distancia		PROGRESIVA					
	Elementos	Distancia						
<b>A</b>			Km.00+000.00	Kilómetro 00	+	<b>00</b>	+	<b>00.00</b>
<b>PI 1</b>		38.20	Km.00+038.20	Kilómetro 00	+	02	+	18.20
<b>PC 1</b>		33.69	Km.00+033.69	Kilómetro 00	+	02	+	13.69
<b>PT 1</b>		42.57	Km.00+042.57	Kilómetro 00	+	04	+	2.57
<b>PI 2</b>		58.86	Km.00+058.86	Kilómetro 00	+	04	+	18.86
<b>PC 2</b>		51.37	Km.00+051.37	Kilómetro 00	+	04	+	11.37
<b>PT 2</b>		63.90	Km.00+063.90	Kilómetro 00	+	06	+	3.90
<b>PI 3</b>		70.64	Km.00+070.64	Kilómetro 00	+	06	+	10.64
<b>PC 3</b>		63.90	Km.00+063.90	Kilómetro 00	+	06	+	3.90
<b>PT 3</b>		75.50	Km.00+075.50	Kilómetro 00	+	06	+	15.50
<b>PI 4</b>		108.09	Km.00+108.09	Kilómetro 00	+	10	+	8.09
<b>PC 4</b>		88.88	Km.00+088.88	Kilómetro 00	+	08	+	8.88
<b>PT 4</b>		104.09	Km.00+104.09	Kilómetro 00	+	10	+	4.09
<b>PI 5</b>		147.27	Km.00+147.27	Kilómetro 00	+	14	+	7.27
<b>PC 5</b>		126.64	Km.00+126.64	Kilómetro 00	+	12	+	6.64
<b>PT 5</b>		158.67	Km.00+158.67	Kilómetro 00	+	14	+	18.67
<b>PI 6</b>		193.34	Km.00+193.34	Kilómetro 00	+	18	+	13.34
<b>PC 6</b>		174.77	Km.00+174.77	Kilómetro 00	+	16	+	14.77

<b>PT 6</b>		208.02	Km.00+208.02	Kilómetro 00	+	20	+	8.02
<b>PI 7</b>		254.66	Km.00+254.66	Kilómetro 00	+	24	+	14.66
<b>PC 7</b>		232.12	Km.00+232.12	Kilómetro 00	+	22	+	12.12
<b>PT 7</b>		271.11	Km.00+271.11	Kilómetro 00	+	26	+	11.11
<b>PI 8</b>		283.97	Km.00+283.97	Kilómetro 00	+	28	+	3.97
<b>PC 8</b>		271.11	Km.00+271.11	Kilómetro 00	+	26	+	11.11
<b>PT 8</b>		295.49	Km.00+295.49	Kilómetro 00	+	28	+	15.49
<b>PI 9</b>		419.61	Km.00+419.61	Kilómetro 00	+	40	+	19.61
<b>PC 9</b>		385.14	Km.00+385.14	Kilómetro 00	+	38	+	5.14
<b>PT 9</b>		432.31	Km.00+432.31	Kilómetro 00	+	42	+	12.31
<b>PI 10</b>		503.57	Km.00+503.57	Kilómetro 00	+	50	+	3.57
<b>PC 10</b>		458.41	Km.00+458.41	Kilómetro 00	+	44	+	18.41
<b>PT 10</b>		511.67	Km.00+511.67	Kilómetro 00	+	50	+	11.67
<b>PI 11</b>		560.73	Km.00+560.73	Kilómetro 00	+	56	+	0.73
<b>PC 11</b>		529.80	Km.00+529.80	Kilómetro 00	+	52	+	9.80
<b>PT 11</b>		574.35	Km.00+574.35	Kilómetro 00	+	56	+	14.35
<b>PI 12</b>		626.83	Km.00+626.83	Kilómetro 00	+	62	+	6.83
<b>PC 12</b>		609.36	Km.00+609.36	Kilómetro 00	+	60	+	9.36
<b>PT 12</b>		639.86	Km.00+639.86	Kilómetro 00	+	62	+	19.86
<b>PI 13</b>		668.37	Km.00+668.37	Kilómetro 00	+	66	+	8.37
<b>PC 13</b>		651.05	Km.00+651.05	Kilómetro 00	+	64	+	11.05
<b>PT 13</b>		681.35	Km.00+681.35	Kilómetro 00	+	68	+	1.35
<b>PI 14</b>		713.41	Km.00+713.41	Kilómetro 00	+	70	+	13.41
<b>PC 14</b>		706.40	Km.00+706.40	Kilómetro 00	+	70	+	6.40
<b>PT 14</b>		720.17	Km.00+720.17	Kilómetro 00	+	72	+	0.17
<b>PI 15</b>		785.09	Km.00+785.09	Kilómetro 00	+	78	+	5.09
<b>PC 15</b>		775.93	Km.00+775.93	Kilómetro 00	+	76	+	15.93
<b>PT 15</b>		794.05	Km.00+794.05	Kilómetro 00	+	78	+	14.05
<b>PI 16</b>		856.37	Km.00+856.37	Kilómetro 00	+	84	+	16.37
<b>PC 16</b>		825.02	Km.00+825.02	Kilómetro 00	+	82	+	5.02
<b>PT 16</b>		881.02	Km.00+881.02	Kilómetro 00	+	88	+	1.02
<b>PI 17</b>		894.51	Km.00+894.51	Kilómetro 00	+	88	+	14.51
<b>PC 17</b>		880.68	Km.00+880.68	Kilómetro 00	+	88	+	0.68
<b>PT 17</b>		903.03	Km.00+903.03	Kilómetro 00	+	90	+	3.03
<b>PI 18</b>		913.90	Km.00+913.90	Kilómetro 00	+	90	+	13.90
<b>PC 18</b>		903.03	Km.00+903.03	Kilómetro 00	+	90	+	3.03
<b>PT 18</b>		921.85	Km.00+921.85	Kilómetro 00	+	92	+	1.85
<b>PI 19</b>		966.32	Km.00+966.32	Kilómetro 00	+	96	+	6.32
<b>PC 19</b>		958.04	Km.00+958.04	Kilómetro 00	+	94	+	18.04
<b>PT 19</b>		973.74	Km.00+973.74	Kilómetro 00	+	96	+	13.74
<b>PI 20</b>		1057.26	Km.01+057.26	Kilómetro 01	+	04	+	17.26

<b>PC 20</b>		1037.69	Km.01+037.69	Kilómetro 01	+	02	+	17.69
<b>PT 20</b>		1072.37	Km.01+072.37	Kilómetro 01	+	06	+	12.37
<b>PI 21</b>		1119.69	Km.01+119.69	Kilómetro 01	+	10	+	19.69
<b>PC 21</b>		1095.40	Km.01+095.40	Kilómetro 01	+	08	+	15.40
<b>PT 21</b>		1136.23	Km.01+136.23	Kilómetro 01	+	12	+	16.23
<b>PI 22</b>		1294.16	Km.01+294.16	Kilómetro 01	+	28	+	14.16
<b>PC 22</b>		1276.72	Km.01+276.72	Kilómetro 01	+	26	+	16.72
<b>PT 22</b>		1310.29	Km.01+310.29	Kilómetro 01	+	30	+	10.29
<b>B</b>		1450.00	Km.01+450.00	Kilómetro 01	+	44	+	10.00

## ANEXO VI

### CALCULOS DE LAS COORDENADAS DE LOS PC Y PT

Est	Lado	Tangente	AZIMUT					PROYECCIONES		P	COORDENADAS	
			Grad	Min	Seg	GRAD	RAD	Este	Norte		ESTE	NORTE
PI1	PI1 - A	4.513	274°	27'	44'	274.462	4.790	-4.499	0.351	PC1	760,981.71	9,001,367.84
										PI1	760,986.21	9,001,367.48
	PI1 - PI2	4.513	119°	53'	39'	119.894	2.093	3.913	-2.249	PT1	760,990.12	9,001,365.24
PI2	PI2 - PI1	7.491	299°	53'	39'	299.894	5.234	-6.494	3.733	PC2	760,997.76	9,001,360.85
										PI2	761,004.25	9,001,357.11
	PI2 - PI3	7.491	40°	49'	32'	40.826	0.713	4.897	5.668	PT2	761,009.15	9,001,362.78

PI3	PI3 - PI2	6.738	220°	49'	32'	220.826	3.85 4	-4.405	-5.099	PC3	761,009.1 6	9,001,362.7 9	
											PI3	761,013.5 6	9,001,367.8 8
	PI3 - PI4	6.738	327°	38'	43'	327.645	5.71 8	-3.606	5.692	PT3	761,009.9 5	9,001,373.5 8	
PI4	PI4 - PI3	19.219	147°	38'	43'	147.645	2.57 7	10.285	- 16.235	PC4	761,002.7 9	9,001,384.8 8	
											PI4	760,992.5 1	9,001,401.1 1
	PI4 - PI5	19.219	112°	58'	07'	112.969	1.97 2	17.695	-7.500	PT4	761,010.2 0	9,001,393.6 1	
PI5	PI5 - PI4	20.623	292°	58'	07'	292.969	5.11 3	- 18.988	8.048	PC5	761,030.9 7	9,001,384.8 1	
											PI5	761,049.9 5	9,001,376.7 7
	PI5 - PI6	20.623	204°	43'	35'	204.726	3.57 3	-8.626	- 18.732	PT5	761,041.3 3	9,001,358.0 3	
PI6	PI6 - PI5	18.569	24°	43'	35'	24.726	0.43 2	7.767	16.867	PC6	761,034.6 0	9,001,343.4 2	
											PI6	761,026.8 3	9,001,326.5 5
	PI6 - PI7	18.569	141°	12'	46'	141.213	2.46 5	11.632	- 14.475	PT6	761,038.4 6	9,001,312.0 8	
PI7	PI7 - PI6	22.542	321°	12'	46'	321.213	5.60 6	- 14.121	17.571	PC7	761,053.5 6	9,001,293.2 9	
											PI7	761,067.6 8	9,001,275.7 2
	PI7 - PI8	22.542	69°	10'	42'	69.178	1.20 7	21.070	8.013	PT7	761,088.7 5	9,001,283.7 3	
PI8	PI8 - PI7	12.857	249°	10'	42'	249.178	4.34 9	- 12.017	-4.570	PC8	761,088.7 6	9,001,283.7 3	
											PI8	761,100.7 8	9,001,288.3 0
	PI8 - PI9	12.857	24°	08'	11'	24.136	0.42 1	5.257	11.733	PT8	761,106.0 3	9,001,300.0 4	



PI9	PI9 - PI8	34.471	204°	08'	11'	204.136	3.563	-14.096	-31.458	PC9	761,142.69	9,001,381.85	
											PI9	761,156.79	9,001,413.31
	PI9 - PI10	34.471	132°	14'	02'	132.234	2.308	25.523	-23.170	PT9	761,182.31	9,001,390.14	
PI10	PI10 - PI9	45.163	312°	14'	02'	312.234	5.450	-33.439	30.357	PC10	761,201.64	9,001,372.59	
											PI10	761,235.08	9,001,342.24
	PI10 - PI11	45.163	10°	10'	04'	10.168	0.177	7.973	44.453	PT10	761,243.05	9,001,386.69	
PI11	PI11 - PI10	30.923	190°	10'	04'	190.168	3.319	-5.459	-30.437	PC11	761,246.25	9,001,404.54	
											PI11	761,251.71	9,001,434.97
	PI11 - PI12	30.923	112°	15'	35'	112.260	1.959	28.619	-11.714	PT11	761,280.33	9,001,423.26	
PI12	PI12 - PI11	17.471	292°	15'	35'	292.260	5.101	-16.169	6.618	PC12	761,312.73	9,001,410.00	
											PI12	761,328.90	9,001,403.38
	PI12 - PI13	17.471	182°	09'	20'	182.156	3.179	-0.657	-17.459	PT12	761,328.24	9,001,385.92	
PI13	PI13 - PI12	17.325	02°	09'	20'	2.156	0.038	0.652	17.313	PC13	761,327.82	9,001,374.74	
											PI13	761,327.17	9,001,357.43
	PI13 - PI14	17.325	112°	42'	41'	112.711	1.967	15.982	-6.689	PT13	761,343.15	9,001,350.74	
PI14	PI14 - PI13	7.009	292°	42'	41'	292.711	5.109	-6.465	2.706	PC14	761,366.26	9,001,341.07	
											PI14	761,372.73	9,001,338.36
	PI14 - PI15	7.009	86°	24'	40'	86.411	1.508	6.995	0.439	PT14	761,379.72	9,001,338.80	

PI15	PI1 5	-	PI1 4	9.161	266°	24'	40'	266.411	4.65 0	-9.143	-0.573	PC15	761,435.3 8	9,001,342.2 9
												PI15	761,444.5 2	9,001,342.8 6
	PI1 5	-	PI1 6	9.161	107°	10'	32'	107.176	1.87 1	8.752	-2.705	PT15	761,453.2 7	9,001,340.1 6
PI16	PI1 6	-	PI1 5	31.345	287°	10'	32'	287.176	5.01 2	- 29.947	9.256	PC16	761,482.8 6	9,001,331.0 1
												PI16	761,512.8 0	9,001,321.7 6
	PI1 6	-	PI1 7	31.345	171°	20'	32'	171.342	2.99 0	4.718	- 30.988	PT16	761,517.5 2	9,001,290.7 7
PI17	PI1 7	-	PI1 6	13.833	351°	20'	32'	351.342	6.13 2	-2.082	13.676	PC17	761,517.4 7	9,001,291.1 1
												PI17	761,519.5 5	9,001,277.4 3
	PI1 7	-	PI1 8	13.833	85°	59'	47'	85.996	1.50 1	13.799	0.966	PT17	761,533.3 5	9,001,278.4 0
PI18	PI1 8	-	PI1 7	10.876	265°	59'	47'	265.996	4.64 3	- 10.849	-0.759	PC18	761,533.3 5	9,001,278.4 0
												PI18	761,544.2 0	9,001,279.1 6
	PI1 8	-	PI1 9	10.876	14°	07'	19'	14.122	0.24 6	2.654	10.547	PT18	761,546.8 6	9,001,289.7 0
PI19	PI1 9	-	PI1 8	8.280	194°	07'	19'	194.122	3.38 8	-2.020	-8.030	PC19	761,555.6 9	9,001,324.8 0
												PI19	761,557.7 1	9,001,332.8 3
	PI1 9	-	P20	8.280	329°	08'	26'	329.141	5.74 5	-4.247	7.108	PT19	761,553.4 6	9,001,339.9 4
P20	P20	-	PI1 9	19.564	149°	08'	26'	149.141	2.60 3	10.035	- 16.794	PC20	761,520.6 6	9,001,394.8 4
												PI20	761,510.6 2	9,001,411.6 3
	P20	-	PI2 1	19.564	35°	21'	38'	35.360	0.61 7	11.322	15.955	PT20	761,521.9 4	9,001,427.5 9

PI21	PI2 1 - P20	24.281	215°	21'	38'	215.360	3.75 9	- 14.052	- 19.802	PC21	761,535.2 8	9,001,446.3 7	
											PI21	761,549.3 3	9,001,466.1 8
	PI2 1 - PI2 2	24.281	113°	19'	53'	113.332	1.97 8	22.295	-9.617	PT21	761,571.6 2	9,001,456.5 6	
PI22	PI2 2 - PI2 1	17.447	293°	19'	53'	293.332	5.12 0	- 16.020	6.910	PC22	761,700.6 2	9,001,400.9 2	
											PI22	761,716.6 4	9,001,394.0 1
	PI2 2 - B	17.447	151°	48'	11'	151.803	2.64 9	8.244	- 15.376	PT22	761,724.8 9	9,001,378.6 3	
B	B - PI2 2	0.000	331°	48'	11'	331.803	5.79 1						
											B	761,789.3 2	9,001,258.4 6

## ANEXO VII

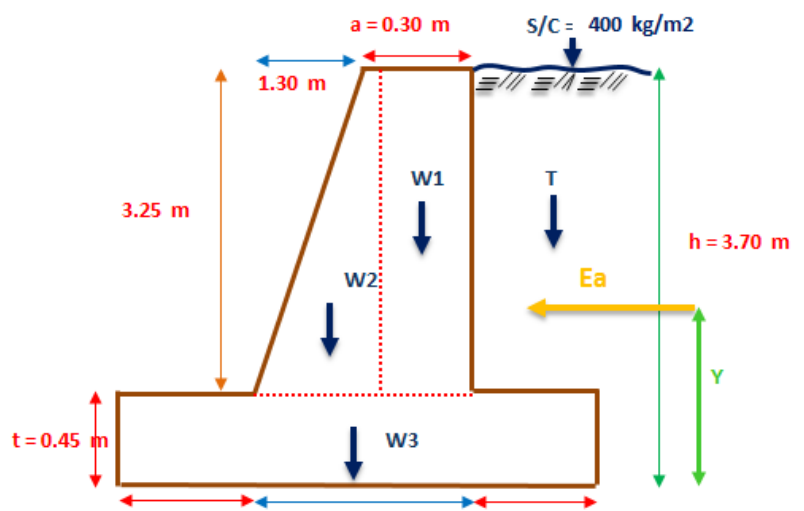
### CALCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN POR GRAVEDAD

#### 1. DATOS INICIALES

$h = 3.7 \text{ m}$   
 $\omega = 2500 \text{ kg/m}^3$   
 $\phi = 30^\circ$   
 $f = 0.67$   
 $\sigma_t = 3 \text{ kg/m}^2$   
 $F'c = 100 \text{ kg/m}^2$   
 $S/C = 400 \text{ kg/m}^2$

#### 2. PREDIMENSIONAMIENTO

<b>b =</b>	$B - D - D1$	1.60	1.60 m
<b>D =</b>	$t$	0.45	0.45 m
	$t/2$	0.23	
<b>S =</b>	$\frac{b - a}{h - t} * 100$	40	40.00 %



<b>a =</b>	$\frac{h}{12}$	0.3083	0.30 m
<b>B =</b>	0.5 * h	1.85	2.50 m
	0.7 * h	2.59	
<b>t =</b>	h/8	0.4625	0.45 m
	h/6	0.6167	

40.00 %	>>	2
"Ok"		

### 3. VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD

<u>CALCULO h'</u>	<u>CALCULO "C"</u>	
	<u>CUANDO <math>\delta = 0</math></u> $\phi = 30^\circ$	<u>CUANDO <math>\delta &gt; 1</math></u> $\delta = 5^\circ$
$h' = \frac{S/C}{\omega}$	$C = \frac{1 - \text{sen } \phi}{1 + \text{sen } \phi}$	$C = \frac{\cos \delta - \sqrt{\cos^2 \delta - \cos^2 \phi}}{\cos \delta + \sqrt{\cos^2 \delta - \cos^2 \phi}}$
	$Ea = \frac{1}{2} c \omega h (h + 2h')$	$Ea = \frac{1}{2} c \omega h^2$
	$y = \frac{h(h + 3h')}{3(h + 2h')}$	$y = \frac{h}{3}$
h' = 0.16 m	C = 0.3333	C = 0.3385
	Ea = 6197.500 Kg	Ea = 5792.336 Kg
	Y = 1.28 m	Y = 1.23 m

PERO  $\delta = 0$ , ENTONCES:

C = 0.3385
Ea = 5792.336 Kg
Y = 1.23 m

### 4. FUERZAS

PROFUNDIDAD = 1 m  
P. CONCRETO = 2300 Kg/m<sup>3</sup>

FUERZAS VERTICALES				
	<u>FUERZAS</u>	<u>Xv</u>	<u>MOMENTOS</u>	
W1	2242.5 Kg	1.90 m	4260.75	Kg.m
W2	4858.75 Kg	1.32 m	6397.35	Kg.m
W3	2587.5 Kg	1.25 m	3234.38	Kg.m

T	3656.25 Kg	2.28 m	8317.97	Kg.m
S/C	300 Kg	2.13 m	637.50	Kg.m
$\Sigma Fv$	13645 Kg		$\Sigma Me$ 22847.95	Kg.m
FUERZAS HORIZONTALES				
	FUERZAS	$Xv$	MOMENTOS	
Ea	5792.336 Kg	1.23 m	7143.88	Kg.m
Otro	0 Kg	0.00 m	0.00	Kg.m
$\Sigma FH$	5792.336 Kg		$\Sigma Mv$ 7143.88	Kg.m

5. COEFICIENTE DE SEGURIDAD POR VOLTEO

$$C.S.V. = \frac{Me}{Mv}$$

C.S.V. =	3.20	>>	2
"Ok"			

6. CALCULO DE "e"

$$e = \frac{B}{2} - \left( \frac{Me - Mv}{\Sigma Fv} \right)$$

e =	0.099	m
-----	-------	---

e max =	0.417	m
---------	-------	---

$$e_{max} = \frac{B}{6}$$

e	<	e max
0.099	<	0.417
"Ok"		

7. CALCULO DE "σ max" y "σ Min"

$$\sigma_{max} = \frac{0.01 * \Sigma Fv}{B} + \frac{0.06 * (\Sigma Fv) * e}{B^2}$$

$\sigma_{max} =$	0.68 Kg/cm <sup>2</sup>	"Ok"
$\sigma_{max} \leq$	$\sigma t$	
0.68 Kg/cm <sup>2</sup>	3 kg/m <sup>2</sup>	

$$\sigma_{min} = \frac{0.01 * \Sigma Fv}{B} - \frac{0.06 * (\Sigma Fv) * e}{B^2}$$

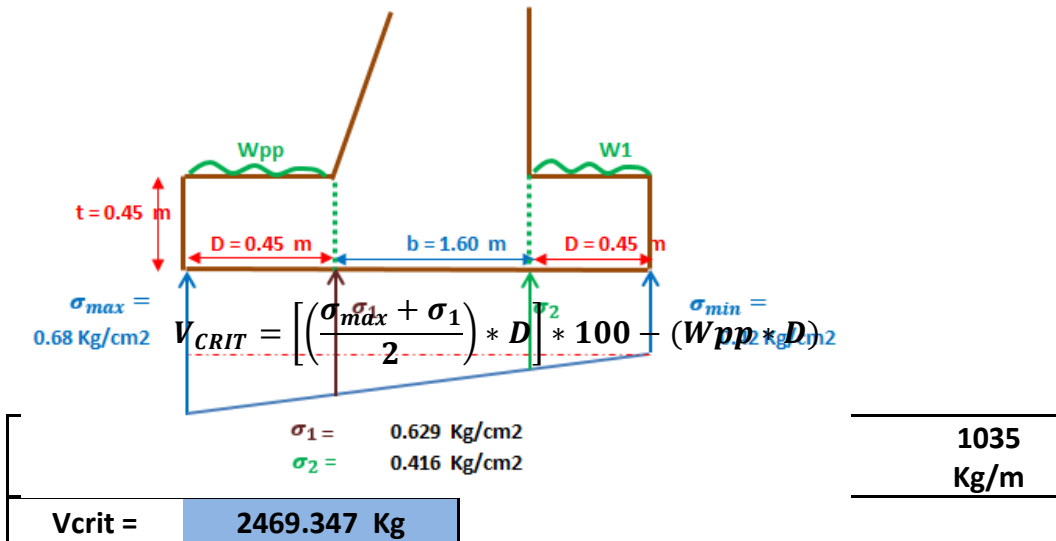
$\sigma_{min} =$	0.42 Kg/cm <sup>2</sup>	"Ok"
$\sigma_{min} >$	0	
0.42 Kg/cm <sup>2</sup>	0.00 Kg/cm <sup>2</sup>	

8. CALCULO DE C.S.D.

$$C.S.D. = \frac{\sum Fv * f}{\sum Fh}$$

C.S.D. =	1.578	>>	1.50
"Ok"			

9. VERIFICACION DE ESFUERZOS EN LA PUNTA DE LA ZAPATA.



$$\delta_{CRIT} = \frac{V_{CRIT}}{100 * t}$$

$\delta\delta \text{ crit} =$	0.549 Kg
-------------------------------	----------

$$\delta_{adm} = 0.29 * \sqrt{F'c}$$

$\delta\delta \text{ adm} =$	2.90 Kg/cm2
------------------------------	-------------

Actuante	<	Resistente
$\delta\delta \text{ crit}$	<	$\delta\delta \text{ adm}$
0.549 Kg	<	2.90 Kg/cm2
"Ok"		

10. CALCULO DEL MOMENTO

$$M = \left[ \frac{\sigma_1 * D^2}{2} + \left( \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{2} \right) * D * \left( \frac{2}{3} * D \right) \right] * 100 - \frac{W_{pp} * D^2}{2}$$

<b>M =</b>	56348.90 Kg.cm
------------	----------------

**ESFUERZO COMPRESOR ACTUANTE:**

$f_c = \frac{0.06 * M}{t^2}$	$\leq$	$f_c adm = 0.45 F'c$
fc = 1.67 Kg/cm	$\leq$	fc admi = 45 Kg/cm2
<b>"Ok"</b>		

**ESFUERZO TRACCIÓN**

$f_c = \frac{0.06 * M}{t^2}$	$\leq$	$f_t adm = 0.50 F'c$
fc = 1.67 Kg/cm	$\leq$	fc admi = 50 Kg/cm2
<b>"Ok"</b>		

**CALCULO DE MURO DE CONTENCIÓN POR GRAVEDAD**

**1. DATOS INICIALES**

- h = 3.45 m
- $\omega = 2500$  kg/m3
- $\phi = 30^\circ$
- f = 0.67
- $\sigma_t = 3$  kg/m2
- F'c = 100 kg/m2
- S/C = 400 kg/m2

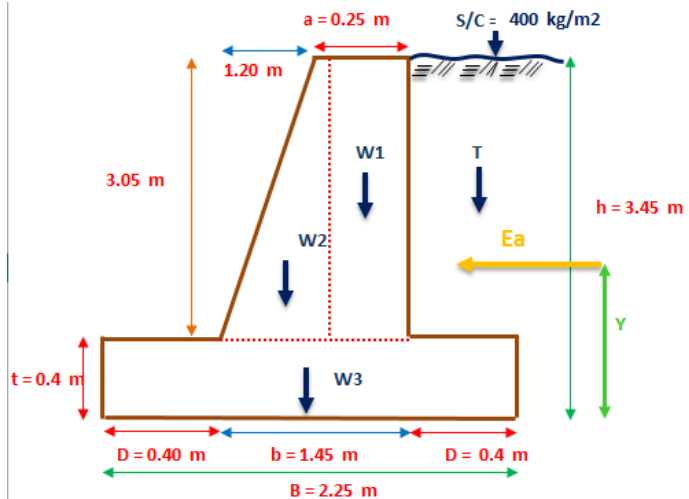
**2. PREDIMENSIONAMIENTO**

a = $\frac{h}{12}$	0.2875	0.25 m
B =	0.5 * h	1.725
	0.7 * h	2.415
t =	h/8	0.4313
	h/6	0.575

b = B - D - D1	1.45	1.45 m
----------------	------	--------

D =	t	0.40
	t/2	0.2

S = $\frac{b-a}{h-t} * 100$	39.3	39.34 %
-----------------------------	------	---------



39.34 % >> 2

**"Ok"**

### 3. VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD

<u>CALCULO h'</u>	<u>CALCULO "C"</u>	
	<u>CUANDO <math>\delta = 0</math></u> $\phi = 30^\circ$	<u>CUANDO <math>\delta &gt; 1</math></u> $\delta = 5^\circ$
$h' = \frac{S/C}{\omega}$	$C = \frac{1 - \text{sen } \phi}{1 + \text{sen } \phi}$	$C = \frac{\cos \delta - \sqrt{\cos^2 \delta - \cos^2 \phi}}{\cos \delta + \sqrt{\cos^2 \delta - \cos^2 \phi}}$
	$Ea = \frac{1}{2} c \omega h (h + 2h')$	$Ea = \frac{1}{2} c \omega h^2$
	$y = \frac{h(h + 3h')}{3(h + 2h')}$	$y = \frac{h}{3}$
h' = 0.16 m	C = 0.3333	C = 0.3385
	Ea = 5419.375 Kg	Ea = 5036.032 Kg
	Y = 1.20 m	Y = 1.15 m

PERO  $\delta = 0$ , ENTONCES:

<b>C = 0.3385</b>
-------------------

<b>Ea = 4332.616 Kg</b>
-------------------------

<b>Y = 1.07 m</b>
-------------------

### 4. FUERZAS

PROFUNDIDAD = 1 m  
P. CONCRETO = 2300 Kg/m<sup>3</sup>

FUERZAS VERTICALES					
	FUERZAS		Xv		MOMENTOS
W1	1753.75 Kg		1.73 m		3025.22 Kg.m
W2	4209 Kg		1.20 m		5050.80 Kg.m
W3	2070 Kg		1.13 m		2328.75 Kg.m
T	3050 Kg		2.05 m		6252.50 Kg.m
S/C	260 Kg		1.93 m		500.50 Kg.m
$\Sigma Fv$	11342.75 Kg			$\Sigma Me$	17157.77 Kg.m

FUERZAS HORIZONTALES					
	FUERZAS		Xv		MOMENTOS
Ea	5036.032 Kg		1.15 m		5791.44 Kg.m
Otro	0 Kg		0.00 m		0.00 Kg.m
$\Sigma FH$	5036.032 Kg			$\Sigma Mv$	5791.44 Kg.m



5. COEFICIENTE DE SEGURIDAD POR VOLTEO

$$C.S.V. = \frac{Me}{Mv}$$

C.S.V. =	2.96	>>	2
"Ok"			

6. CALCULO DE "e"

$$e = \frac{B}{2} - \left( \frac{Me - Mv}{\sum Fv} \right)$$

e =	0.123	m
-----	-------	---

e max =	0.375	m
---------	-------	---

$$e_{max} = \frac{B}{6}$$

e	<	e max
0.123	<	0.375
"Ok"		

7. CALCULO DE "σ max" y "σ Min"

$$\sigma_{max} = \frac{0.01 * \sum Fv}{B} + \frac{0.06 * (\sum Fv) * e}{B^2}$$

σ max =	0.67 Kg/cm2	"Ok"
σ max	≤ σ t	
0.67 Kg/cm2	≤ 3 kg/m2	

$$\sigma_{min} = \frac{0.01 * \sum Fv}{B} - \frac{0.06 * (\sum Fv) * e}{B^2}$$

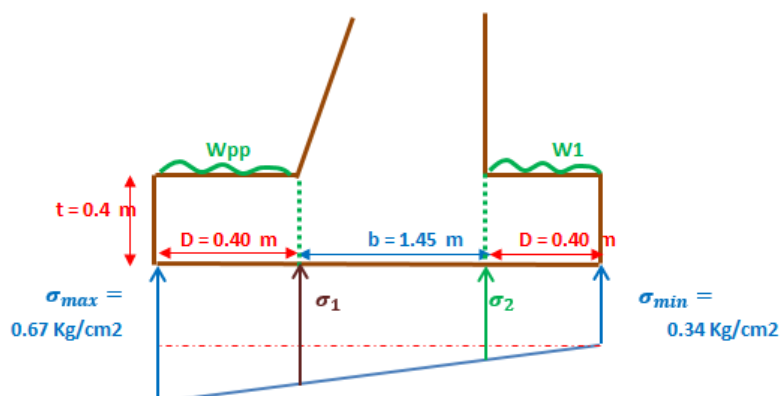
σ min =	0.33 Kg/cm2	"Ok"
σ min	> 0	
0.34 Kg/cm2	> 0.00 Kg/cm2	

8. CALCULO DE C.S.D.

$$C.S.D. = \frac{\sum Fv * f}{\sum Fh}$$

C.S.D. =	1.509	>>	1.50
"Ok"			

9. VERIFICACION DE ESFUERZOS EN LA PUNTA DE LA ZAPATA.



$$V_{CRIT} = \left[ \left( \frac{\sigma_{max} + \sigma_1}{2} \right) * D \right] * 100 - (W_{pp} * D)$$

$$W_{pp} = 0.40 \text{ m} * 1 \text{ m} * 2300 \text{ Kg/m}^3 = 920 \text{ Kg/m}$$

$$V_{crit} = 2191.964 \text{ Kg}$$

$$\delta\delta_{CRIT} = \frac{V_{CRIT}}{100 * t}$$

$$\delta\delta_{crit} = 0.548 \text{ Kg}$$

$$\delta\delta_{adm} = 0.29 * \sqrt{F'c}$$

$$\delta\delta_{adm} = 2.90 \text{ Kg/cm}^2$$

Actuante	<	Resistente
$\delta\delta_{crit}$	<	$\delta\delta_{adm}$
0.548 Kg	<	2.90 Kg/cm <sup>2</sup>
"Ok"		

#### 10. CALCULO DEL MOMENTO

$$M = \left[ \frac{\sigma_1 * D^2}{2} + \left( \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{2} \right) * D * \left( \frac{2}{3} * D \right) \right] * 100 - \frac{W_{pp} * D^2}{2}$$

$$M = 44622.67 \text{ Kg.cm}$$

ESFUERZO COMPRESOR ACTUANTE:

$f_c = \frac{0.06 * M}{t^2}$	$\leq$	$f_c adm = 0.45 F' c$
fc = 1.67 Kg/cm	$\leq$	fc admi = 45 Kg/cm2
<b>"Ok"</b>		

**ESFUERZO TRACCIÓN**

$f_t = \frac{0.06 * M}{t^2}$	$\leq$	$f_t adm = 0.50 F' c$
fc = 1.67 Kg/cm	$\leq$	fc admi = 50 Kg/cm2
<b>"Ok"</b>		

**ANEXO VIII**  
**UBICACIÓN DE SEÑALIZACIÓN**

<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>SEÑAL</b>	<b>LADO</b>	<b>LEYENDA</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>Km 00+060.00</b>	P-5-2B	DERECHO	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	0.60*0.60
<b>Km 00+120.00</b>	P-5-2B	IZQUIERDO	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	0.60*0.60
<b>Km 00+300.00</b>	P-4A	DERECHO	CURVA Y CONTRA-CURVA A LA DERECHA	0.60*0.60
<b>Km 00+330.00</b>	P-5-2A	IZQUIERDO	CURVA EN U A LA DERECHA	0.60*0.60
<b>Km 00+630.00</b>	P-4B	IZQUIERDO	CURVA Y CONTRA-CURVA A LA IZQUIERDA	0.60*0.60
<b>Km 00+655.00</b>	P-2B	DERECHO	CURVA A LA IZQUIERDA	0.60*0.60
<b>Km 00+855.00</b>	P-5-2B	DERECHO	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	0.60*0.60
<b>Km 00+970.00</b>	P-5-2A	IZQUIERDO	CURVA EN U A LA DERECHA	0.60*0.60
<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>SEÑAL</b>	<b>LADO</b>	<b>LEYENDA</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>Km 00+010.00</b>	R-30	DERECHO	VELOCIDAD MAXIMA 30 Km/h	0.60*0.60

<b>Km 00+230.00</b>	R-15	DERECHO	MANTENGA SU DERECHA	0.60*0.60
<b>Km 00+705.00</b>	R-30	DERECHO	VELOCIDAD MAXIMA 30 Km/h	0.60*0.60
<b>Km 00+705.00</b>	R-30	IZQUIERDO	VELOCIDAD MAXIMA 30 Km/h	0.60*0.60
<b>SEÑALES INFORMATIVAS</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>SEÑAL</b>	<b>LADO</b>	<b>LEYENDA</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>Km 00+000.00</b>	I-18	DERECHO	A BALNEARIO LOS CHUNGALÉS	1.55*0.50
<b>Km 00+210.00</b>	P-56	IZQUIERDO	ZONA URBANA	1.55*0.50
<b>Km 00+870.00</b>	I.18	DERECHO	MIRADOR TURISTICO LOS CHUNGALÉS	1.55*0.50

<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>SEÑAL</b>	<b>LADO</b>	<b>LEYENDA</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>Km 01+010.00</b>	P-2A	DERECHO	CURVA A LA DERECHA	0.60*0.60
<b>Km 01+190.00</b>	P-2B	IZQUIERDO	CURVA A LA IZQUIERDA	0.60*0.60
<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>SEÑAL</b>	<b>LADO</b>	<b>LEYENDA</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>Km 01+015.00</b>	R-15	IZQUIERDO	MANTENGA SU DERECHA	

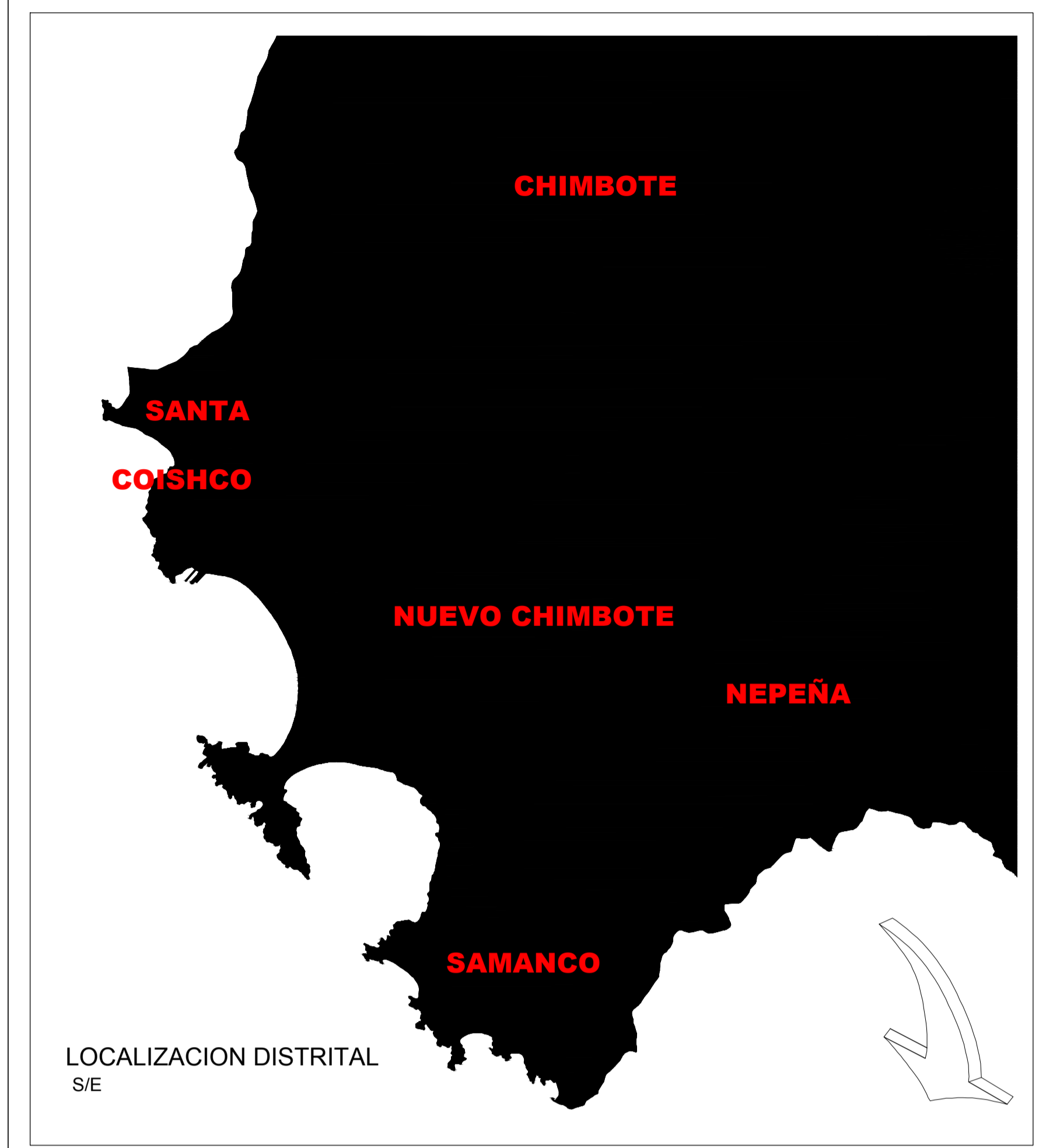
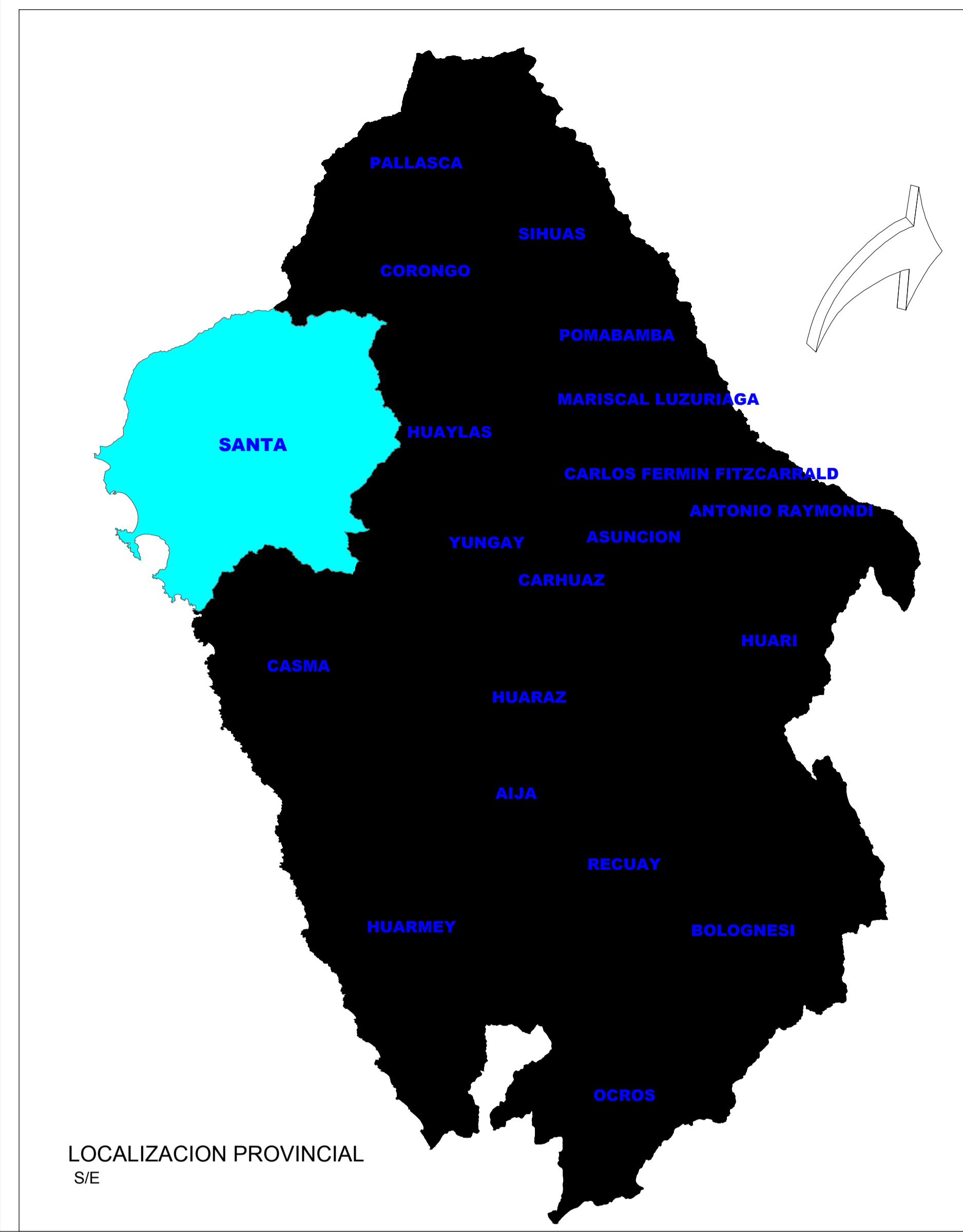
<b>Km 01+380.00</b>	R-30	IZQUIERD ○	VELOCIDAD MAXIMA 30 Km/h	0.60*0.6 0
<b>SEÑALES INFORMATIVAS</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>SEÑAL</b>	<b>LADO</b>	<b>LEYENDA</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>Km 01+000.00</b>	I-2A		Km - 001	1.2*0.40
<b>Km 01+400.00</b>	I-18	DERECHO	BALNEARIO LOS CHUNGALÉS	1.55*0.50

