

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
Facultad Regional Paraná



PAVIMENTACIÓN Y OBRAS DE DESAGÜE PLUVIAL  
BARRIÓ ITATÍ – FEDERAL

PROYECTO FINAL DE GRADO

ESTUDIANTES

BOXLER; TOMÁS

MARTINEZ ZAFFUÁN; ENRIQUE MARIANO

DOCENTES

ING. BOLLA GUSTAVO

ING. SATO RODOLFO

PARANÁ 2020



## Declaración de autoría:

Nosotros declaramos que el Proyecto Final **“Pavimentación y obras de desagüe pluvial del Barrio Itatí - Federal”** y el trabajo realizado son propios. Declaramos:

- Este trabajo fue realizado en su totalidad, o principalmente, para acceder al título de grado de Ingeniero Civil, en la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Paraná.
- Se establece claramente que el desarrollo realizado y el informe que lo acompaña no han sido previamente utilizados para acceder a otro título de grado o pre-grado.
- Siempre que se ha utilizado trabajo de otros autores, el mismo ha sido correctamente citado. El resto del trabajo es de autoría propia.
- Se ha indicado y agradecido correctamente a todos aquellos que han colaborado con el presente trabajo.
- Cuando el trabajo forma parte de un trabajo de mayores dimensiones donde han participado otras personas, se ha indicado claramente el alcance del trabajo realizado.

---

**Boxler, Tomás**

---

**Martínez Zaffuán; Enrique Mariano**

Noviembre 2020



## Agradecimientos:

El presente proyecto final fue confeccionado bajo la supervisión del Ing. Rodolfo Alejandro Sato, a quien nos gustaría expresar nuestro más profundo agradecimiento. Este trabajo se elaboró en su totalidad bajo situación de pandemia, y a pesar de los problemas que esto podría haber generado, logramos reunirnos de forma ininterrumpida por más de treinta miércoles, en el cual el Ingeniero nos transmitió los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo las tareas pertinentes para la confección del proyecto, agradecemos su tiempo, paciencia y dedicación que tuvo en todo momento.

A los que nos ayudaron con la realización de este trabajo, al coordinador del programa hábitat, Martín Ruiz; y al Ing. Horacio Bertozzi, por brindarnos el anteproyecto “Red cloacal y obras complementarias en Zona Noroeste de Federal”, que sirvió de puntapié para la realización del trabajo. A los Ing. Jorge Garay e Ing. Emmanuel Yones, por proporcionarnos información del Proyecto Final de su autoría denominado “Infraestructura para el mejoramiento del barrio 25 de mayo – Federal”.

A todo el personal que engloba la Universidad Tecnológica Nacional Regional Paraná, tanto directivos, docentes como así también el personal no docente, gracias por compartir su conocimiento y valores, por hacernos sentir siempre bienvenidos, encontramos en la facultad una segunda casa.

A nuestros seres queridos, tanto familia como amigos, gracias por ser parte del proceso.

A nuestros padres, por el acompañamiento de principio a fin durante nuestra educación universitaria, sin ellos nada de esto hubiera podido ser posible. Somos conscientes del sacrificio que significó, por eso y mucho más estaremos siempre agradecidos.



## Resumen

El presente proyecto consiste en la pavimentación del barrio Itatí ubicado en la ciudad de Federal, provincia de Entre Ríos, en el cual se limitó el área de intervención a 12 manzanas de las 25 existentes dentro del barrio.

Para la confección del mismo se debió recopilar información de antecedentes, elaborar análisis hidrológico de la zona, diseñar el paquete estructural del pavimento y confeccionar elementos complementarios tales como cordón cuneta y badenes de hormigón armado. A su vez, el barrio es atravesado por un afluente del Arroyo Federal Grande, por lo cual se debió diseñar alcantarillas en el cruce de este curso de agua con las calles a pavimentar, junto con los respectivos desagües pluviales, cámaras sumideros y caños de hormigón armado, que captan el agua de los cordones cunetas y la dirigen hacia el canal.

Para finalizar se elaboró el computo métrico, análisis de precios, presupuesto, plan de trabajo, y curva de inversiones de la obra.

## Palabras claves

Pavimento urbano, drenajes, alcantarillas, cámaras de sumideros, ciudad de Federal, barrio Itatí.

## Abstract

This project consists of the paving of the Itatí neighborhood located in the city of Federal, Entre Ríos province, in which the intervention area is limited to 12 blocks of the 25 existing within the neighborhood.

For its preparation, background information had to be collected, hydrological analysis of the area was prepared, the structural package of the pavement was designed, and complementary elements such as curb and reinforced concrete gutters were made. In turn, the neighborhood is crossed by a tributary of the Arroyo Federal Grande, for which culverts had to be designed at the intersection of this watercourse with the streets to be paved, together with the designated storm drains, drainage chambers and concrete pipes, which capture the water from the curb and direct it towards the canal.

Finally, the metric calculation, price analysis, budget, work plan, and investment curve of the work were elaborated.

## Keywords:

Urban pavement, drains, sewers, drain chambers, Federal city, Itatí neighborhood.

## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1    Introducción al Proyecto Final de Carrera .....	13
1.2    Objetivo del Proyecto Final de Carrera .....	13
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>14</b>
2.1    Ciudad de Federal.....	15
2.2    Características de la zona de intervención .....	23
2.3    Obras a ejecutar .....	29
<b>3. RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES .....</b>	<b>30</b>
3.1    Relevamiento topográfico .....	31
3.2    Ensayos de laboratorio .....	32
3.2.1    Granulometría .....	33
3.2.2    Límite de Atterberg.....	35
3.2.3    Clasificación de suelos .....	41
3.2.4    Compactación Proctor T-99 .....	42
3.2.5    Compresión simple en probetas de suelo cal.....	43
<b>4. ESTUDIO HIDRÁULICO.....</b>	<b>46</b>
4.1    Cuencas de aporte.....	47
4.2    Tiempos de concentración .....	51
4.3    Tormenta de diseño .....	52
4.3.1    Tiempo de lluvia de diseño .....	52
4.3.2    Diagrama Intensidad, Duración y Recurrencia (IDF).....	52
4.3.3    Lamina de precipitación .....	55
4.3.4    Hietograma de diseño - Metodología de Pilgrim, Cordery y French .....	55
4.4    Determinación de pérdidas por infiltración .....	59
4.5    Hidrograma de crecida .....	62
<b>5. OBRAS DE ARTE .....</b>	<b>69</b>
5.1    Obras de arte .....	70
5.2    Diseño de Alcantarillas .....	70
5.2.1    Verificación de alcantarillas en software HY8 .....	70
<b>6. PAQUETE ESTRUCTURAL .....</b>	<b>76</b>
6.1    Características del suelo .....	77
6.2    Cálculo del paquete estructural .....	77
6.2.1    Confiabilidad (R%) .....	77
6.2.2    Dispersión general ( <b>S0</b> ) .....	78

6.2.3	Periodo de diseño .....	79
6.2.4	Ejes equivalentes (ESAL'S) .....	79
6.2.5	Módulo de resiliencia .....	84
6.2.6	Índice de serviciabilidad .....	84
6.2.7	Coeficiente de drenaje .....	85
6.2.8	Numero estructural (SN) .....	85
6.2.9	Determinación de espesores .....	88
<b>7.</b>	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO .....</b>	<b>90</b>
7.1	Descripción y parámetros de Diseño Geométrico.....	91
7.2	Perfiles longitudinales y transversales .....	92
<b>8.</b>	<b>DESAGÜE PLUVIAL .....</b>	<b>93</b>
8.1	Análisis Hidráulico .....	94
8.2	Método Racional .....	94
8.2.1	Coeficiente de escorrentía.....	95
8.2.2	Cuencas de escurrimiento .....	96
8.2.3	Intensidad de lluvia.....	96
8.3	Ecuación de Manning .....	99
8.4	Sumideros y cámaras de captación .....	108
8.4.1	Lluvia de diseño .....	110
8.4.2	Bocas en cordón en tramo con pendiente .....	110
8.4.3	Bocas en cordón en puntos bajos.....	111
8.5	Caños de Hormigón Armado .....	114
<b>9.</b>	<b>COMPUTO MÉTRICO .....</b>	<b>116</b>
9.1	Trabajos Preliminares .....	117
9.1.1	Movilización de equipos: .....	117
9.2	Excavaciones.....	117
9.2.1	Apertura de Caja:.....	117
	Método del área media: .....	117
	Movimiento de Suelo entre Calles: .....	123
	Movimiento de Suelo de Bocacalles:.....	128
9.2.2	Excavaciones para obras de arte y desagües pluviales: .....	131
9.3	Pavimento.....	132
9.3.1	Subrasante estabilizada con cal (e=15cm) .....	132
9.3.2	Subbase de suelo calcáreo (e=15cm) .....	132
9.3.3	Base de ripio estabilizada con cemento (e=15cm) .....	132

9.3.4	Riego de imprimación con material bituminoso .....	132
9.3.5	Riego de liga con emulsiones catiónica .....	132
9.3.6	Capa de hormigón pobre (e=5cm).....	132
9.3.7	Cordón cuneta de H°A° (60cm de ancho).....	132
9.3.8	Baden de H°A° (e=20cm) .....	133
9.3.9	Base de concreto asfáltico (e=5cm).....	133
9.3.10	Carpeta de concreto asfáltico (e=5cm) .....	133
9.4	Obras de arte .....	133
9.4.1	Alcantarilla Prefabricada Rectangular de H°A° - 200x100cm .....	133
9.4.2	Alcantarilla Prefabricada Rectangular de H°A° - 200x120cm .....	133
9.4.3	Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x100cm .....	133
9.4.4	Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x120cm .....	133
9.4.5	Cámara de Sumidero .....	133
9.4.6	Cámara de captación .....	134
9.4.7	Caño de H°A° - $\varphi=600\text{mm}$ .....	134
9.4.8	Caño de H°A° - $\varphi=700\text{mm}$ .....	134
9.4.9	Cabezal de H°A° - caño $\varphi=600\text{mm}$ .....	134
9.4.10	Cabezal de H°A° - caño $\varphi=700\text{mm}$ .....	134
<b>10.</b>	<b>PRESUPUESTO, ANÁLISIS DE PRECIOS, PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIÓN .....</b>	<b>135</b>
10.1	Presupuesto.....	136
10.1.1	Análisis de precios .....	136
10.1.2	Coefficiente resumen.....	140
10.1.3	Presupuesto de la obra.....	141
10.2	Plan de Trabajo.....	141
10.3	Curva de inversiones .....	145
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>147</b>

## Índice de Figuras:

- Figura N° 2.1: Mapa de la Provincia de Entre Ríos.
- Figura N° 2.2: Imagen de la ciudad de Federal. Entre Ríos.
- Figura N° 2.3: Mapa de precipitaciones. Entre Ríos.
- Figura N° 2.4: Mapa de temperaturas. Entre Ríos.
- Figura N° 2.5: Mapa de uso agrícola. Entre Ríos.
- Figura N° 2.6: Mapa de ubicación. Entre Ríos.
- Figura N° 2.7: Mapa de morfometría. Entre Ríos.
- Figura N° 2.8: Mapa de tipos de suelo (clasificación FAO). Entre Ríos.
- Figura N° 2.9: Mapa de Cuencas. Entre Ríos.
- Figura N° 2.10: Cuenca del Río Gualeguay. Entre Ríos.
- Figura N° 2.11: Perfil Longitudinal Río Gualeguay. Entre Ríos.
- Figura N° 2.12: Imagen del Río Gualeguay. Entre Ríos.
- Figura N° 2.13: Imagen con la delimitación del Barrio Itatí.
- Figura N° 2.14: Imagen con la delimitación de la zona a intervenir.
- Figura N° 2.15: Tipo de calles.
- Figura N° 2.16: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle Gral. Artigas.
- Figura N° 2.17: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle Antonio Flores.
- Figura N° 2.18: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental Calle Itatí.
- Figura N° 2.19: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle Santa Fe.
- Figura N° 2.20: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle presidente Perón.
- Figura N° 2.21: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle Gral. Artigas.
- Figura N° 3.1: Relevamiento topográfico.
- Figura N° 3.2: Curvas de nivel cada 0.5 metros.
- Figura N° 3.3: Calicata N°1 ubicada en calle Uruguay e Itatí.
- Figura N° 3.4: Calicata N°2 ubicada en calle Cepeda Santa fe y Tratado del Pilar.
- Figura N° 3.5: Curva granulométrica de suelo natural.
- Figura N° 3.6: Determinación de límite líquido en suelo virgen.
- Figura N°3.7: Determinación de límite líquido para suelo con 2% de cal.
- Figura N°3.8: Determinación de límite líquido para suelo con 4% de cal.
- Figura N° 3.9: Determinación de límite líquido para suelo con 6% de cal.
- Figura N° 3.10: Determinación de límite líquido para suelo con 10% de cal.
- Figura N°3.11: Curva de % de cal – Índice de plasticidad.
- Figura N°3.12: Curva de % de cal – Índice de plasticidad (C.U.V=62%).
- Figura N°3.13: Curva de densidad - humedad.
- Figura N°3.14: Diagrama Carga – Deformación.
- Figura N° 4.1: Afluente del arroyo Federal Grande.
- Figura N° 4.2: Cuenca de alcantarilla N°1.
- Figura N° 4.3: Cuenca de alcantarilla N°2.
- Figura N° 4.4: Cuenca de alcantarilla N°3.
- Figura N° 4.5: Cuenca de alcantarilla N°4.
- Figura N° 4.6: Cuenca de alcantarilla N°5.
- Figura N° 4.7: Cuenca de alcantarilla N°6.
- Figura N° 4.8: Curvas Intensidad – Duración – Recurrencia para lluvias entre 0 y 120 minutos.
- Figura N° 4.9: Curvas Intensidad – Duración – Recurrencia para lluvias entre 120 y 1440 minutos.