## INDICE DE PLANOS

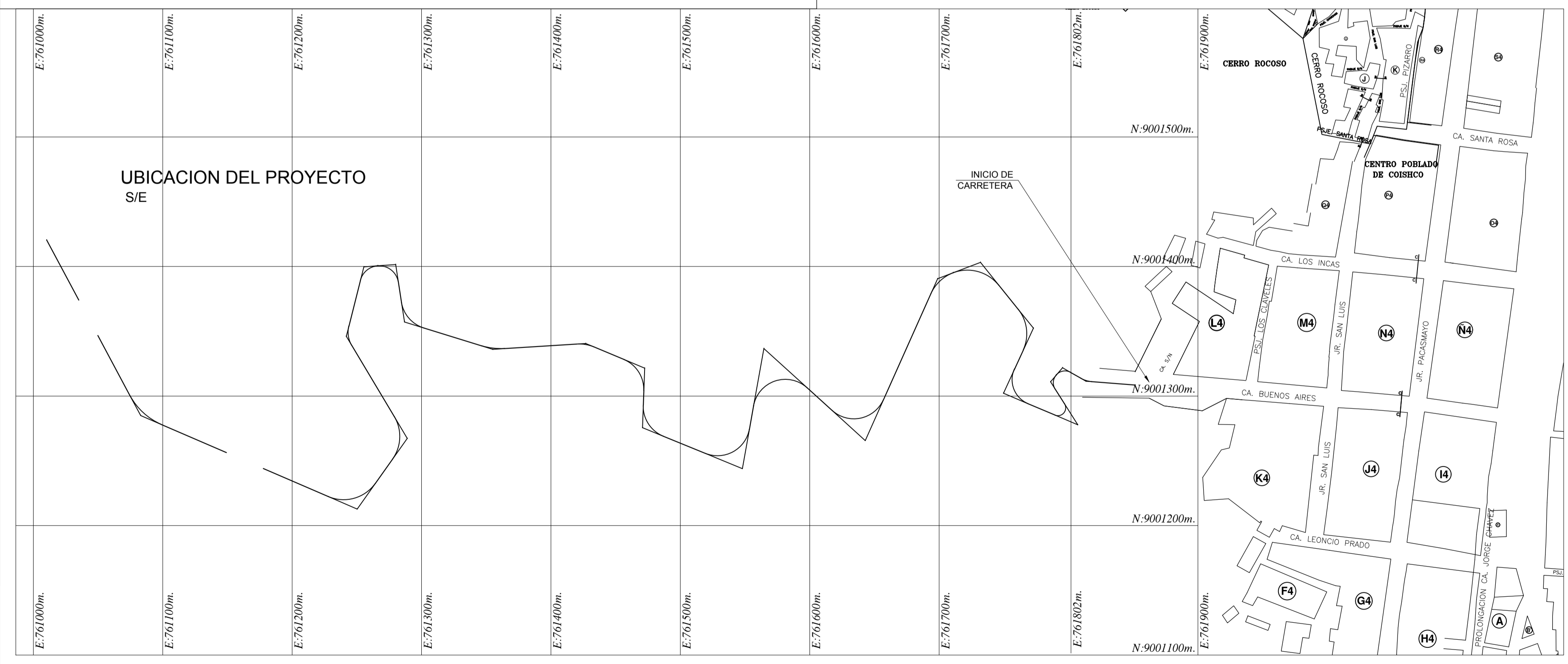
Nº	PLANO	ESCALA	DESCRIPCIÓN
1	U-01	S/E	UBICACIÓN Y LOCALIZACION
2	PT-01	1/2000	PLANTA TOPOGRAFICA
3	PP-01	INDICADA	PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL: Km 0+000 A 1+000
4	PP-02	INDICADA	PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL: Km 1+000 A 1+450
5	ST-01	1/200	SECCIONES TRANSVERSALES DEL Km. 0+000 A 0+630
6	ST-02	1/200	SECCIONES TRANSVERSALES DEL Km. 0+640 A 1+450
7	ST-03	1/50	SECCIONES TÍPICAS DE PAVIMENTO
8	PS-01	1/1250	PLANTA DE SEÑALIZACIONES KM 0+000 A 1+1450
9	AL-01	INDICADA	ALCANTARILLA TMC D=24"
10	AL-02	INDICADA	ALCANTARILLA TMC D=24" UBICACIÓN EN CORTE Y RELLENO
11	P-01	1/200	CENTRO RECREACIONAL - PERIMETRICO
12	CR-01	1/200	CENTRO RECREACIONAL Y DEPORTIVO - PLANTA GENERAL
13	CR-02	1/75	CENTRO RECREACIONAL Y DEPORTIVO - CORTE "A-A"
14	CR-03	1/75	CENTRO RECREACIONAL Y DEPORTIVO - CORTE "B-B, C-C, D-D y E-E"
15	CR-04	1/75	INGRESO PRINCIPAL Y ESTACIONAMIENTO
16	CR-05	1/75	AREA DE CIRCULACION Y AREA DE JUEGOS
17	CR-06	1/75	MIRADOR
18	GL-01	1/50	GLORIETA: PLANTA CORTES Y ELEVACIONES
19	GE-01	INDICADA	GLORIETA ESTRUCTURAS Y DETALLES
20	LM-01	1/100	LOSA MULTIDEPORTIVA: PLANTA Y DETALLES
21	D-01	INDICADA	RAMPAS, MUROS REFORZADOS Y MUROS DE CONTENCIÓN

22	B-01	INDICADA	DETALLE DE BANCAS DE MADERA
23	JI-01	INDICADA	JUEGOS INFANTILES COLUMPIO Y PASAMANOS
24	JI-02	INDICADA	JUEGOS INFANTILES TOBOGAN - SUBE Y BAJA

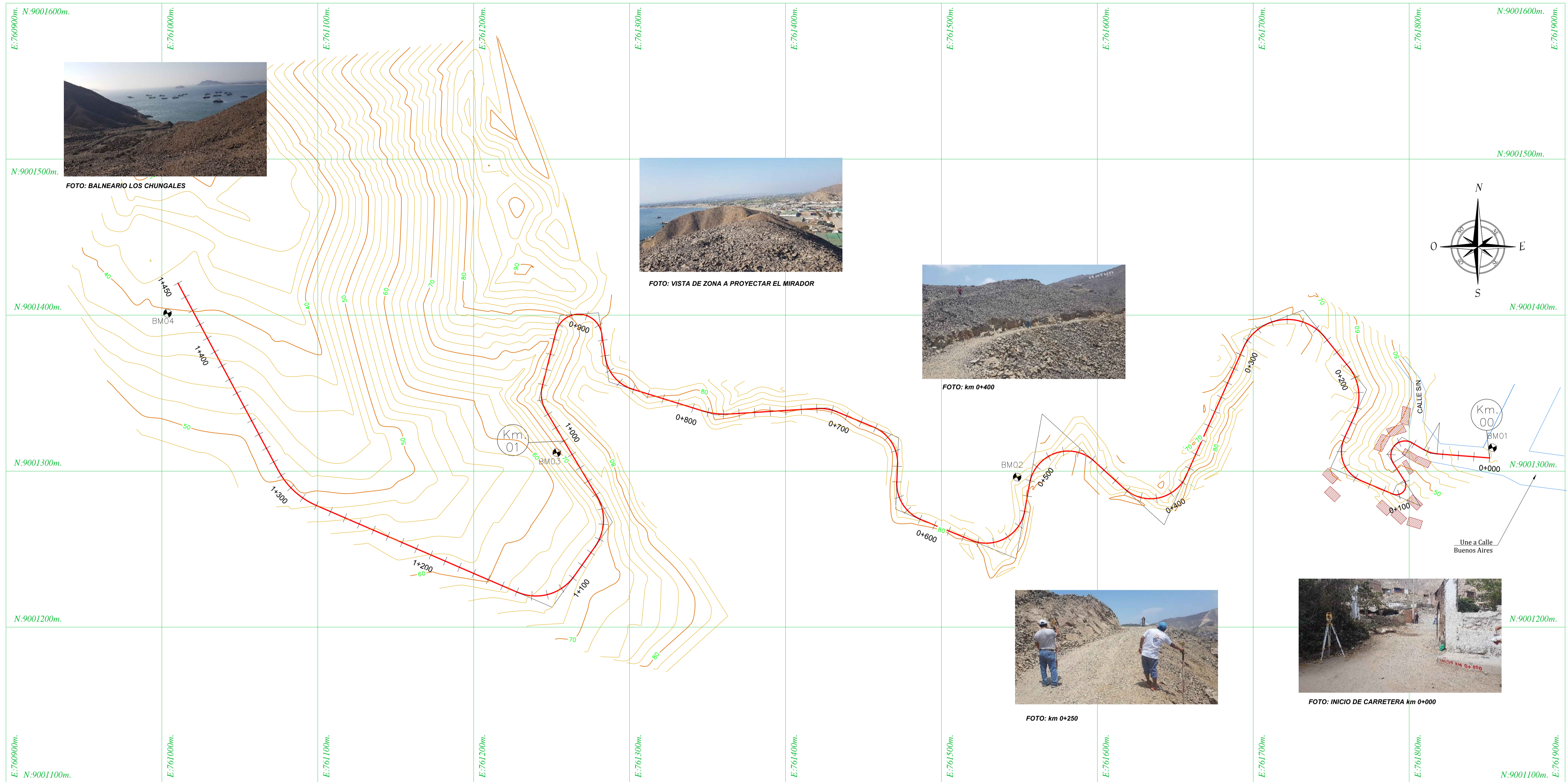




DEPARTAMENTO : ANCASH  
 PROVINCIA : SANTA  
 DISTRITO : COISHCO



REVISIONES		DESCRIPCIÓN
Nº	FECHA	

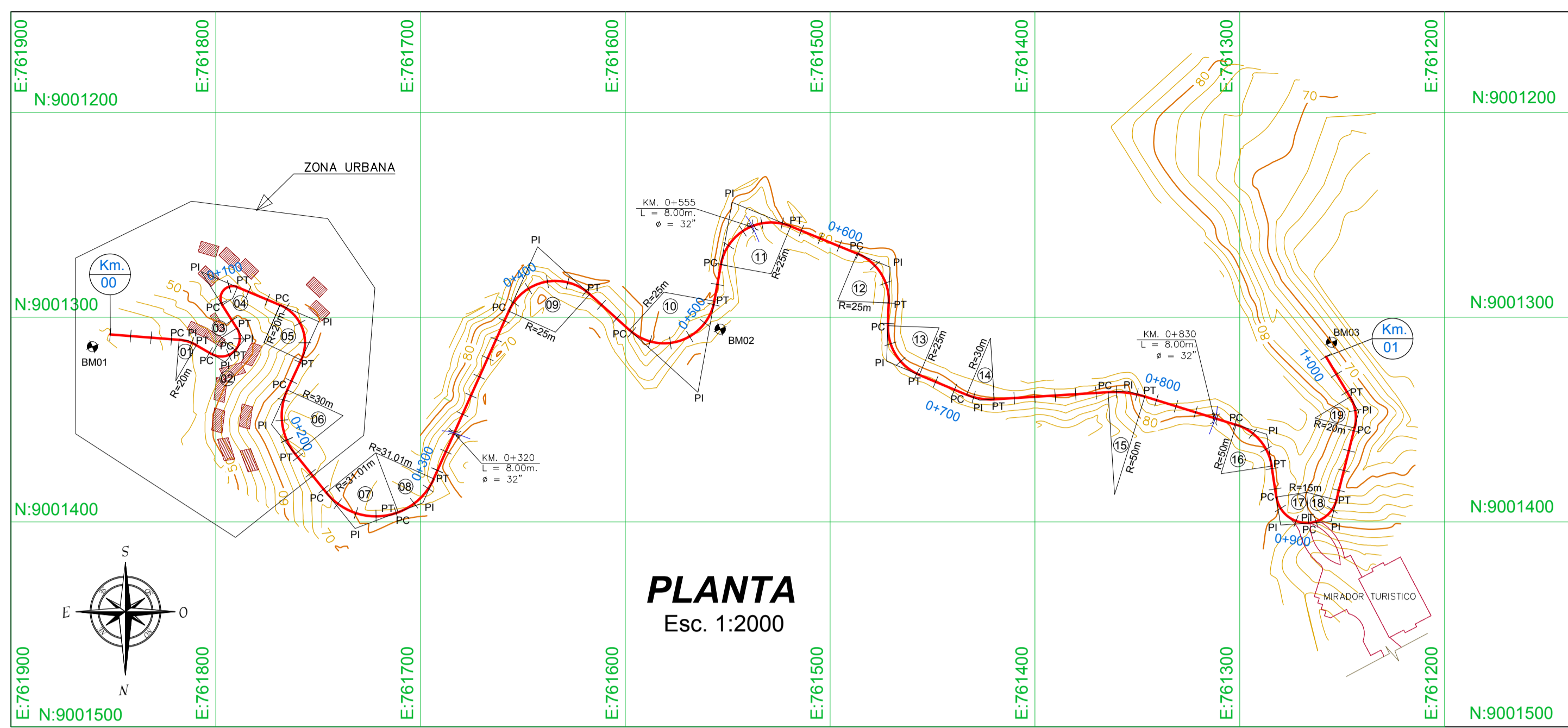


**PLANTA TOPOGRAFICA**  
Esc. 1/1250

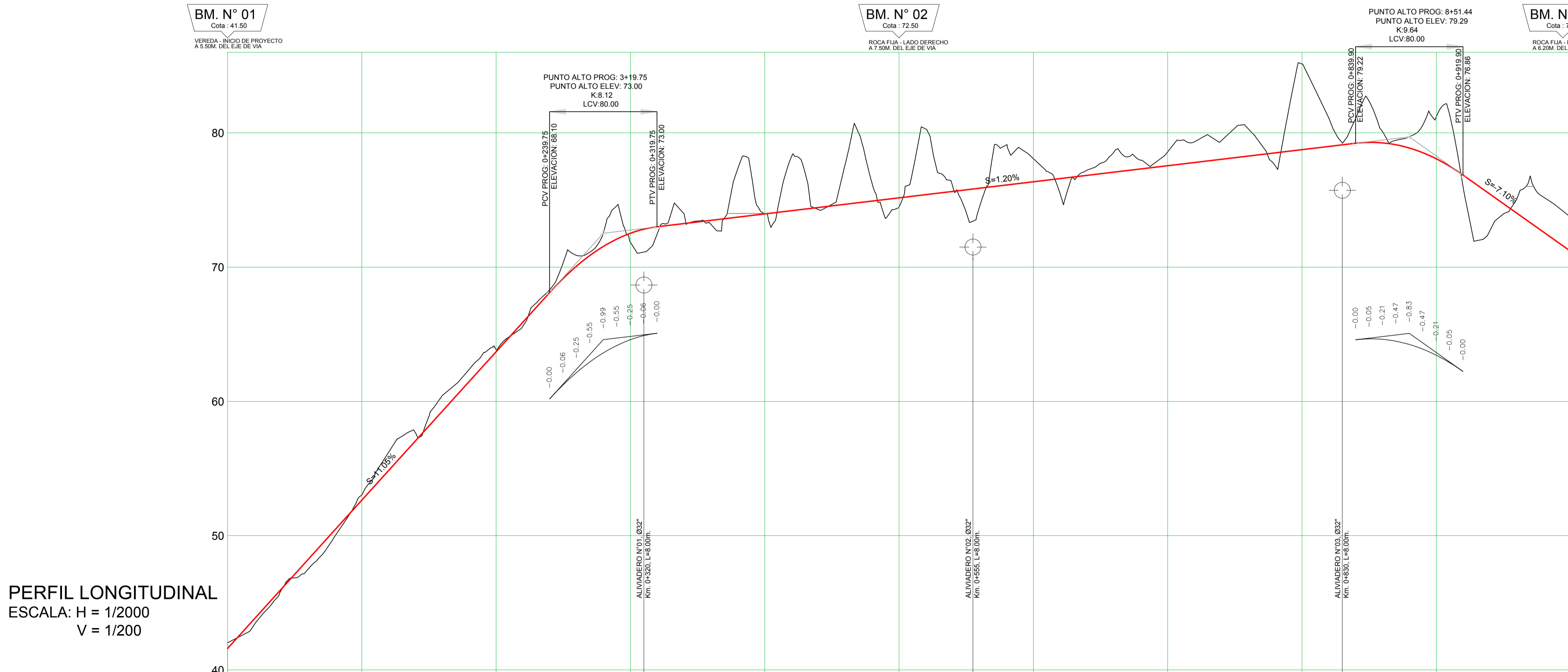
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA A PROYECTAR
	CURVA DE NIVEL
	VIVIENDAS EXISTENTE (ZONA URBANA)
	BM (ROCA Fija)
	CURVAS DE NIVEL C/2m

CUADRO DE DATOS TECNICOS (BANCOS DE NIVEL)					
BM	DESCRIPCION	PROGRESIVA	COTA	EJE "X"	EJE "Y"
BM - 01	VEREDA	INICIO	41.50	761852.12	9001314.84
BM - 02	ROCA FIJA	0+500	72.50	761548.97	9001294.86
BM - 03	ROCA FIJA	1+005	70.30	761253.14	9001313.24
BM - 04	ROCA FIJA	1+435	41.20	761093.41	90014402.20

REVISIONES	
N°	FECHA

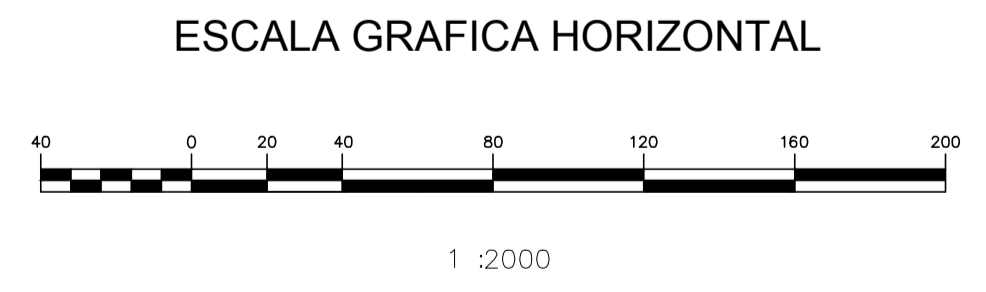


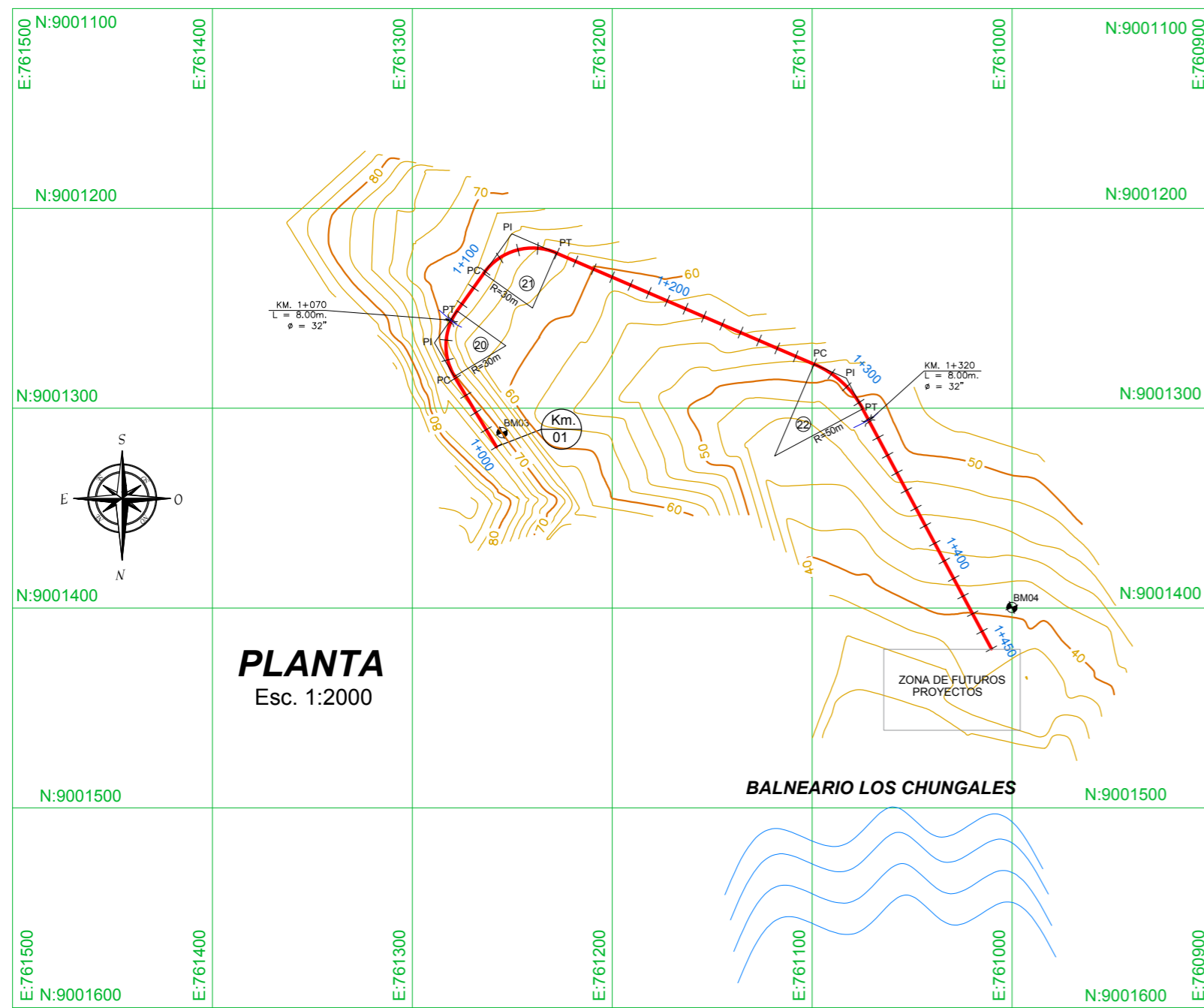
CALCULO DE LOS ELEMENTOS DE CURVA																			
Nº Curva	ANGULO					f	Vel	R	T	L	C	E	F	P	Lrp	S/A			
	Grad	Min	Seg	GRAD	RAD												S	(m)	(m)
1	25	25	54.74	25.432	0.4439	D	0.17	30	20	4.513	8.877	8.805	0.503	0.491					
2	79	4	6.76	79.069	1.38	I	0.17	30	9.076	7.491	12.525	11.554	2.692	2.076					
3	73	10	49.69	73.180	1.2772	I	0.17	30	9.076	6.738	11.592	10.820	2.228	1.789					
4	145	19	24.12	145.323	2.5364	D	0.17	30	6	19.219	15.218	11.455	14.133	4.212					
5	91	45	28.45	91.758	1.6015	D	0.17	30	20	20.623	32.030	28.715	8.728	6.076					
6	63	30	48.76	63.514	1.1085	I	0.17	30	30	18.569	33.256	31.579	5.282	4.491					
7	72	2	4.28	72.035	1.2572	I	0.17	30	31.007	22.542	38.983	36.466	7.328	5.927					
8	45	2	30.77	45.042	0.7861	I	0.17	30	31.007	12.857	24.376	23.753	2.560	2.365	12.0%	29	1.7		
9	108	5	51.1	108.098	1.8867	D	0.17	30	25	34.471	47.166	40.476	17.582	10.323	12.0%	29	2.1		
10	122	3	58.08	122.066	2.1305	I	0.17	30	25	45.163	53.261	43.745	26.620	12.892	12.0%	29	2.1		
11	102	5	31.05	102.092	1.7818	D	0.17	30	25	30.923	44.546	38.883	14.765	9.283	12.0%	29	2.1		
12	69	53	44.85	69.896	1.2199	D	0.17	30	25	17.471	30.498	28.642	5.500	4.508	12.0%	29	2.1		
13	69	26	39.42	69.444	1.212	I	0.17	30	25	17.325	30.301	28.480	5.416	4.452	12.0%	29	2.1		
14	26	18	0.36	26.300	0.459	I	0.17	30	30	7.009	13.771	13.650	0.808	0.787	11.0%	27	1.8		
15	20	45	51.98	20.764	0.3624	D	0.17	30	50	9.161	18.120	18.021	0.832	0.819	9.0%	23	1.1		
16	64	10	0	64.167	1.1199	D	0.17	30	50	31.345	55.996	53.115	9.013	7.636	9.0%	23	1.1		
17	85	20	45.65	85.346	1.4896	I	0.17	30	15.005	13.833	22.351	20.341	5.403	3.973	12.0%	29	3.3		
18	71	52	27.8	71.874	1.2544	I	0.17	30	15.004	10.876	18.822	17.612	3.527	2.856	12.0%	29	3.3		
19	44	58	52.46	44.981	0.7851	I	0.17	30	20	8.280	15.701	15.301	1.646	1.521	12.0%	29	2.5		



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL C/2m
	VIVIENDAS EXISTENTE
	BM (ROCA FIFA)

PROGRESIVAS	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600 0+620 0+640 0+660 0+680 0+700 0+720 0+740 0+760 0+780 0+800 0+820 0+840 0+860 0+880 0+900 0+920 0+940 0+960 0+980 1+000
COTA DE TERRENO	42.02 43.38 45.93 47.51 49.97 53.02 56.23 57.07 60.44 62.39 63.84 65.62 68.33 70.87 72.61 71.84 73.00 72.49 73.24 73.95 73.18 73.36 73.72 73.98 74.20 74.28 74.68 74.92 76.21 75.16 74.48 75.29 80.28 76.00 76.87 76.11 79.10 76.95 78.08 76.59 75.43 77.22 77.07 78.58 77.96 77.96 77.65 78.69 77.79 79.34 78.03 79.42 80.30 78.27 78.50 77.57 78.74 85.13 78.98 81.09 79.22 81.08 79.25 80.08 78.87 79.72 78.07 81.21 76.85 75.94 72.74 74.01 75.09 72.59 75.20 73.72
COTA DE SUB-RASANTE	41.90 43.81 46.02 48.23 50.44 52.65 54.86 57.07 59.28 61.49 63.71 65.92 68.13 70.34 72.55 74.76 76.97 79.18 81.39 83.60 85.81 88.02 90.23 92.44 94.65 96.86 99.07 101.28 103.49 105.70 107.91 110.12 112.33 114.54 116.75 118.96 121.17 123.38 125.59 127.80 130.01 132.22 134.43 136.64 138.85 141.06 143.27 145.48 147.69 149.90 152.11 154.32 156.53 158.74 160.95 163.16 165.37 167.58 169.79 172.00 174.21 176.42 178.63 180.84 183.05 185.26 187.47 189.68 191.89 194.10 196.31 198.52 200.73 202.94 205.15 207.36 209.57 211.78 213.99 216.20 218.41 220.62 222.83 225.04 227.25 229.46 231.67 233.88 236.09 238.30 240.51 242.72 244.93 247.14 249.35 251.56 253.77 255.98 258.19 260.40 262.61 264.82 267.03 269.24 271.45 273.66 275.87 278.08 280.29 282.50 284.71 286.92 289.13 291.34 293.55 295.76 297.97 300.18 302.39 304.60 306.81 309.02 311.23 313.44 315.65 317.86 320.07 322.28 324.49 326.70 328.91 331.12 333.33 335.54 337.75 339.96 342.17 344.38 346.59 348.80 351.01 353.22 355.43 357.64 359.85 362.06 364.27 366.48 368.69 370.90 373.11 375.32 377.53 379.74 381.95 384.16 386.37 388.58 390.79 393.00 395.21 397.42 399.63 401.84 404.05 406.26 408.47 410.68 412.89 415.10 417.31 419.52 421.73 423.94 426.15 428.36 430.57 432.78 434.99 437.20 439.41 441.62 443.83 446.04 448.25 450.46 452.67 454.88 457.09 459.30 461.51 463.72 465.93 468.14 470.35 472.56 474.77 476.98 479.19 481.40 483.61 485.82 488.03 490.24 492.45 494.66 496.87 499.08 501.29 503.50 505.71 507.92 510.13 512.34 514.55 516.76 518.97 521.18 523.39 525.60 527.81 530.02 532.23 534.44 536.65 538.86 541.07 543.28 545.49 547.70 549.91 552.12 554.33 556.54 558.75 560.96 563.17 565.38 567.59 569.80 572.01 574.22 576.43 578.64 580.85 583.06 585.27 587.48 589.69 591.90 594.11 596.32 598.53 600.74 602.95 605.16 607.37 609.58 611.79 614.00 616.21 618.42 620.63 622.84 625.05 627.26 629.47 631.68 633.89 636.10 638.31 640.52 642.73 644.94 647.15 649.36 651.57 653.78 655.99 658.20 660.41 662.62 664.83 667.04 669.25 671.46 673.67 675.88 678.09 680.30 682.51 684.72 686.93 689.14 691.35 693.56 695.77 697.98 700.19 702.40 704.61 706.82 709.03 711.24 713.45 715.66 717.87 720.08 722.29 724.50 726.71 728.92 731.13 733.34 735.55 737.76 739.97 742.18 744.39 746.60 748.81 751.02 753.23 755.44 757.65 759.86 762.07 764.28 766.49 768.70 770.91 773.12 775.33 777.54 779.75 781.96 784.17 786.38 788.59 790.80 793.01 795.22 797.43 799.64 801.85 804.06 806.27 808.48 810.69 812.90 815.11 817.32 819.53 821.74 823.95 826.16 828.37 830.58 832.79 835.00 837.21 839.42 841.63 843.84 846.05 848.26 850.47 852.68 854.89 857.10 859.31 861.52 863.73 865.94 868.15 870.36 872.57 874.78 876.99 879.20 881.41 883.62 885.83 888.04 890.25 892.46 894.67 896.88 899.09 901.30 903.51 905.72 907.93 910.14 912.35 914.56 916.77 918.98 921.19 923.40 925.61 927.82 930.03 932.24 934.45 936.66 938.87 941.08 943.29 945.50 947.71 949.92 952.13 954.34 956.55 958.76 960.97 963.18 965.39 967.60 969.81 972.02 974.23 976.44 978.65 980.86 983.07 985.28 987.49 989.70 991.91 994.12 996.33 998.54 1000.75
ALINEAMIENTO	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7 C-8 C-9 C-10 C-11 C-12 C-13 C-14 C-15 C-16 C-17 C-18 C-19
PENDIENTE (S)	S=11.05% L=239.75m S=1.20% L=520.15m S=7.10% L=530.09m

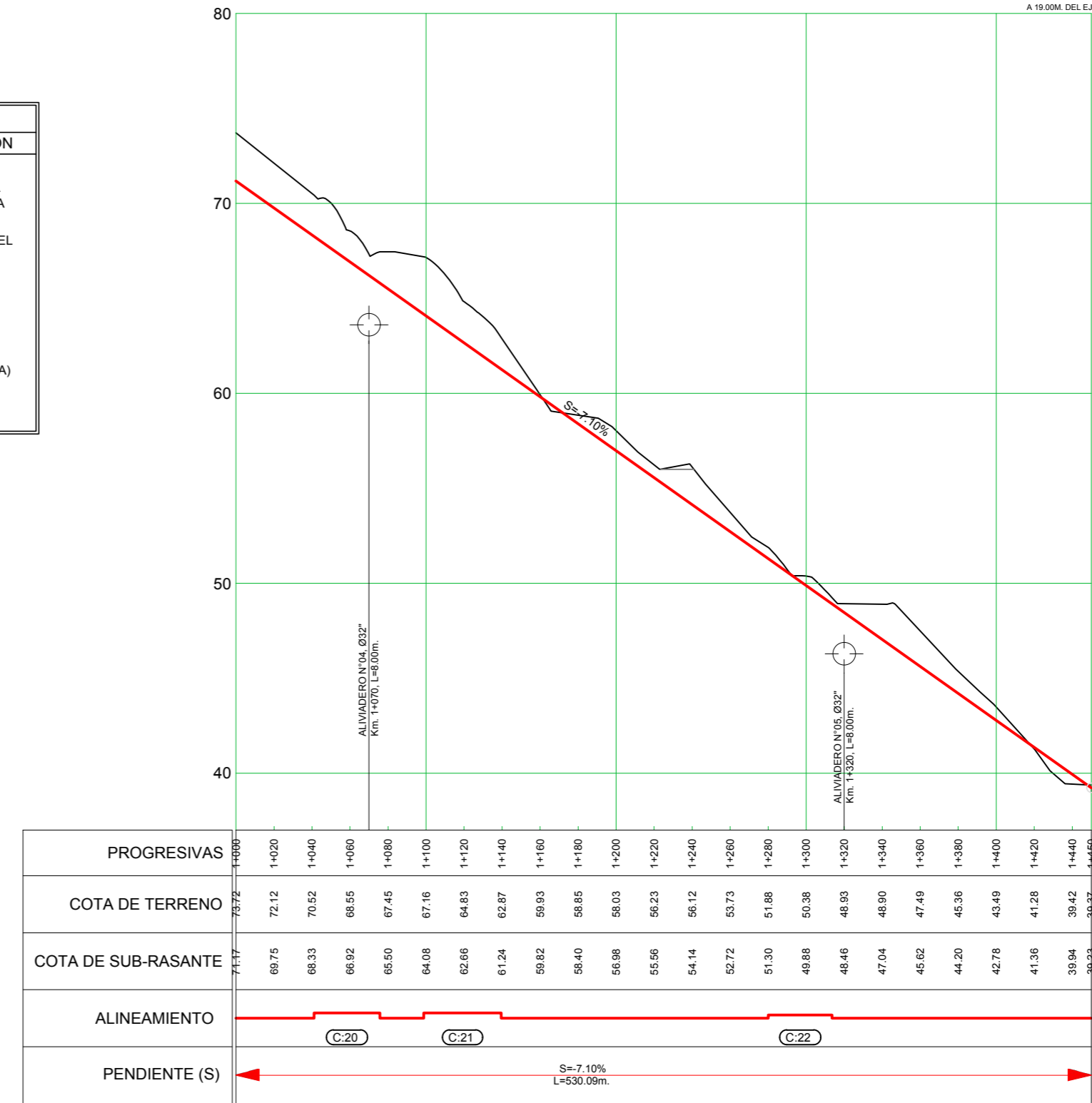




LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL C/2m
	VIVIENDAS EXISTENTE
	BM (ROCA FIFA)

BM. N° 03  
Cota: 70.10  
ROCA FUA - LADO DERECHO  
A 8.20M DEL EJE DE VIA

BM. N° 04  
Cota: 40.50  
ROCA FUA - LADO DERECHO  
A 19.00M DEL EJE DE VIA



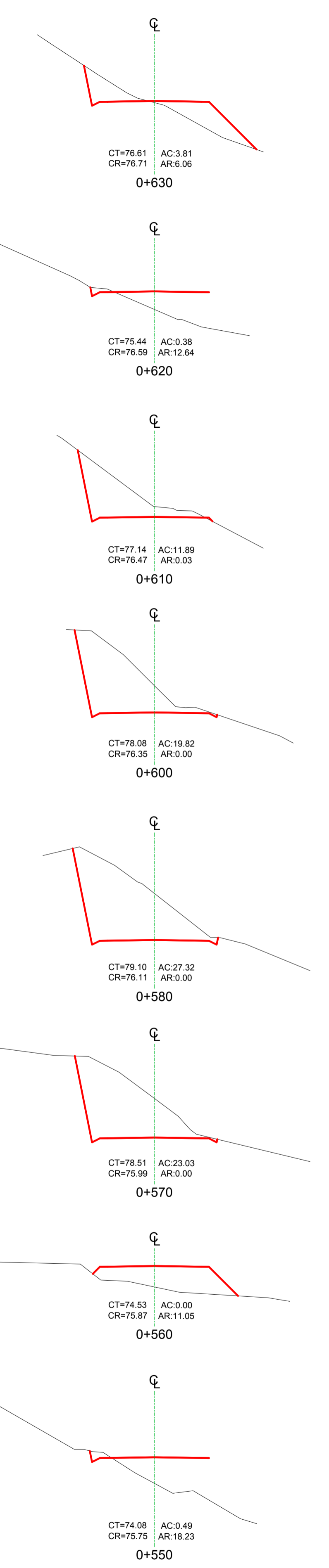
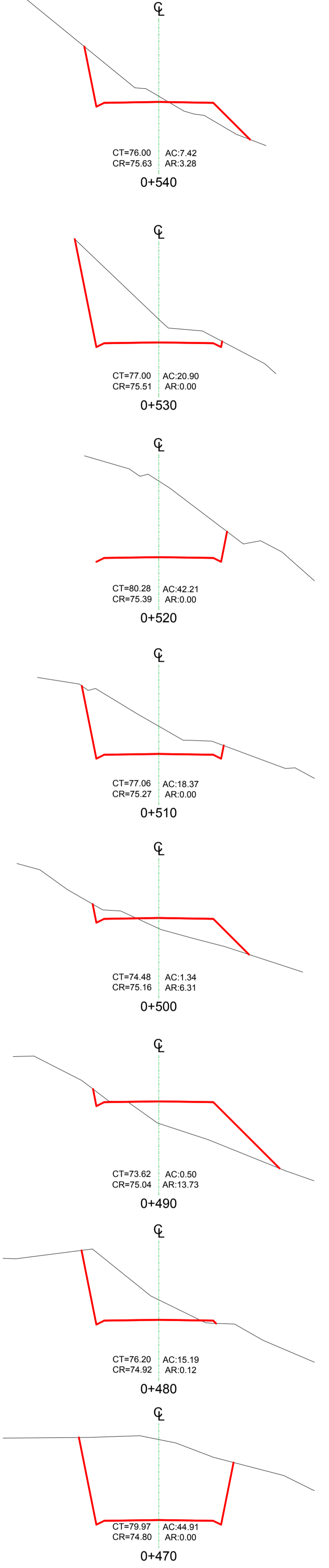
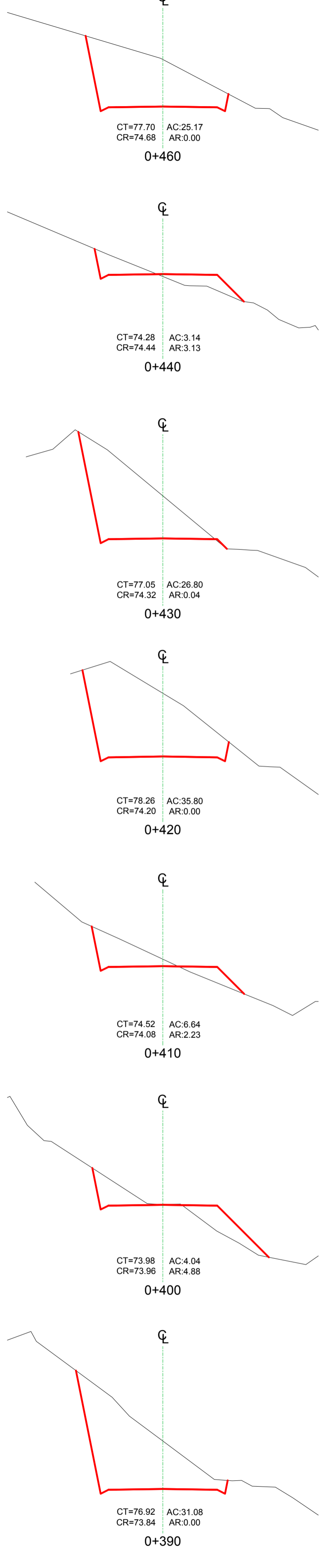
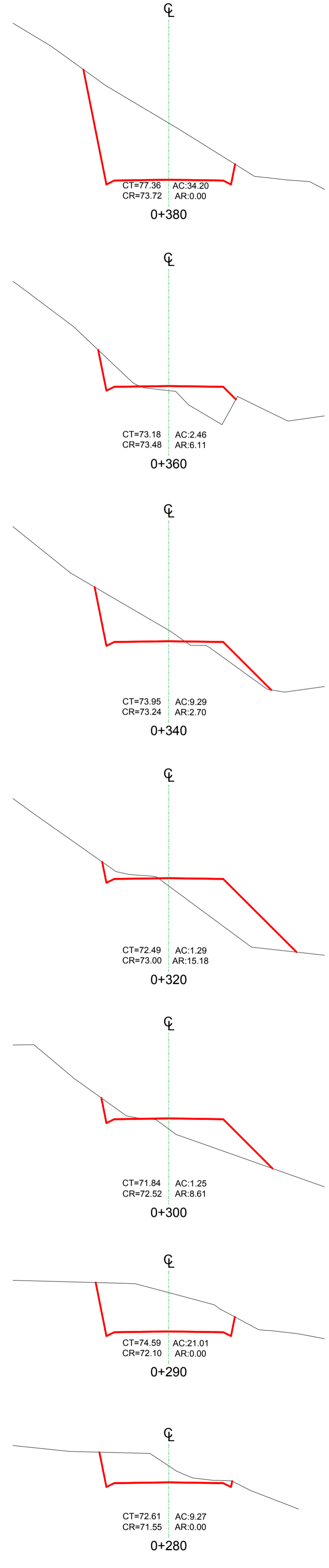
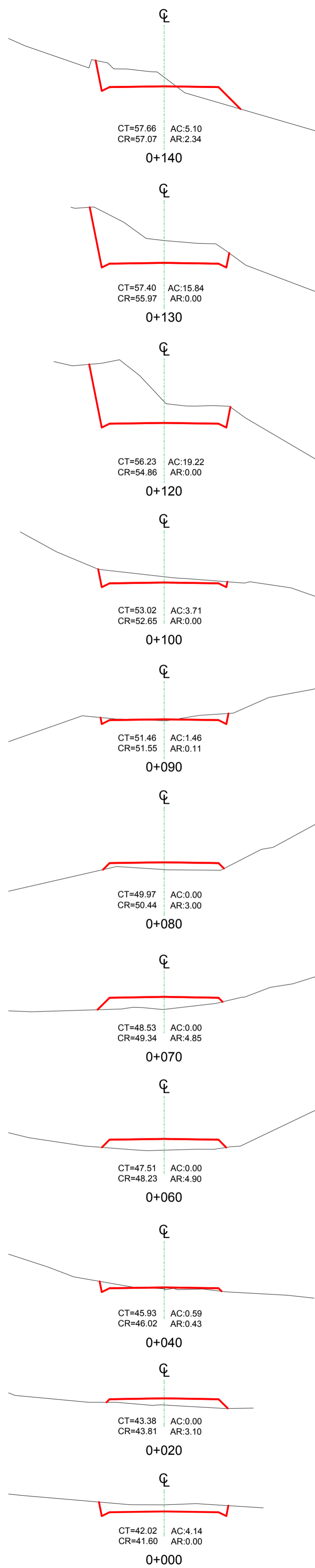
PERFIL LONGITUDINAL  
ESCALA: H = 1/2000  
V = 1/200

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL

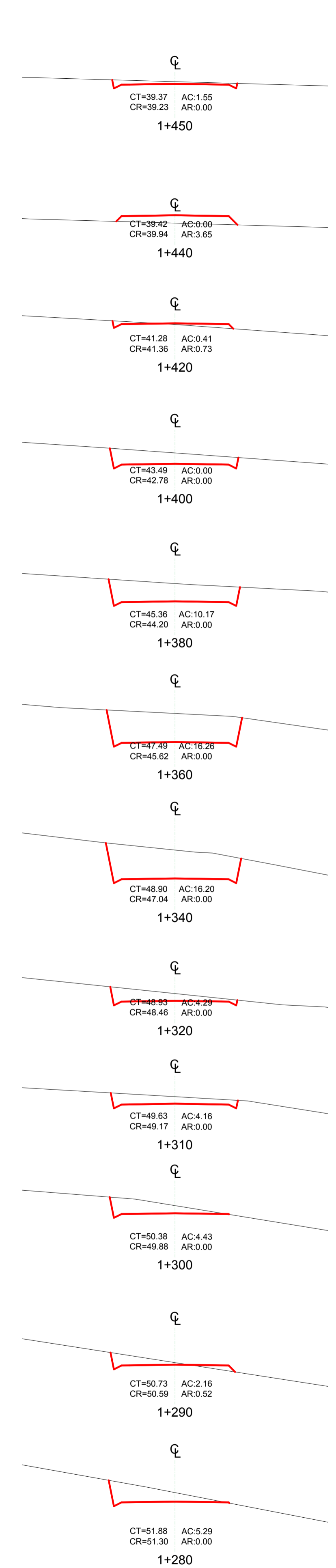
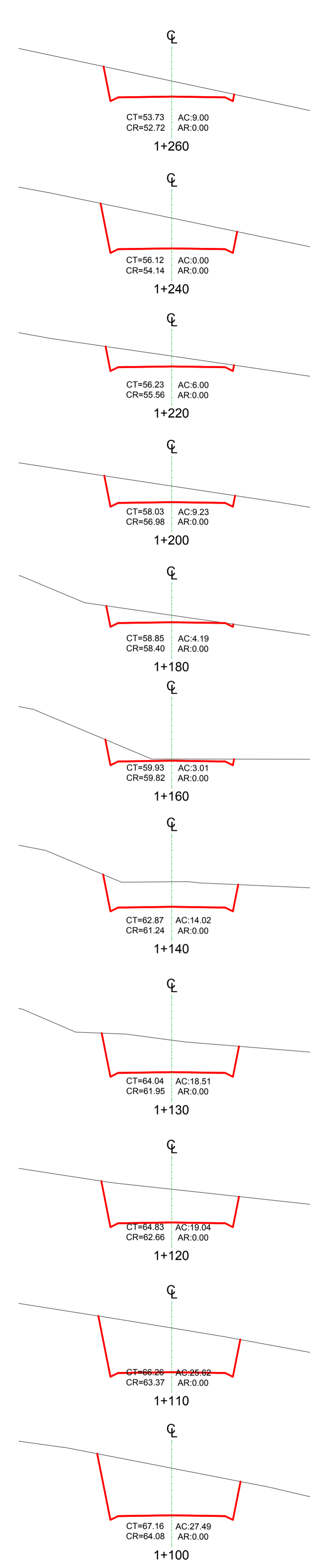
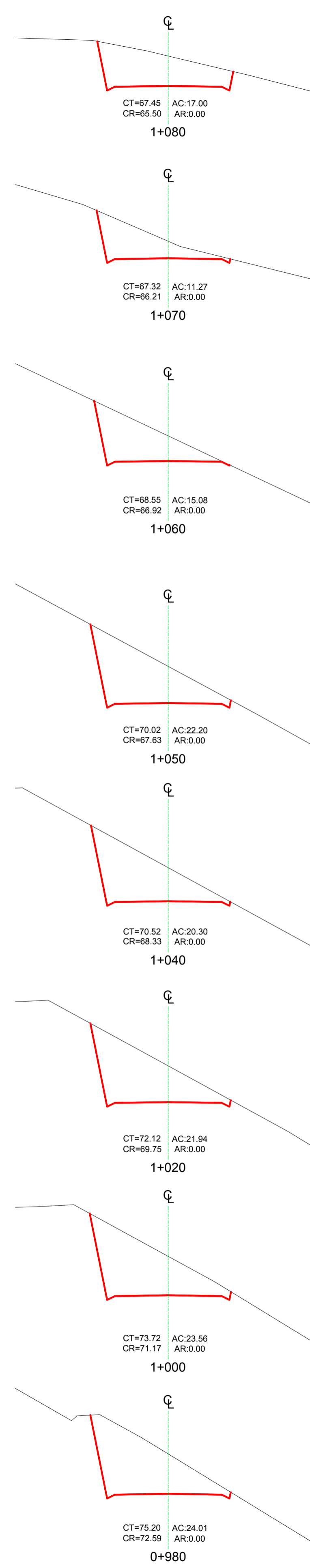
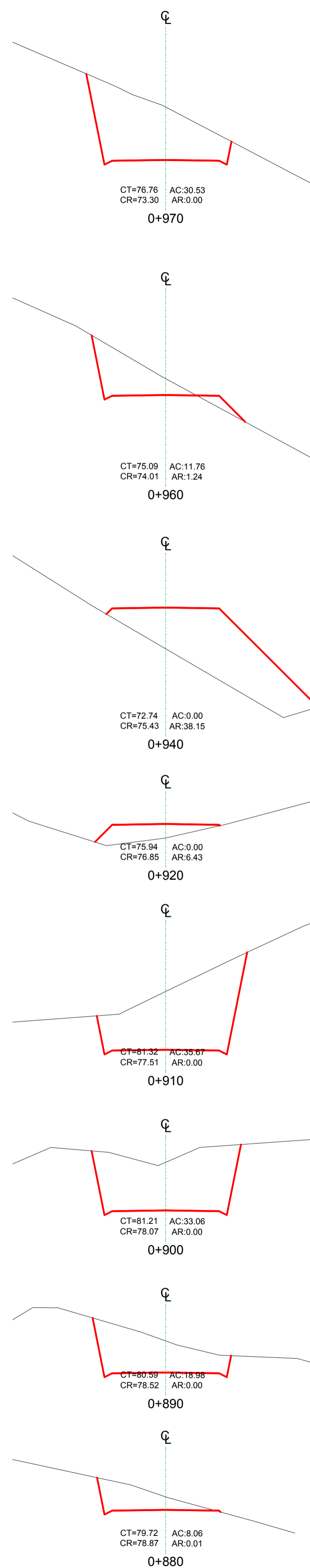
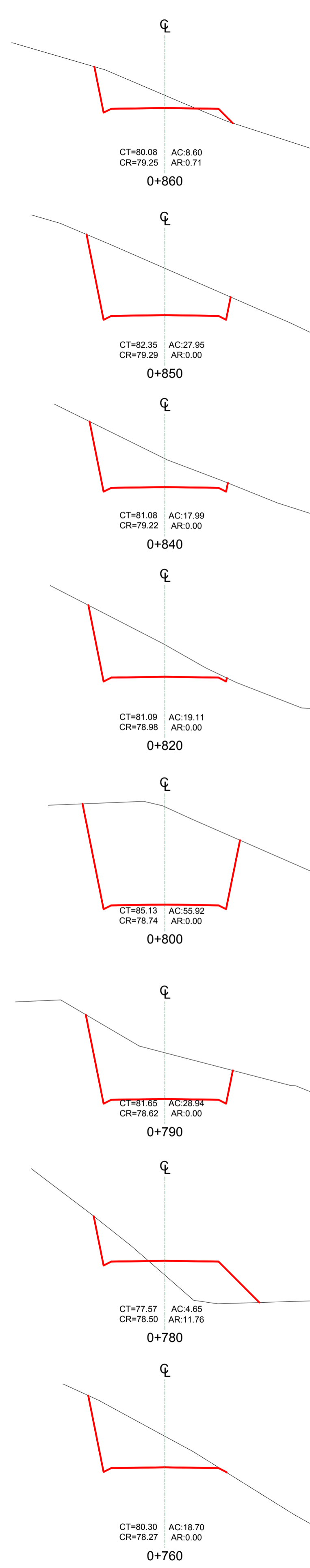
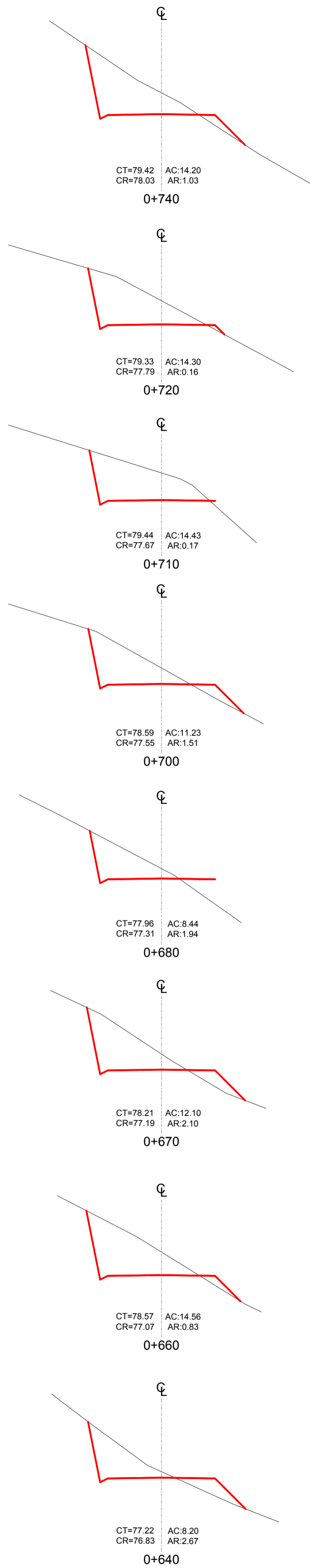