- Figura N° 4.10: Patrón de distribución temporal para lluvia entre 60 y 120 minutos.
- Figura N° 4.11: Hietograma para lluvia de diseño con 10 años de recurrencia.
- Figura N° 4.12: Hietograma para lluvia de verificación con 25 años de recurrencia.
- Figura N° 4.13: Disposición de suelos en zona de intervención.
- Figura N° 4.14: Esquema de drenaje de la cuenca en software HEC-HMS.
- Figura N° 4.15: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 1.
- Figura N° 4.16: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 2.
- Figura N° 4.17: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 3.
- Figura N° 4.18: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 4.
- Figura N° 4.19: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 5.
- Figura N° 4.20: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 6.
- Figura N° 4.21: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 1.
- Figura N° 4.22: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 2.
- Figura N° 4.23: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 3.
- Figura N° 4.24: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 4.
- Figura N° 4.25: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 5.
- Figura N° 4.26: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 6.
- Figura N° 5.1: Modelo de alcantarilla N°1.
- Figura N° 5.2: Modelo de alcantarilla N°2.
- Figura N° 5.3: Modelo de alcantarilla N°3.
- Figura N° 5.4: Modelo de alcantarilla N°4.
- Figura N° 5.5: Modelo de alcantarilla N°5.
- Figura N° 5.6: Modelo de alcantarilla N°6.
- Figura N° 6.1: Número estructural para Avenidas.
- Figura N° 6.2: Número estructural para calles internas.
- Figura N° 7.1: Obra lineal y líneas de muestreo de perfiles transversales en Autodesk Civil 3D.
- Figura N° 8.1: Curvas Intensidad – Duración – Recurrencia para lluvias entre 0 y 120 minutos.
- Figura N° 8.2: Nivel de agua a mitad del cordón cuneta.
- Figura N° 8.3: Nivel de agua en límite del cordón cuneta.
- Figura N° 8.4: Nivel de agua sobre cordón cuneta.
- Figura N° 8.5: Modelo tridimensional de sumidero y cámara de captación.
- Figura N° 8.6: Sumidero y cámara de captación en planta.
- Figura N° 8.7: Sumidero y cámara de captación corte A-A.
- Figura N° 8.8: Sumidero N°11 existente sobre calle presidente Perón.
- Figura N° 8.9: Sumidero N°12 existente sobre calle presidente Perón.
- Figura N° 8.10: Caño de H°A° adoptado.
- Figura N°9.1: Esquema de Bocacalle.
- Figura N°10.1: Curva de inversiones en porcentaje.
- Figura N°10.2: Curva de inversiones en pesos.

## Índice de Tablas:

- Tabla N° 3.1: Granulometría de suelo natural.
- Tabla N° 3.2: Límite de Atterberg para suelo virgen.
- Tabla N° 3.3: Límite de Atterberg para suelo con 2% de cal.
- Tabla N° 3.4: Límite de Atterberg para suelo con 4% de cal.
- Tabla N° 3.5: Límite de Atterberg para suelo con 6% de cal.
- Tabla N° 3.6: Límite de Atterberg para suelo con 10% de cal.
- Tabla N° 3.7: Clasificación de suelo virgen.
- Tabla N° 3.8: Clasificación de suelo con 6% de cal.
- Tabla N° 3.9: Ensayo de compactación de suelo con 6% de cal.
- Tabla N° 3.10: Ensayo de compresión (preparación de probetas).
- Tabla N° 3.11: Ensayo de compresión (rotura de probetas).
- Tabla N° 3.12: Resistencia a compresión.
- Tabla N° 3.13: Correlación de resultados con Modulo Resiliente.
- Tabla N° 4.1: Superficies de las distintas cuencas de aporte.
- Tabla N° 4.2: Tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.
- Tabla N° 4.3: porcentajes de precipitación respecto a la precipitación total en la ciudad de Concordia.
- Tabla N° 4.4: Distribución temporal para lluvia de diseño con 10 años de recurrencia.
- Tabla N° 4.5: Distribución temporal para lluvia de verificación con 25 años de recurrencia.
- Tabla N° 4.6: Grupos hidrológicos.
- Tabla N° 4.7: Valores de CN según uso del suelo.
- Tabla N° 4.8: Valores de CN e impermeabilidad para cada cuenca. Condición actual.
- Tabla N° 4.9: Valores de CN e impermeabilidad para cada cuenca. Condición futura.
- Tabla N° 4.10: Caudales máximos.
- Tabla N° 5.1: Datos ingresados en software HY8.
- Tabla N° 5.2: Datos de importancia de las alcantarillas.
- Tabla N° 6.1: Nivel de confianza según el uso del pavimento.
- Tabla N° 6.2: Desviación normal standard.
- Tabla N° 6.3: Desviación normal standard recomendada por AASHTO.
- Tabla N° 6.4: Periodos de diseño según tipo de carretera.
- Tabla N° 6.5: Tasa de crecimiento anual.
- Tabla N° 6.6: Transito medio diario anual de la zona de intervención.
- Tabla N° 6.7: ELAs en Avenidas Presidente Perón e Hipólito Irigoyen.
- Tabla N° 6.8: ELAs en calles internas.
- Tabla N° 6.9: Calificación de serviciabilidad según el PSI.
- Tabla N° 6.10: Índices de serviciabilidad inicial y final recomendados por AASHTO.
- Tabla N° 6.11: Tiempos de drenaje recomendados según condición del suelo.
- Tabla N° 6.12: Coeficientes de drenaje.
- Tabla N° 6.13: Calculo de paquete estructural para Avenidas.
- Tabla N° 6.14: Calculo de paquete estructural para calles internas.
- Tabla N° 8.1: Coeficiente de Ecurrimiento según tipo de superficie.
- Tabla N° 8.2: Áreas de aporte.
- Tabla N° 8.3: Tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.
- Tabla N° 8.4: Tiempo de lluvia.
- Tabla N° 8.5: Caudal de diseño obtenido mediante Método Racional.
- Tabla N° 8.6: Caudal de verificación obtenido mediante Método Racional.
- Tabla N° 8.7: Coeficientes de rugosidad ( $n$ ).

- Tabla N° 8.8: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°2.
- Tabla N° 8.9: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°3.
- Tabla N° 8.10: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°4.
- Tabla N° 8.11: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°5.
- Tabla N° 8.12: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°6.
- Tabla N° 8.13: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°7.
- Tabla N° 8.14: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°8.
- Tabla N° 8.15: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°9.
- Tabla N° 8.16: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°10.
- Tabla N° 8.17: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°11.
- Tabla N° 8.18: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°12.
- Tabla N° 8.19: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°13.
- Tabla N° 8.20: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°14.
- Tabla N° 8.21: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°15.
- Tabla N° 8.22: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°16.
- Tabla N° 8.23: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°17.
- Tabla N° 8.24: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°18.
- Tabla N° 8.25: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°19.
- Tabla N° 8.26: Caudal de diseño obtenido mediante Método Racional para 5 años de recurrencia.
- Tabla N° 8.27: Sumideros de boca en cordón con pendientes.
- Tabla N° 8.28: Sumideros de boca en cordón en punto bajo.
- Tabla N° 8.29: Información resumen de Sumideros.
- Tabla N° 8.30: Caños de Hormigón Armado.
- Tabla N°9.1: Computo de área - Calle Rocamora.
- Tabla N°9.2: Computo de área - Calle Seghezzo.
- Tabla N°9.3: Computo de área - Calle Güemes.
- Tabla N°9.4: Computo de área - Avenida Irigoyen.
- Tabla N°9.5: Computo de área - Calle Artigas.
- Tabla N°9.6: Computo de área - Calle Flores.
- Tabla N°9.7: Computo de área - Calle Itatí.
- Tabla N°9.8: Computo de área - Calle Santa Fe.
- Tabla N°9.9: Computo de área - Avenida Perón.
- Tabla N°9.10: Movimiento de Suelo – Calle Rocamora.
- Tabla N°9.11: Movimiento de Suelo – Calle Seghezzo.
- Tabla N°9.12: Movimiento de Suelo – Calle Güemes.
- Tabla N°9.13: Movimiento de Suelo – Avenida Irigoyen.
- Tabla N°9.14: Movimiento de Suelo – Calle Artigas.
- Tabla N°9.15: Movimiento de Suelo – Calle Flores.
- Tabla N°9.16: Movimiento de Suelo – Calle Itatí.
- Tabla N°9.17: Movimiento de Suelo – Calle Santa Fé.
- Tabla N°9.18: Movimiento de Suelo – Avenida Presidente Perón.
- Tabla N°9.19: Movimiento de Suelo en intersecciones.
- Tabla N°10.1: Planilla de costos de insumos.
- Tabla N°10.2: Planilla de costos de equipos.
- Tabla N°10.3: Planilla de costos de mano de obra.
- Tabla N°10.4: Análisis de Precios – Tabla Resumen.
- Tabla N°10.5: Coeficiente Resumen.



- Tabla N° 10.6: Planilla de presupuesto.
- Tabla N°10.7: Plan de Trabajo.

# 1. INTRODUCCIÓN



## **1.1 Introducción al Proyecto Final de Carrera**

La ingeniería, mediante el uso de diversos modelos y técnicas, intenta solucionar distintos problemas y satisfacer variadas necesidades de los seres humanos. En este caso, para el desarrollo del Proyecto Final de Carrera se centró en proyectar obras básicas de infraestructura vial y pluvial. El lugar escogido para desarrollar el proyecto es el Barrio Itatí de la ciudad de Federal, Provincia de Entre Ríos, el cual no tiene servicios de infraestructura civil.

En lo que sigue, este documento detallará en forma de memorias descriptivas y de cálculo, planos y planillas los relevamientos, datos, ensayos, cálculos, elección soluciones, materiales, métodos constructivos, entre otros, que permiten fundamentar y dar base racional a las obras proyectadas. La documentación también cuenta con la realización de un pliego de especificaciones técnicas que tiene como fin registrar el desarrollo de las tareas durante su construcción y un cómputo y presupuesto de las cantidades a ejecutar de modo de ponerle un valor palpable a la obra.

## **1.2 Objetivo del Proyecto Final de Carrera**

El objetivo del proyecto es lograr desarrollar la infraestructura vial y pluvial limitando el área de intervención a 12 manzanas de las 25 existentes del barrio Itatí. Para ello se utilizará como base la documentación elaborada por distintas entidades la cual incluye el desarrollo de una red de agua y cloaca para los barrios Itatí, 25 de mayo, Silbido y Las Flores de la ciudad de Federal. Dicha infraestructura es inexistente en los barrios mencionados.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

## 2.1 Ciudad de Federal

La ciudad de Federal es un municipio del departamento Federal en la provincia de Entre Ríos, República Argentina.