1 :2000

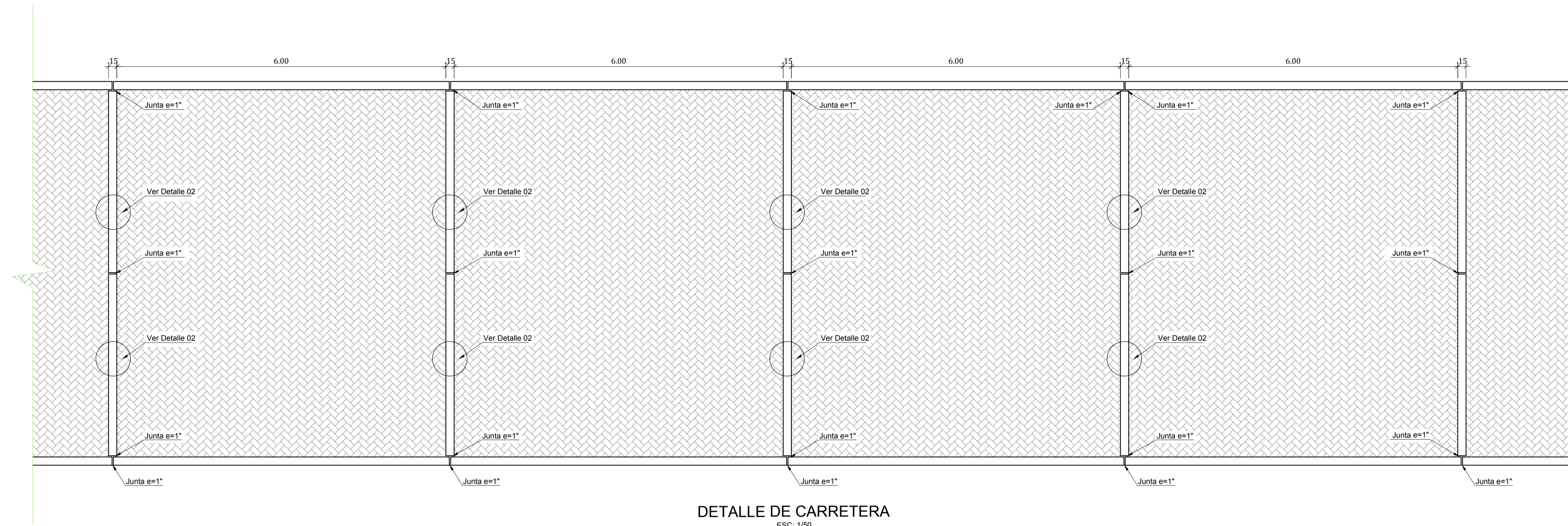
CALCULO DE LOS ELEMENTOS DE CURVA																	
N° Curva	ANGULO					f	Vel	R	T	L	C	E	F	P	Urp	S/A	
	Grad	Min	Seg	GRAD	RAD												S
20	66	13	11.17	66.220	1.1558	D	0.17	30	30	19.564	34.673	32.775	5.816	4.871	11.0%	27	1.8
21	77	58	15.83	77.971	1.3609	D	0.17	30	30	24.281	40.826	37.747	8.595	6.681	11.0%	27	1.8
22	38	28	17.57	38.472	0.6715	D	0.17	30	50	17.447	33.573	32.946	2.957	2.791	11.0%	27	1.1



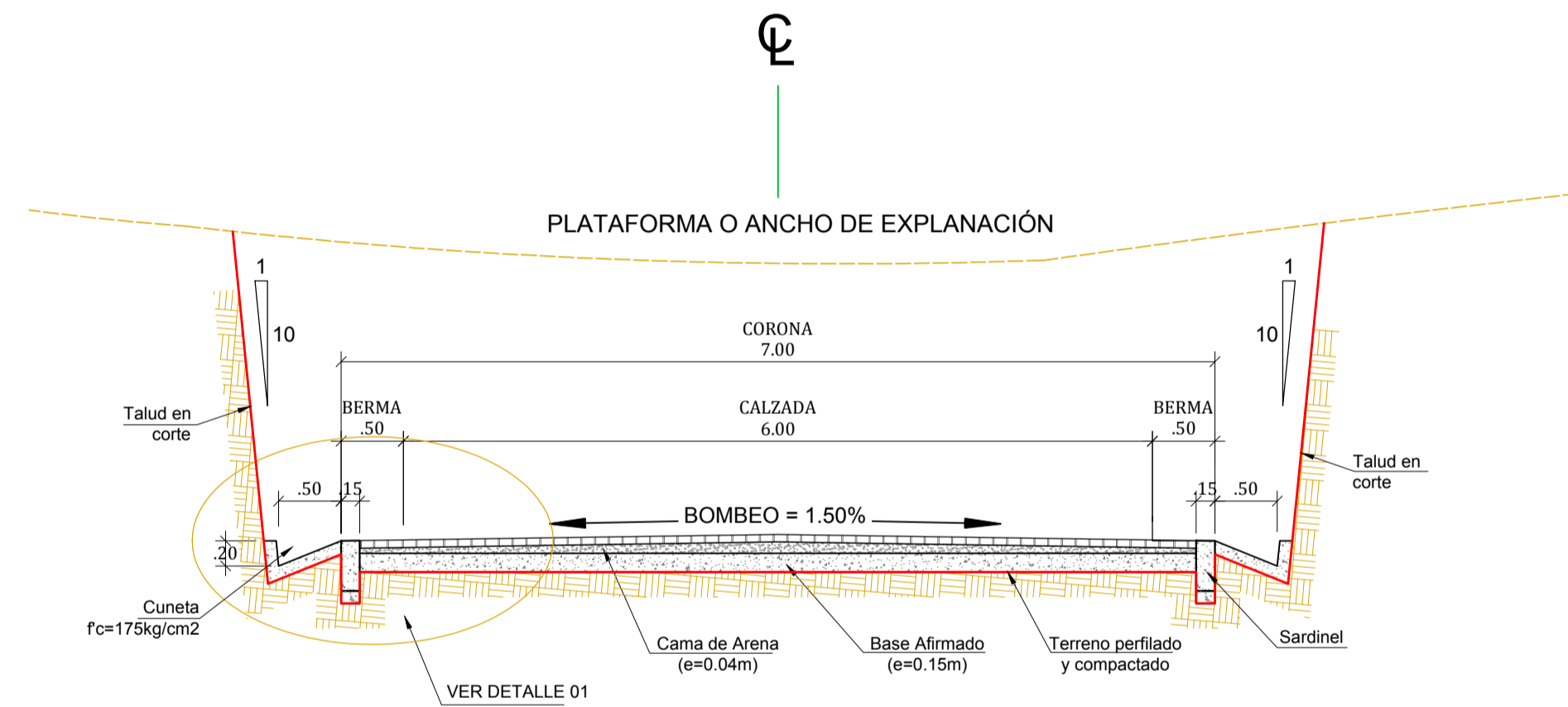
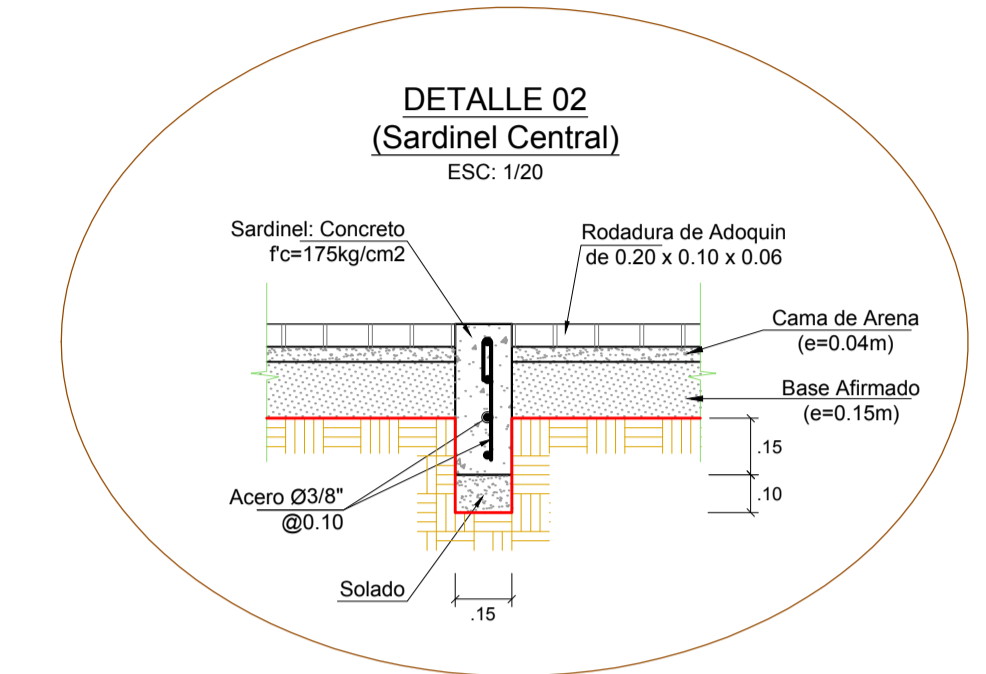
REVISIONES	
N°	FECHA



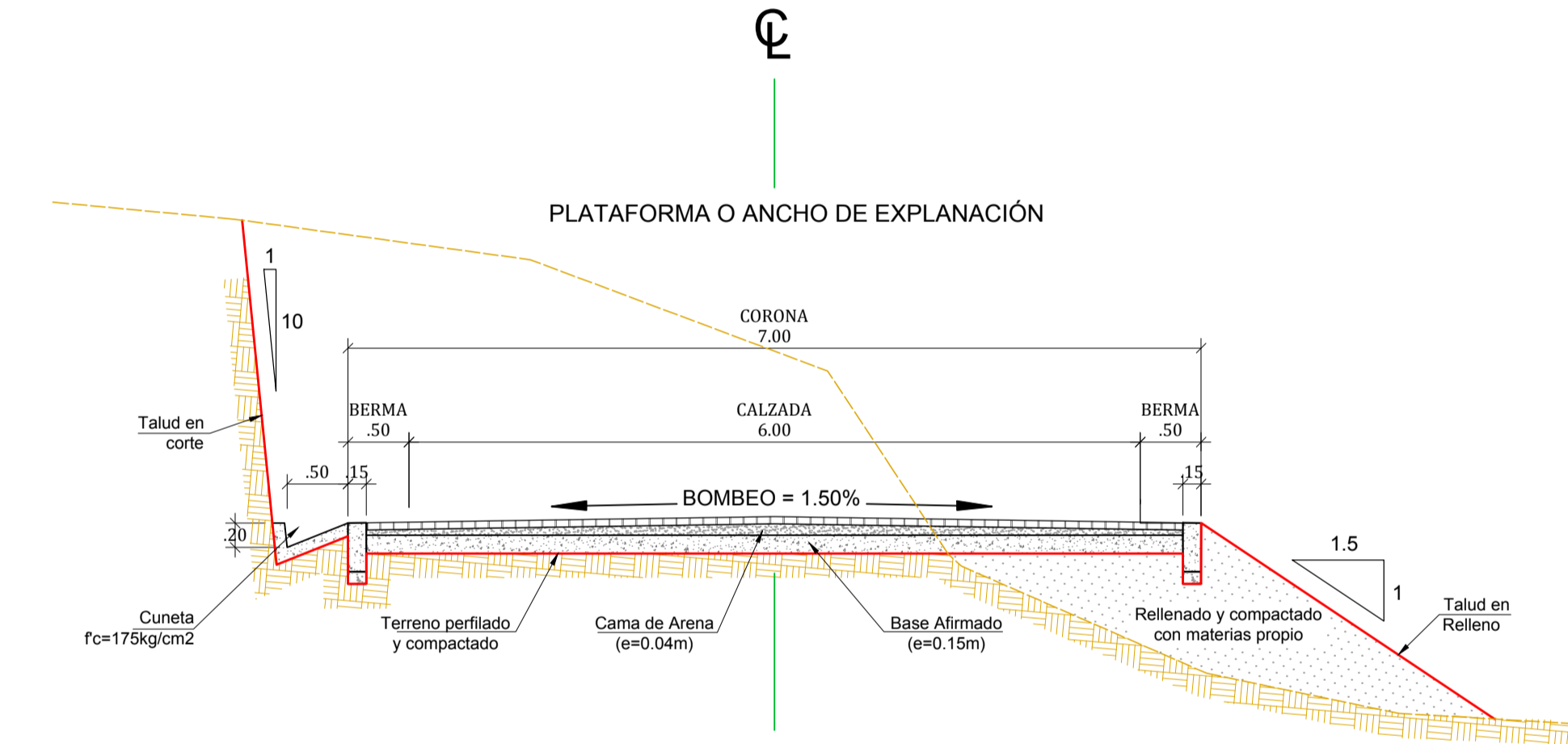
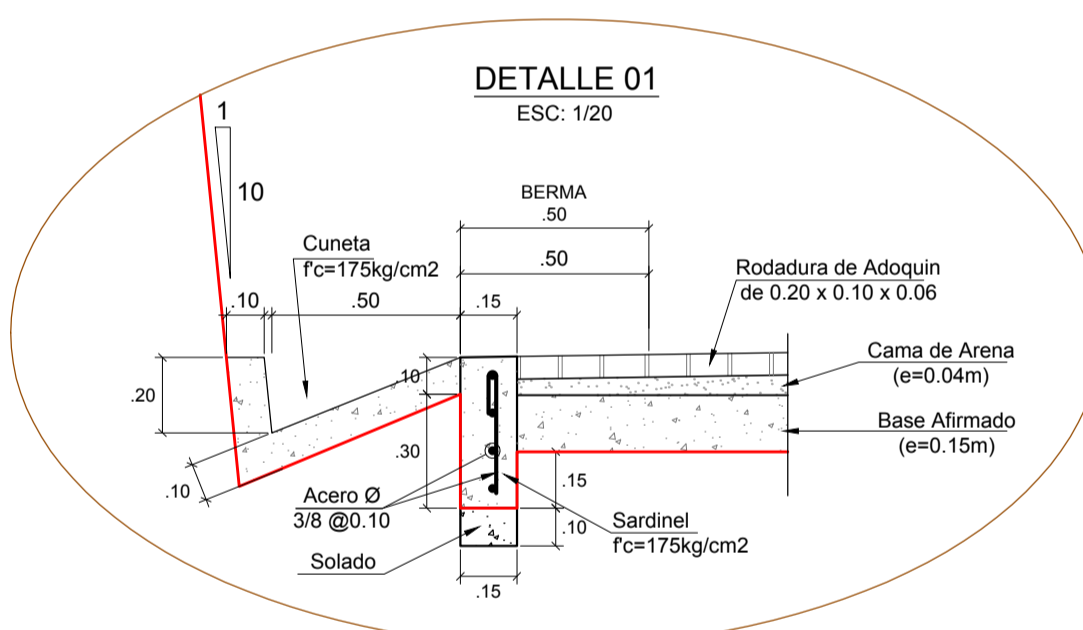
REVISIONES	
N°	FECHA



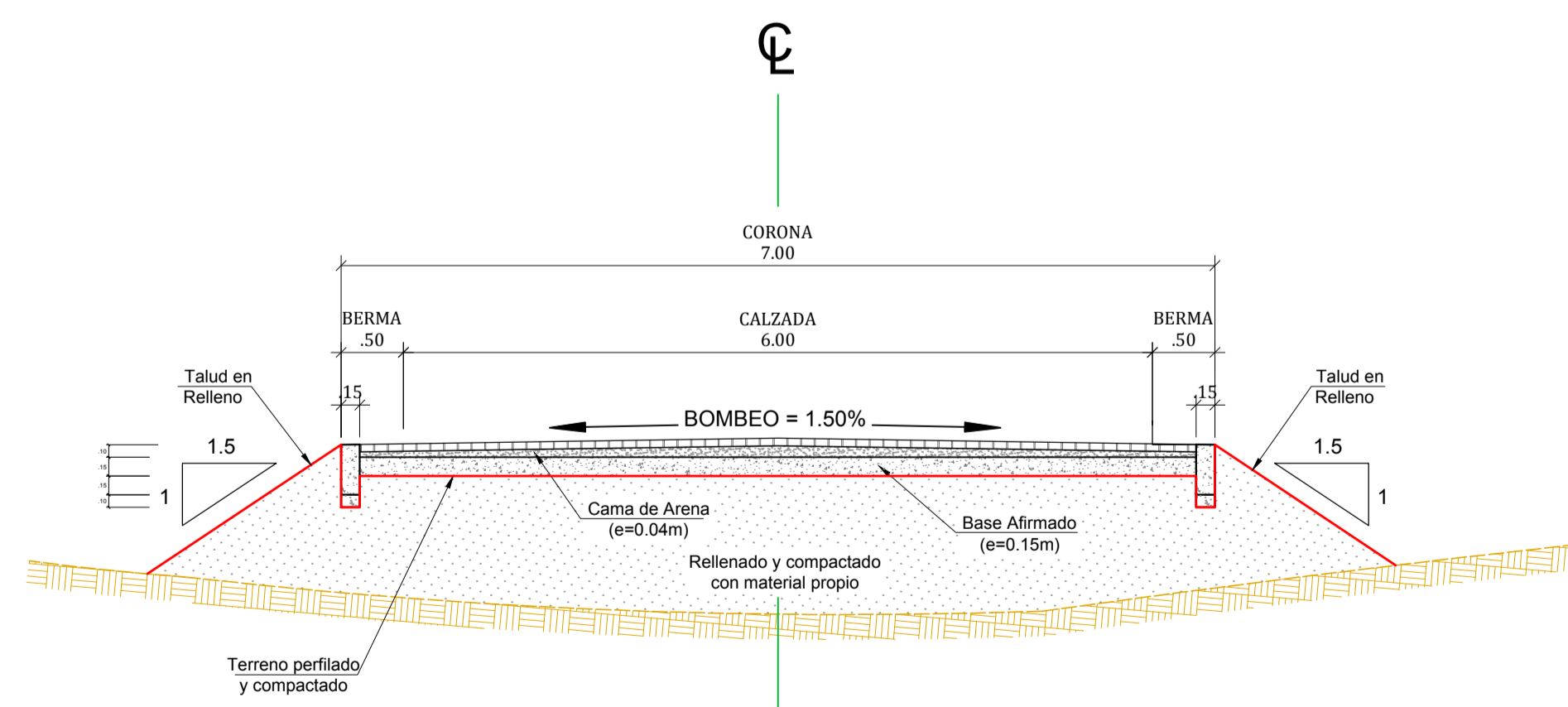
DETALLE DE CARRETERA  
ESC: 1/50



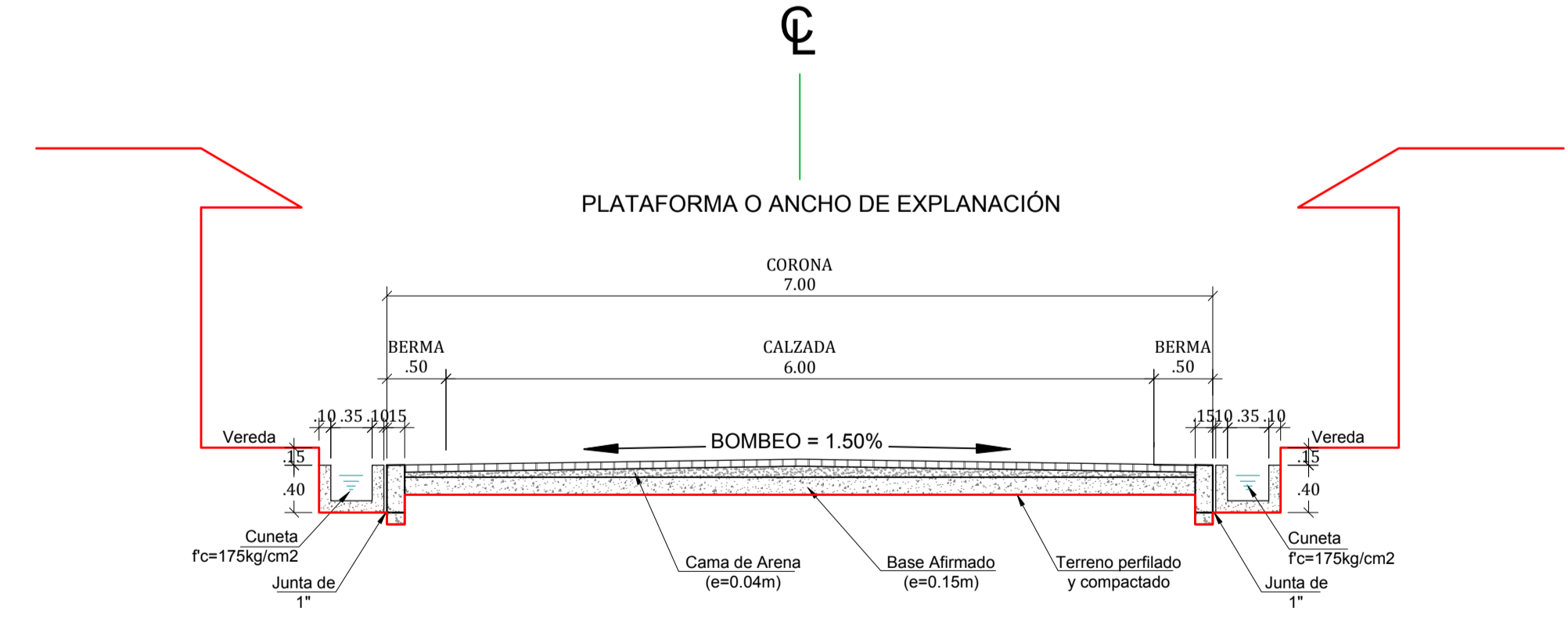
SECCION EN CORTE CERRADO



SECCION A MEDIA LADERA

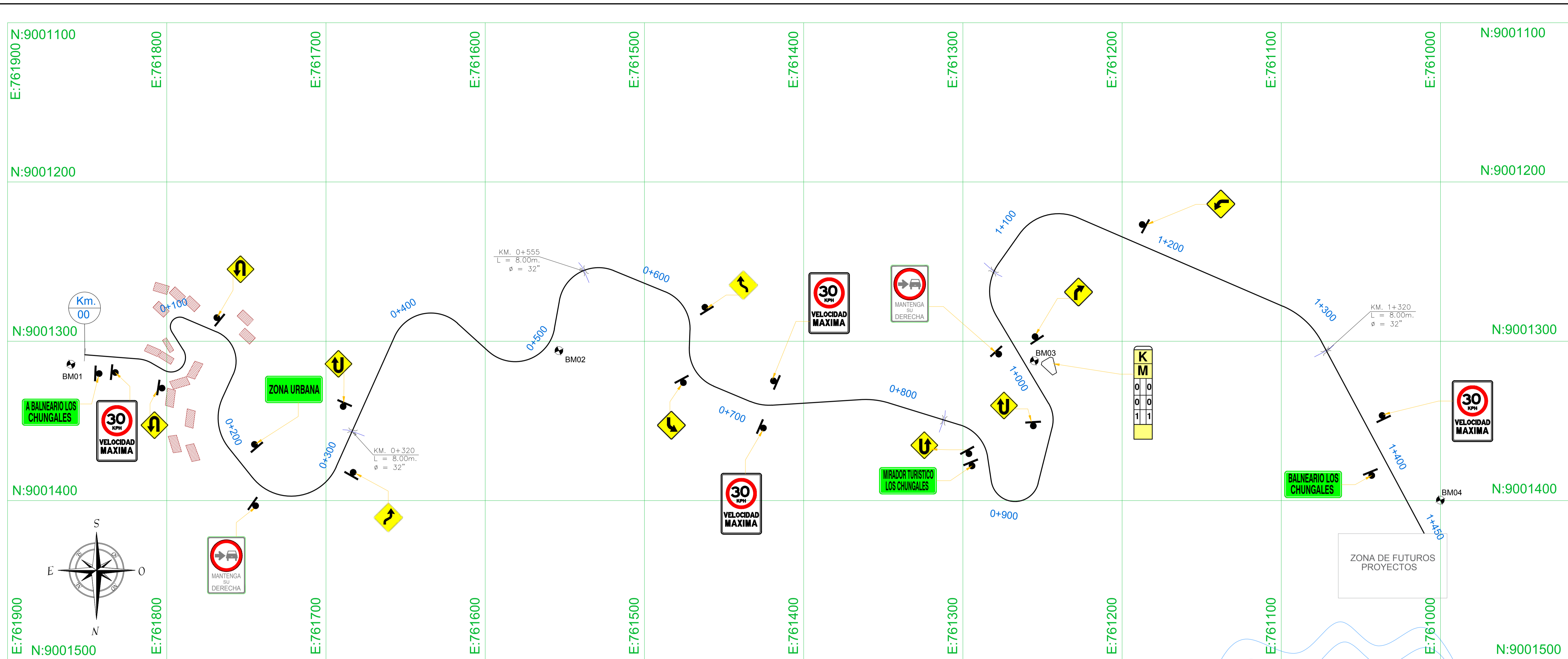


SECCION EN RELLENO



SECCION EN ZONA URBANA  
km 0+000 a 0+250

REVISIONES	
N°	FECHA

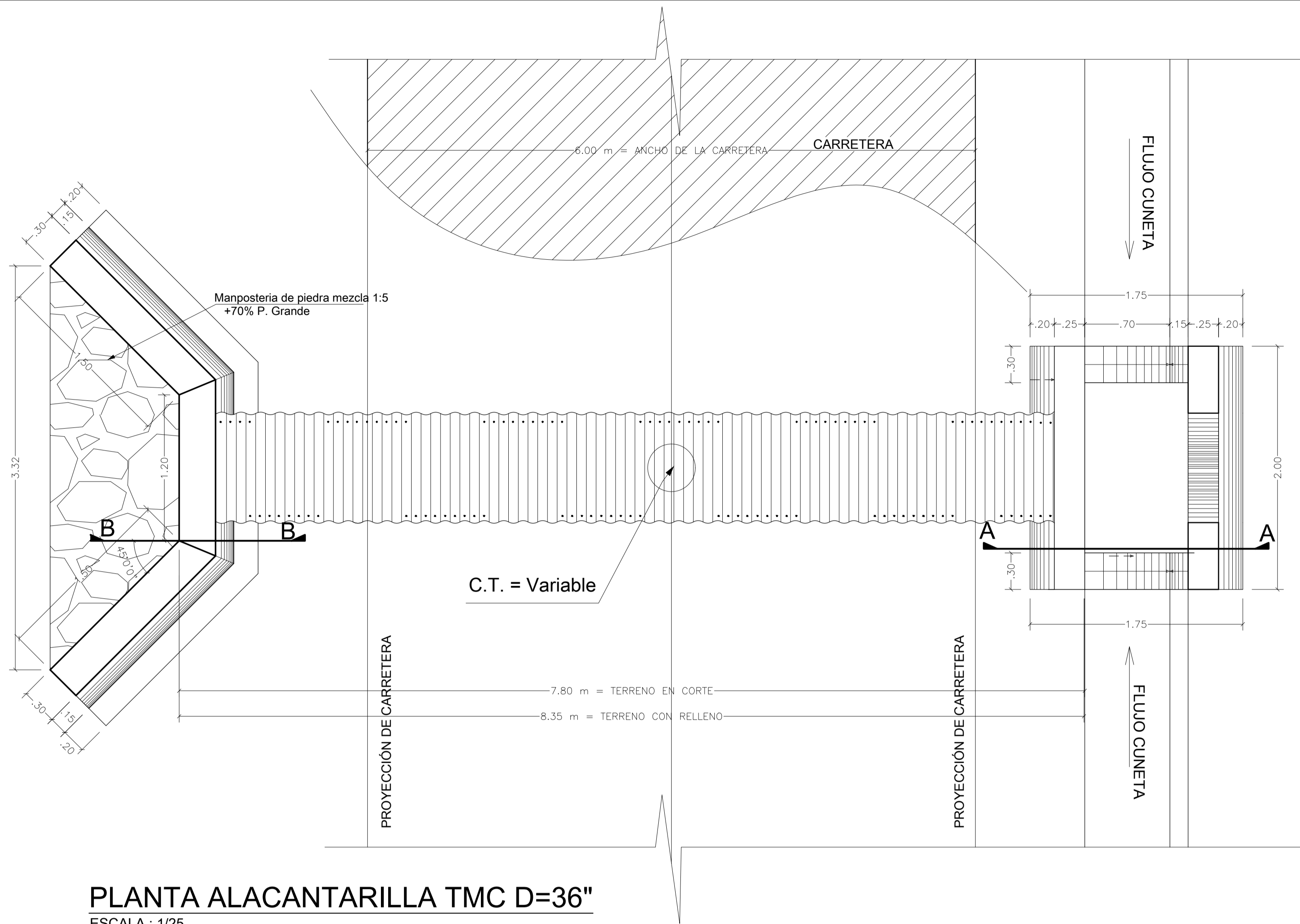


# PLANTA DE SEÑALIZACIONES

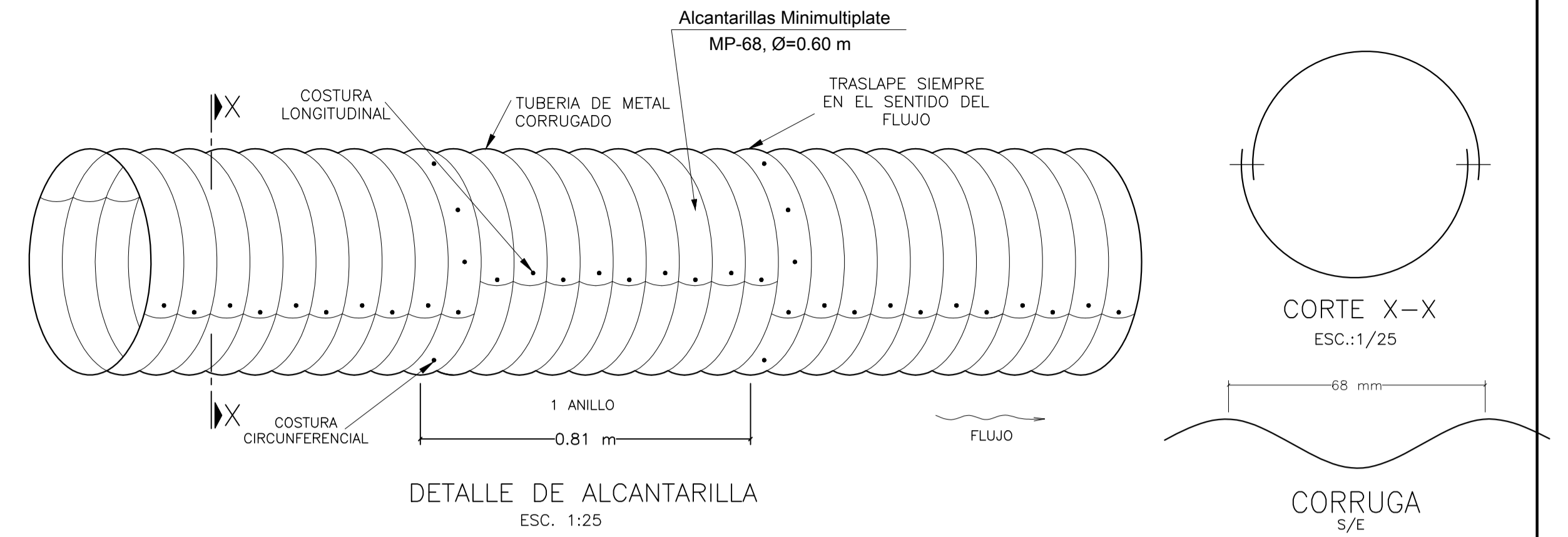
Esc. 1:1250

BALNEARIO LOS CHUNGALES

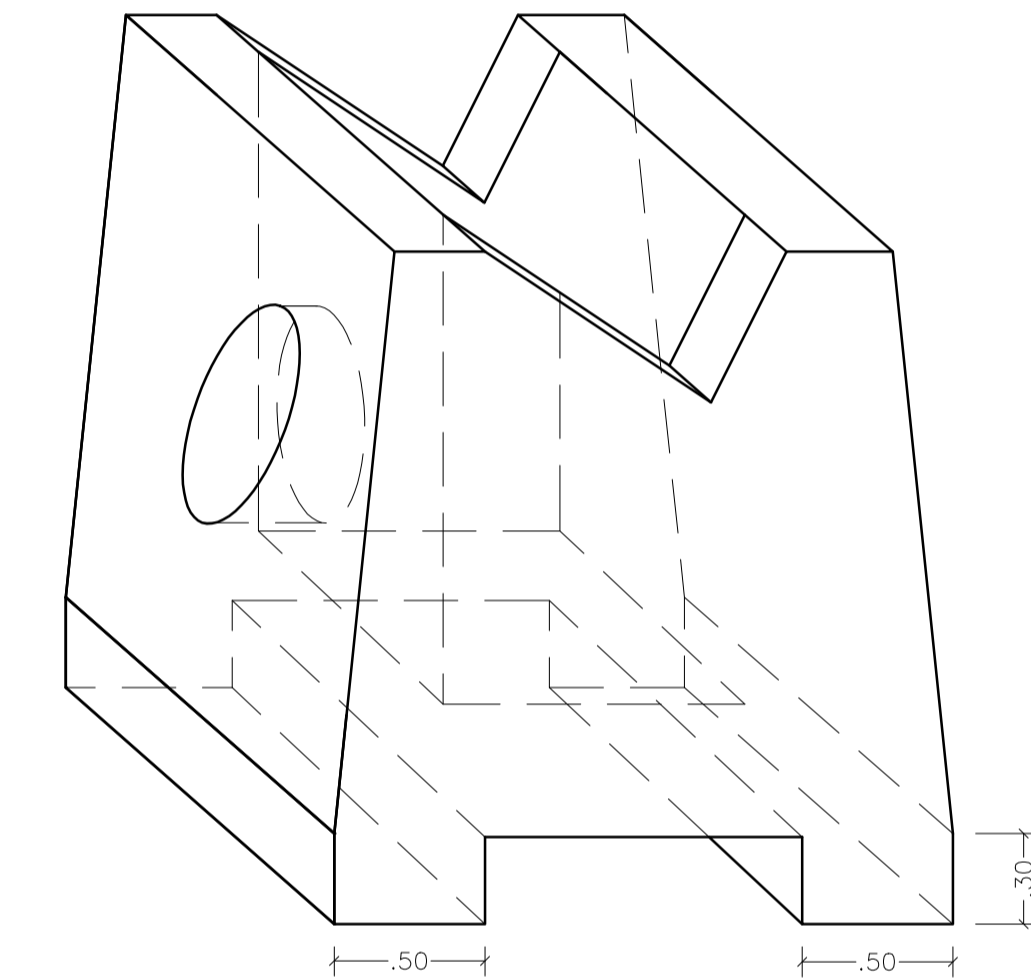




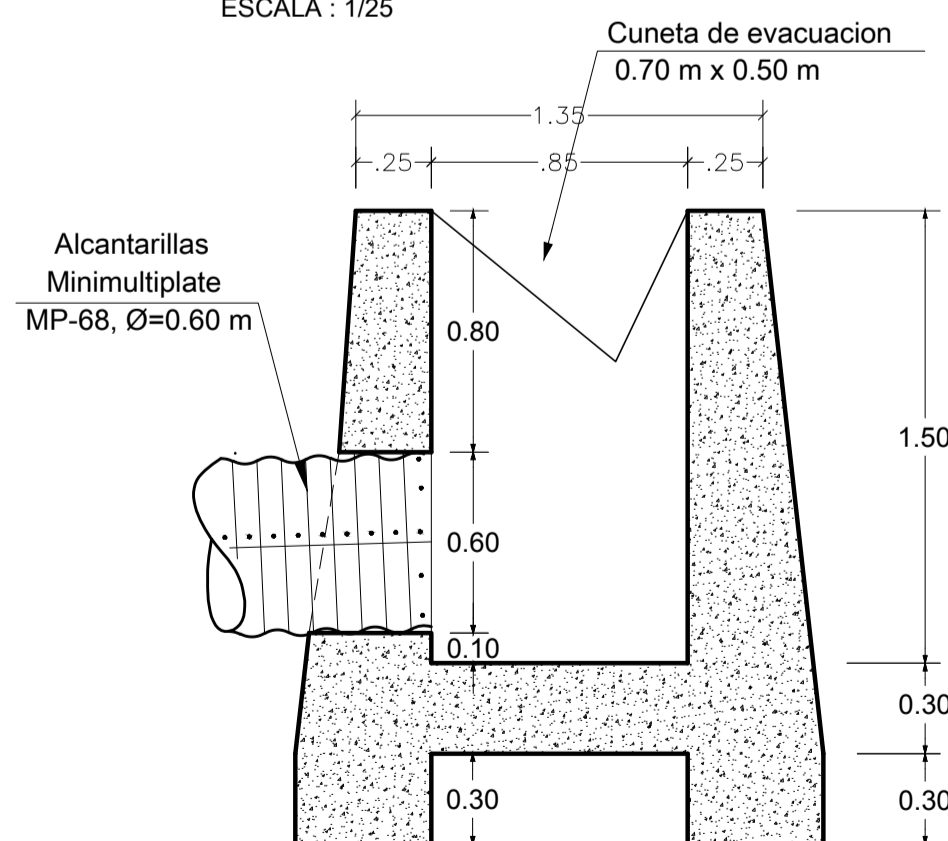
**PLANTA ALACANTARILLA TMC D=36"**  
ESCALA : 1/25



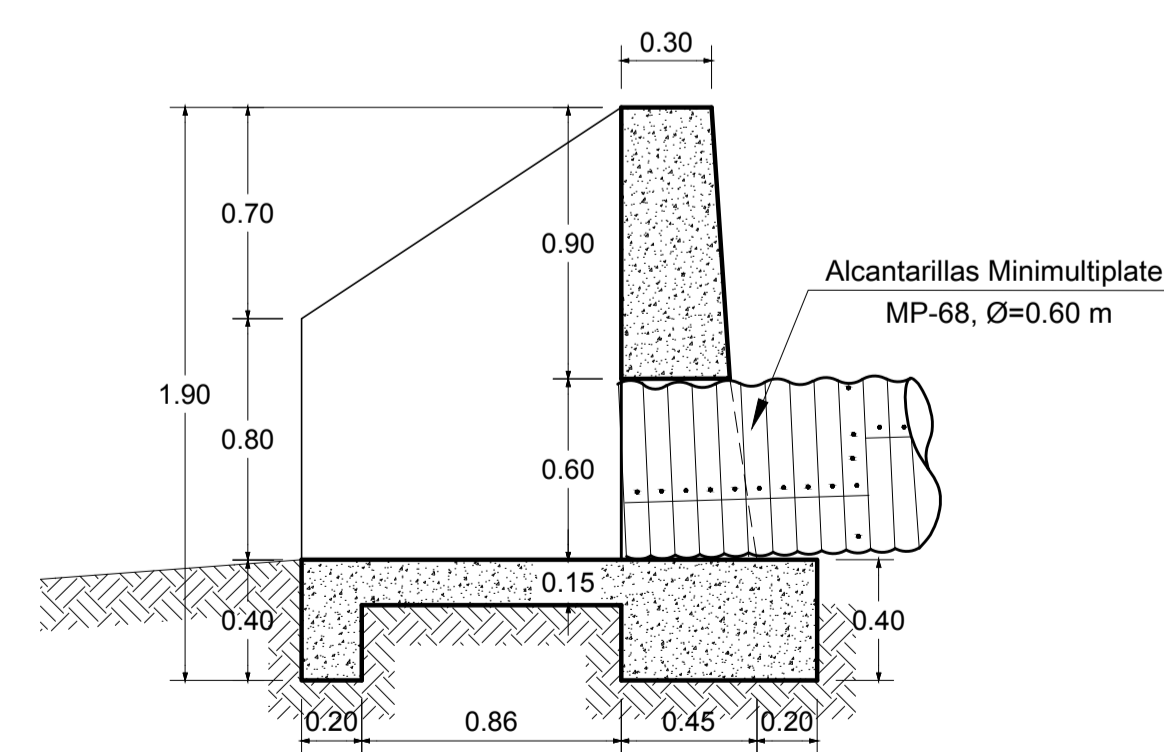
**ISOMETRICO DE CABEZAL DE SALIDA**  
ESCALA : 1/25



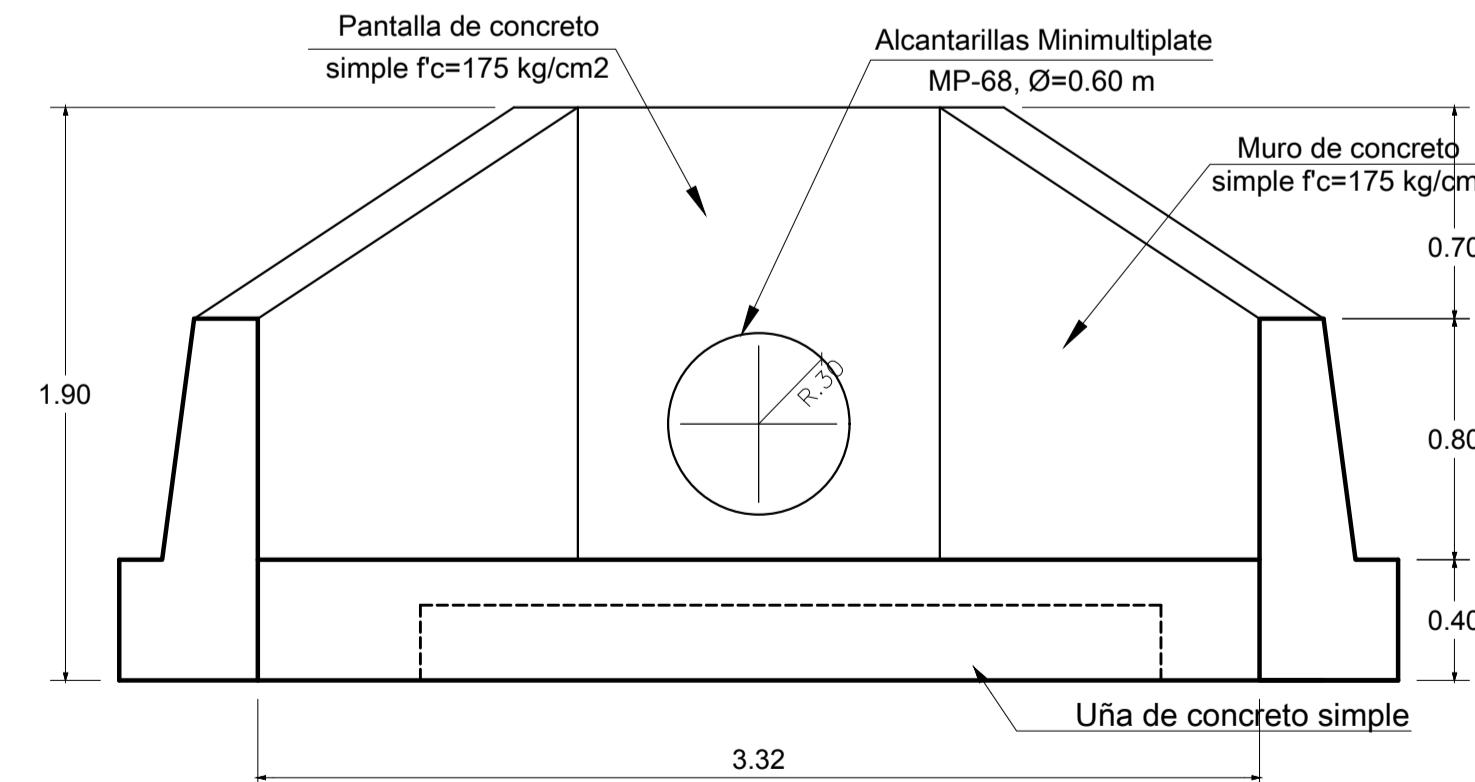
**ALACANTARILLA TMC**  
**CORTE A-A**  
ESCALA : 1/25



**CABEZAL DE SALIDA**  
**CORTE B-B**  
ESCALA : 1/25



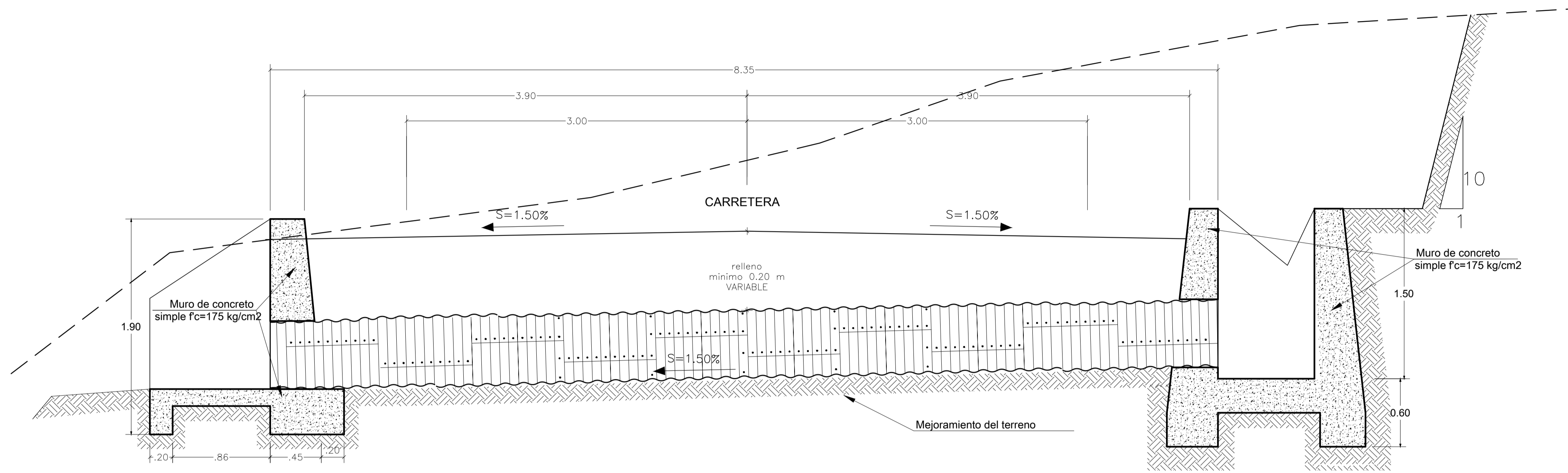
**CABEZAL DE SALIDA**  
**ELEVACION**  
ESCALA : 1/25



**ALACANTARILLAS TIPO MC D=24"**  
**CARRETERA COISHCO**

ITEM	PROGRESIVA	LONGITUD (M)	DIAMETRO	ESTADO
01	0+320.00	8.35 m	24"	CONSTRUCCION
02	0+555.00	8.35 m	24"	CONSTRUCCION
03	0+830.00	8.35 m	24"	CONSTRUCCION
04	1+070.00	8.35 m	24"	CONSTRUCCION
05	1+320.00	8.35 m	24"	CONSTRUCCION