Se encuentra ubicada hacia el Noreste de la provincia de Entre Ríos, como se puede ver en la Figura N° 2.1, a 220Km de la capital provincial (Paraná) y a 521 km de Buenos Aires, siendo unas de sus principales características su ejido urbano dividido en forma transversal por la Ruta Nacional N° 127, y a partir de allí el diagramado cuadriculado se va expandiendo hacia ambos lados.

Federal se inicia como colonia el 7 de diciembre de 1880, durante este proceso con la llegada de inmigrantes y el sistema ferroviario desarrollaron un modelo económico basado en la agricultura.

Esta localidad se ubica en el centro de un gran conglomerado de asentamientos cuyas actividades principales son ganadería, forestación, apicultura y actividades conexas. Es un poblado reconocido por su actividad artesanal y su gastronomía regional.

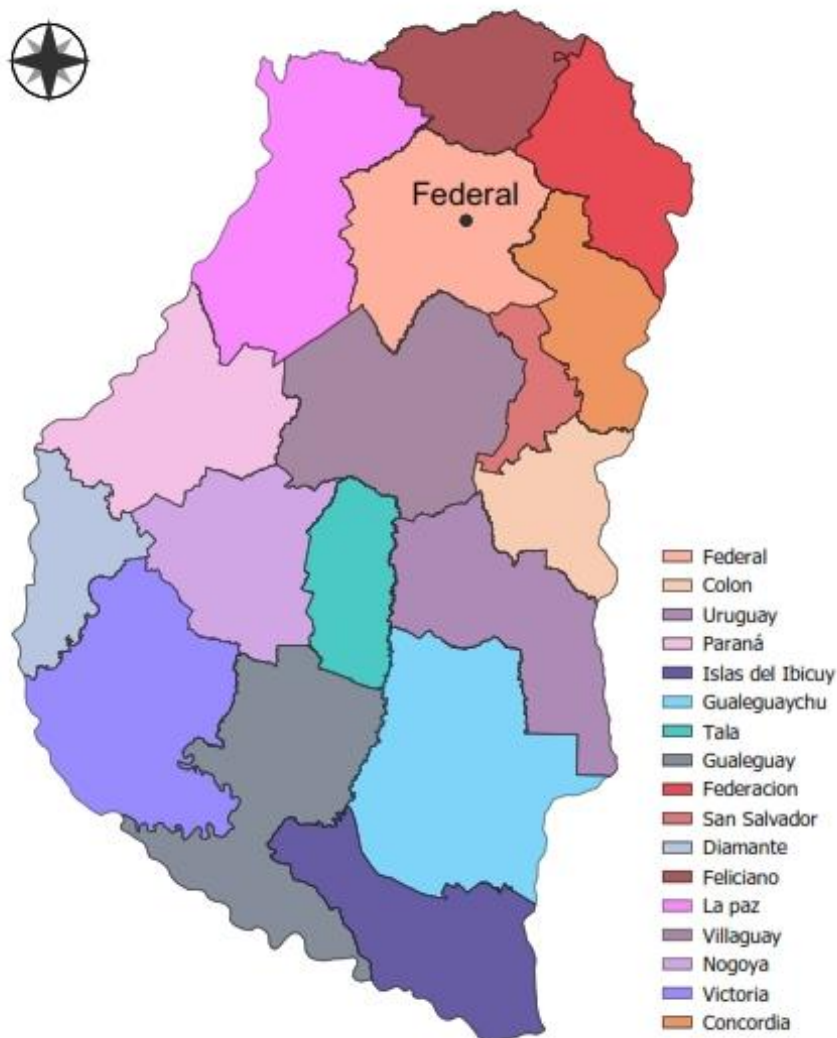


Figura N° 2.1: Mapa de la Provincia de Entre Río.



En la Figura N° 2.2 se representa con referencias visuales los límites de la ciudad y la zona de intervención de estudio, como así también la marcación de la ruta nacional N° 127 y el arroyo Federal Grande, este afluente tiene su desembocadura en el río Gualeguay.



Figura N° 2.2: Imagen de la ciudad de Federal. Entre Ríos.

A continuación, se detallan la cantidad de habitantes y la población según sexo según el censo 2010, y además la superficie y densidad de habitantes dentro de la ciudad:

- Cantidad de habitantes: 18.015
- Población según sexo: 8750 hombres / 9265 mujeres
- Superficie: 6,47 km<sup>2</sup>
- Densidad: 3.554,86 hab/km<sup>2</sup>

En las Figuras N° 2.3, N° 2.4, N° 2.5 y N° 2.6, se pueden observar la ubicación de la localidad de Federal en diversos mapas que muestran características climáticas, de producción agropecuaria, morfometría y suelos de la provincia de Entre Ríos:

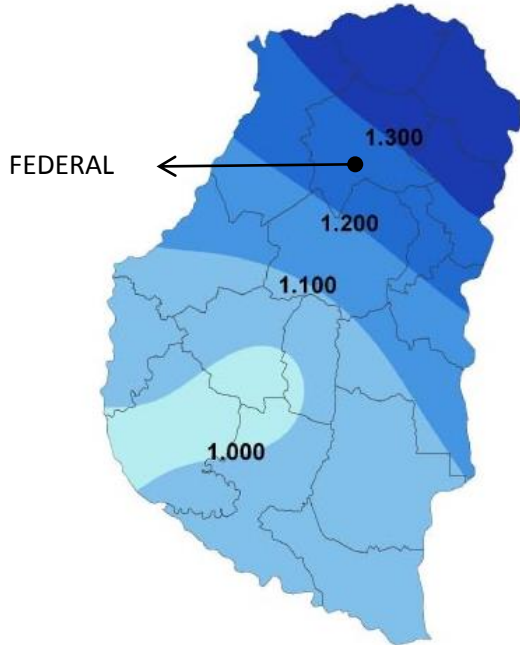


Figura N° 2.3: Mapa de precipitaciones. Entre Ríos.

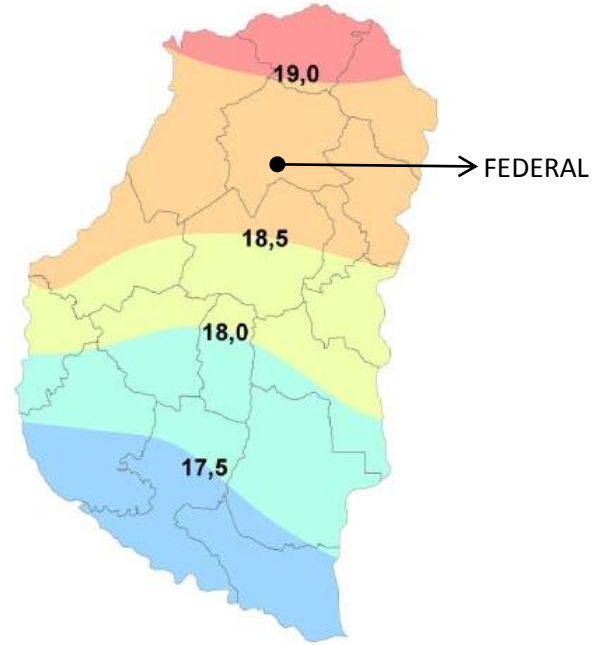


Figura N° 2 4: Mapa de temperaturas. Entre Ríos.

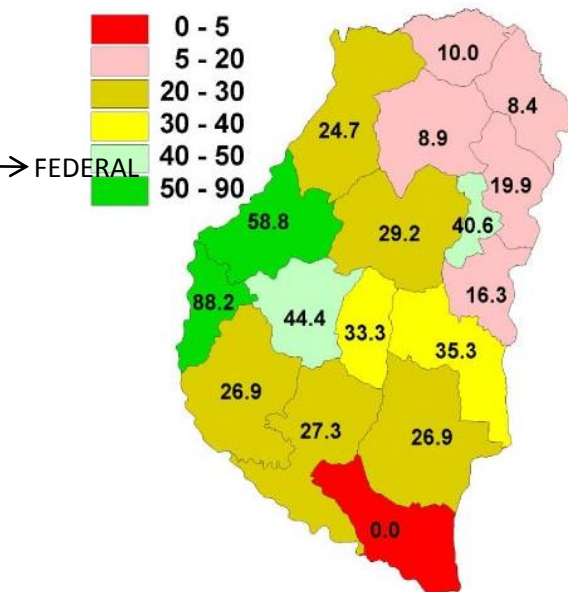
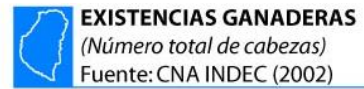


Figura N° 2.5: Mapa de uso agrícola. Entre Ríos.

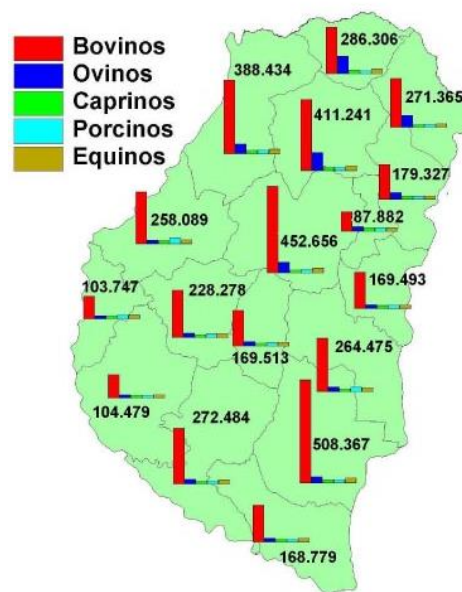


Figura N° 2.6: Mapa de ubicación. Entre Ríos.

A continuación, de la Figura N° 2.7 a la N° 2.10 se presentan los mapas más relevantes para el estudio y desarrollo del proyecto. En la figura N° 2.7 se muestra la morfometría de la provincia expresando mediante tabla de referencia los distintos niveles del terreno. Por otro lado, la figura N° 2.8 describe los distintos tipos de suelos (aunque la clasificación no es la usada en el ámbito de la ingeniería civil, se describen sus características y da una idea de las características del suelo que se encuentra en el lugar) y por último la red hidrográfica con mapas de ubicación de las cuencas de ríos de la provincia de Entre Ríos.

El relieve de la de la zona de estudio es casi plana, pero con zonas moderadamente onduladas, donde sus cotas alcanzan alturas absolutas de 80 metros sobre el nivel del mar (Figura N° 2.7).

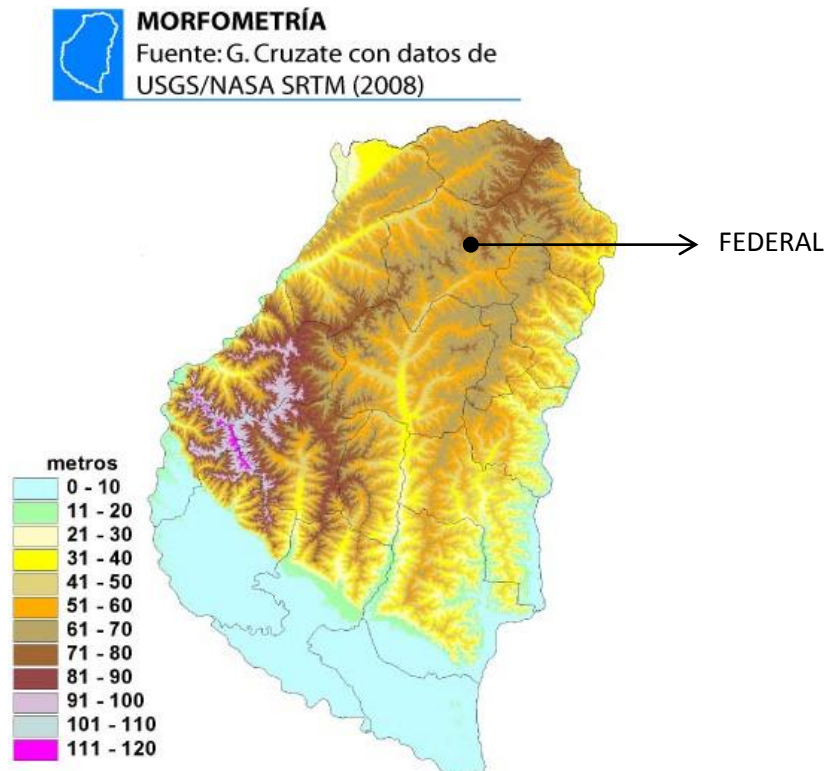


Figura N° 2.7: Mapa de morfometría. Entre Ríos.