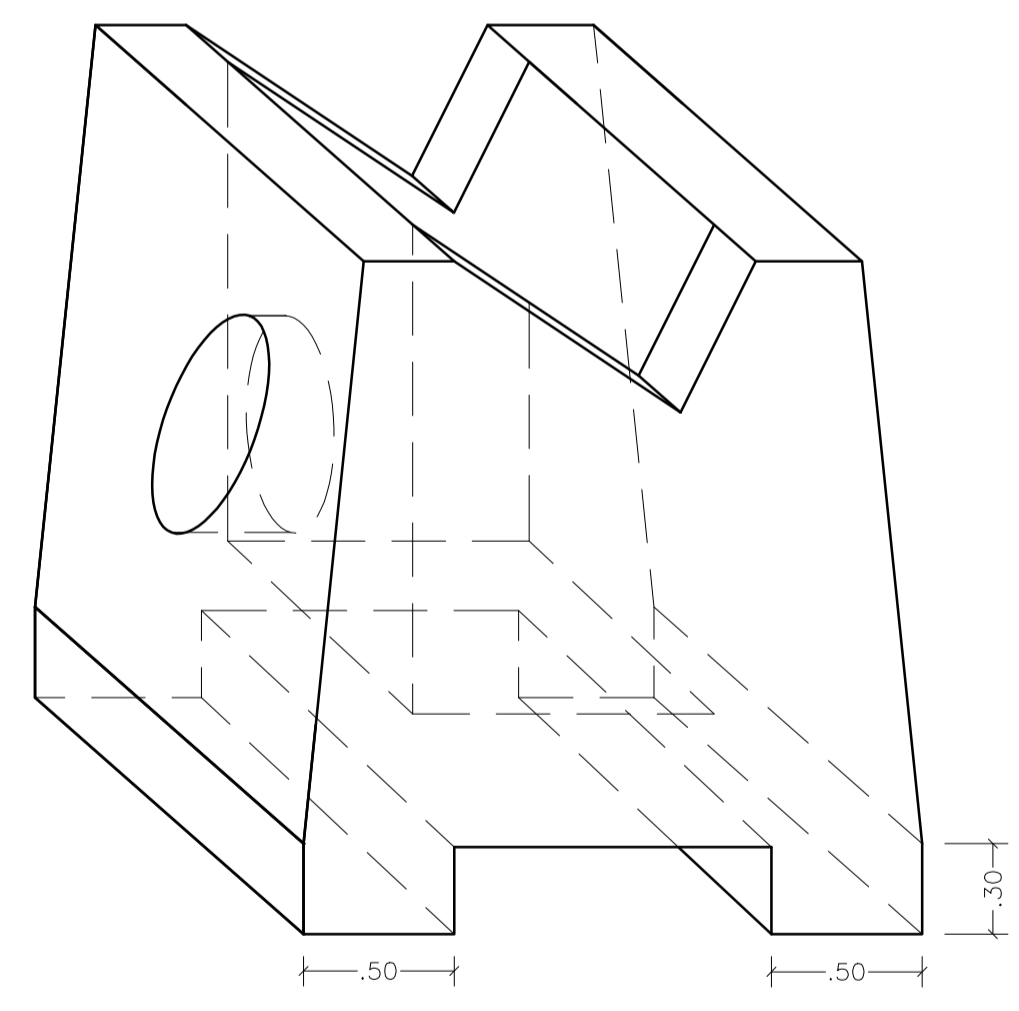
## ALCANTARILLA UBICADA EN CORTE



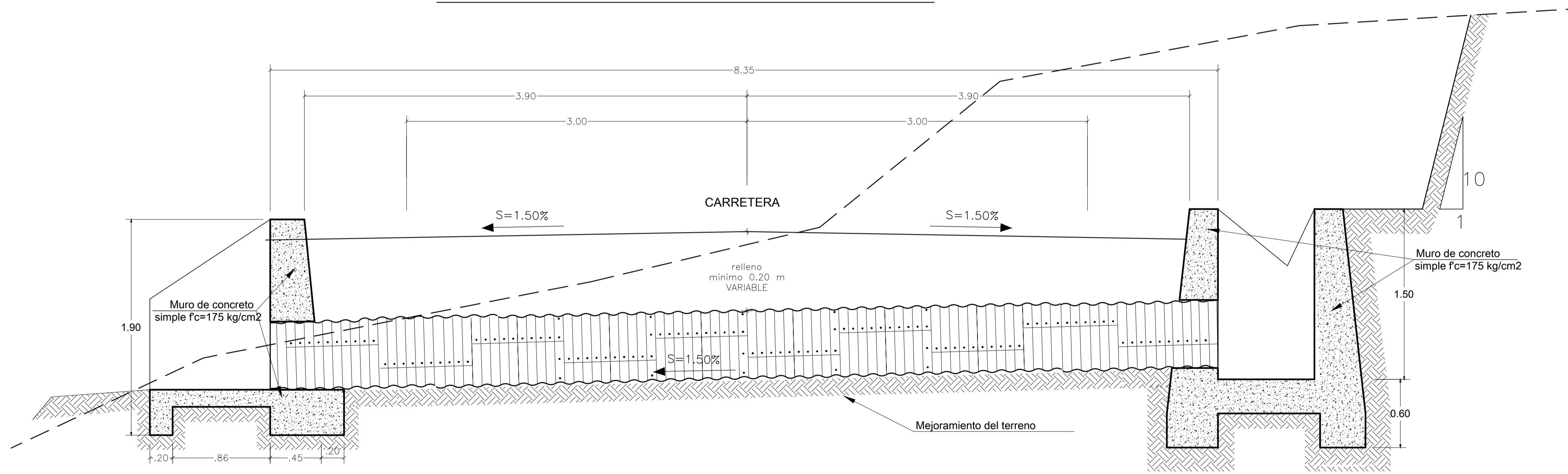
- ESPECIFICACIONES GENERALES**
- ALCANTARILLA**  
-Alcantarillas Minimultiplate MP-68 , $\varnothing=0.60 \text{ m}$
  - CONCRETO**  
-CONCRETO SIMPLE EN:  
ALCANTARILLA (Cabezal desalida y elevacion):  $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2$
  - MADERA**  
- La Madera sera tornillo y las medidas están dadas en pulgadas ó milímetros al acabado.  
- Toda la madera de carpinteria sera tratada con preservante.  
- La madera sera pintada.  
- La madera sera lijada y pulida hasta obtener superficies parejas en todas sus caras y cantos.

**ELEVACION**  
ESCALA : 1/25

## ISOMETRICO DE CABEZAL DE SALIDA

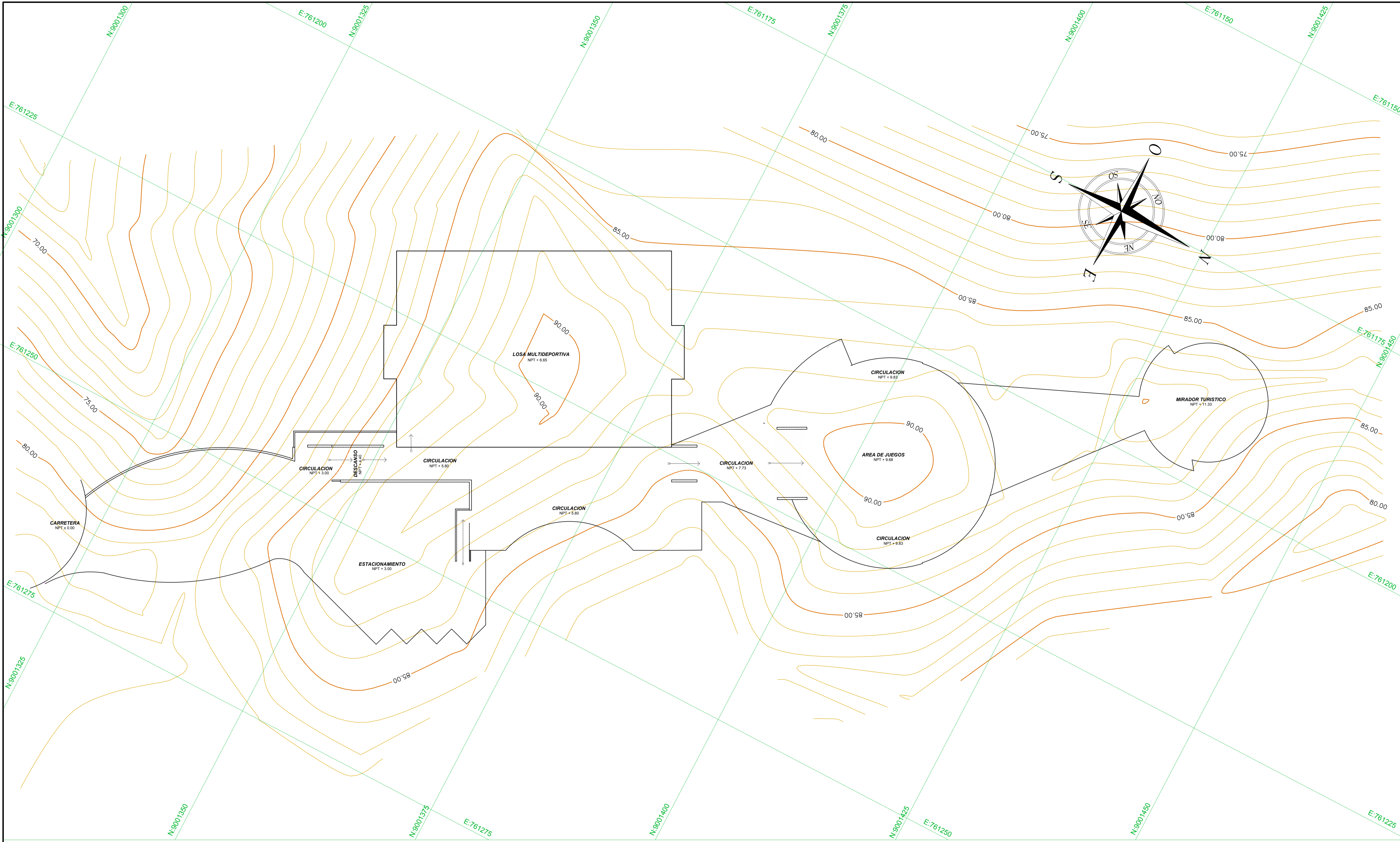


## ALCANTARILLA UBICADA EN RELLENO

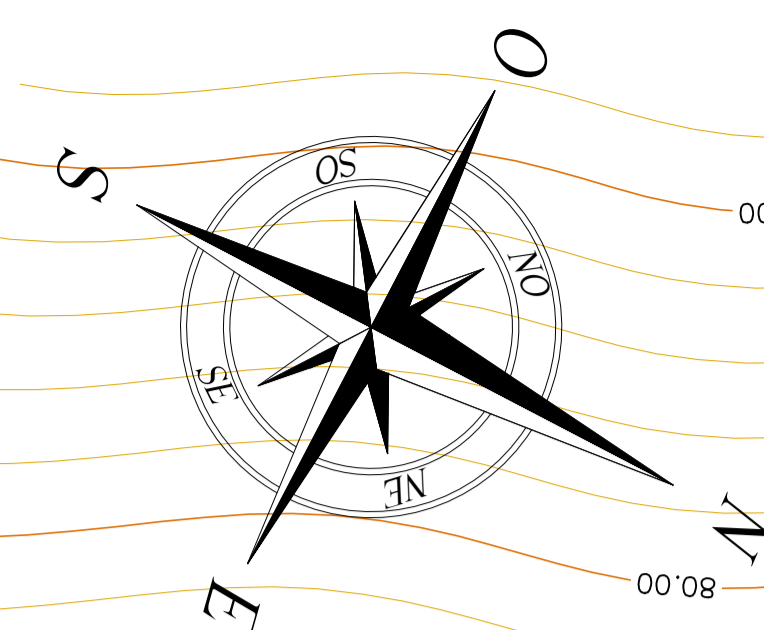
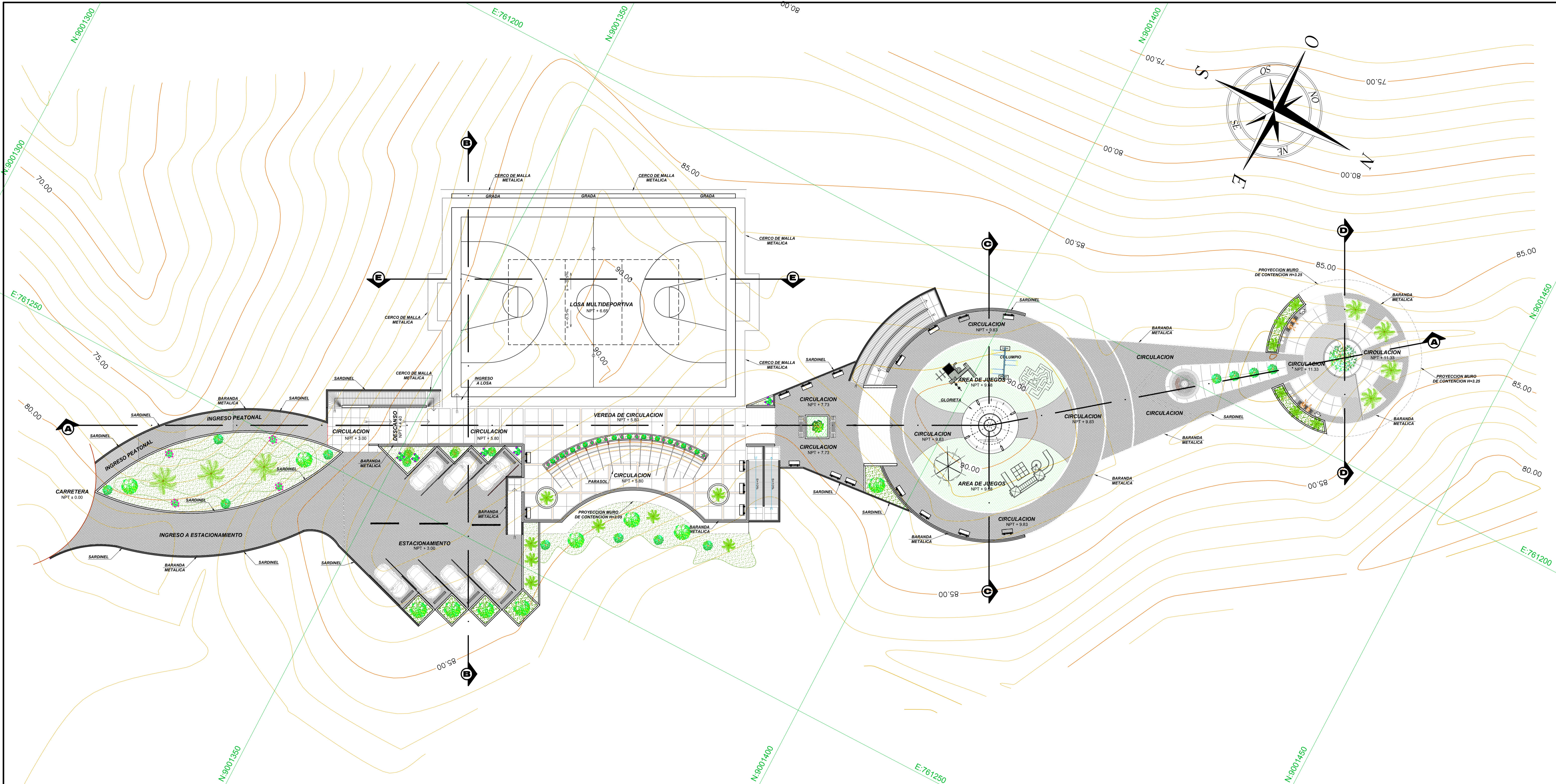


**ELEVACION**  
ESCALA : 1/25

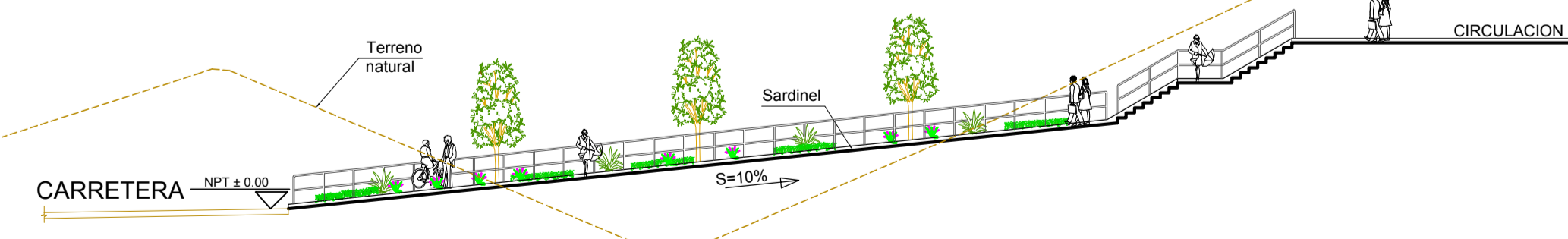
REVISIONES	
N°	FECHA



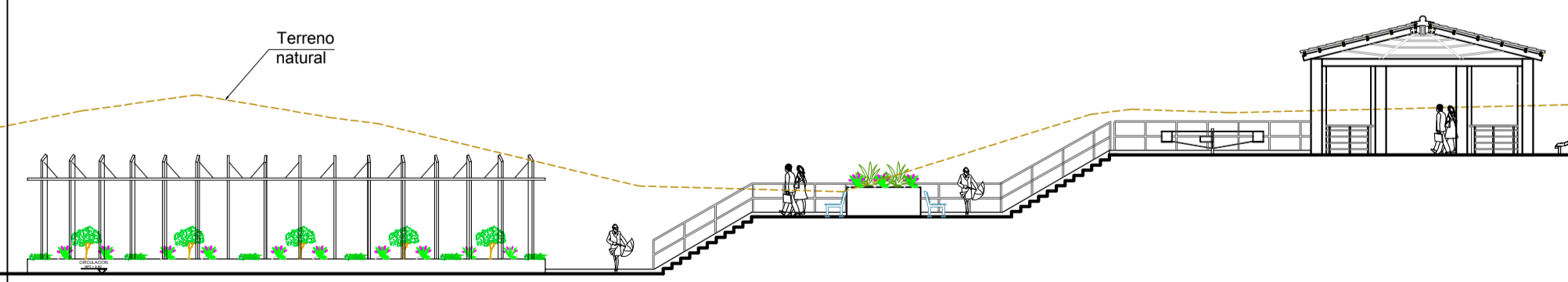
REVISIONES	
N°	FECHA



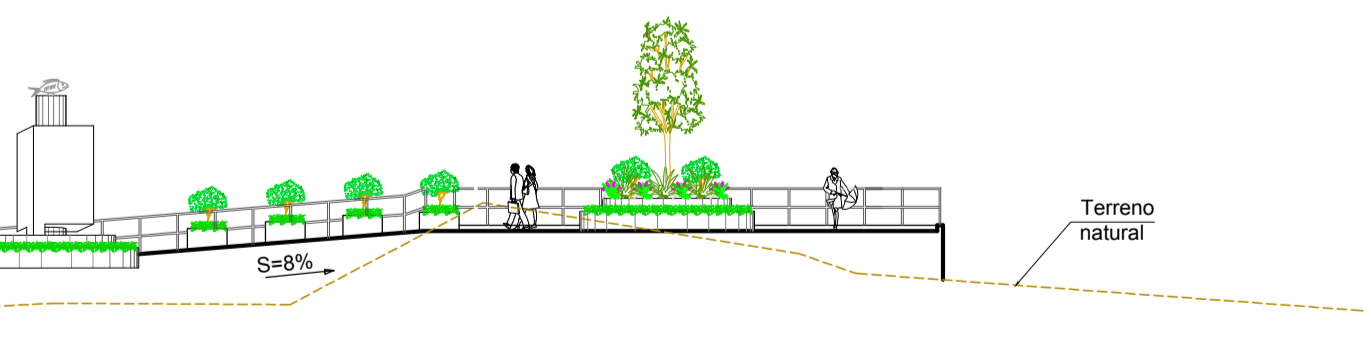
SECCION LONGITUDINAL A - A  
INGRESO PRINCIPAL  
(ver plano CR-01)



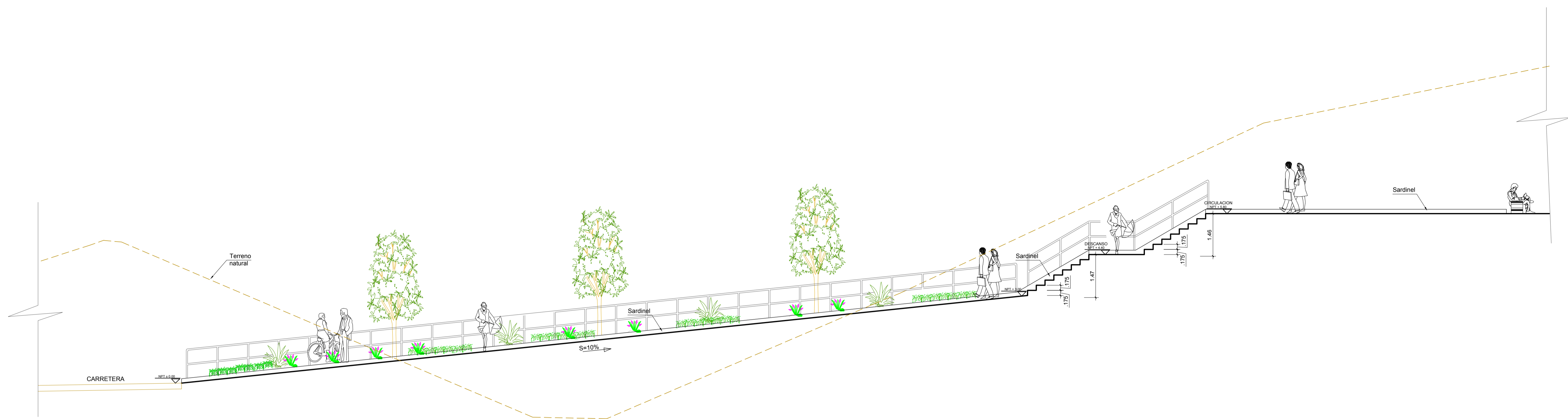
SECCION LONGITUDINAL A - A  
Escala 1/20



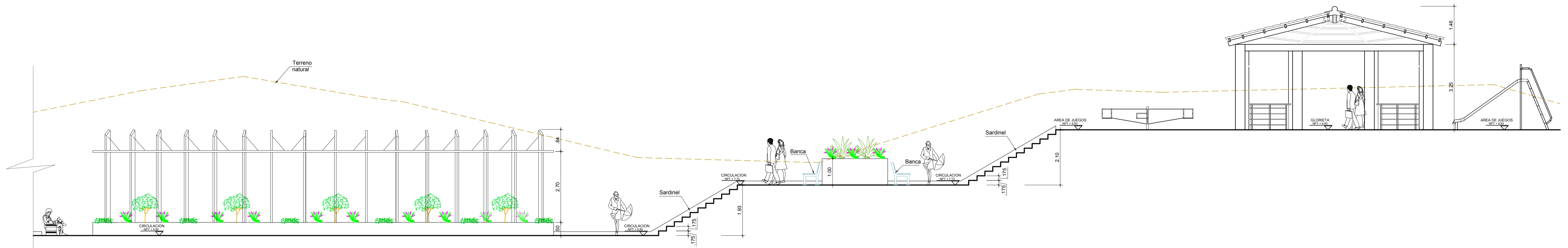
SECCION LONGITUDINAL A - A  
AREA DE CIRCULACION Y LOSA MULTIDEPORTIVA  
(ver plano CR-01)



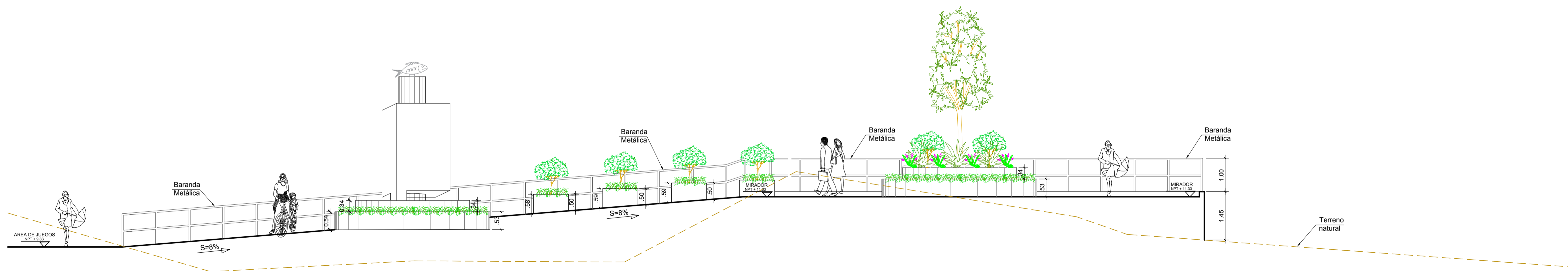
SECCION LONGITUDINAL A - A  
AREA DE JUEGOS Y MIRADOR TURISTICO  
(ver plano CR-01)



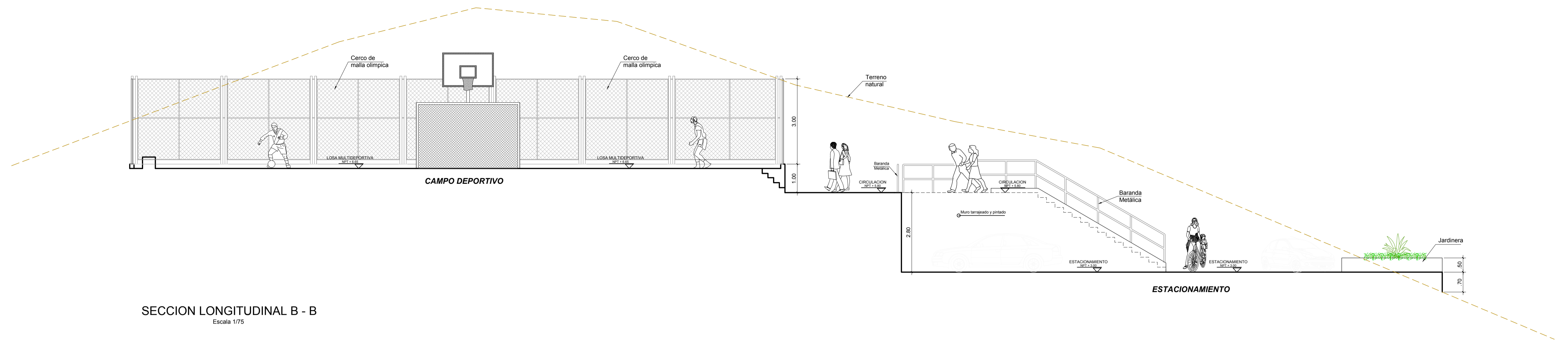
SECCION LONGITUDINAL A - A (INGRESO PRINCIPAL)  
Escala 1/75



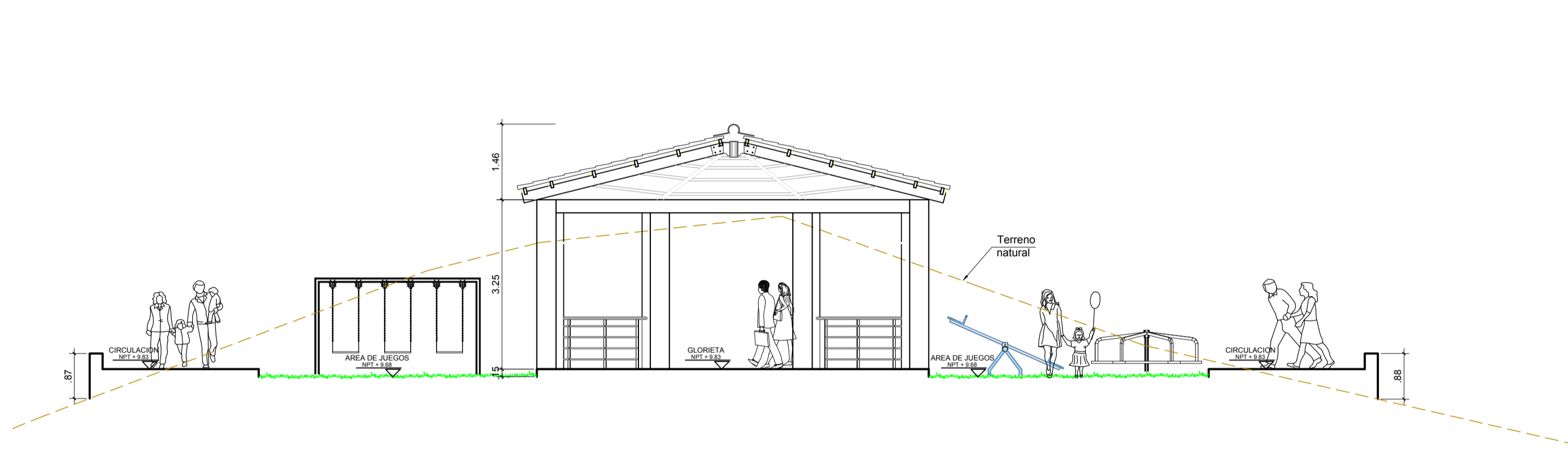
SECCION LONGITUDINAL A - A (AREA DE CIRCULACION Y LOSA MULTIDEPORTIVA)  
Escala 1/75



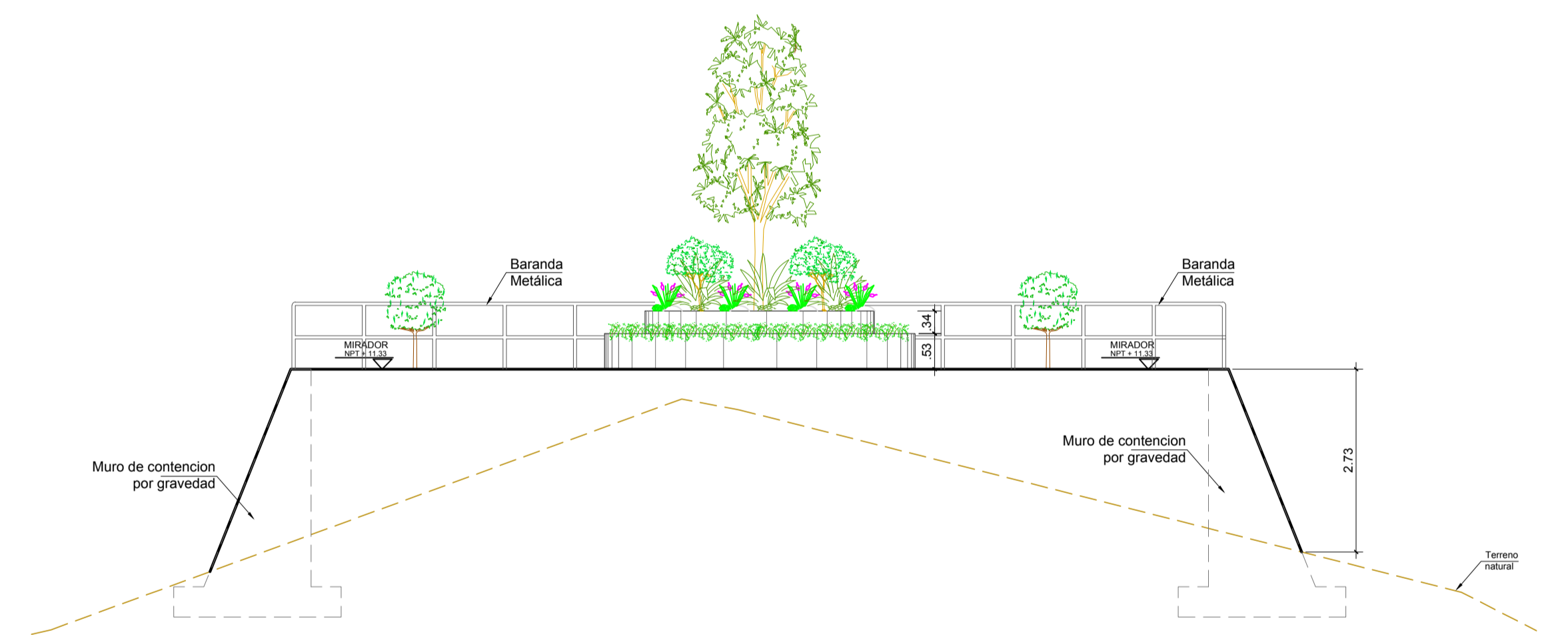
SECCION LONGITUDINAL A - A (AREA DE JUEGOS Y MIRADOR TURISTICO)  
Escala 1/75



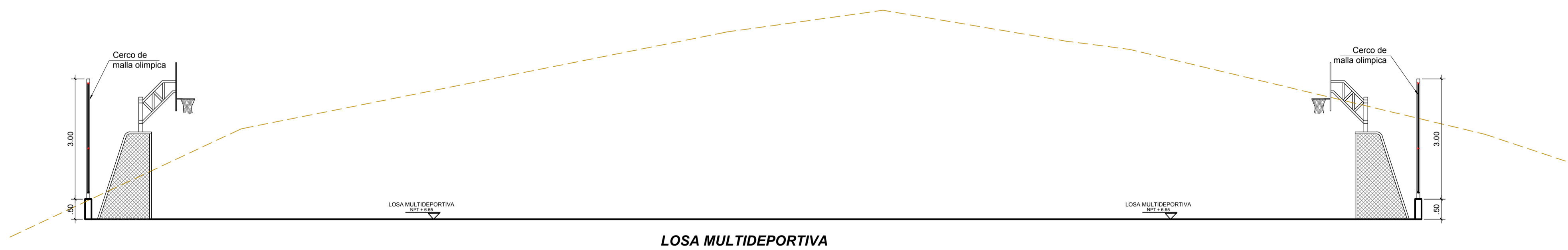
SECCION LONGITUDINAL B - B  
Escala 1/75



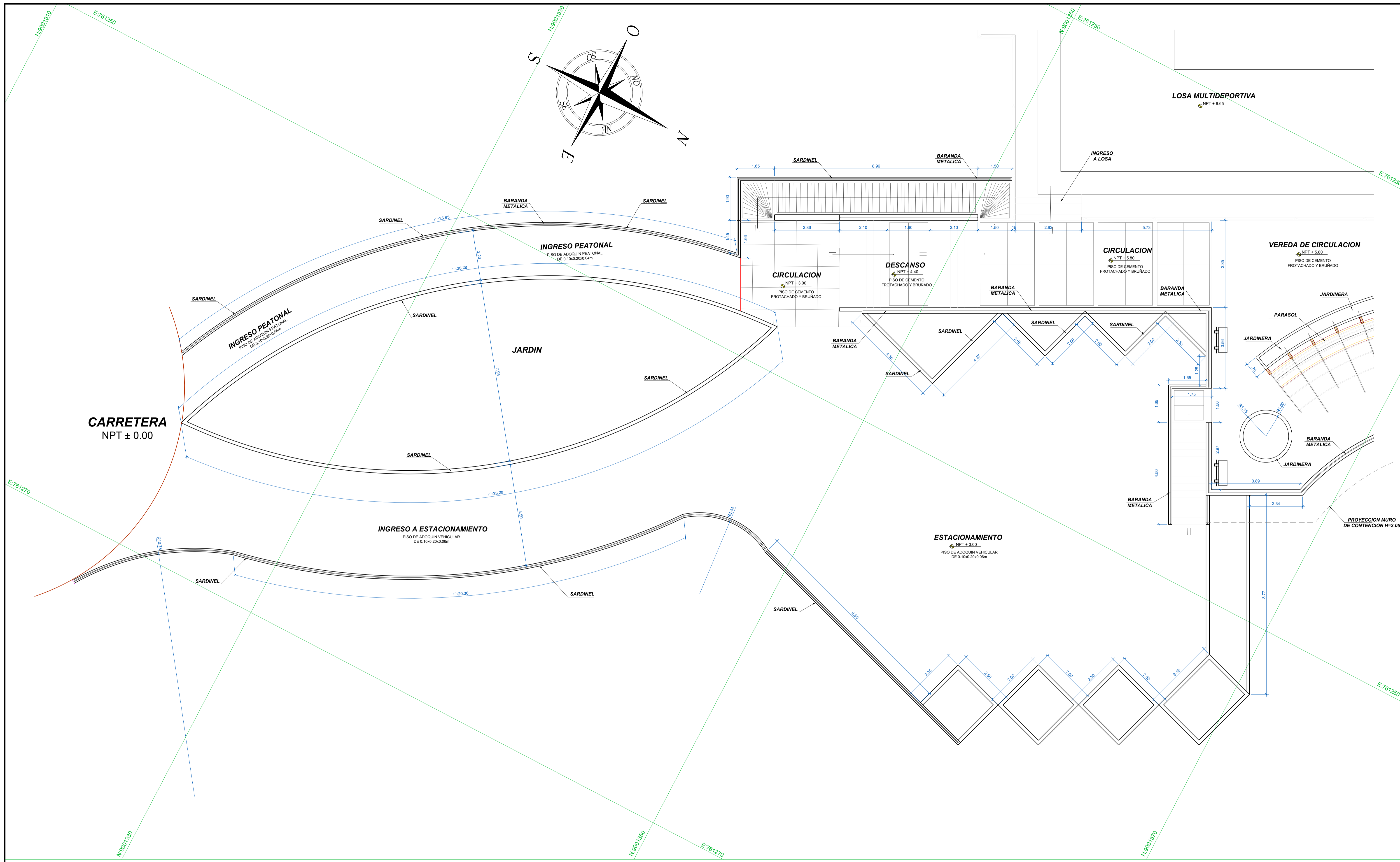
SECCION LONGITUDINAL C - C  
Escala 1/75



SECCION LONGITUDINAL D - D  
Escala 1/75



SECCION LONGITUDINAL E - E  
Escala 1/75



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA  
 PROYECTO PROFESIONAL DE  
 "DISEÑO DE LA CARRETERA TURISTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES  
 DE ESPARCIMIENTO PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DE LOS  
 CHUNGUALES DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH"

BACHILLER EN INGENIERÍA:  
 RUBIO BECERRA DAVID ANTONIO

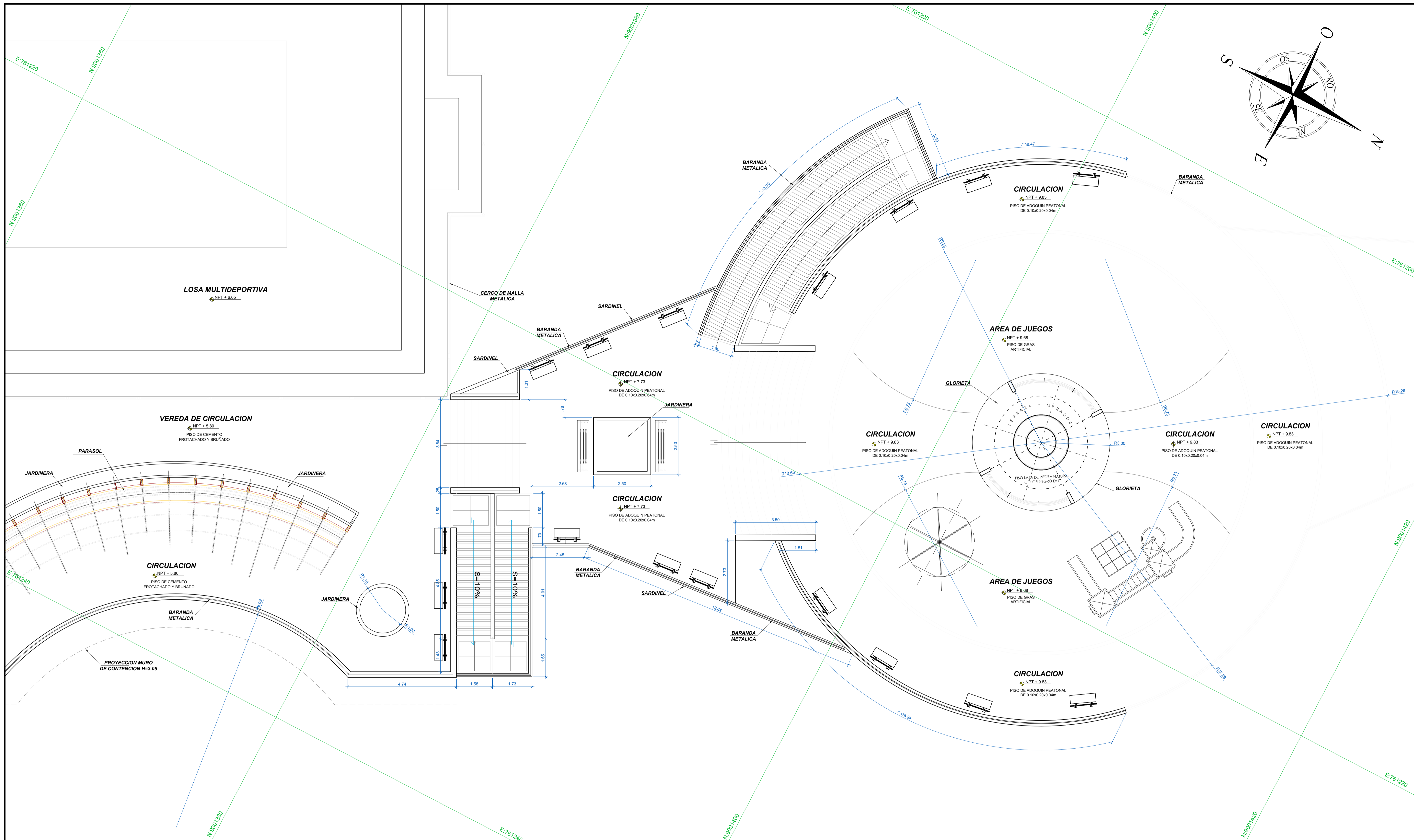
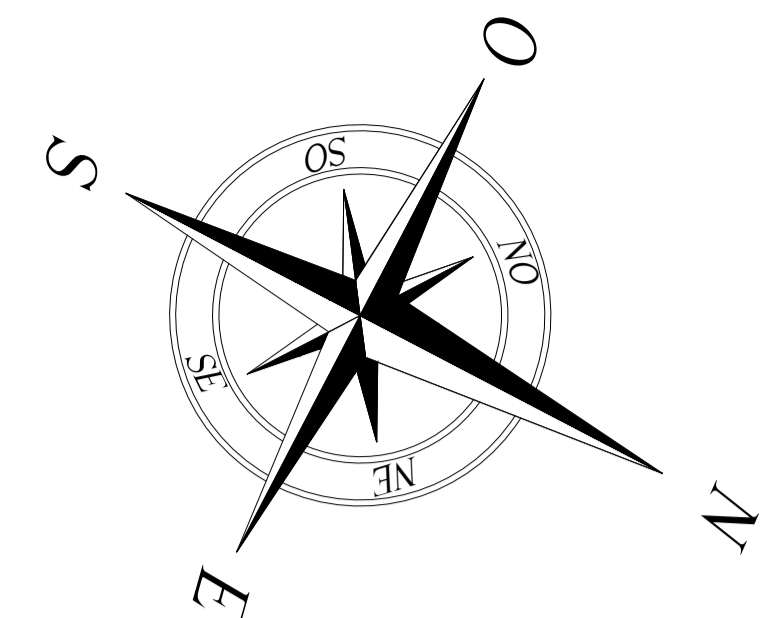
ASESOR:  
 ING. ROBERTO SALAZAR ALCALDE

REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA: 1/75  
 FECHA: JULIO 2017

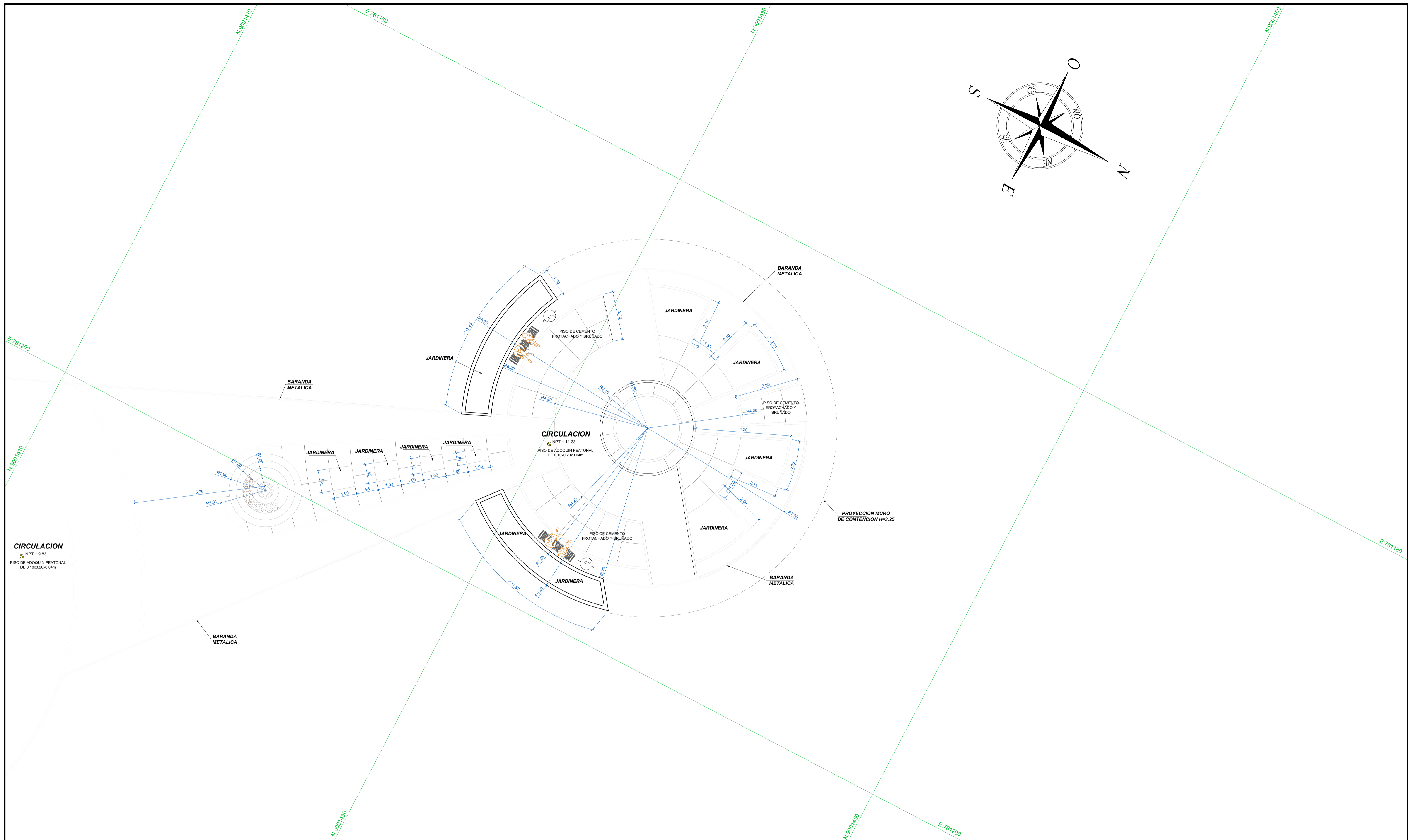
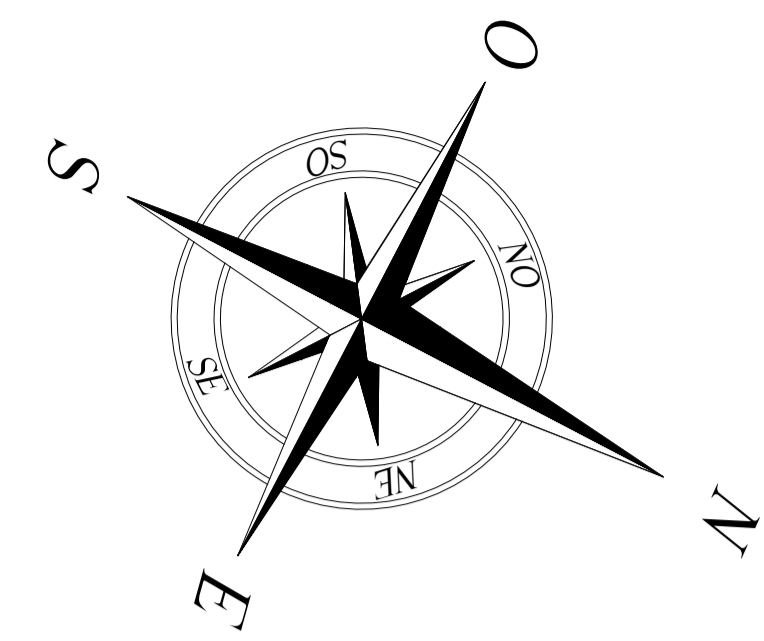
INGRESO PRINCIPAL Y  
 ESTACIONAMIENTO

LÁMINA N°:  
**CR-04**



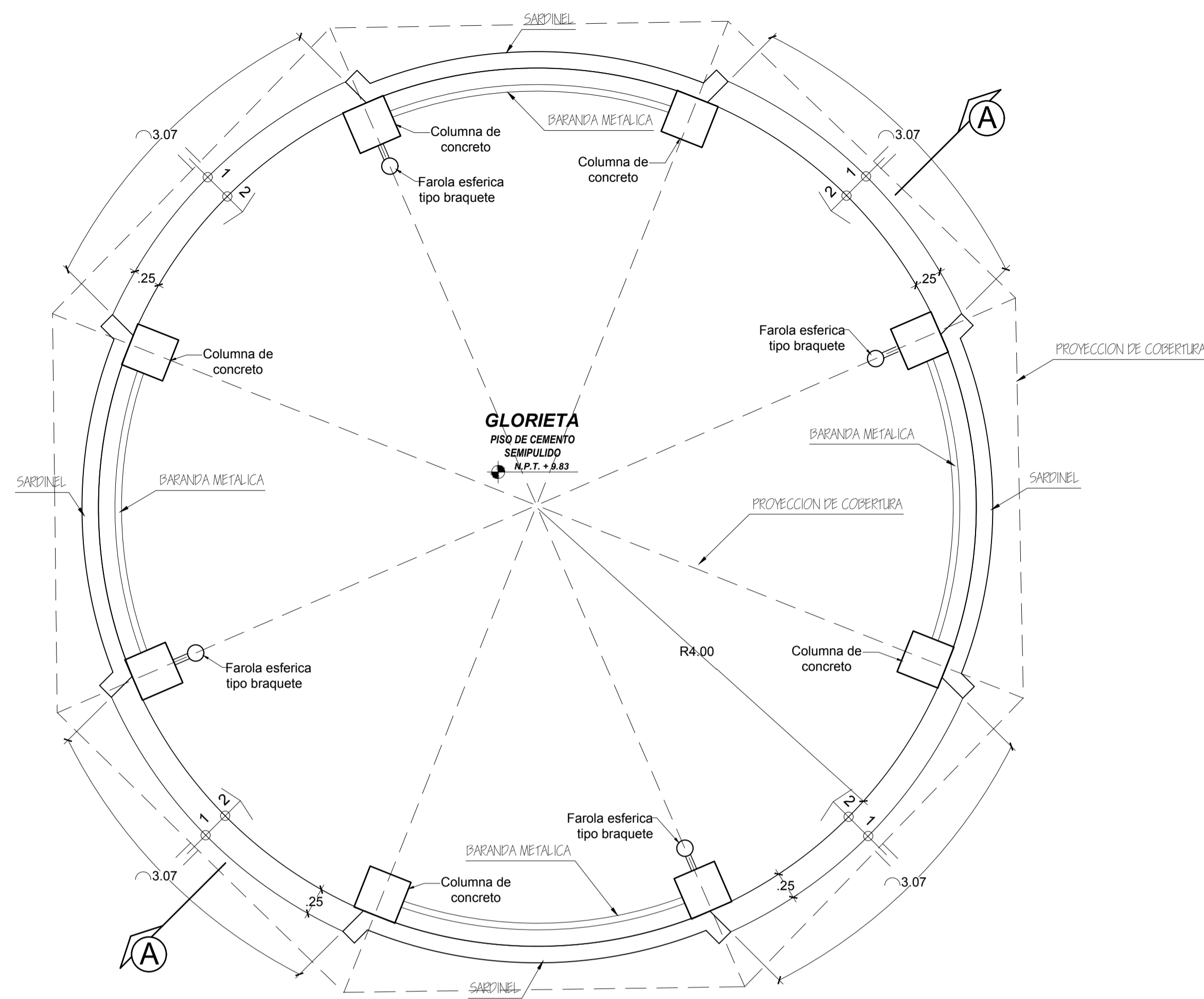
REVISIONES	
N°	FECHA





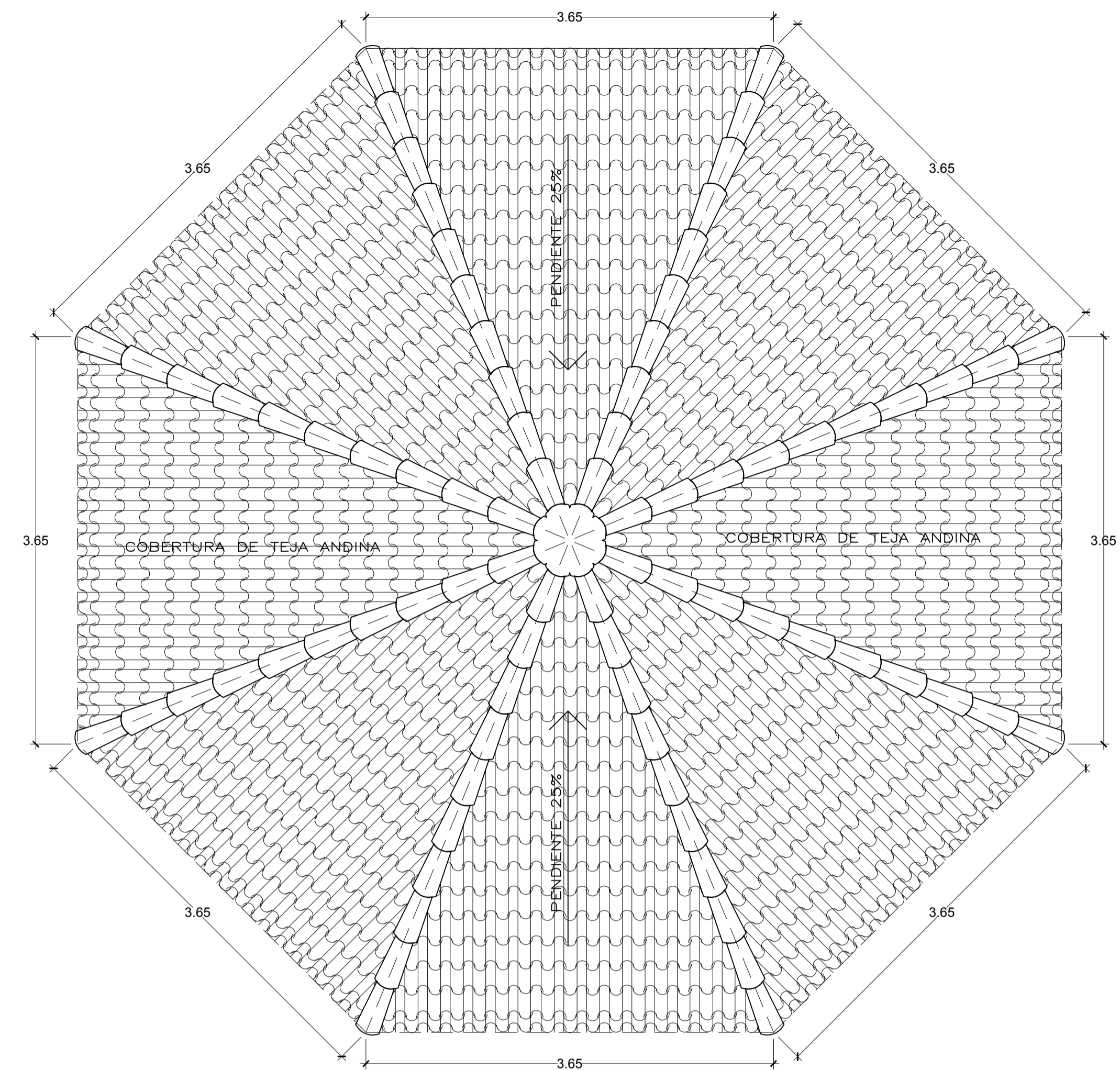
**CIRCULACION**  
 NPT + 9.83  
 PISO DE ADOQUIN PEATONAL  
 DE 0.19x0.20x0.04m

**CIRCULACION**  
 NPT + 11.33  
 PISO DE ADOQUIN PEATONAL  
 DE 0.19x0.20x0.04m



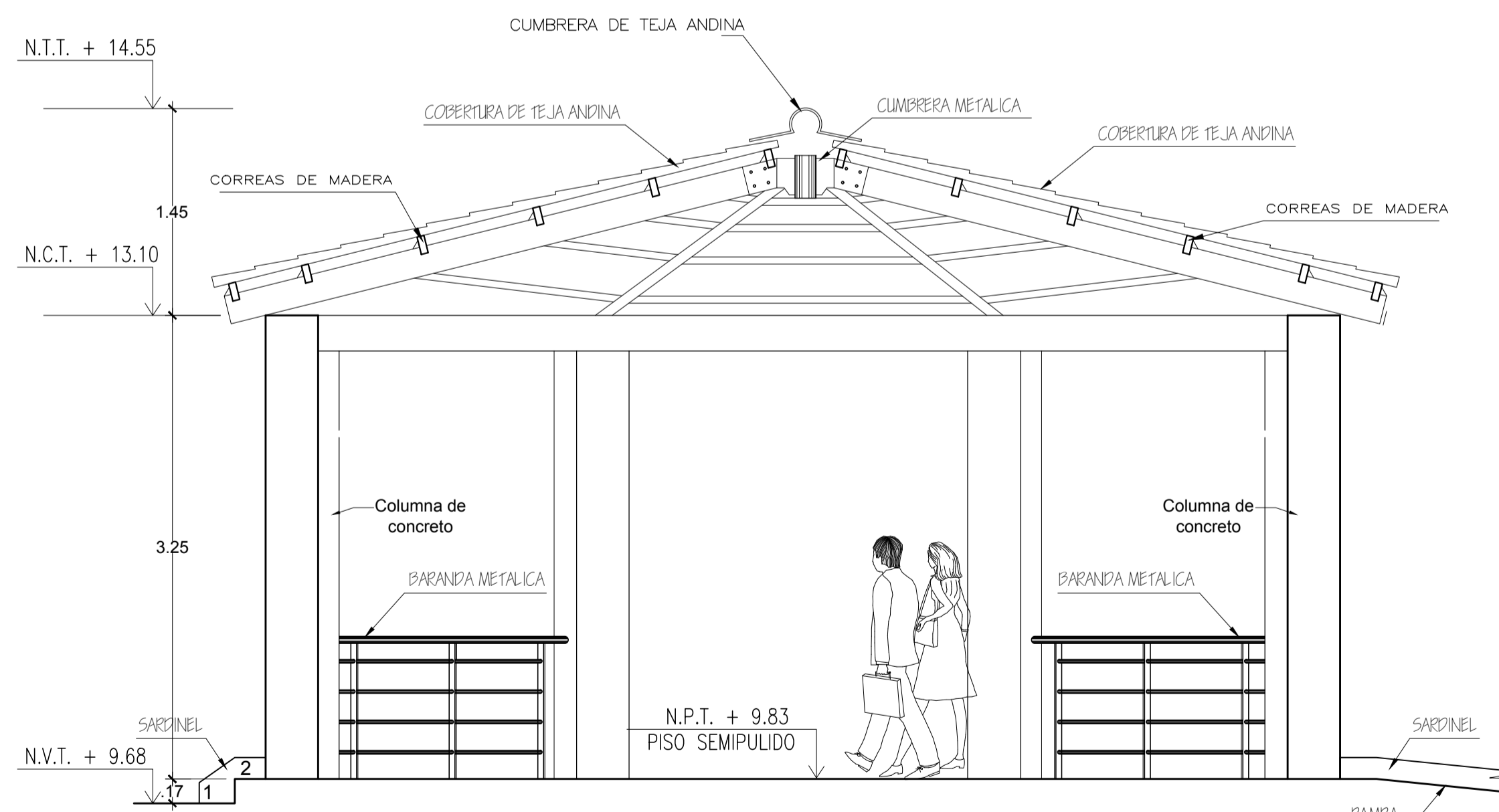
**GLORIETA: PLANTA**

ESC.: 1/50



**GLORIETA: PLANTA DE TECHO**

ESC.: 1/50



**GLORIETA: CORTE A - A**

ESC.: 1/50

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

1.- MATERIALES

- PERFILES, PLACAS Y LAMINAS : ASTM A-36
- PERNOS DE ANCLAJE : ASTM A-307
- SOLDADURA : E-60XX, FILETE DE 5MM
- COBERTURA : TEJA ANDINA

- LA MADERA SERA TORNILLO ACORDE CON LAS CARACTERISTICAS FISICAS DEL GRUPO C DE LA NORMA E-010.
- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN PULGADAS AL ACABADO LA MADERA DEBERA TENER SUPERFICIES PAREJAS EN TODAS SUS CARAS Y CANTOS.
- ES RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR LA DIMENSION Y CALIDAD DE LA MADERA EN OBRA; EN CASO DE SER NECESARIO SE USARA PRESERVANTES.
- SE USARAN PERNOS DE ACERO CON LOS DIAMETROS ESPECIFICADOS Y DISENADOS PARA TOMAR LAS FUERZAS ACTUANTES. (REFERIR RNE - E010 - ART.10)
- DEBERAN COLOCARSE ARANDELAS O PLETINAS ENTRE LA CABEZA O TUERCA DEL PERNO Y LA MADERA.

2.- PROTECCION: TODOS LOS ELEMENTOS DE ACERO SE PROTEGERAN CON PINTURA EPOXICA MACROPOXI O SIMILAR - 5 MILLS

NOTAS: EL CONTRATISTA DEBE VERIFICAR EN OBRA LAS DIMENSIONES FINALES DE LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ANTES DE PROCEDER A LA FABRICACION DE LA ESTRUCTURA DE MADERA EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA METALICA GARANTIZARA LA CALIDAD DE LA SOLDADURA POR MEDIO DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS, EN UN PORCENTAJE NO MENOR AL 10%, ESTE PORCENTAJE SERA ELEGIDO ALEATORIAMENTE POR EL SUPERVISOR. EL COSTO DE ESTAS PRUEBAS DE CALIDAD SERAN POR CUENTA DEL FABRICANTE. ANTES DEL MONTAJE FINAL, AL MENOS TRES VIGAS SELECCIONADAS POR EL SUPERVISOR DEBERAN PASAR UNA PRUEBA DE RESISTENCIA Y DEFLEXION DE 24 HORAS. PARA LA FABRICACION DE LA ESTRUCTURA EL FABRICANTE DEBERA USAR OPERARIOS CALIFICADOS DEBIDAMENTE ACREDITADOS CON LOS CERTIFICADOS CORRESPONDIENTES. EN CASO QUE EL SOLDADOR NO CUENTE CON LA ACREDITACION DEBERA APROBAR UNA "ESPECIFICACION DE PRUEBA DE SOLDADORES" QUE SERA VERIFICADA POR EL SUPERVISOR.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA  
 PROYECTO PROFESIONAL DE  
 "DISEÑO DE LA CARRETERA TURISTICA PAISAJISTA, MIRADOR Y AMBIENTES  
 DE ESPARCIMIENTO PARA PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DE LOS  
 CHUNGALLES DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH"

BACHILLER EN INGENIERÍA:  
 RUBIO BECERRA DAVID ANTONIO

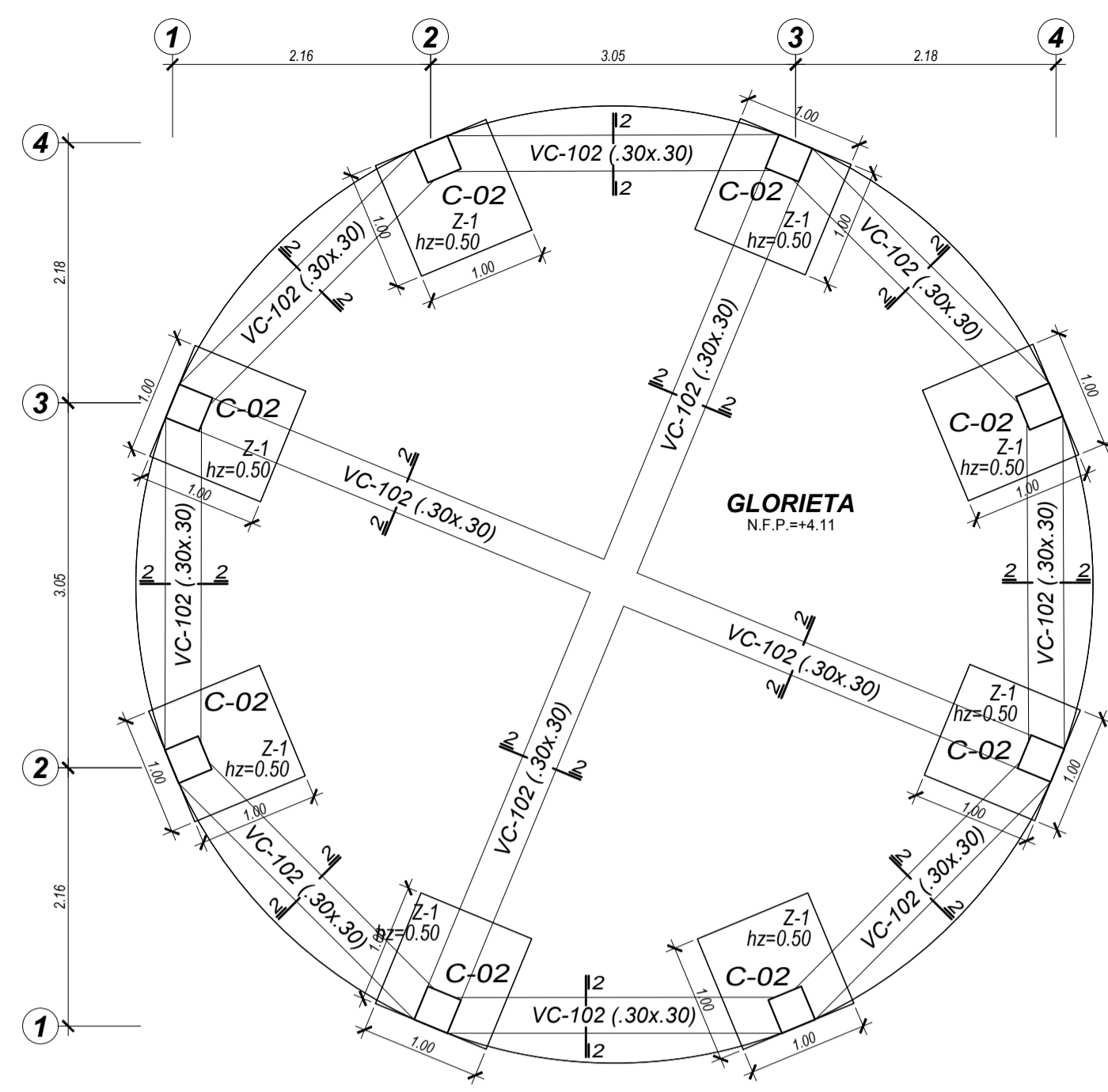
ASESOR:  
 ING. ROBERTO  
 SALAZAR ALCALDE

REVISIONES	
Nº	FECHA DESCRIPCIÓN

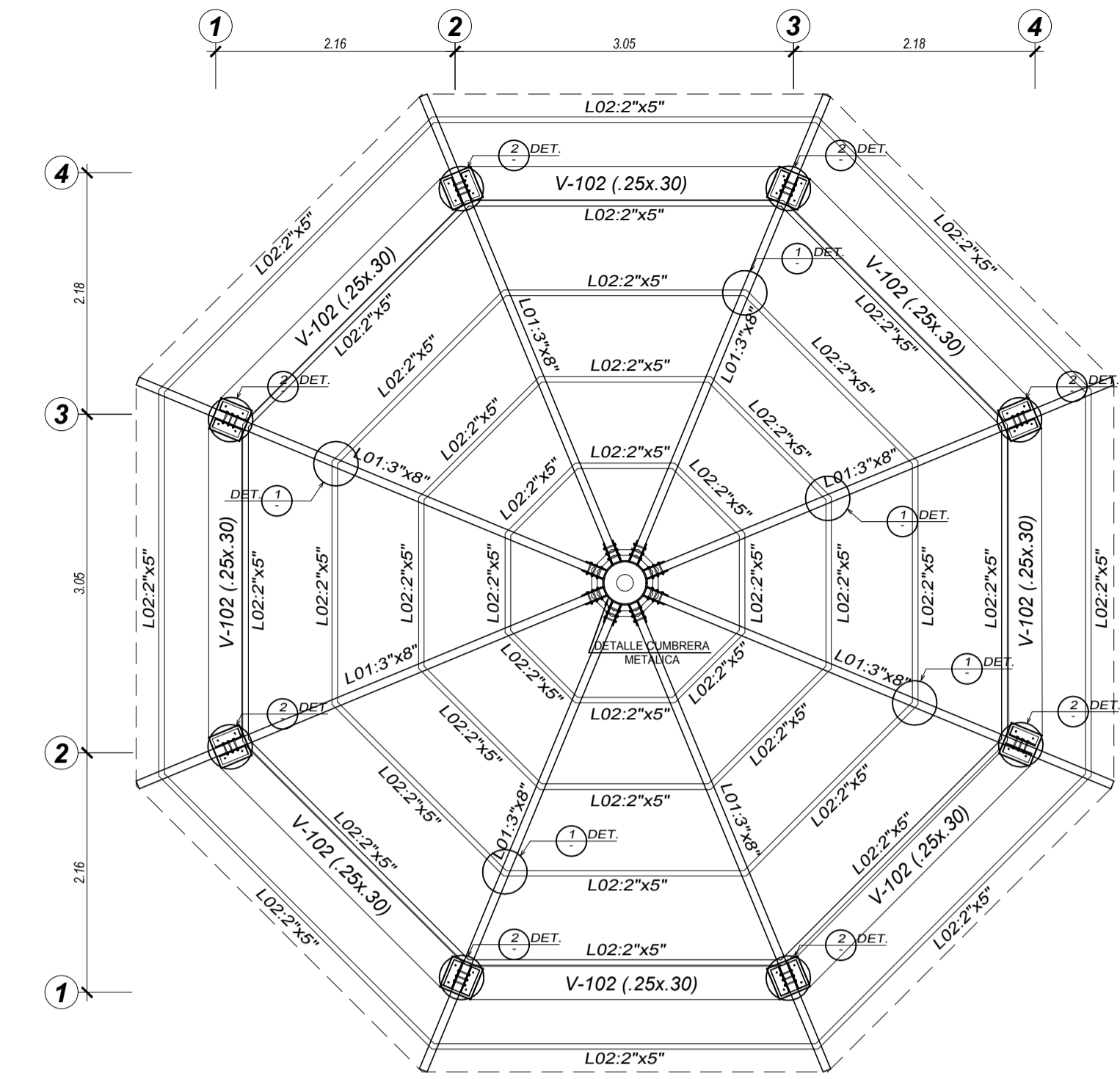
ESCALA: 1/50  
 FECHA: JULIO 2017

GLORIETA: PLANTA,  
 CORTE Y ELEVACIONES

LÁMINA Nº:  
**GL-01**



**CIMENTACION - GLORIETA**  
ESCALA: 1/50



**COBERTURA - ESTRUCTURA DE MADERA GLORIETA**  
ESCALA: 1/50

**ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES**

**1. CONCRETO**

- CONCRETO ARMADO: Fc=210 kg/cm<sup>2</sup>
- ZAPATAS: Fc=210 kg/cm<sup>2</sup>
- COLUMNAS: Fc=210 kg/cm<sup>2</sup>
- VIGAS: Fc=210 kg/cm<sup>2</sup>
- VIGAS DE CIMENTACION: Fc=210 kg/cm<sup>2</sup>

**CONCRETO CICLOPEO:**

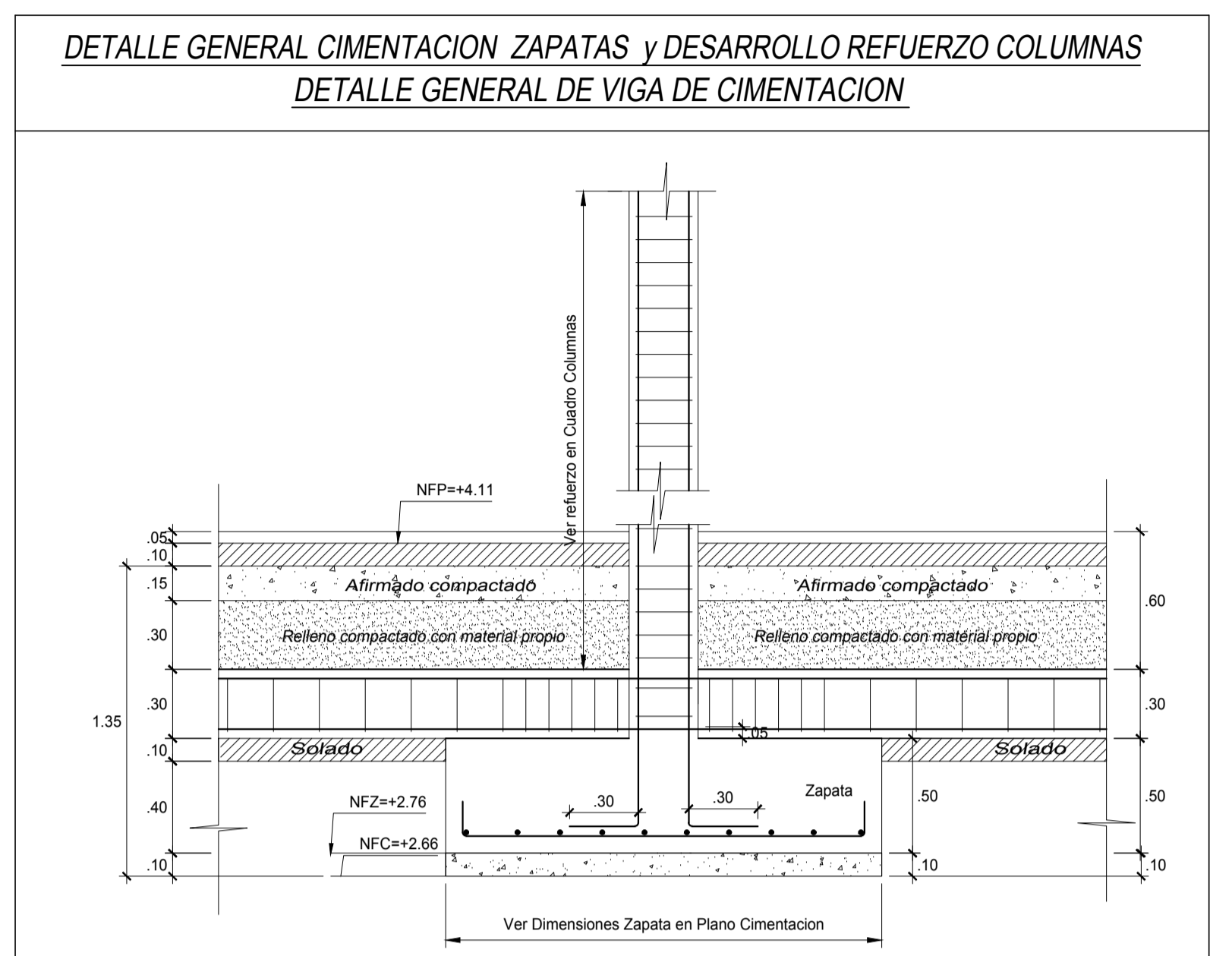
- SOLADO: e=4" C/H: 1:10

**ACERO:** fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>

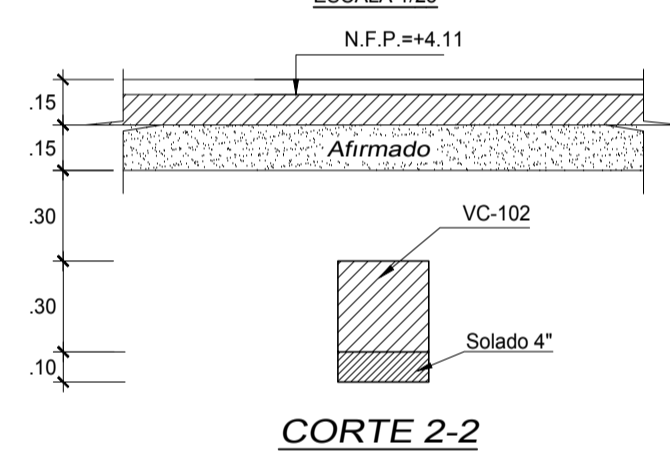
**CEMENTO:** TIPO MS

**NOTAS:**

- LAS MADERAS PARA LA ESTRUCTURA DE LA COBERTURA DEL TECHO SERA DE ESPECIE TORNILLO.
- PARA LA FIJACION DE LA TEJA ANDINA SE UTILIZARA TIRAFONES DE 2" X 8", LOS CUALES DEBERAN SER COLOCADOS MEDIANTE EL USO RECOMENDADO DE TALADRO ELECTRICO DE BAJA VELOCIDAD O DE ACCION MANUAL.
- NO CLAVE LA PLANCHA DE TEJA ANDINA.
- NO AJUSTAR EXCESIVAMENTE ELEMENTOS DE FIJACION EN LA PLANCHA DE TEJA ANDINA, VERIFIQUE SU AJUSTE NORMAL AL DIA SIGUIENTE INSTALADO.



**CORTES DE CIMENTACION**  
ESCALA: 1/25



**CUADRO DE COLUMNAS**  
ESCALA: 1 / 25

NIVEL	TIPO	SECCION	FIERRO	ESTRIBOS	RECURRIMIENTO
1er Piso	C-02		6Ø5/8"	1Ø1/4" 1@ 0.05, 4@ 0.10, rto @0.175 c/ext.	r = 4cm.

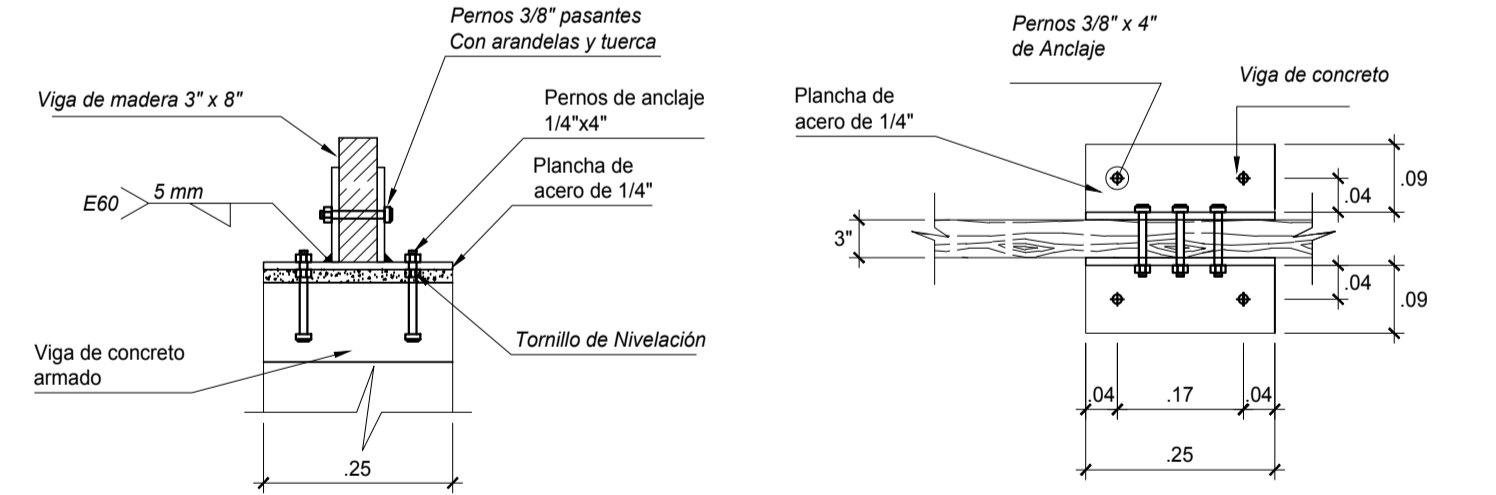
**CUADRO DE ZAPATAS**

**TIPOS DE ZAPATA**

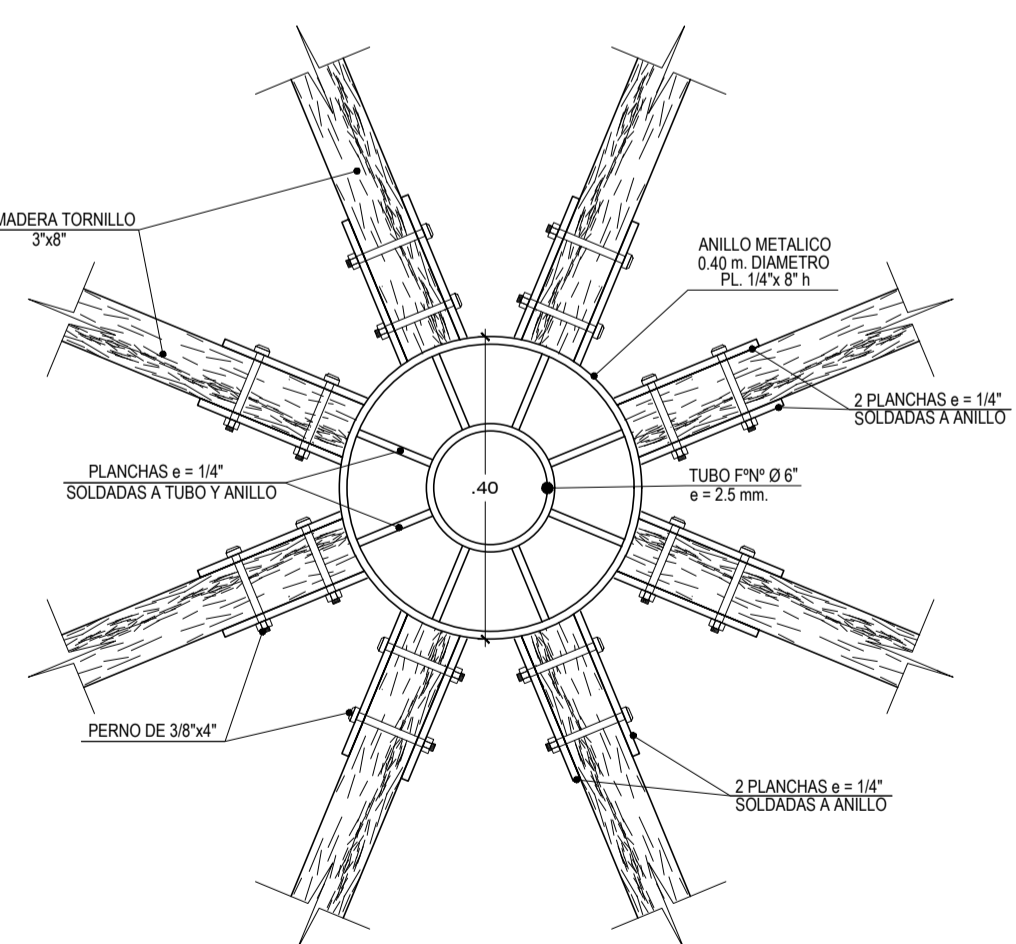
TIPO	a	b
Z-1	1.00	1.00

**REFUERZO ZAPATAS**  
hz=0.50

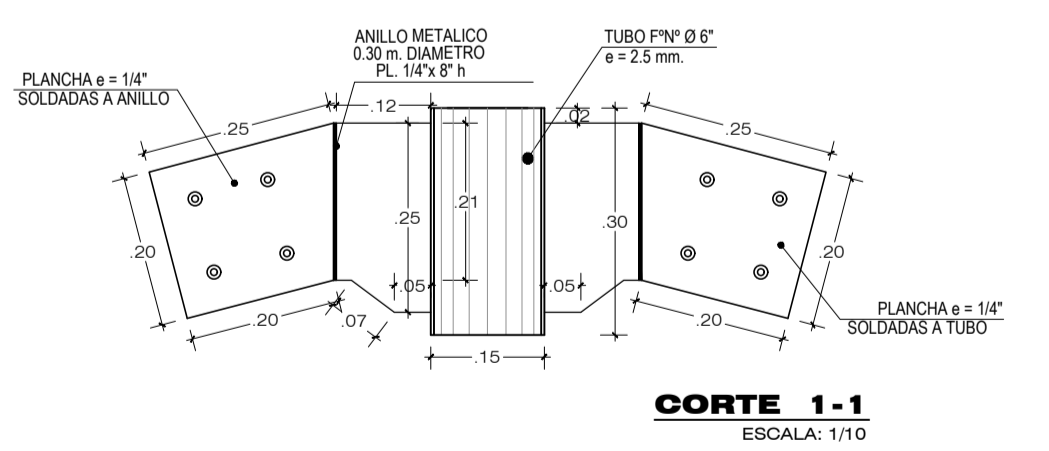
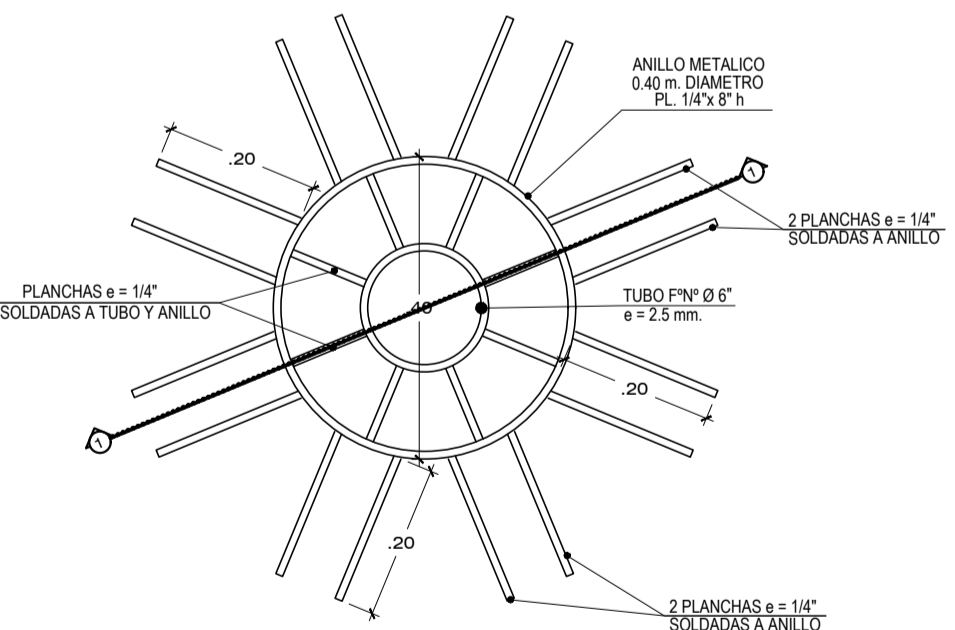
**DETALLE DE ANCLAJE EN COLUMNA Y/O VIGA**