Con respecto a los suelos de la provincia de Entre Ríos, existen cinco tipos (Vertisol, Molisol, Alfisol, Entisol e Inceptisol) distribuidos en diferentes áreas del territorio. Se puede observar en la Figura N° 2. 8 los tipos de suelos y sus porcentajes de áreas con respecto a la superficie total de la provincia.

El tipo de suelo, desde el punto de vista edáfico que se encuentra en la zona de la ciudad de Federal corresponde a la siguiente clasificación:

Vertisol (clasificación FAO): suelos con altos contenidos de arcilla conocida como “montmorillonita”. Las características particulares de los suelos de este orden están íntimamente ligadas al tipo de arcilla de gran capacidad de absorción de agua, por lo que presentan gran variación de volumen entre su estado en húmedo y seco. Este proceso de desecación y humectación se da en forma despareja con la profundidad, produciendo tensiones internas en el perfil, que dan como resultado la formación de caras de fricción, movimientos diferenciales de la masa del suelo, grietas profundas y el desarrollo del micro-relieve. Presentan un drenaje deficiente.

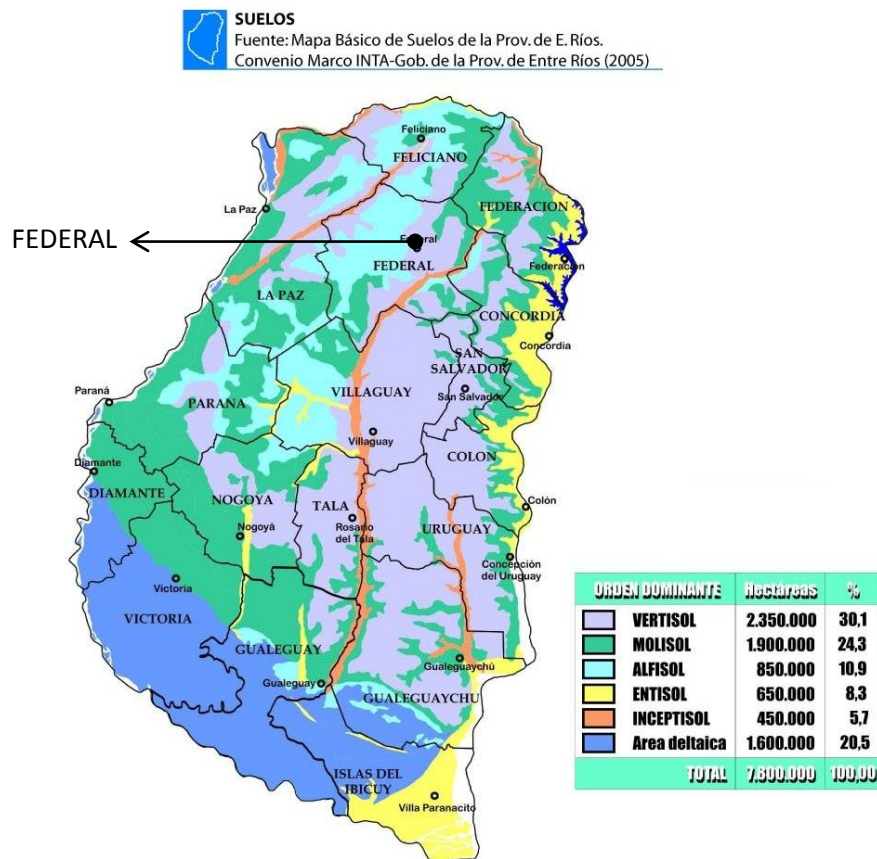


Figura N° 2.8: Mapa de tipos de suelo (clasificación FAO). Entre Ríos.

La red hidrográfica de la provincia de Entre Ríos se caracteriza por una extensa red de ríos y afluentes en todo su territorio (Figura N° 2.9), como el río Paraná (límite Oeste), el río Uruguay (límite Este) y los ríos Guayquiraró y Mocoretá (límite Norte), estos ríos limitan con la provincia de Corrientes.

Toda la red hídrica del territorio provincial se conforma por varios cursos de agua, entre los que se destacan por su extensión y superficie, el río Gualeguay, el río Gualeguaychú y los arroyos Feliciano y Nogoyá.

La ciudad de Federal se encuentra dentro de la cuenca del río Gualeguay (Figura N° 2.10), que ocupa el 30% del territorio provincial. Este río nace al norte de la provincia de Entre Ríos en el departamento de Federación, tiene una extensión aproximada de 486 Km y recorre el área central de la provincia. Además, su caudal tiene un régimen regular y una creciente que comienza en el mes de marzo y continúa hasta los meses de junio y julio, con crecidas extraordinarias que causan daños de gran magnitud. La principal fuente de agua de los cursos de la cuenca proviene de las precipitaciones.