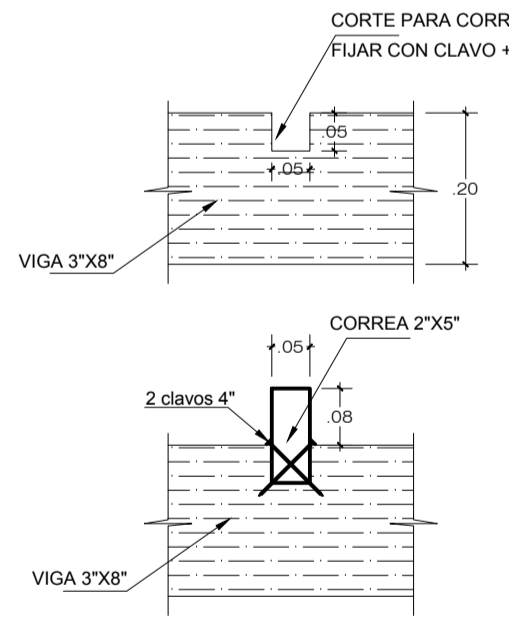
**DETALLE 2**  
ESCALA: 1 / 10



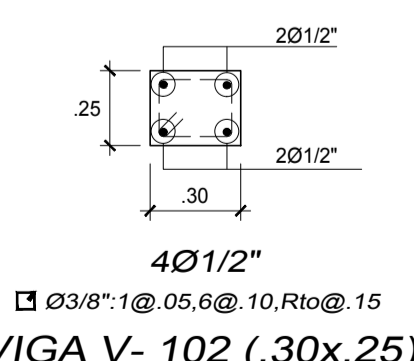
**DETALLE DE CUMBRERA PLANTA**  
ESCALA: 1/10



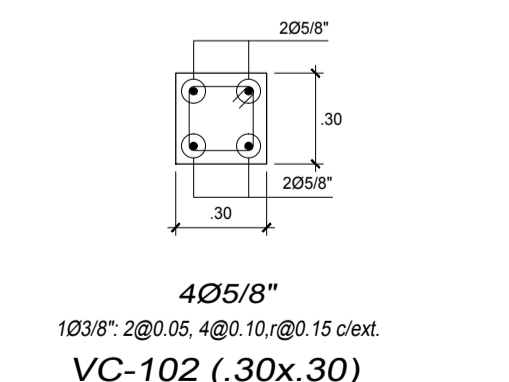
**DETALLE 1**  
ESCALA: 1 / 10



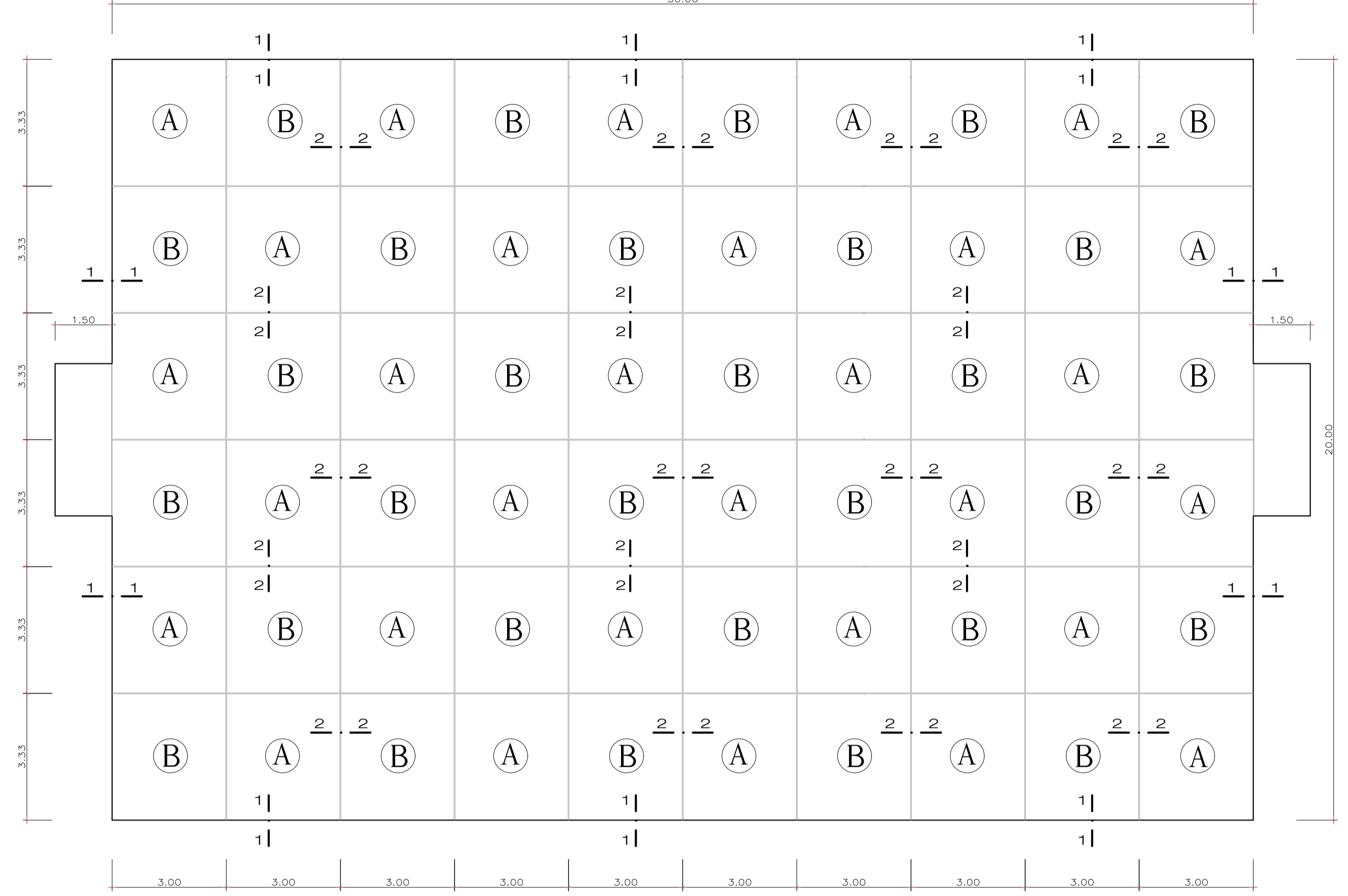
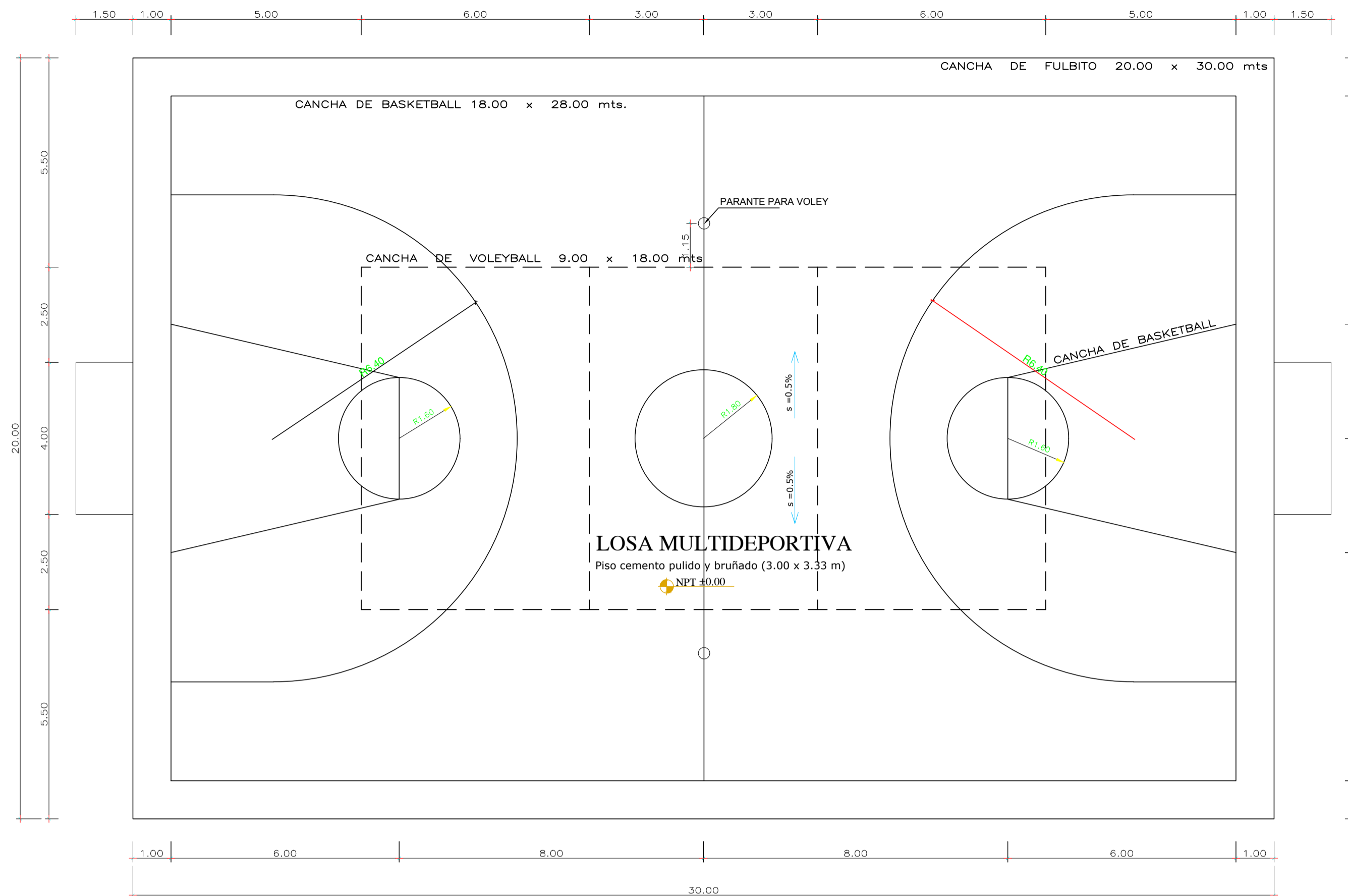
**DETALLE DE VIGA**  
ESCALA: 1/25



**VIGAS DE CIMENTACION**  
ESCALA: 1/25



REVISIONES	
Nº	FECHA



**ESPECIFICACIONES GENERALES**

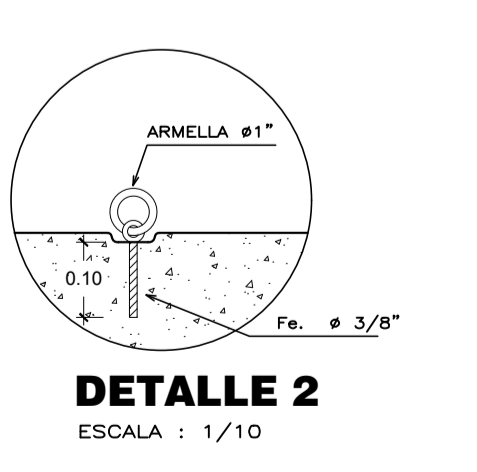
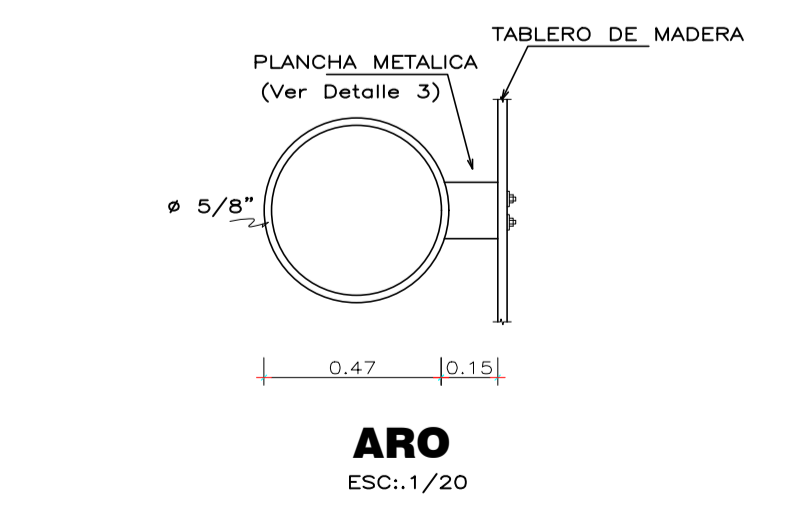
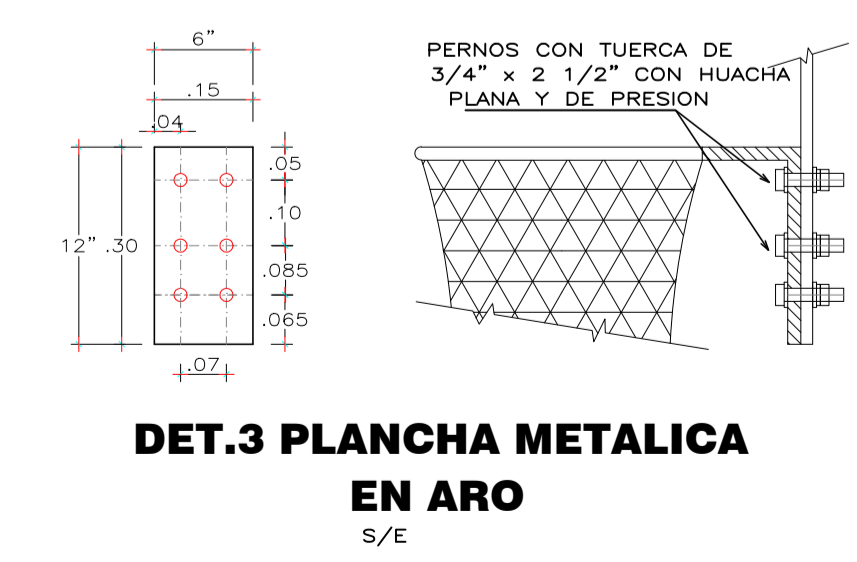
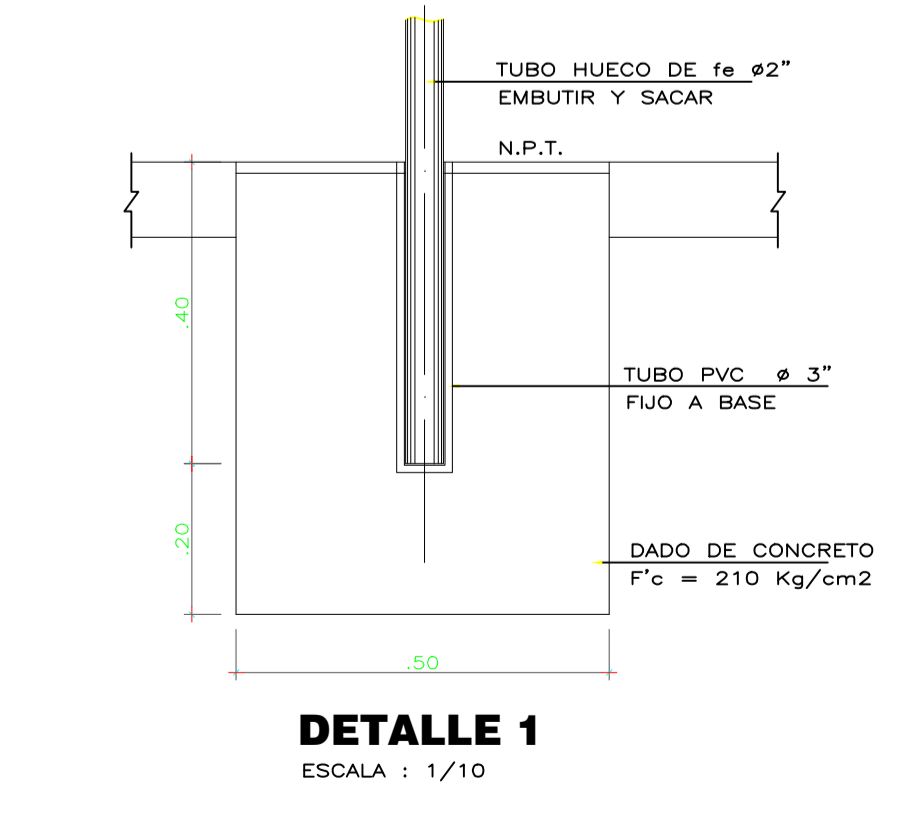
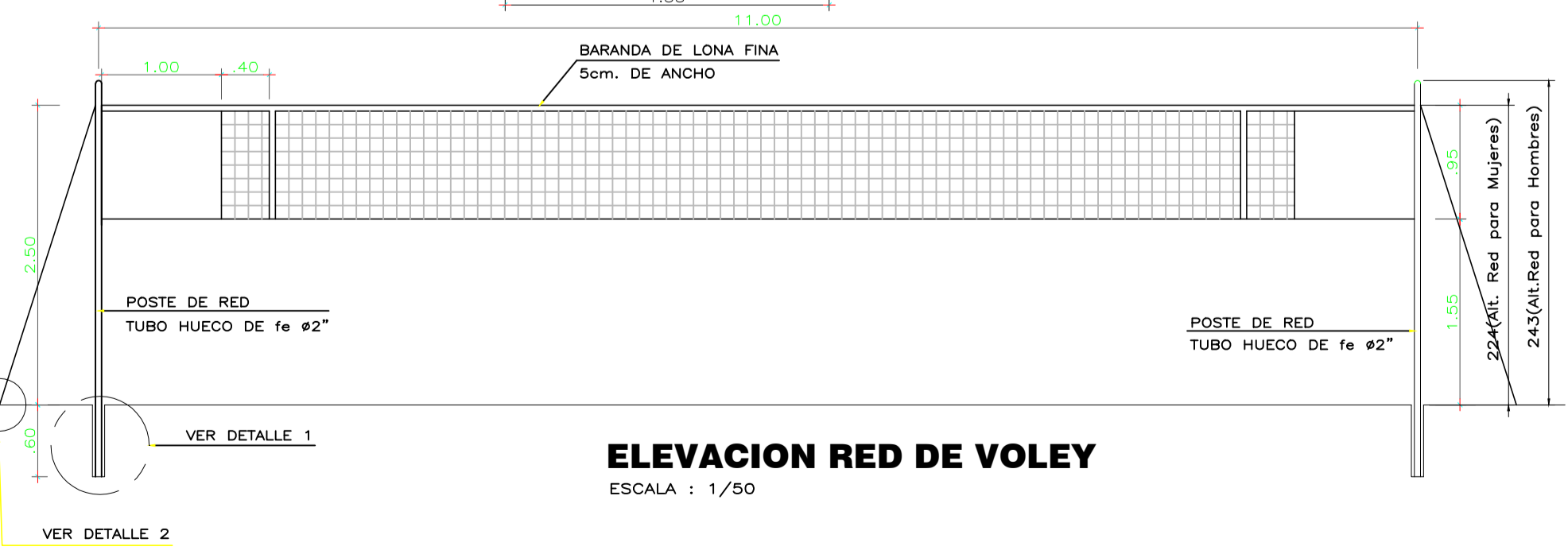
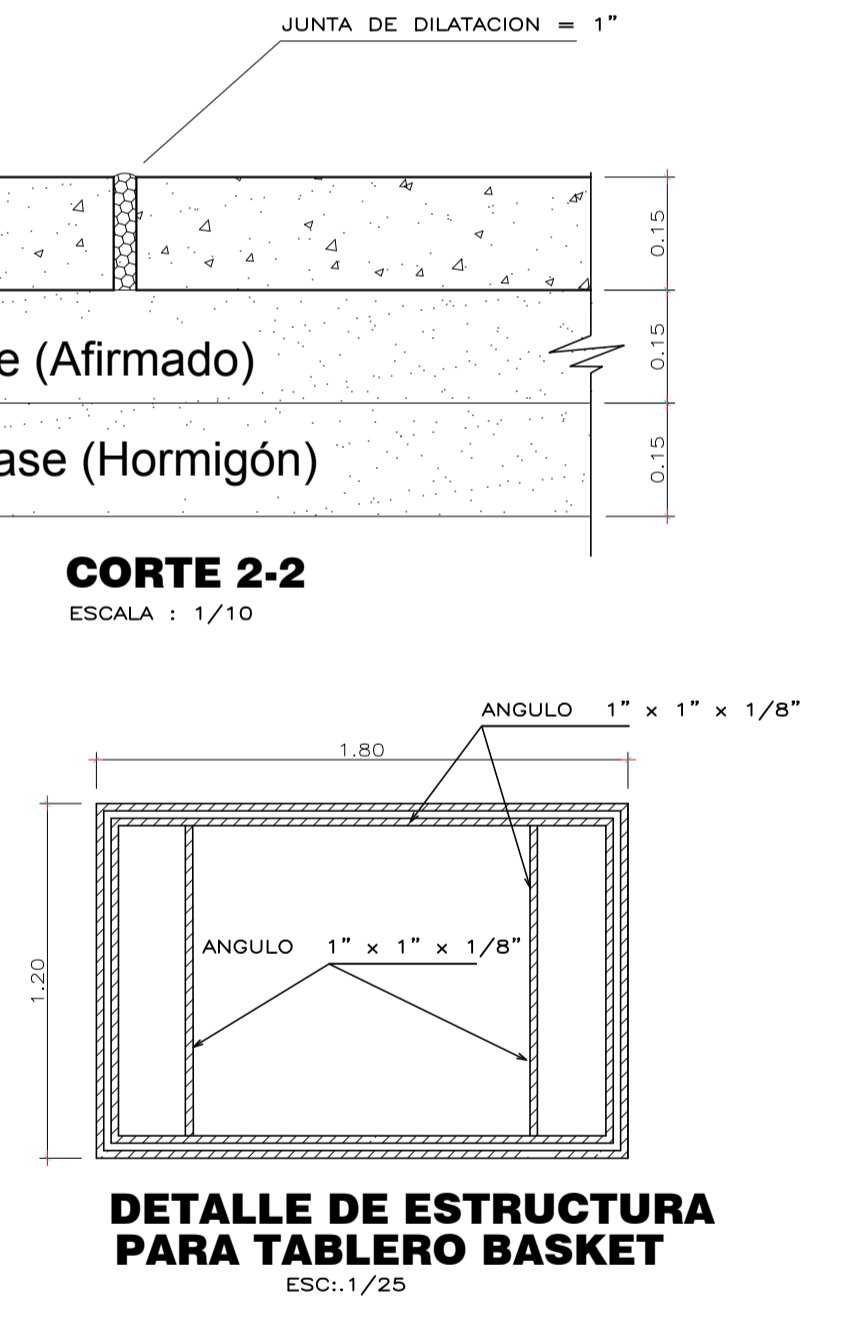
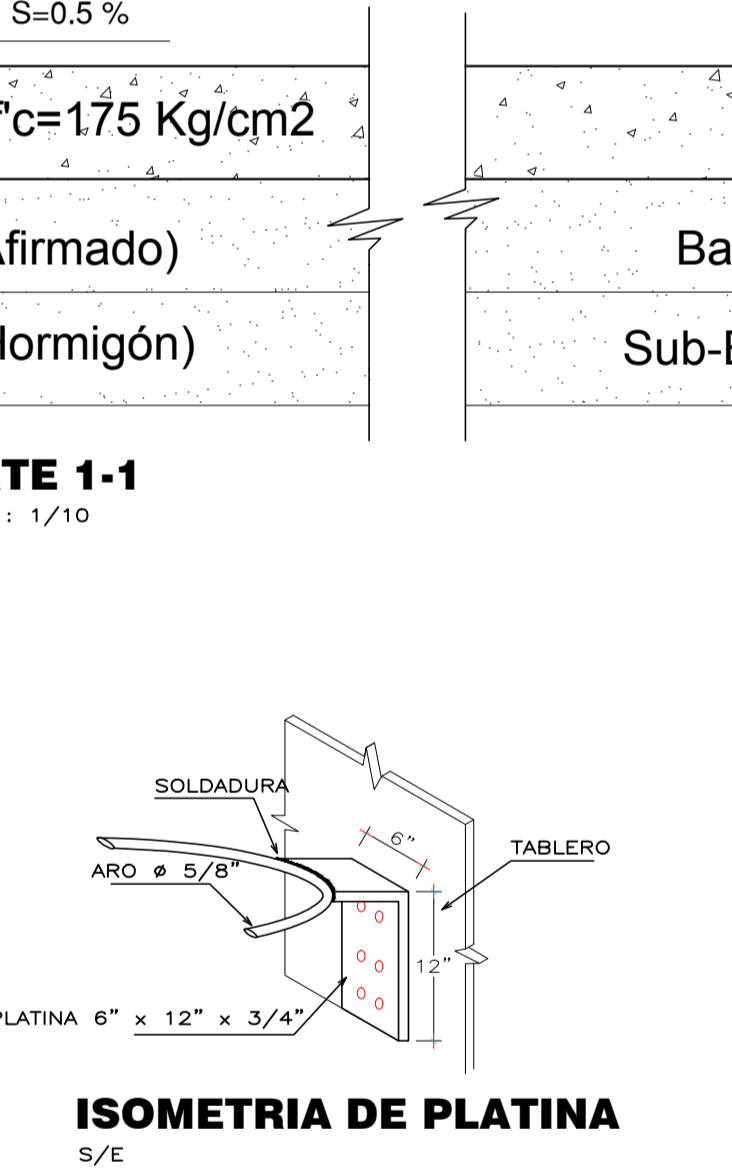
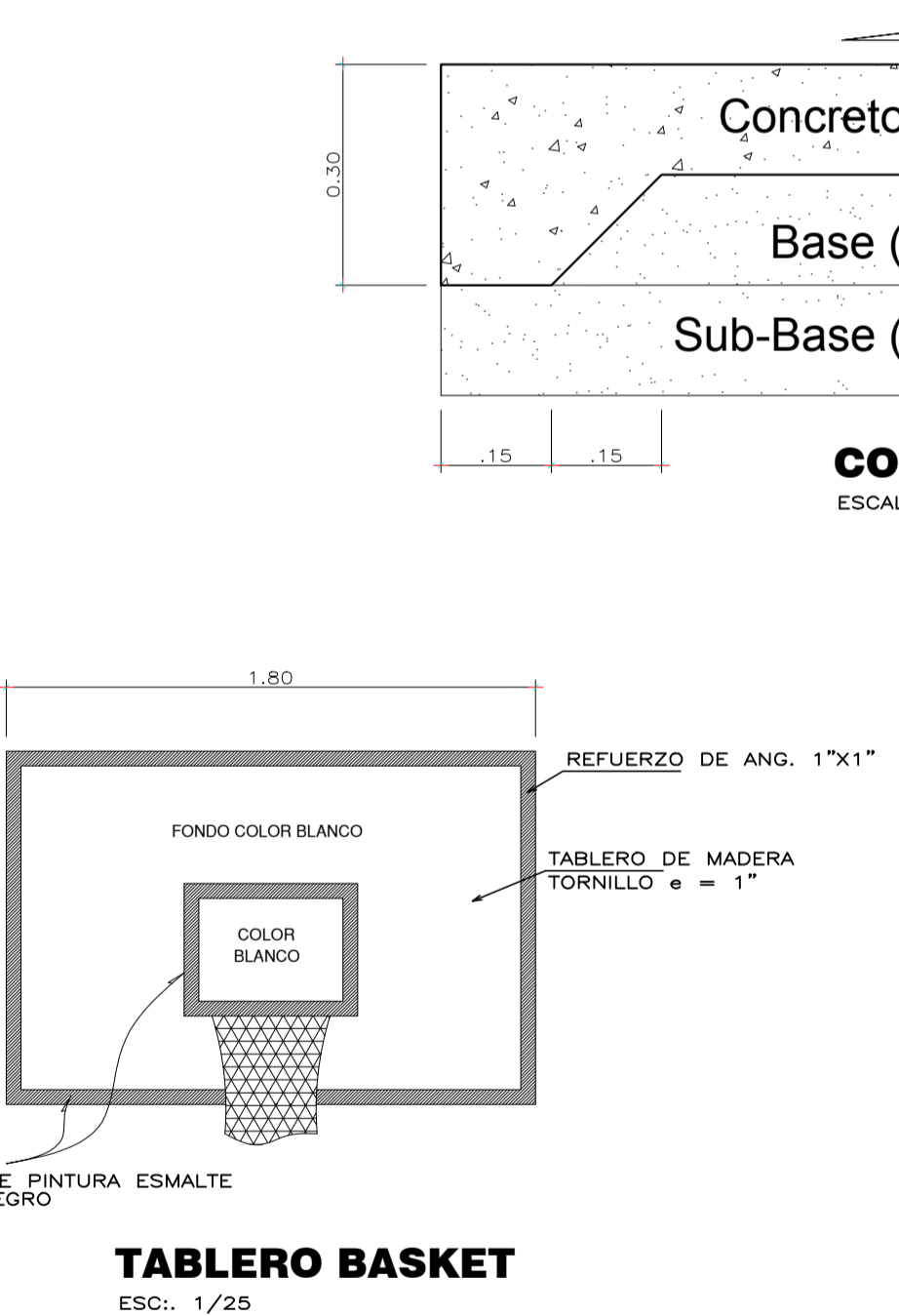
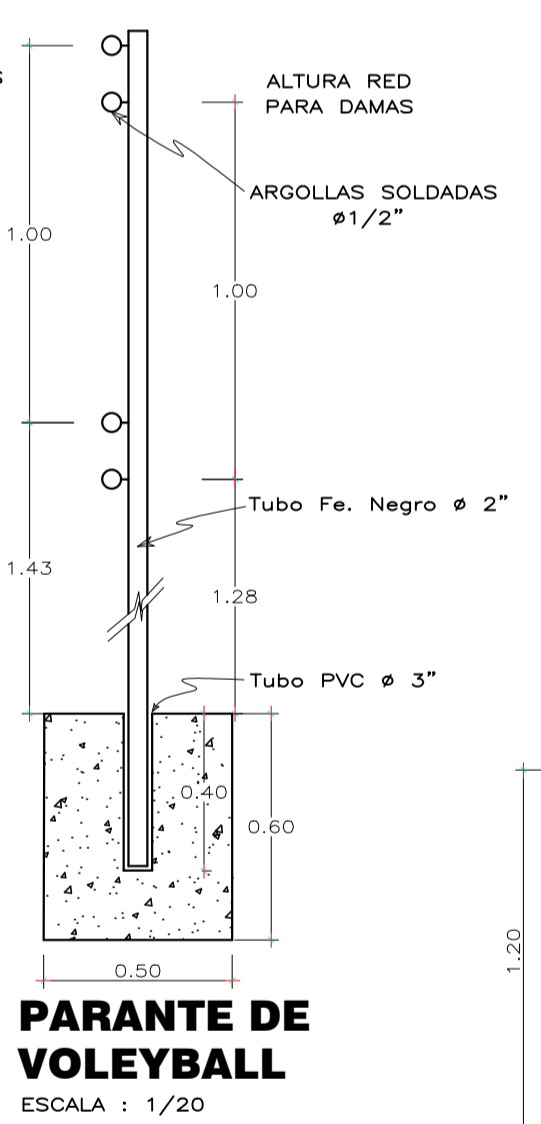
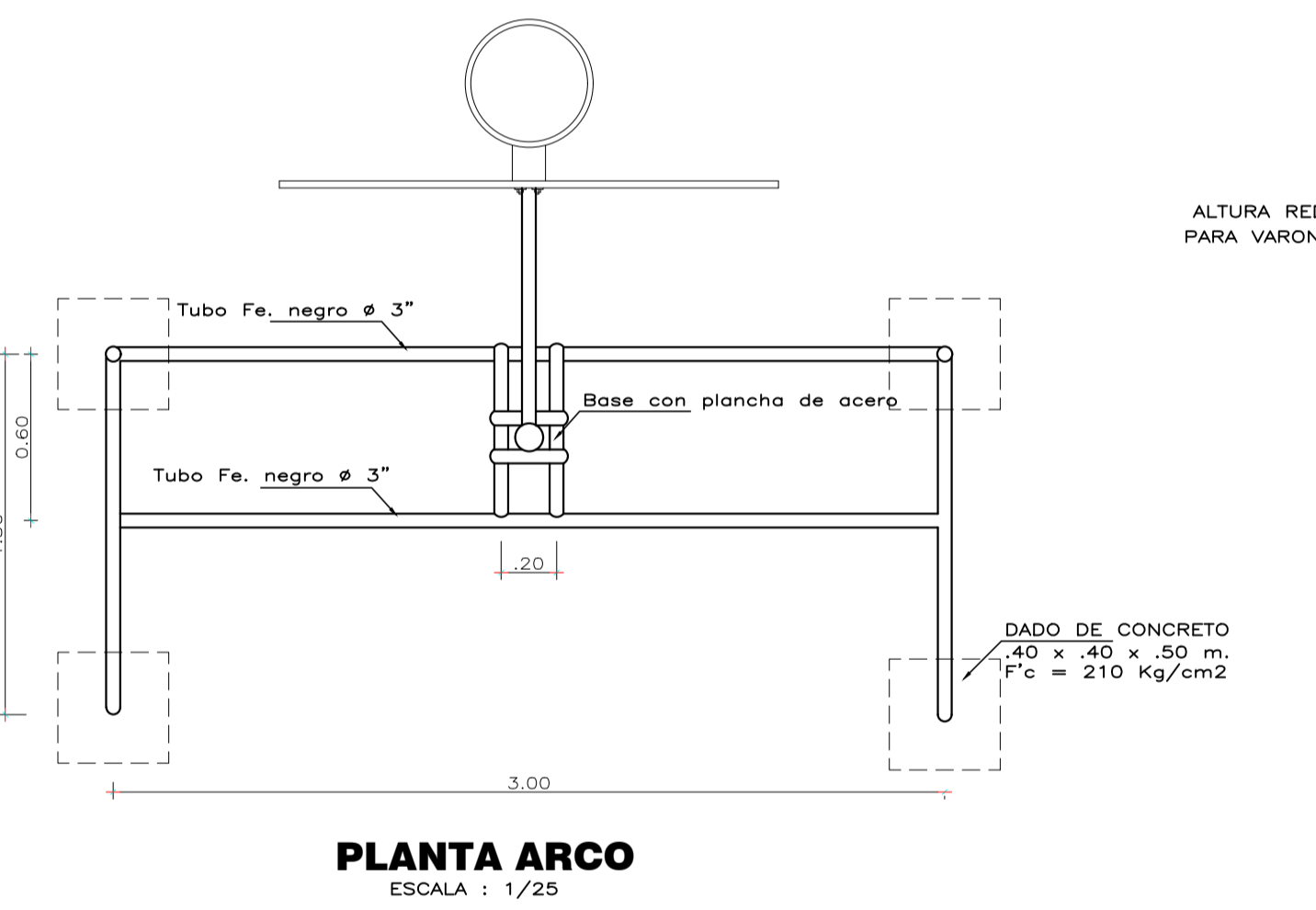
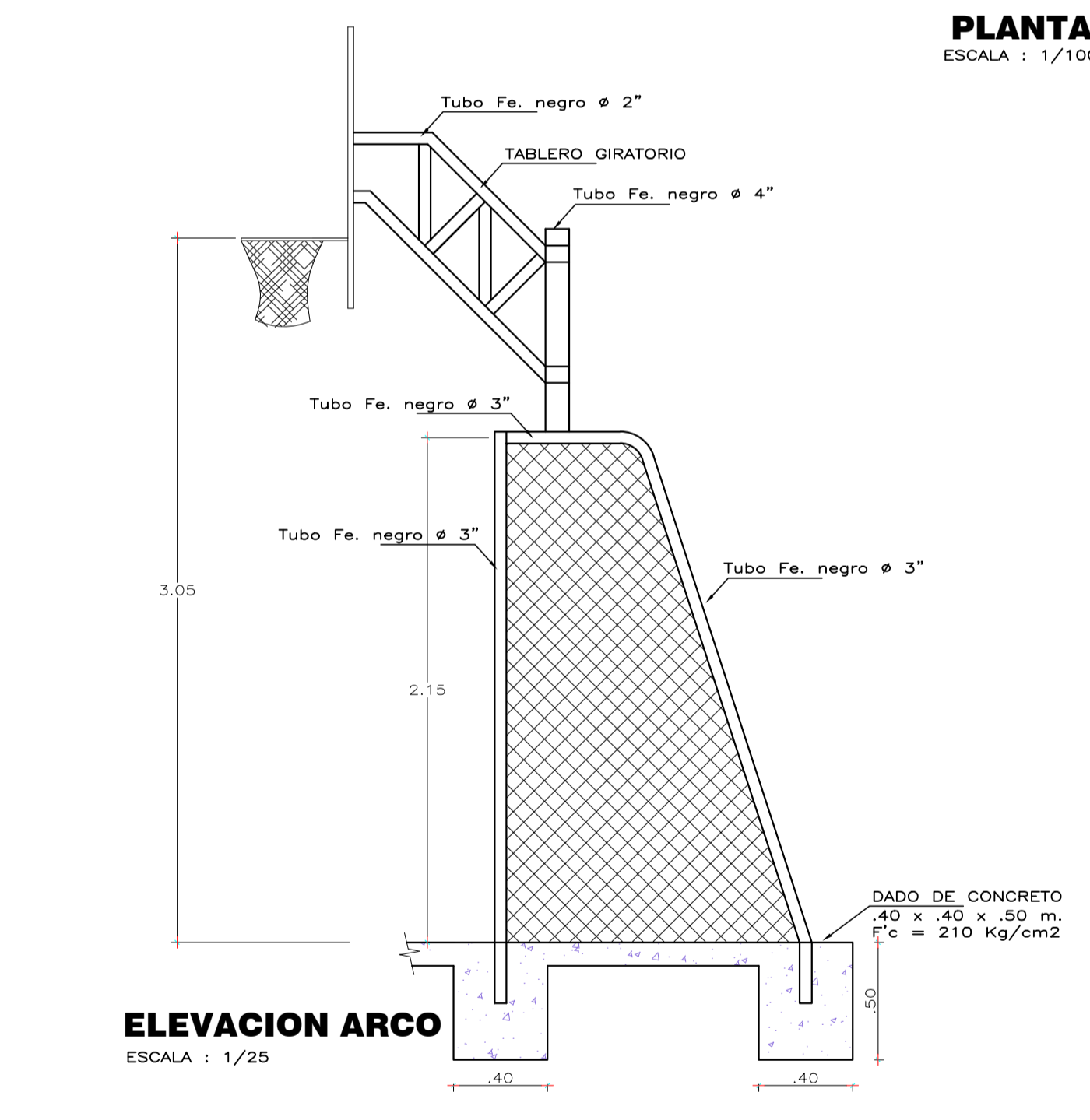
CONCRETO :  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 ESPESOR DE LOSA : 0.15 m.  
 BASE (AFIRMADO) = 0.15 m.  
 SUB-BASE (HORMIGÓN) = 0.15 m.  
 JUNTAS DE DILATACION = 1"  $\rightarrow$   
 RELLENO CON MEZCLA ARENA - BREA QUE PASA TAMIS N° 10 PREPARACION (5%-95%) EN PESO.

**NOTA**

EL VACIADO DE LOSA SE HARA POR PAÑOS. DEBERA RESPETARSE EXACTAMENTE EL NIVEL ENTRE PAÑO Y PAÑO, PENDIENTE 0.50% DEL CENTRO A LOS EXTREMOS.

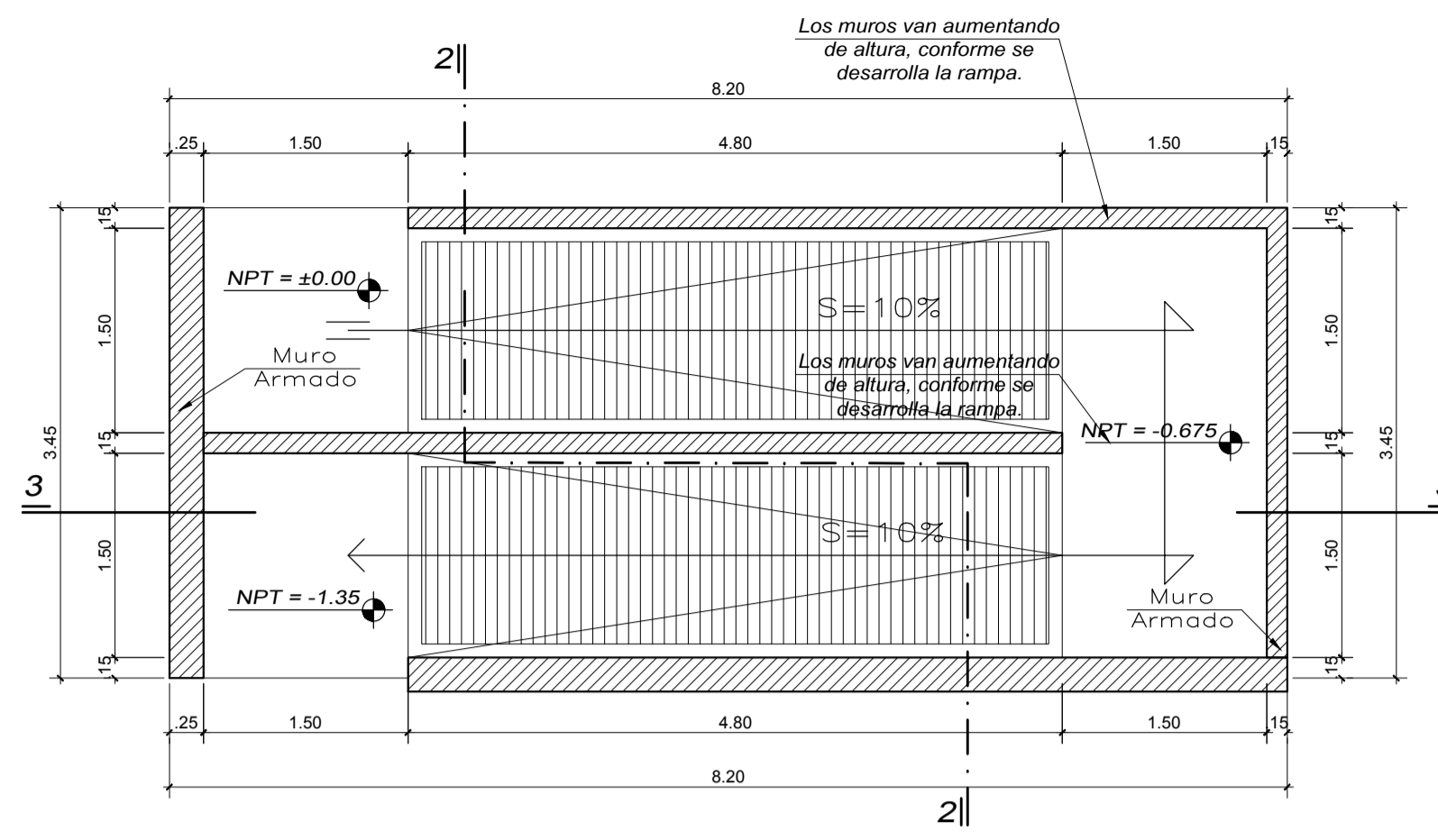
EL TRAZO DE LAS CANCHAS DEPORTIVAS SERA PINTADO CON PINTURA PARA TRAFICO.  
 CANCHA DE VOLEY AMARILLO.  
 CANCHA DE BASKET BLANCO.  
 CANCHA DE FULBITO ROJO

**ESTRUCTURAS METALICAS:**  
 PERFILES : ACERO ASTM A-36  
 PLATINAS : ACERO ASTM A-36  
 ESPESOR MINIMO 3/16"  
 SOLDADURA : TIPO E-6011  
 PINTURA : BASE ZINCROMATO  
 ACABADO : ESMALTE SINTETICO (2 MANOS)

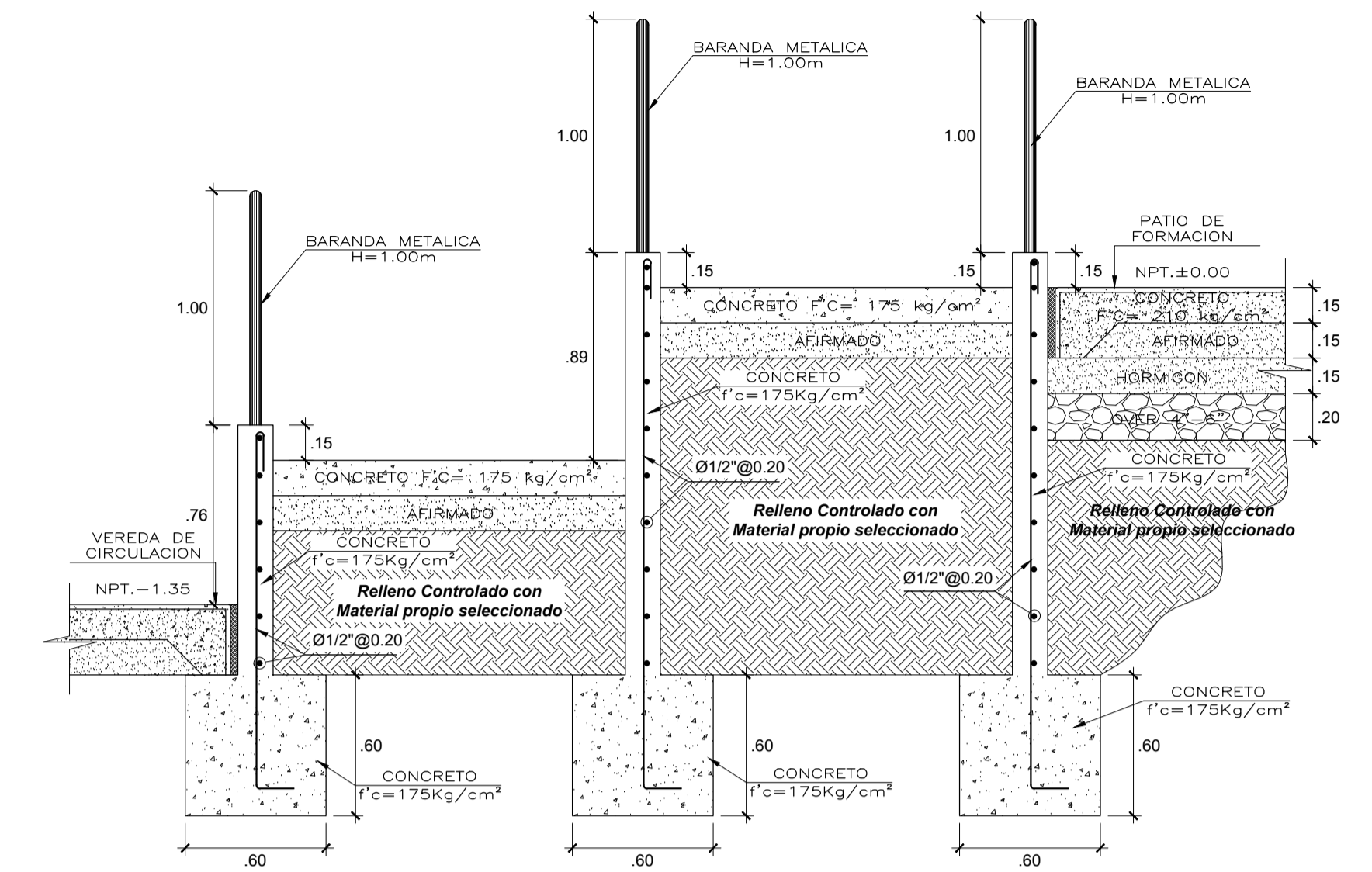


**PINTADO DE LOSA**

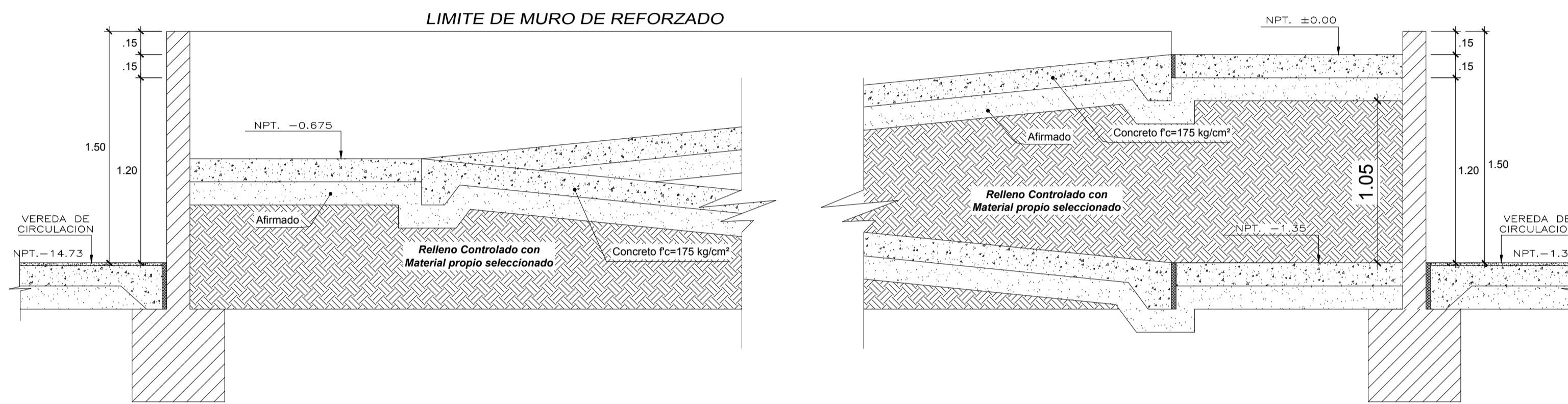
AREA DE JUEGO	ANCHO DE FRANJA	COLOR DE FRANJA	TIPO DE PINTURA
FULBITO	e=0.10m	NARANJA	ESMALTE
BASKET	e=0.05m	AMARILLO	ESMALTE
VOLEY	e=0.05m	BLANCO	ESMALTE



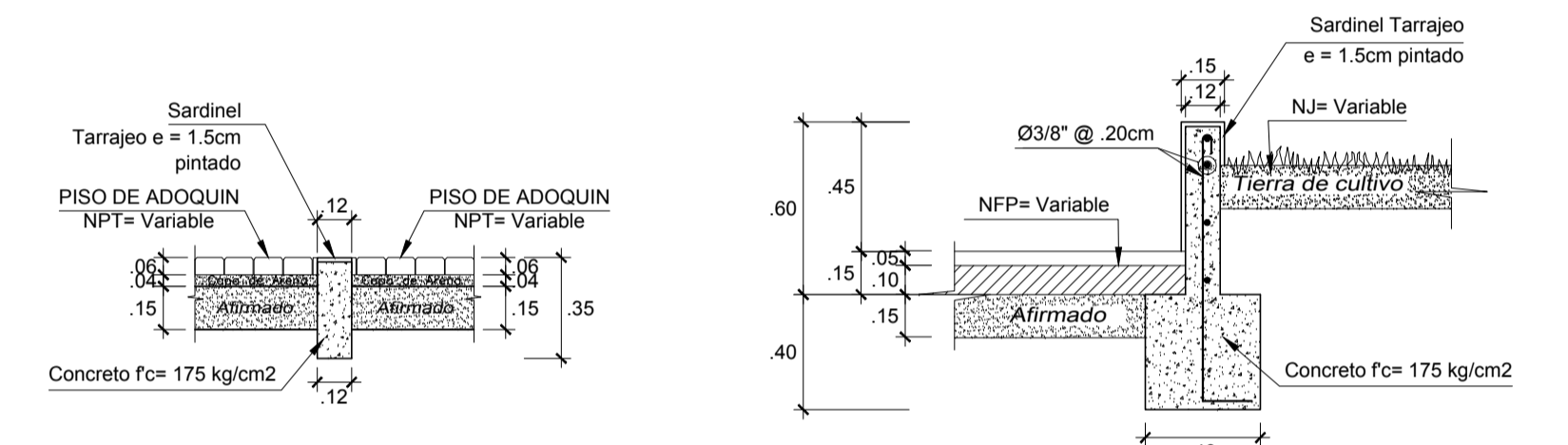
**RAMPA 02 - PLANTA**  
ESCALA: 1/50



**RAMPA 02: CORTE 2 - 2**  
ESCALA: 1/25

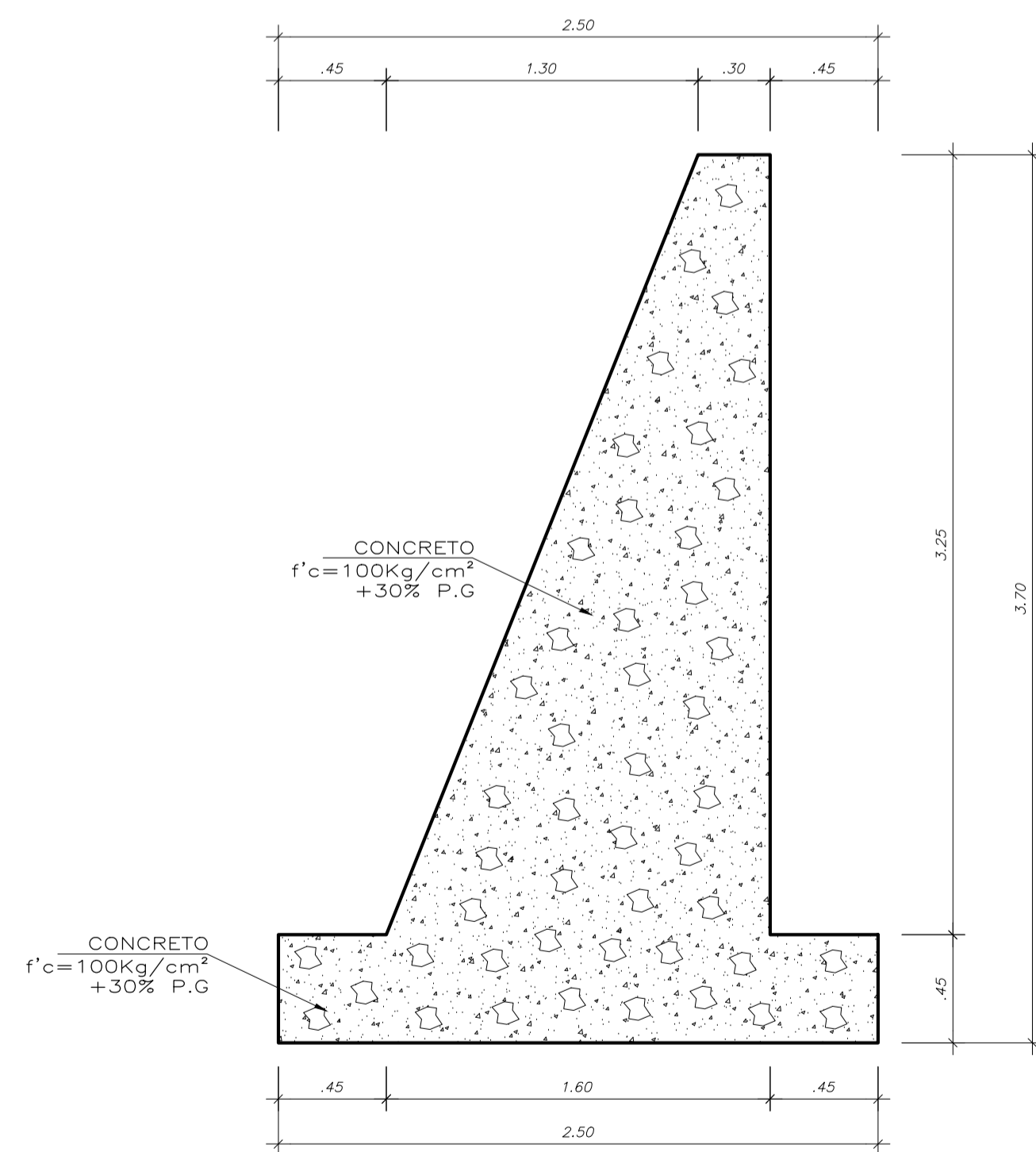


**RAMPA 02 - CORTE LONGITUDINAL (3 - 3)**  
ESCALA: 1/25

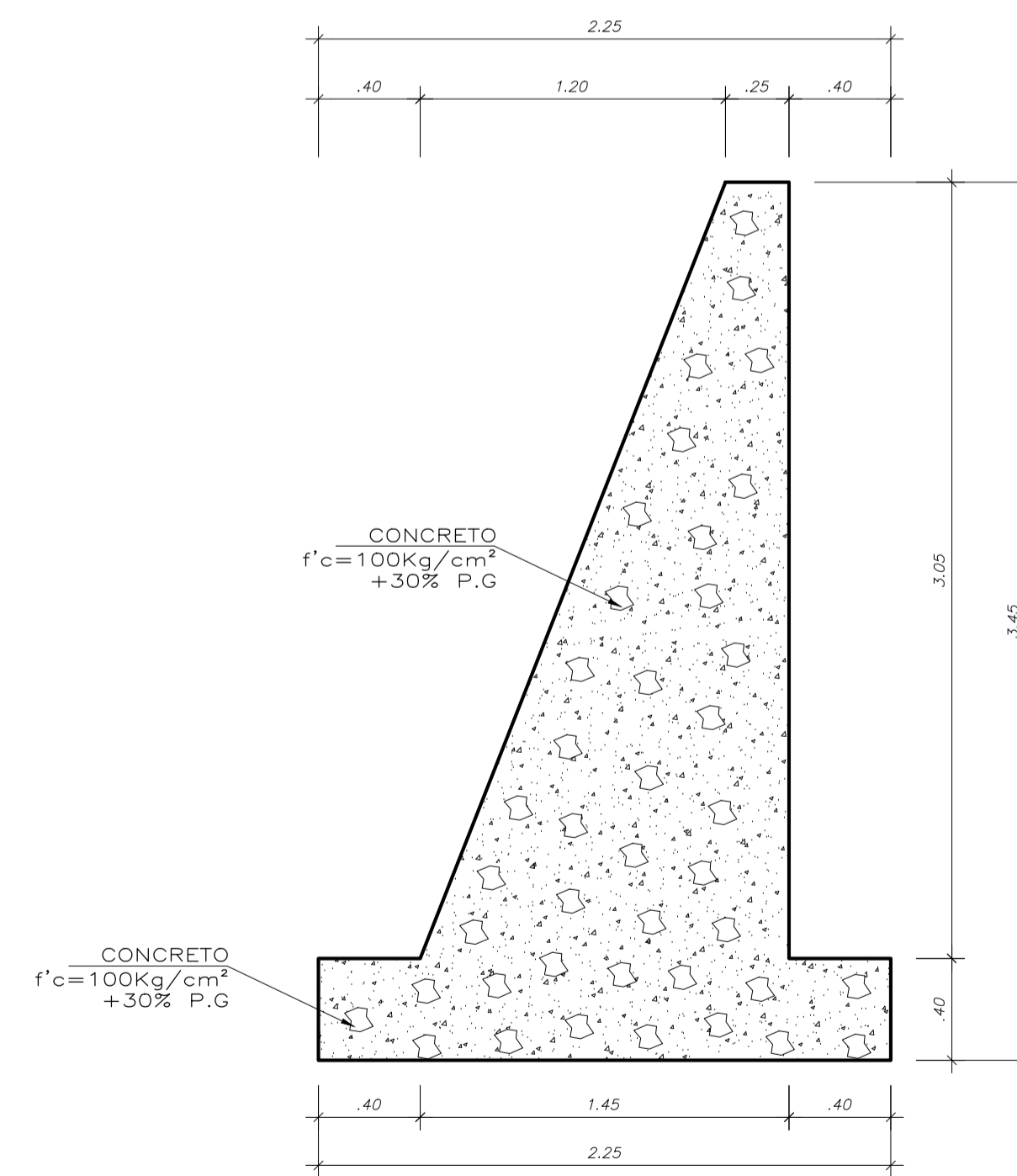


**CORTE 1-1**  
**MURO REFORZADO**  
H= 0.30m  
ESCALA: 1/25

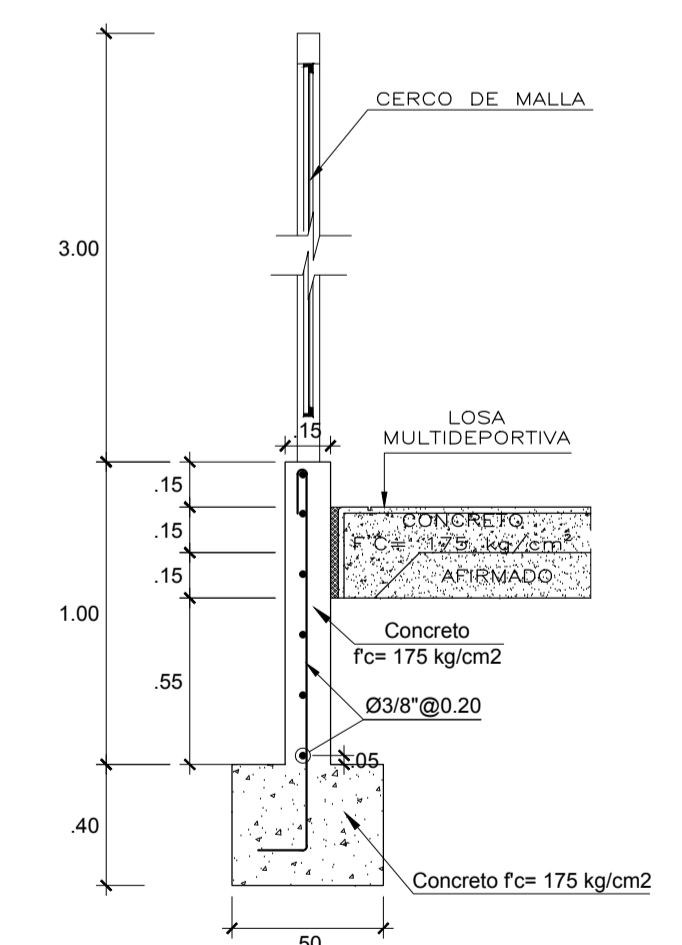
**CORTE 2-2**  
**MURO REFORZADO**  
H= 0.60m  
ESCALA: 1/25



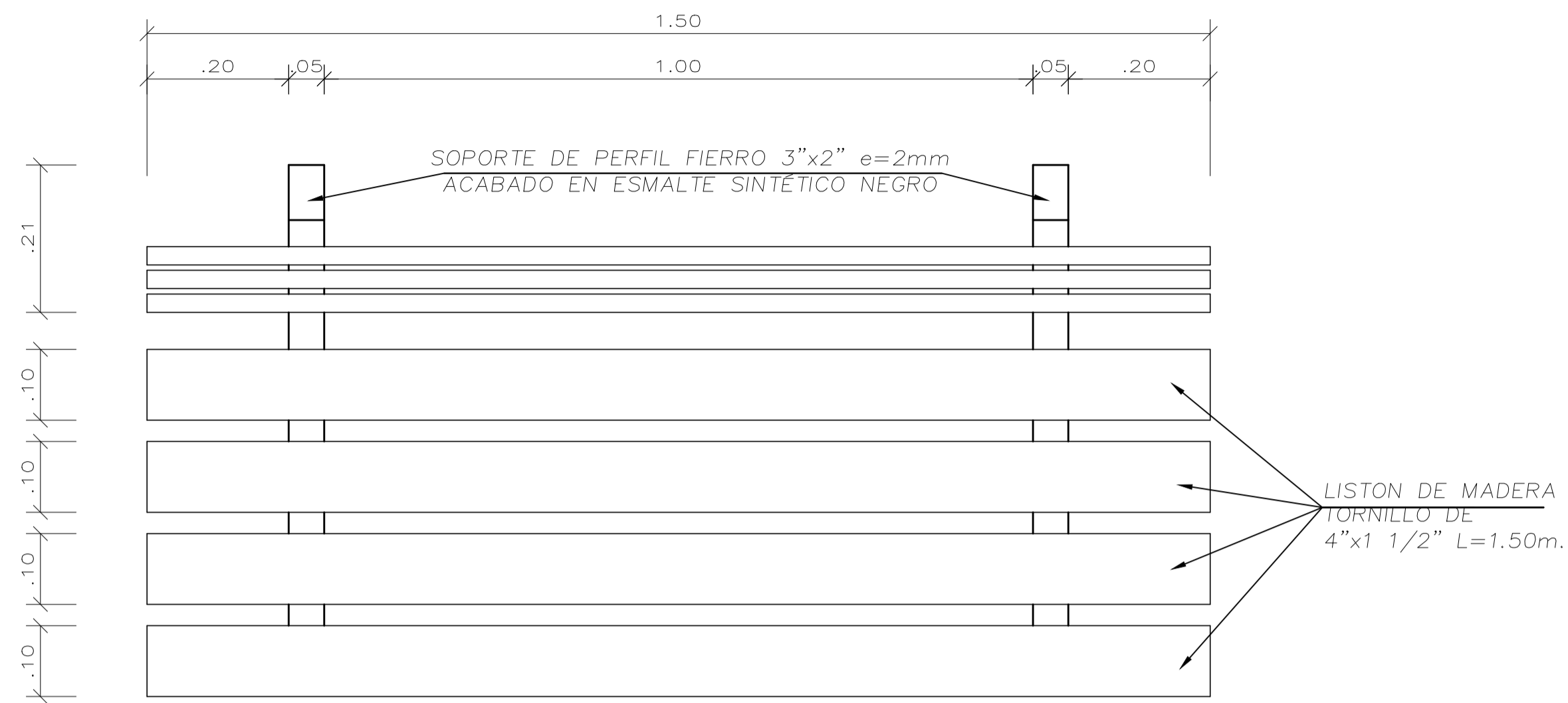
**DETALLES TIPICOS DE CORTES DE MURO DE CONTENCIÓN POR GRAVEDAD h=3.25m**  
ESCALA: 1/25



**DETALLES TIPICOS DE CORTES DE MURO DE CONTENCIÓN POR GRAVEDAD h=3.05m**  
ESCALA: 1/25

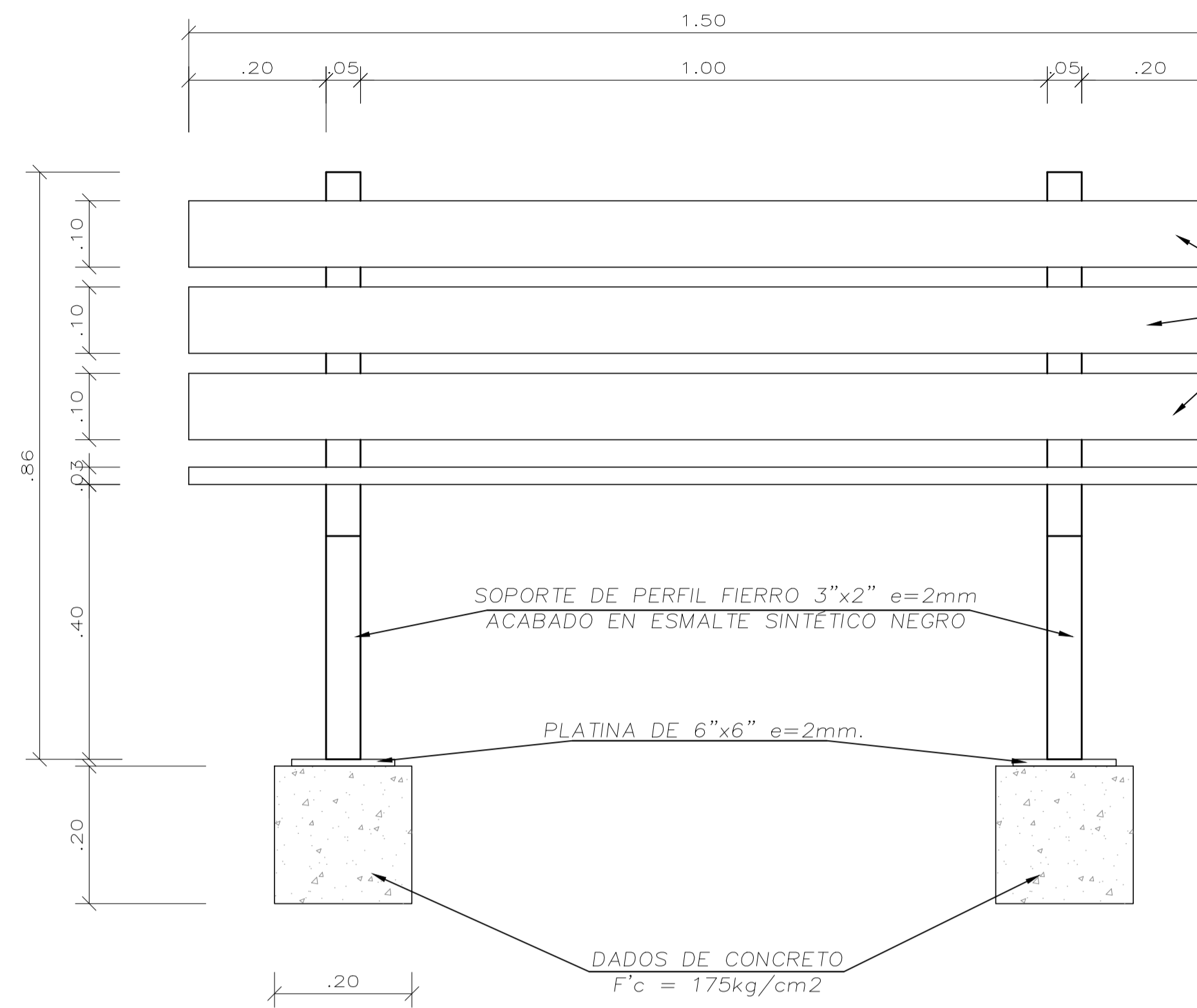


**CORTE 3-3**  
**MURO REFORZADO**  
H= 1.00m  
ESCALA: 1/25



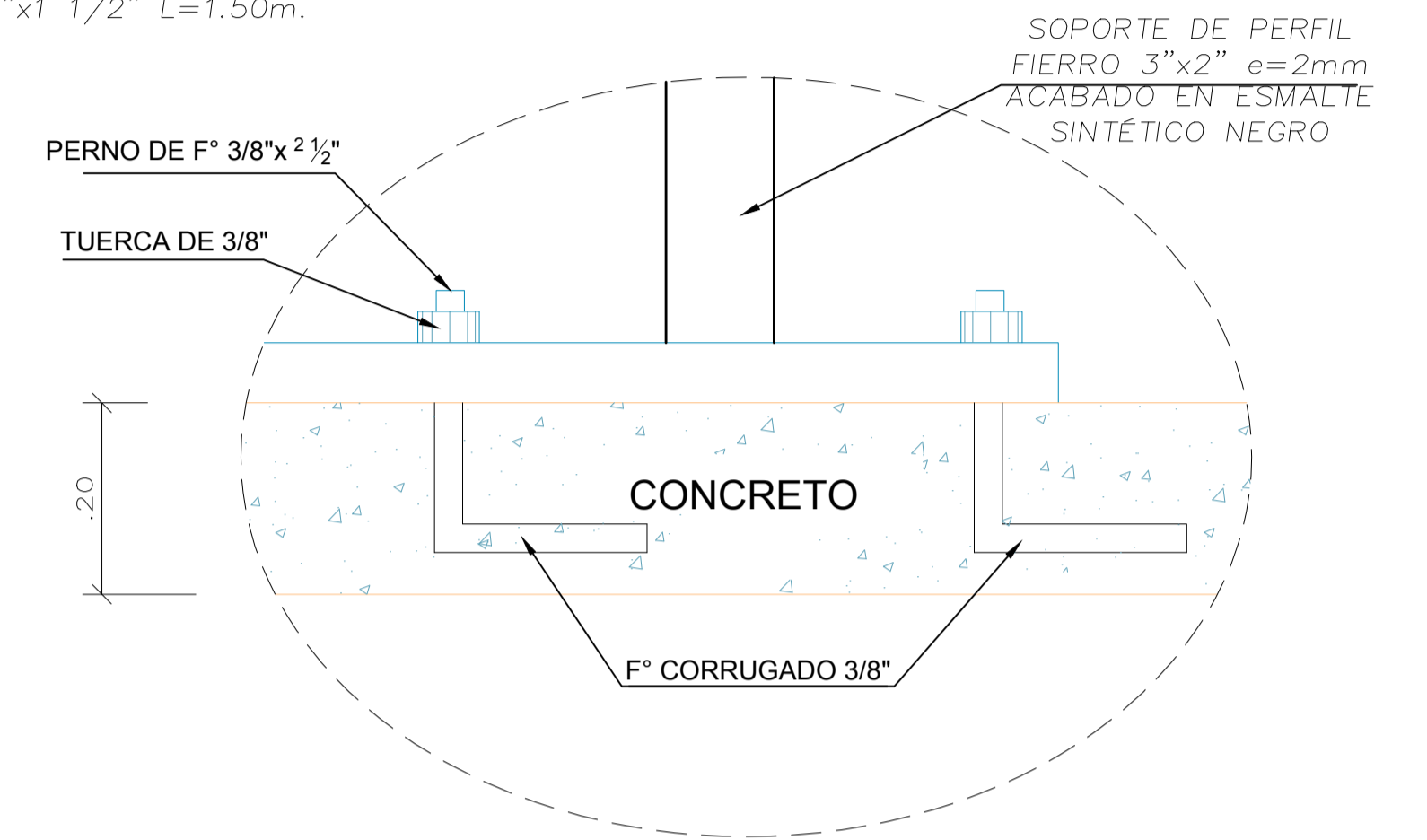
VISTA EN PLANTA DE BANCA

ESC. 1/10



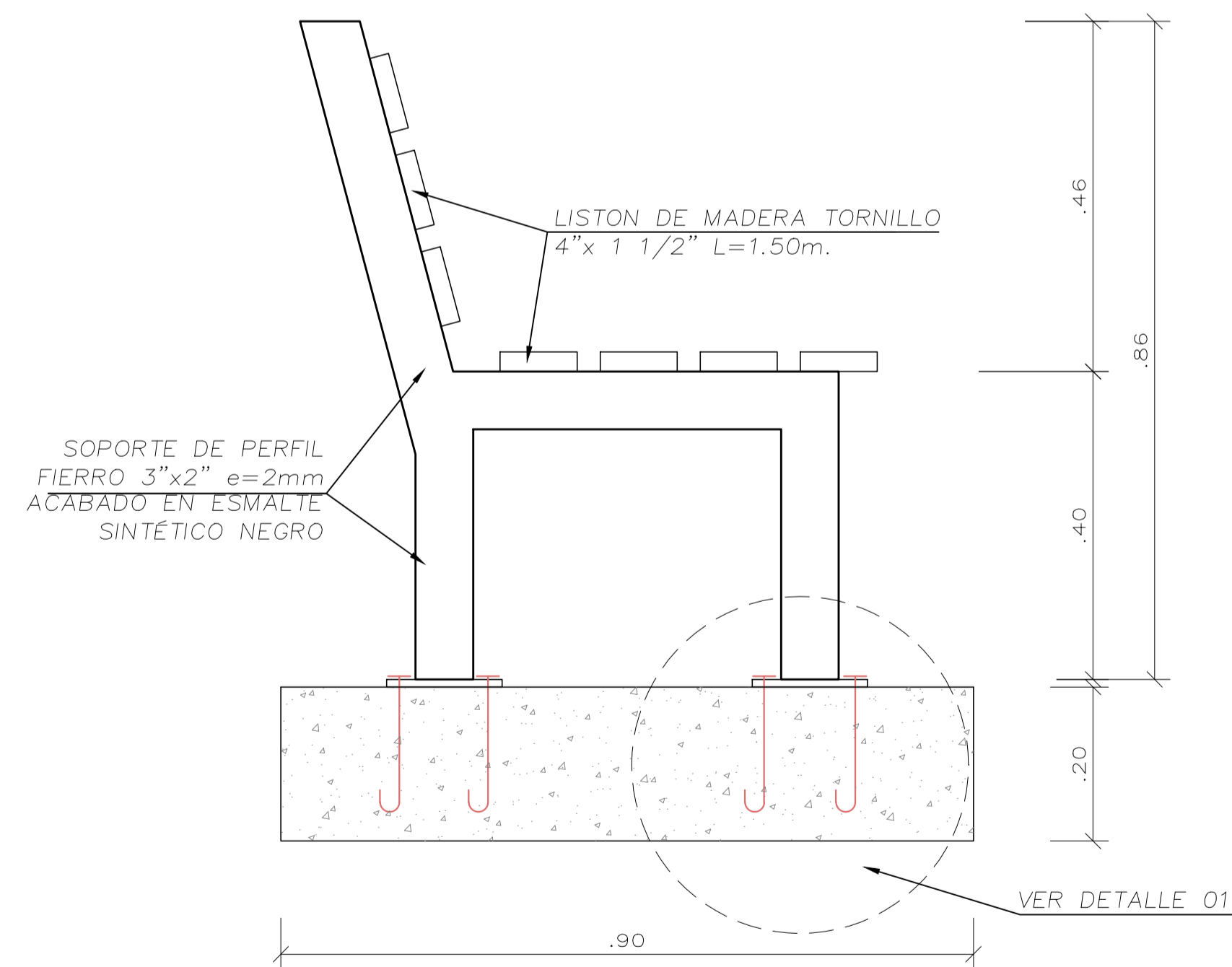
VISTA FRONTAL DE BANCA

ESC. 1/10



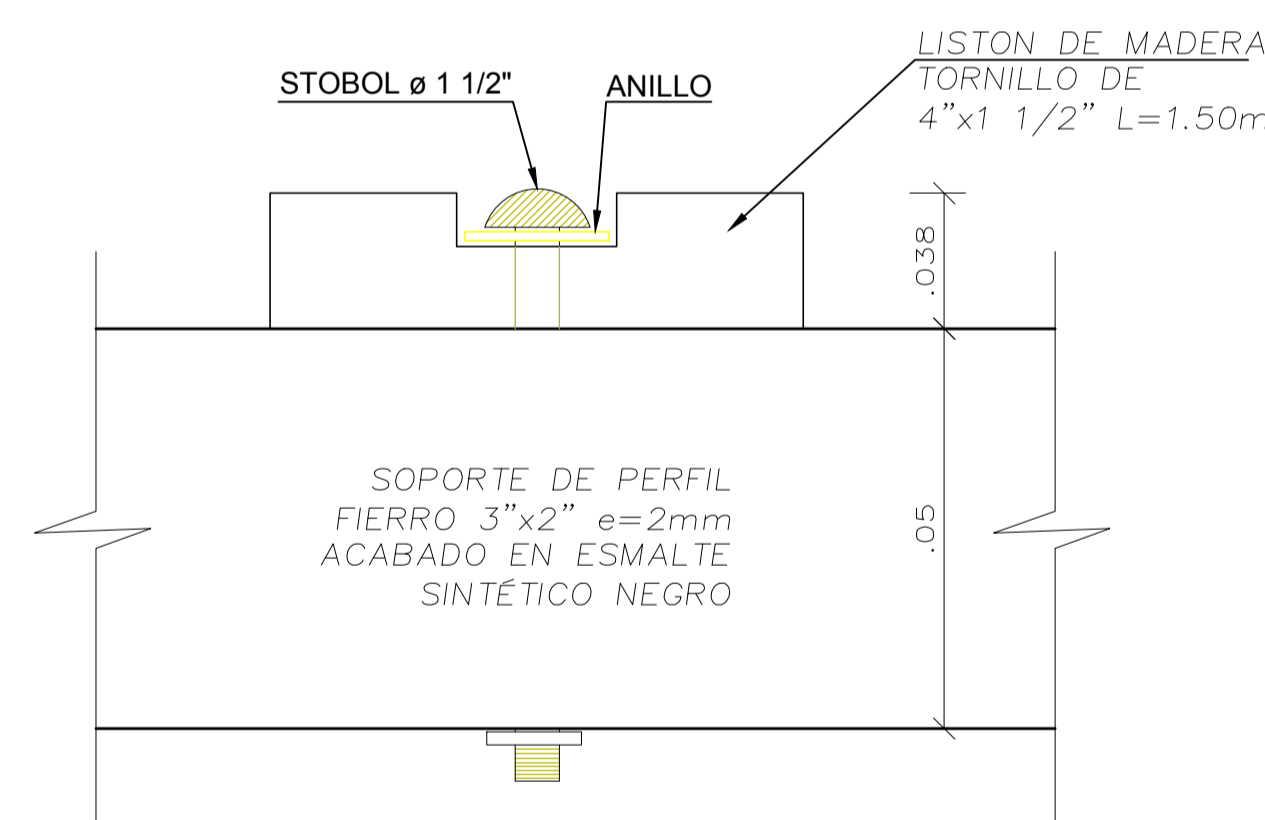
DETALLE 01

ESC. S/E



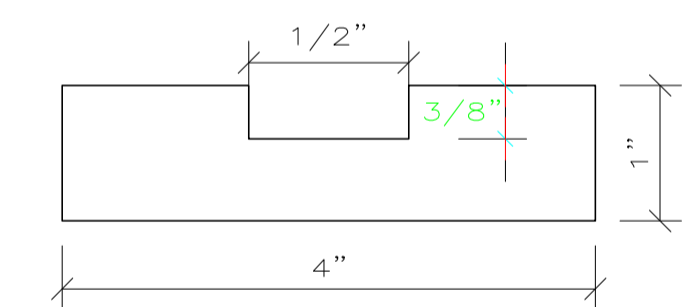
VISTA LATERAL DE BANCA

ESC. 1/10



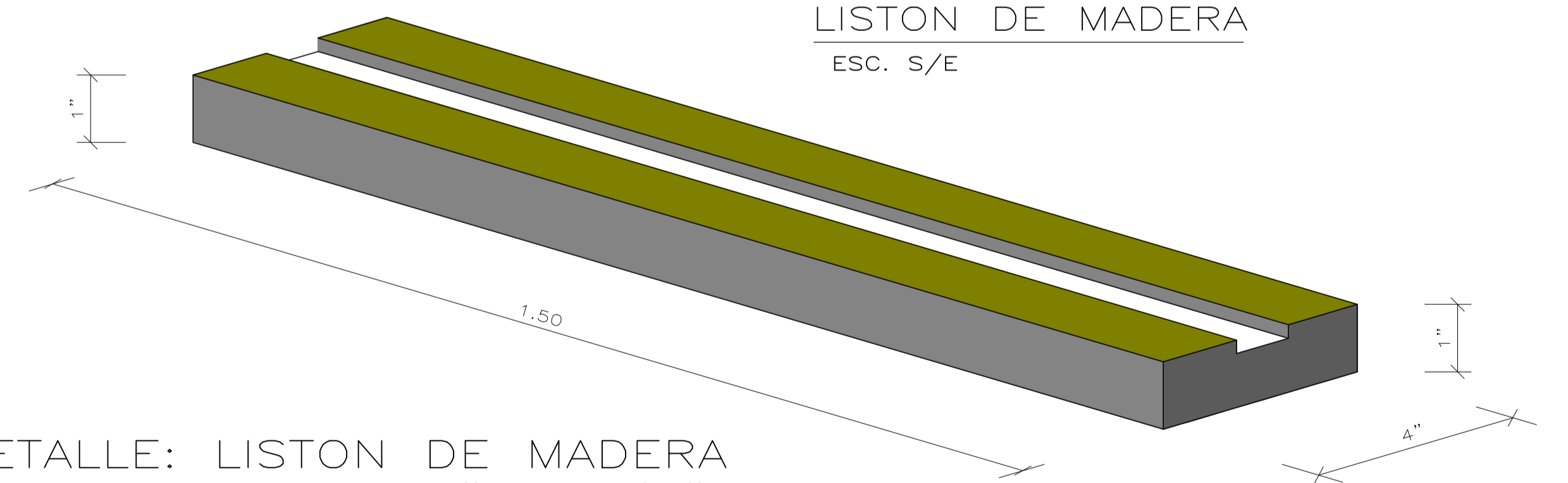
DETALLE DE ANCLAJE DE MADERA A Fe.

ESC. S/E



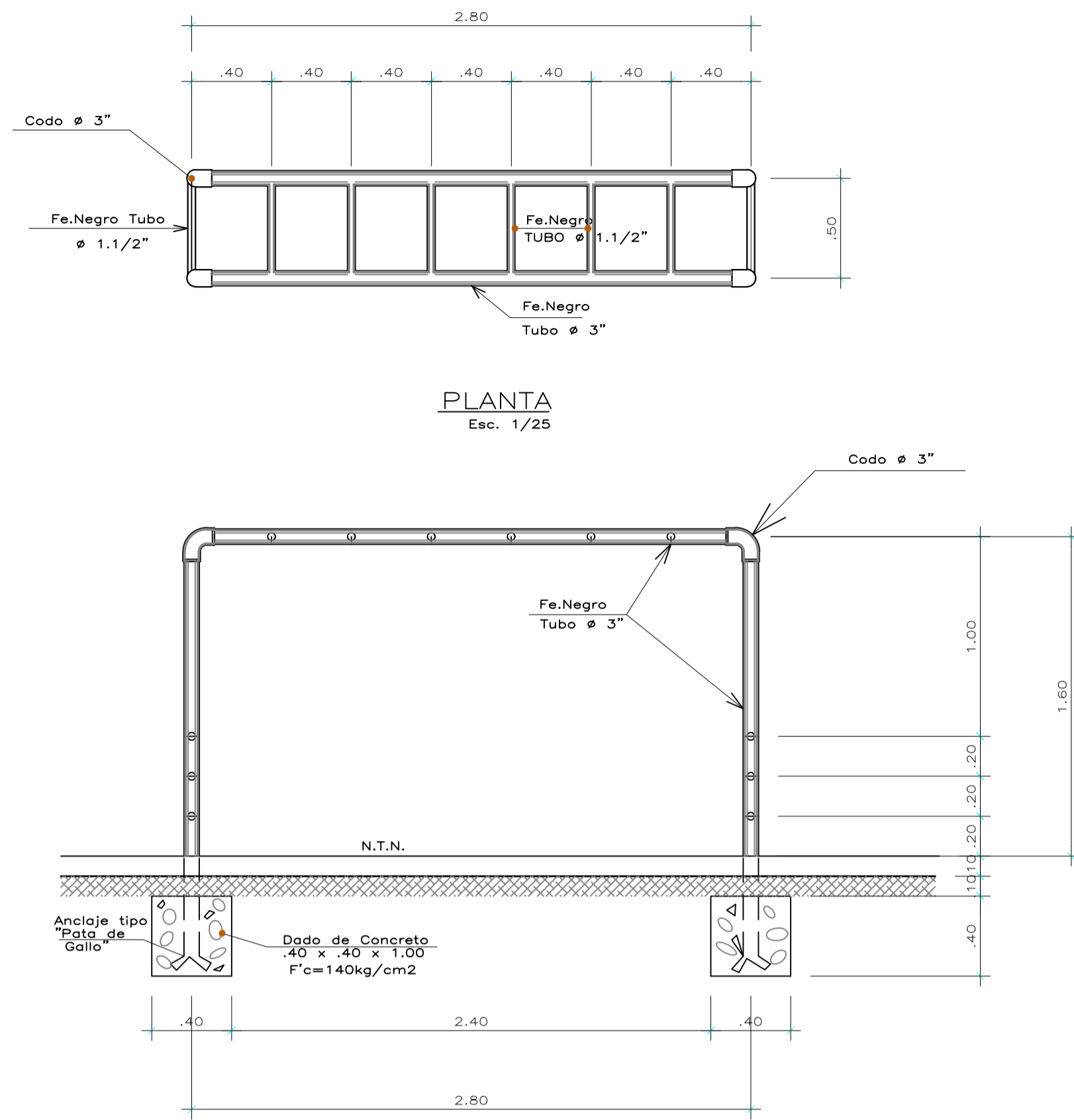
LISTON DE MADERA

ESC. S/E

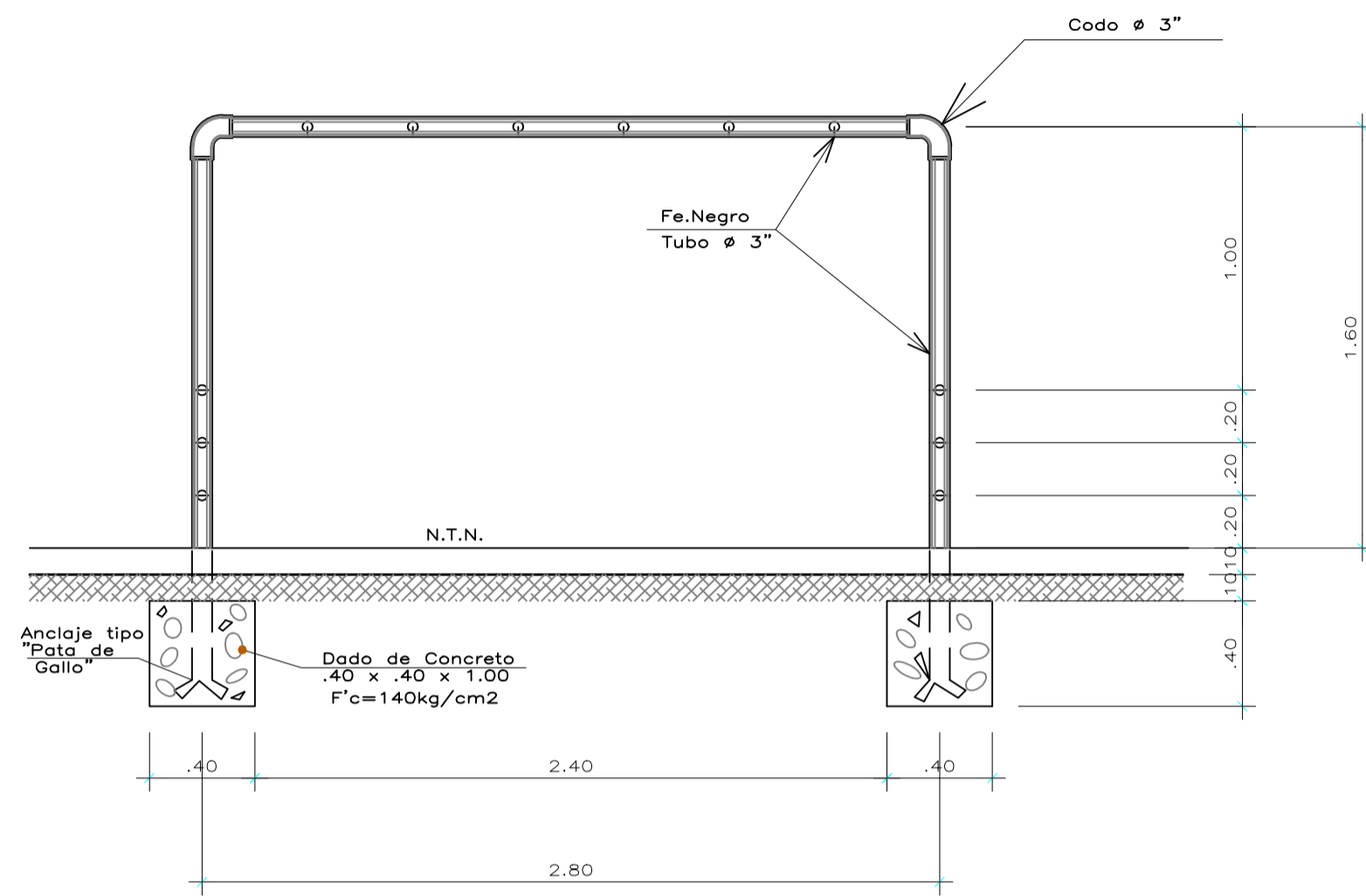


DETALLE: LISTON DE MADERA DE TORNILLO DE 4"x1 1/2" L=1.50m.

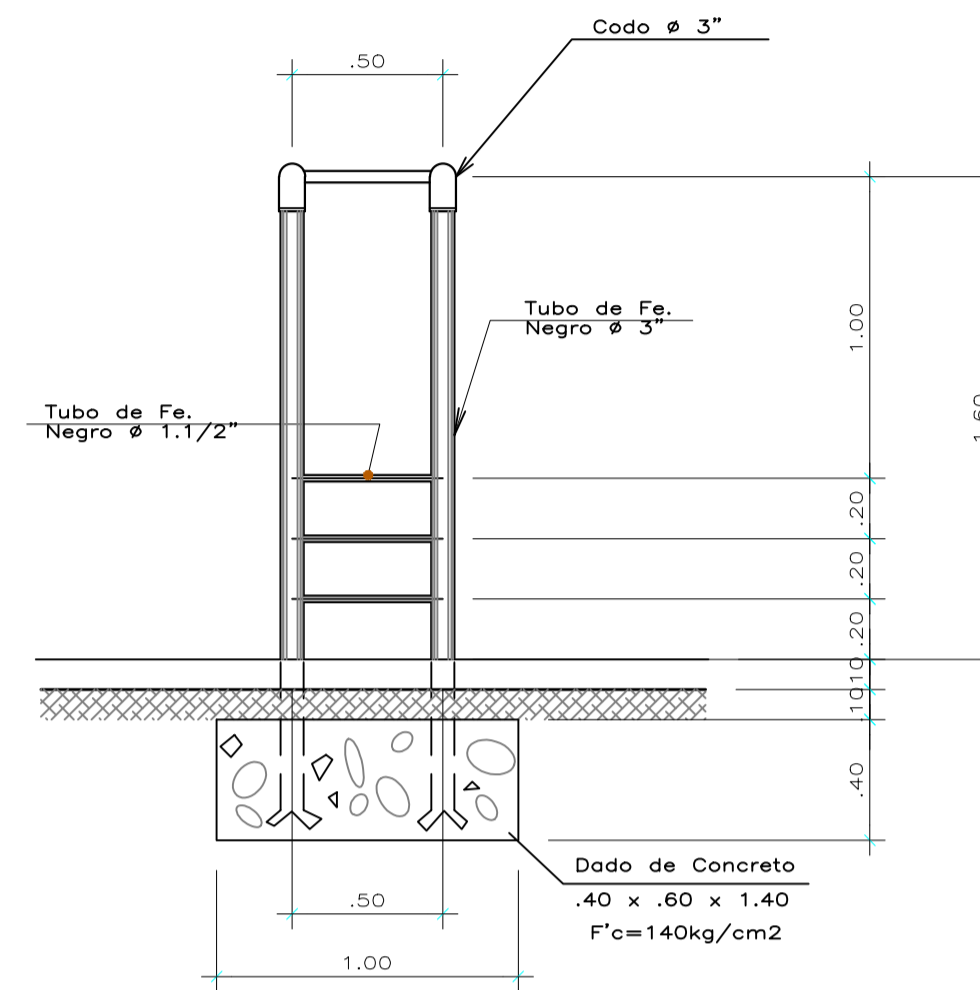
ESC. S/E



PLANTA  
Esc. 1/25

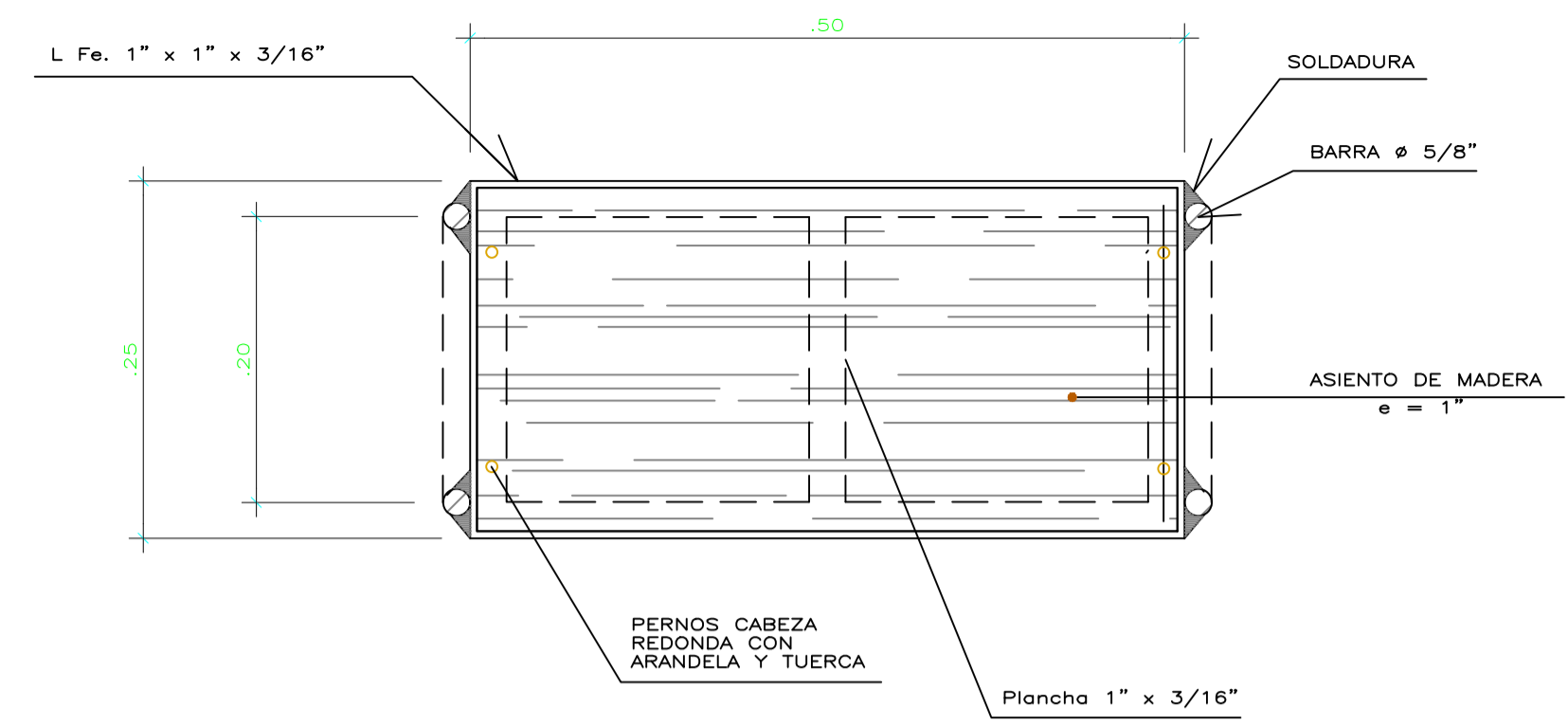


VISTA LATERAL  
Esc. 1/25

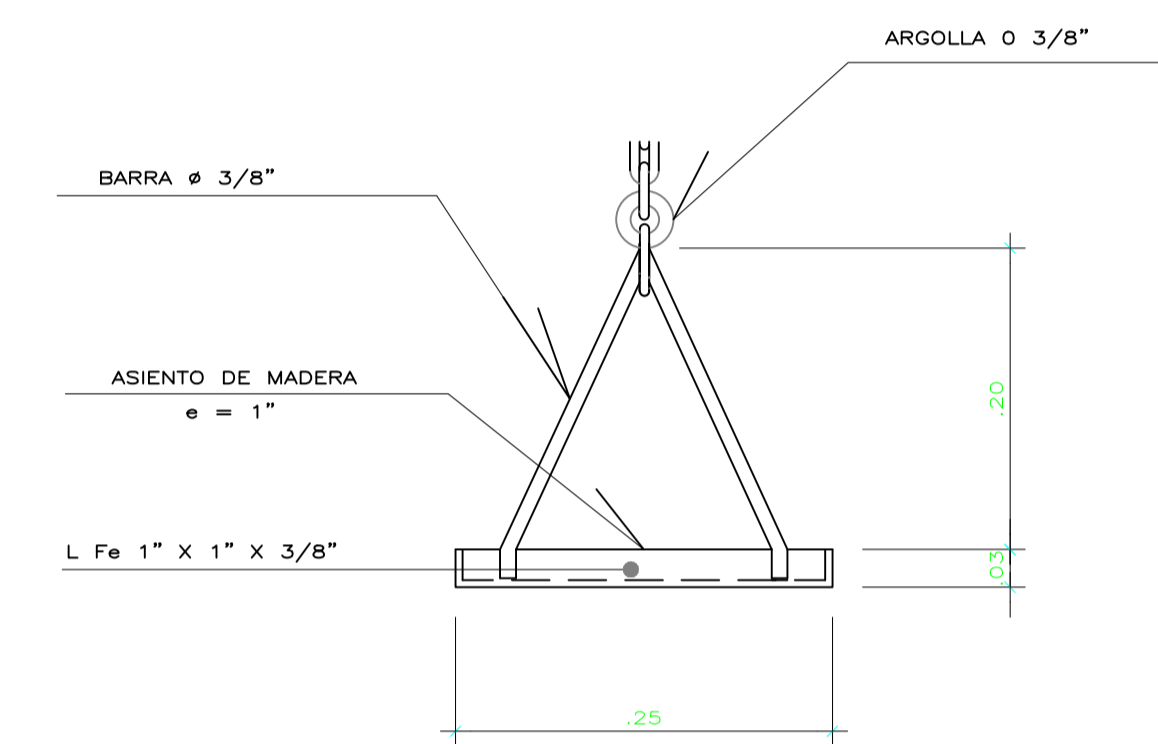


VISTA PRINCIPAL  
Esc. 1/25

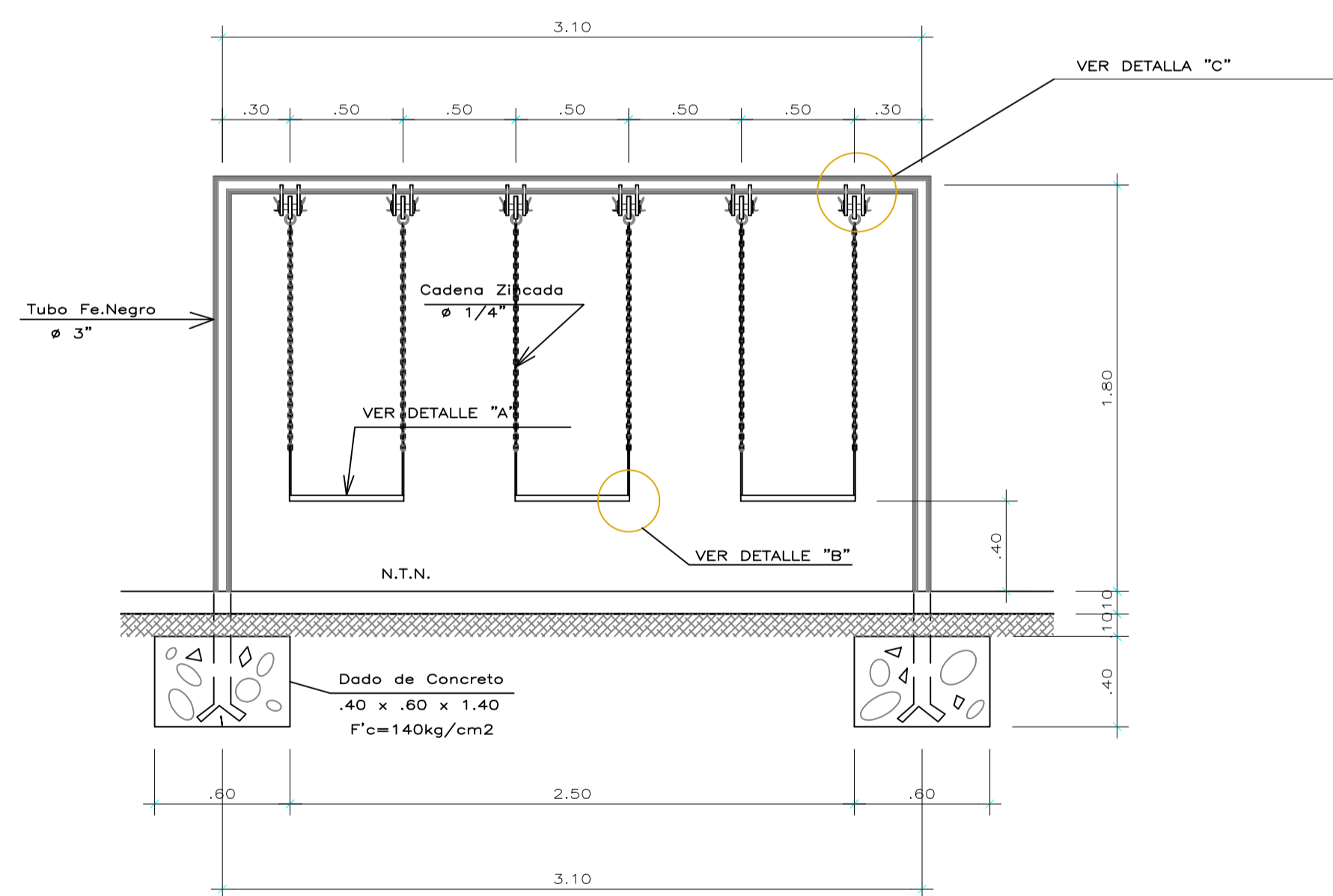
PASAMANOS



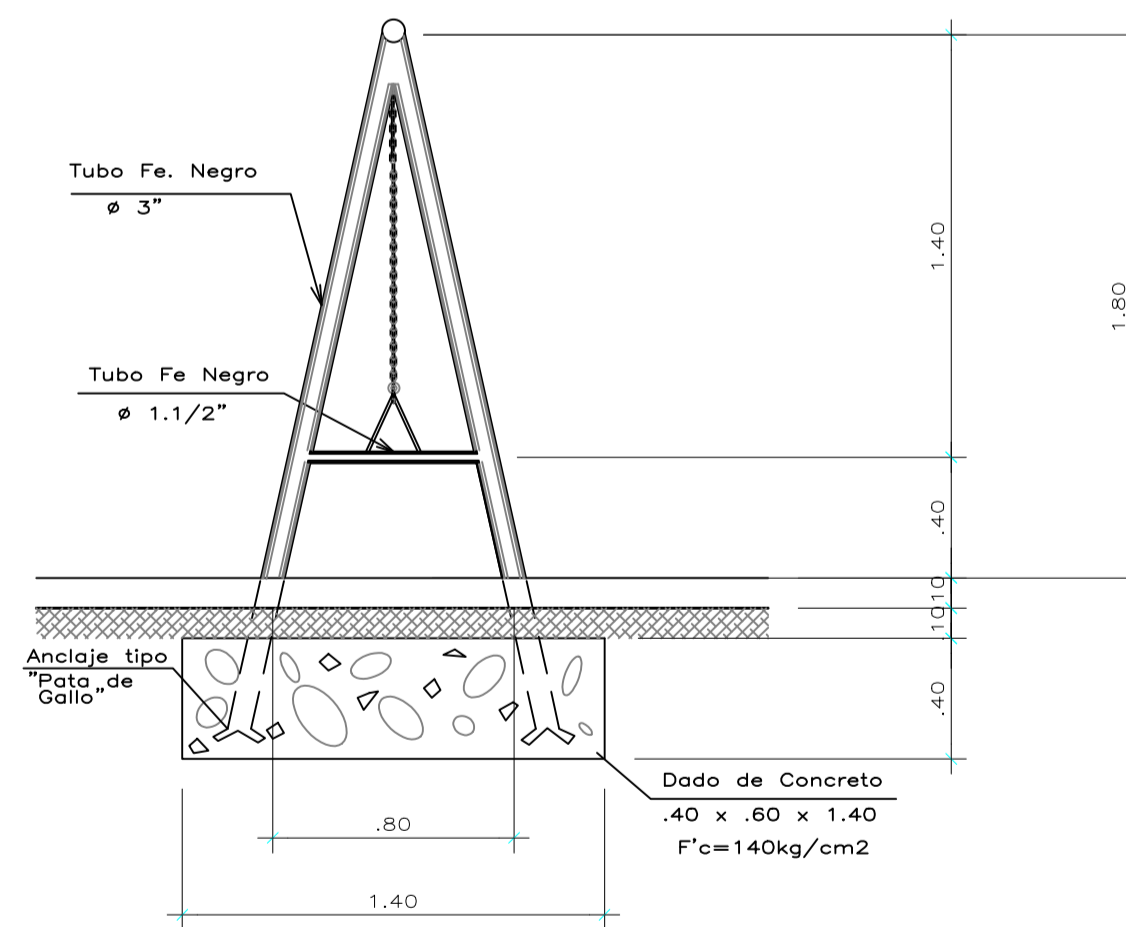
DETALLE " A "  
Esc. 1/5



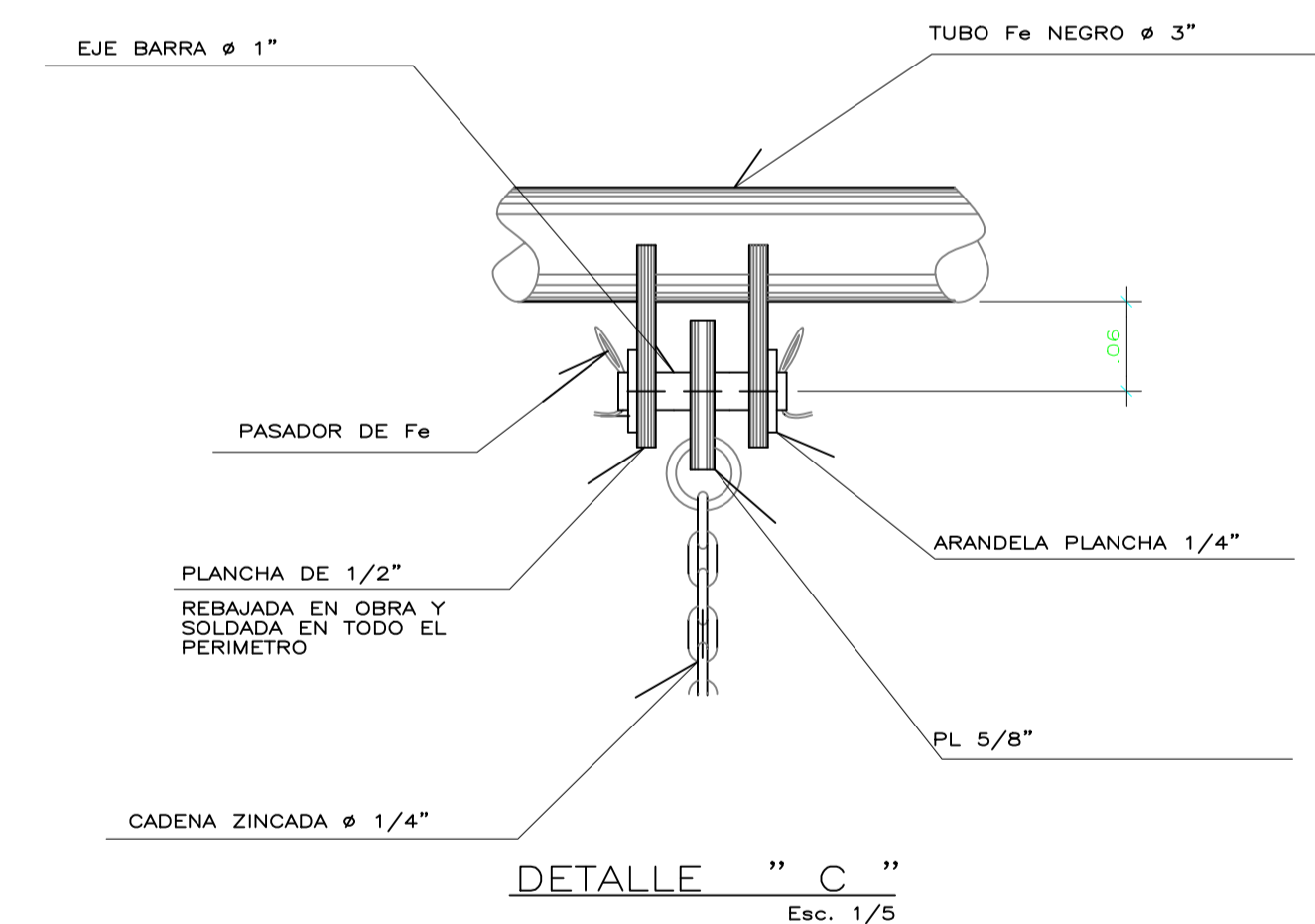
DETALLE " B "  
Esc. 1/5



VISTA PRINCIPAL  
Esc. 1/25



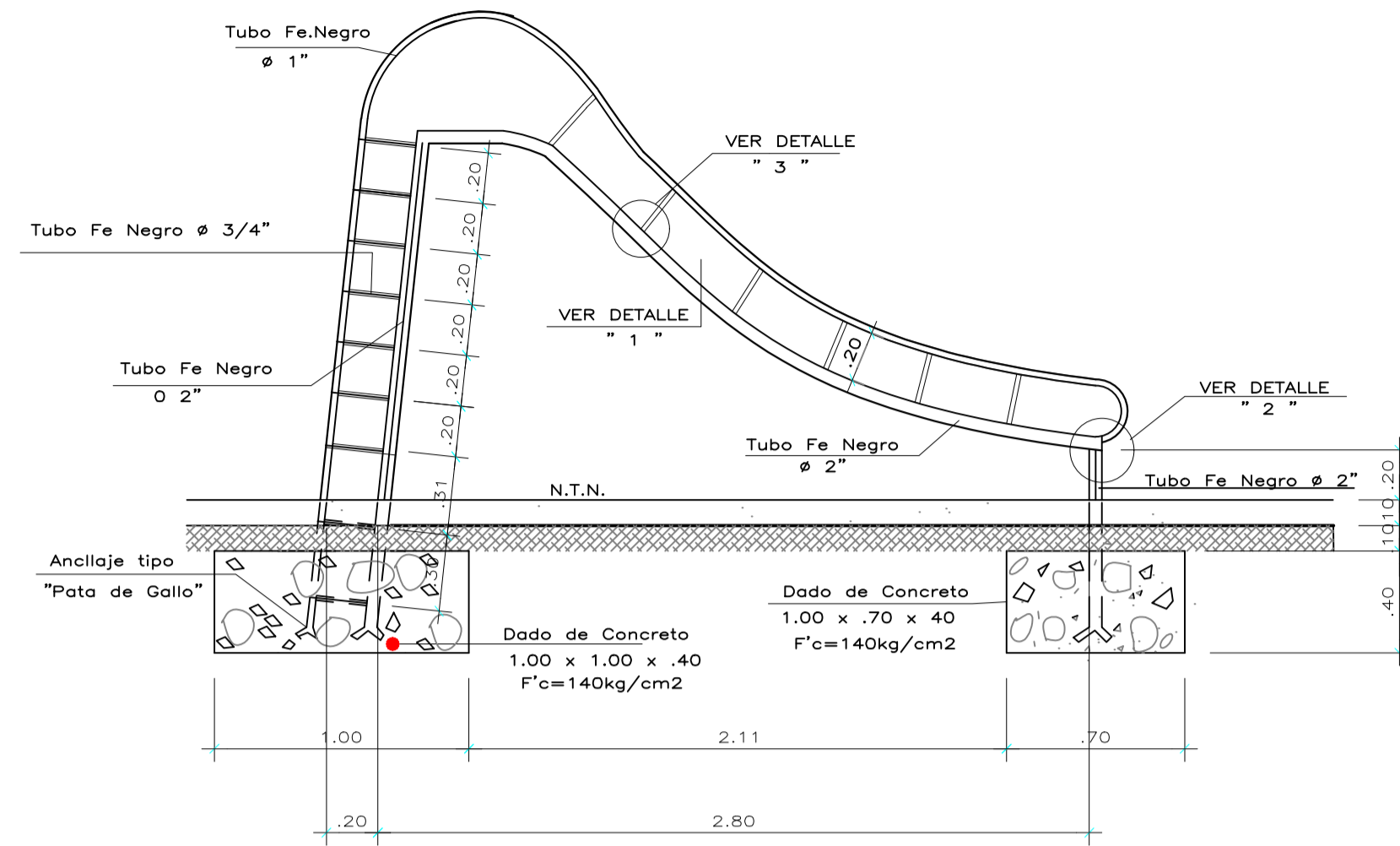
VISTA LATERAL  
Esc. 1/25



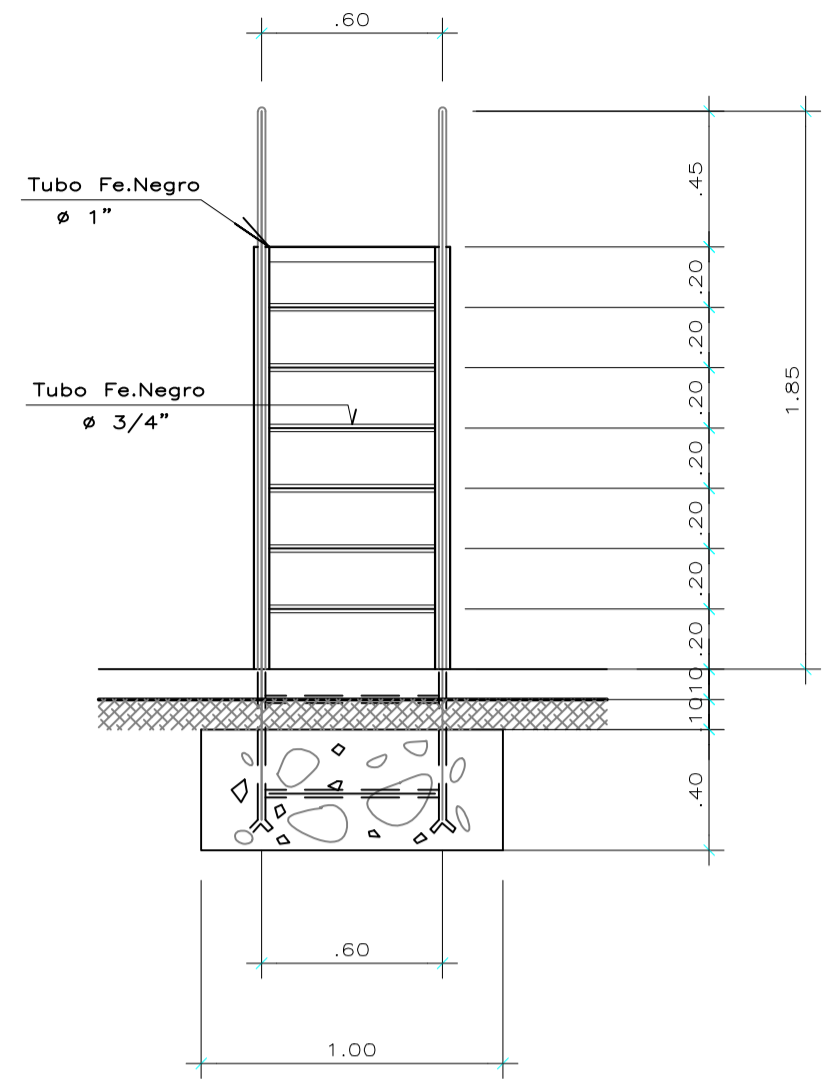
DETALLE " C "  
Esc. 1/5

- NOTAS:
- A ) PINTAR CON TRES MANOS DE ANTICORROSIVO DE DISTINTO COLOR
  - B ) PINTAR CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA (COLORES VARIABLES PARA CADA JUEGO AZUL - AMARILLO - NARANJA )
  - C ) USAR SOLDADURA ELECTRICA
  - D ) EVITAR JUNTAS PUNTEAGUDAS, TODOS LOS ENCUENTROS DEBEN SER BOLEADOS.

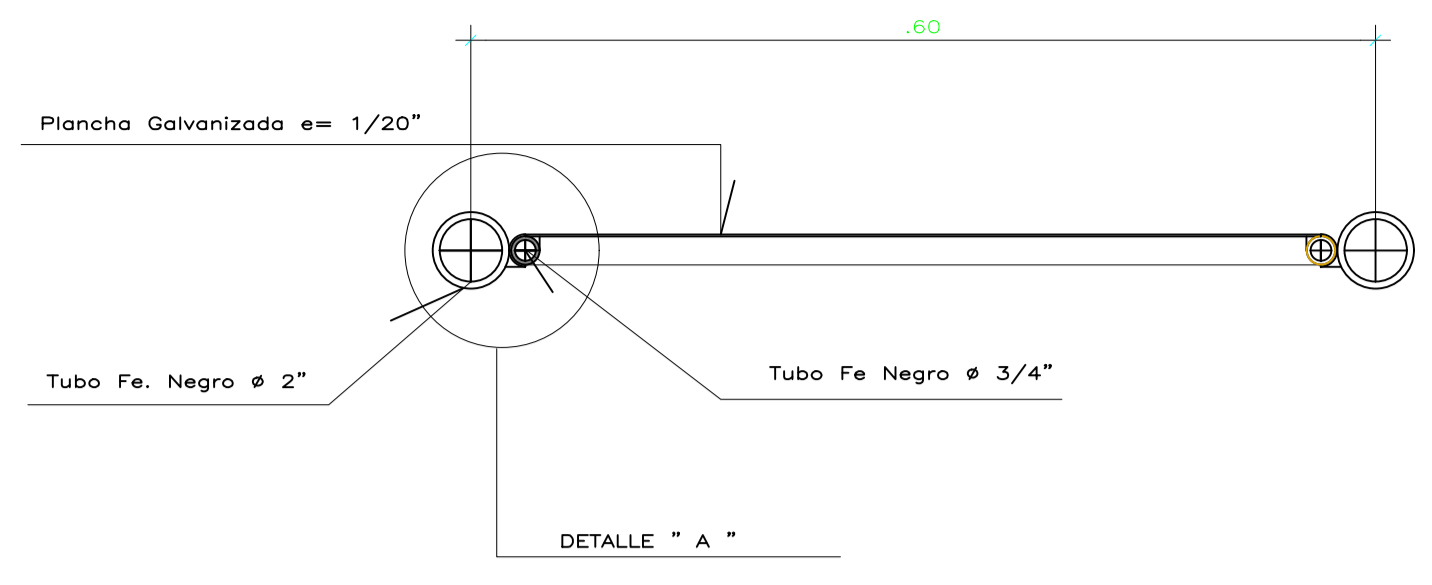
COLUMPIO



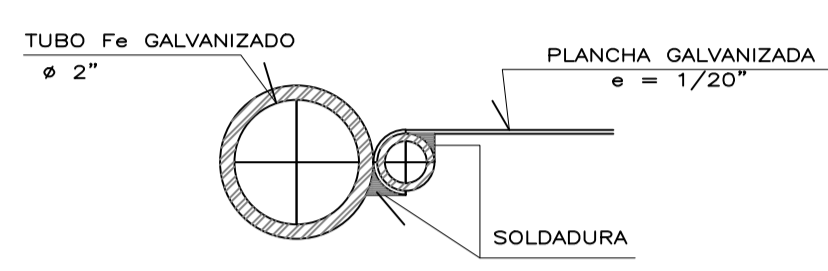
VISTA LATERAL  
Esc. 1/25



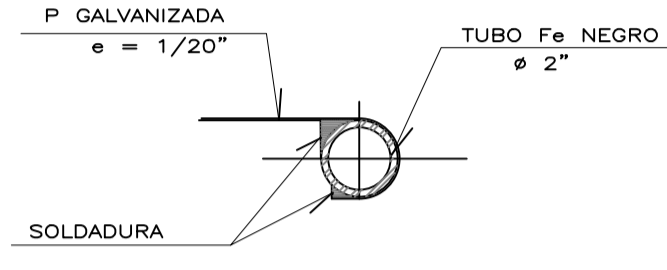
VISTA PRINCIPAL  
Esc. 1/25



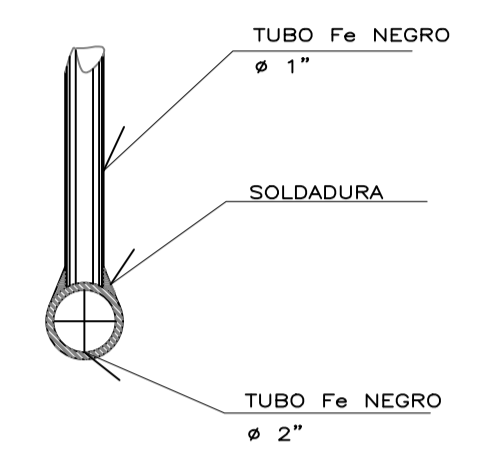
DETALLE " 1 " Esc. 1/5



DETALLE " A " Esc. 1/2.5

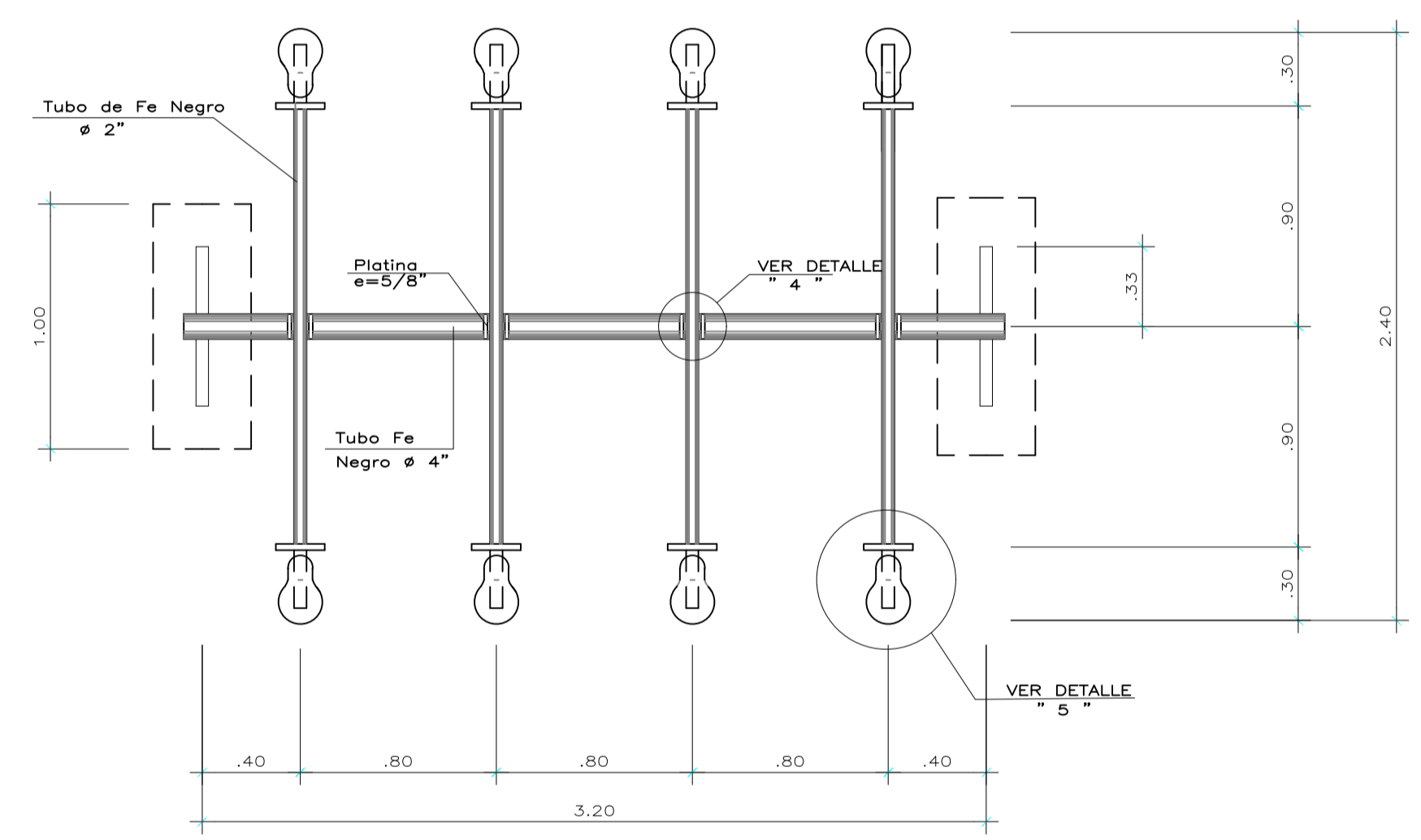


DETALLE " 2 " Esc. 1/5

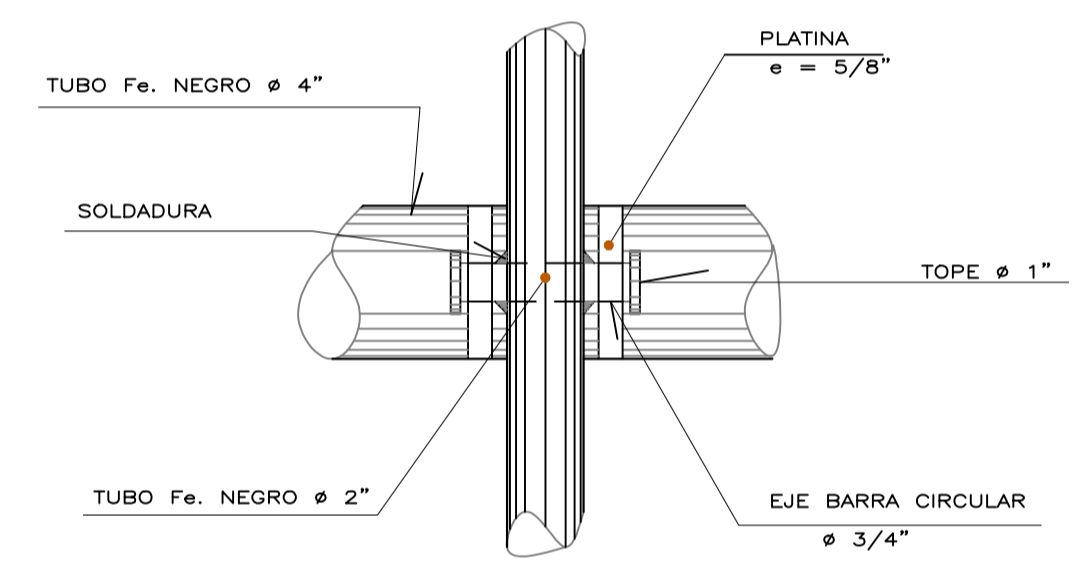


DETALLE " 3 " Esc. 1/5

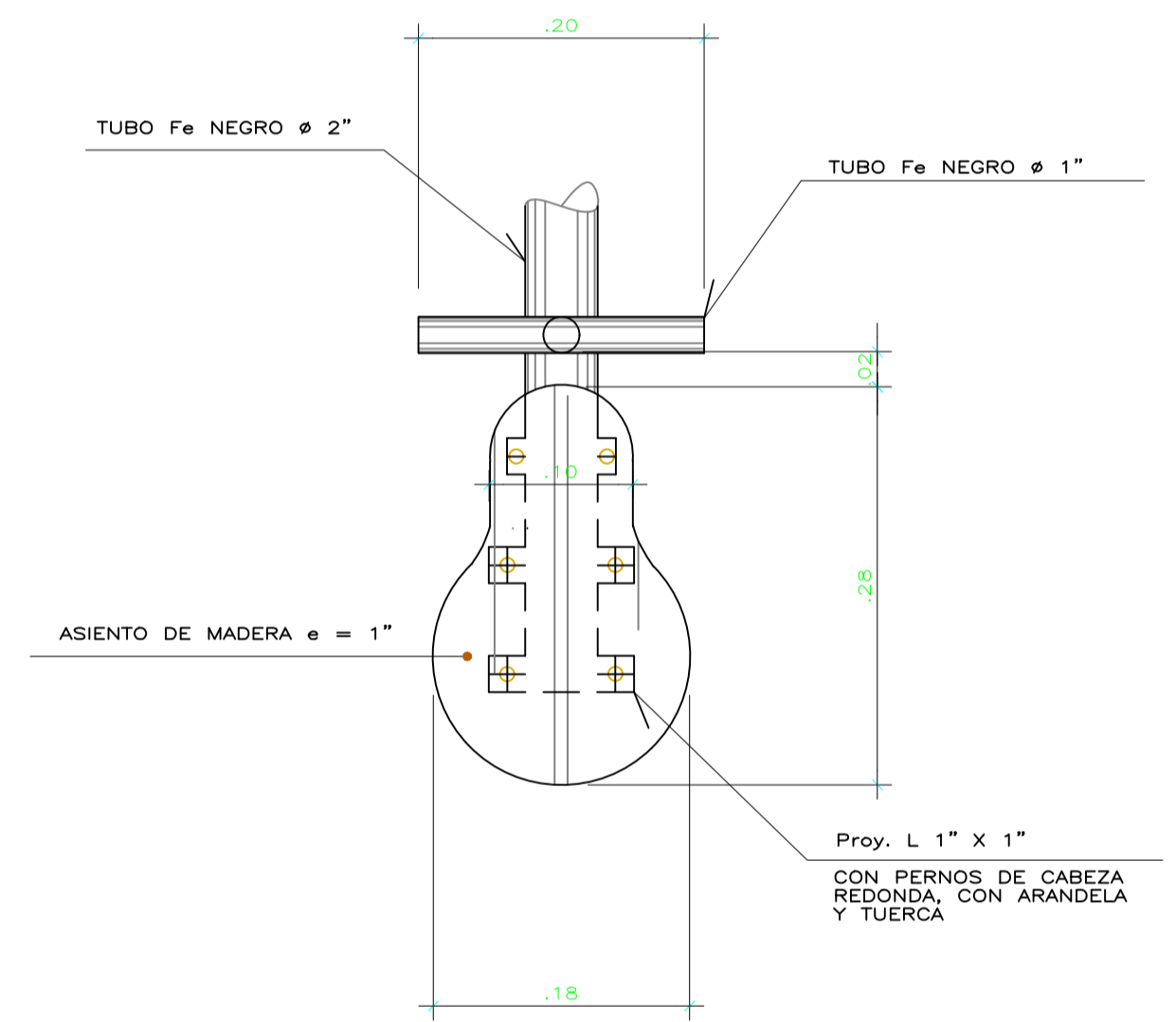
TOBOGAN



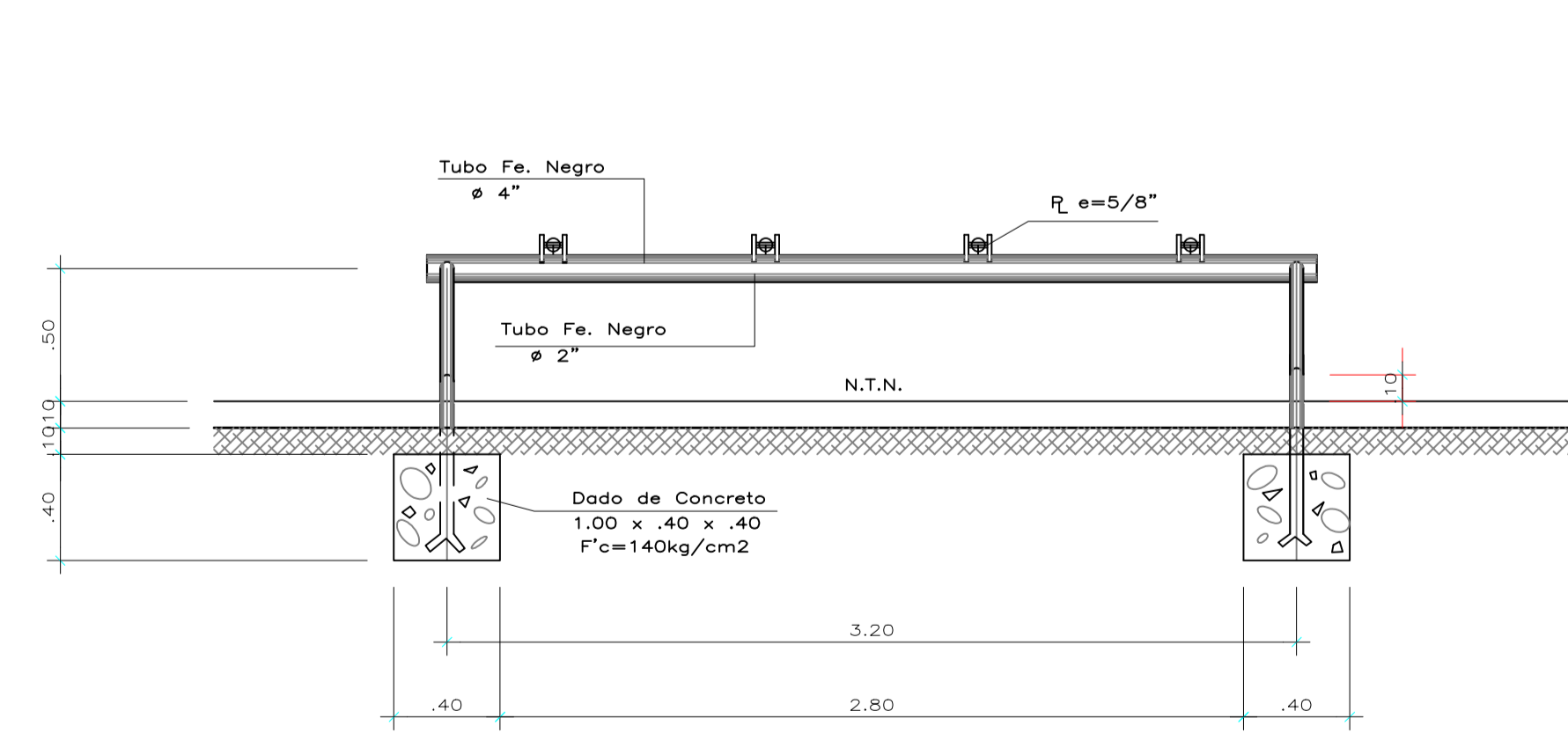
PLANTA  
Esc. 1/25



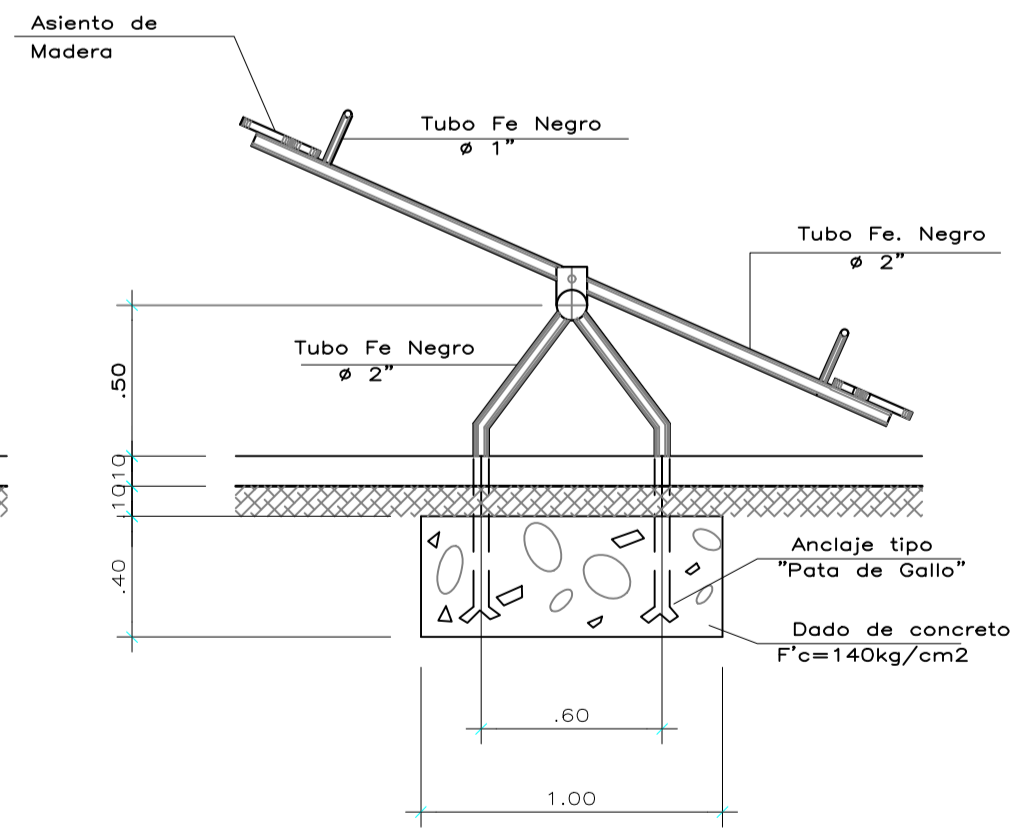
DETALLE " 4 " Esc. 1/5



DETALLE " 5 " Esc. 1/5



VISTA PRINCIPAL  
Esc. 1/25



VISTA LATERAL  
Esc. 1/25

SUBE Y BAJA

- NOTAS:  
 A ) PINTAR CON TRES MANOS DE ANTICORROSIVO DE DISTINTO COLOR  
 B ) PINTAR CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA (COLORES VARIABLES PARA CADA JUEGO AZUL - AMARILLO - NARANJA )  
 C ) USAR SOLDADURA ELECTRICA  
 D ) EVITAR JUNTAS PUNTEAGUDAS, TODOS LOS ENCUENTROS DEBEN SER BOLEADOS.