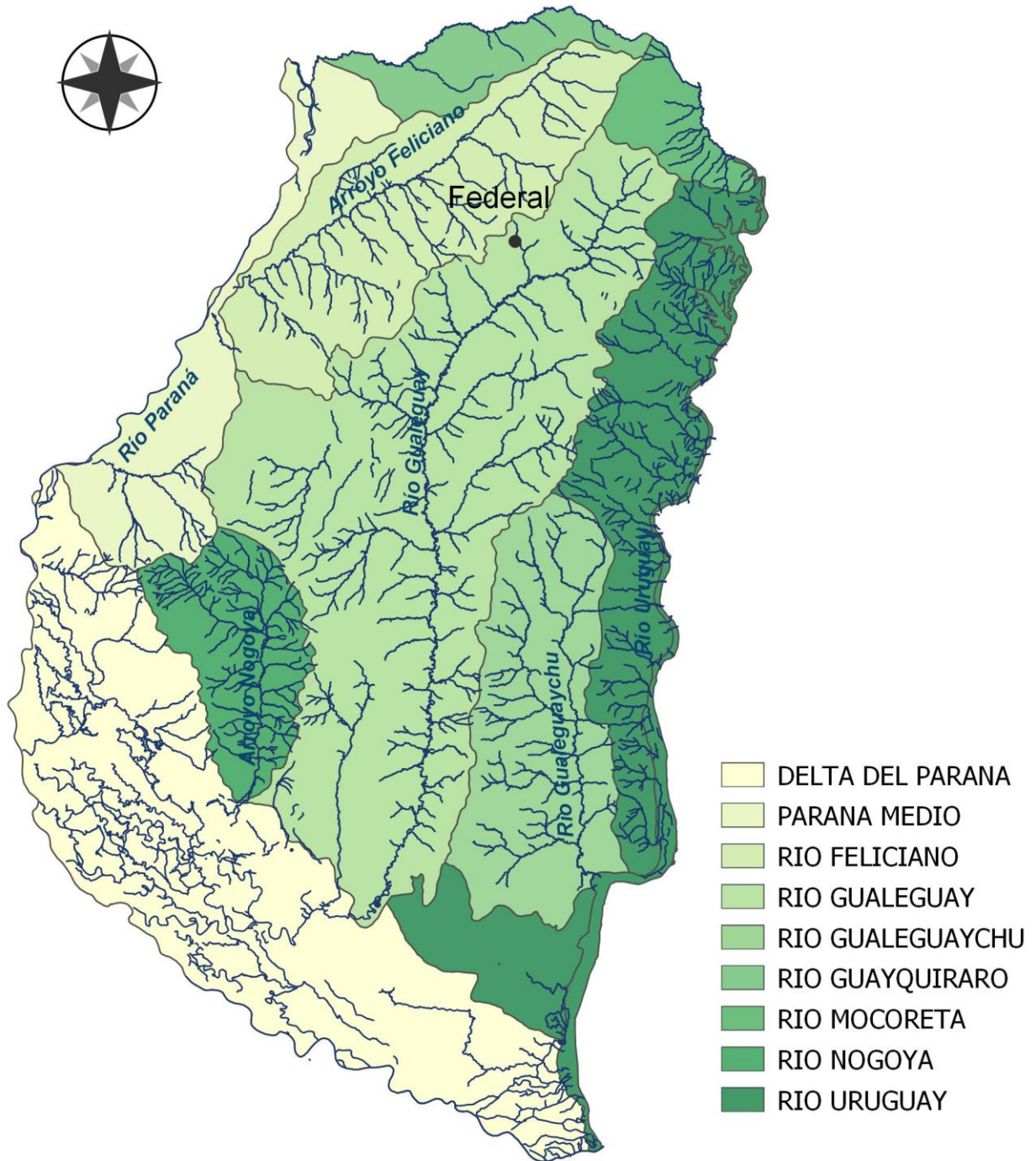


Figura N°2. 9: Mapa de Cuencas. Entre Ríos.



Figura N° 2.10: Cuenca del Río Gualeguay. Entre Ríos.

A continuación, se detallan características generales de la cuenca del Río Gualeguay, como así también de su red de drenaje:

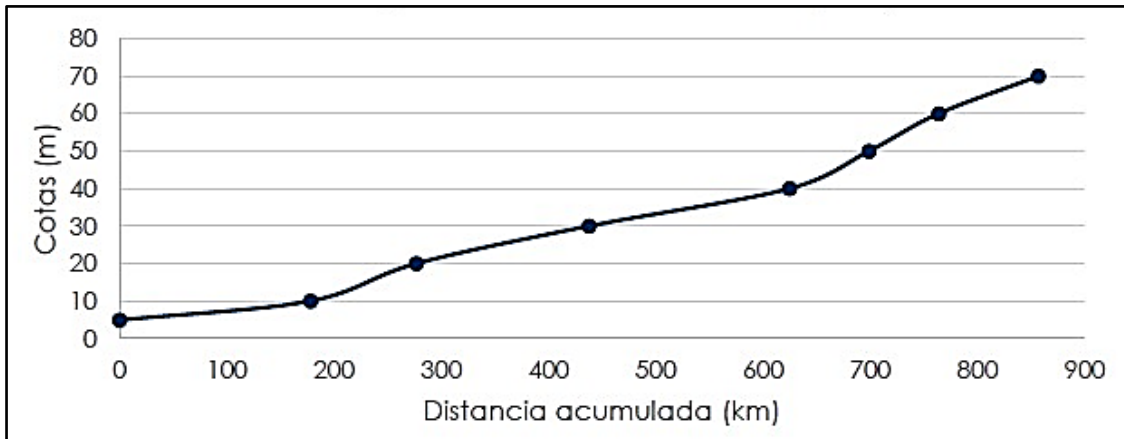
Características Generales:

- **Principales localidades:** Gualeguay, Villaguay, Federal, Rosario del Tala, San Salvador, Urdinarrain, Bovril, María Grande, Maciá, Hasenkamp, Gral. Galarza, Lucas Gonzalez.
- **Población:** 218.313 hab. (Censo 2010)
- **Vertiente:** sentido de escurrimiento es Norte-Sur hasta desaguar en el delta del Paraná.
- **Cota Máxima:** 104 m
- **Cota Mínima:** 0 m.
- **Superficie de la cuenca:** 21.548 km<sup>2</sup>
- **Perímetro de la cuenca:** 884 km
- **Longitud del curso principal (Río Gualeguay):** 819 km

Características de la red de drenaje:

- **Longitud total de los cursos:** 10.323 km
- **Pendiente media del cauce principal:** 0,07 m/km. *Pendiente baja, justifica que el escurrimiento superficial es moderado, corresponde a un río de llanura.*
- **Densidad de drenaje:** 0,48 km/km<sup>2</sup>.

En la Figura N°2.11 se observa la variación de pendiente sobre el cauce principal. Por otro lado, en la Figura N°2.12 se muestra el curso de agua del Río en cercanía a la ciudad de Gualeguay.



*Figura N°2.11. Perfil Longitudinal Río Gualeguay. Entre Ríos.*



*Figura N°2.12: Imagen del Río Gualeguay. Entre Ríos.*

## 2.2 Características de la zona de intervención

La zona a intervenir en el proyecto será el barrio Itatí, cuya ubicación se encuentra en la zona noroeste de la ciudad. Dicho barrio presenta un plan infraestructura pública ausente, como también los barrios contiguos al mismo, donde su crecimiento demográfico y edilicio avanza sobre zonas rurales anegadizas y sin servicios, que disminuyen la calidad de vida de sus habitantes.

El barrio Itatí se encuentra delimitado hacia el norte por la calle Cepeda, al sur por la Av. Hipólito Irigoyen, al este por la calle 1º de mayo y hacia el oeste por la Av. Presidente Perón, como se ve en la Figura N° 2.13.

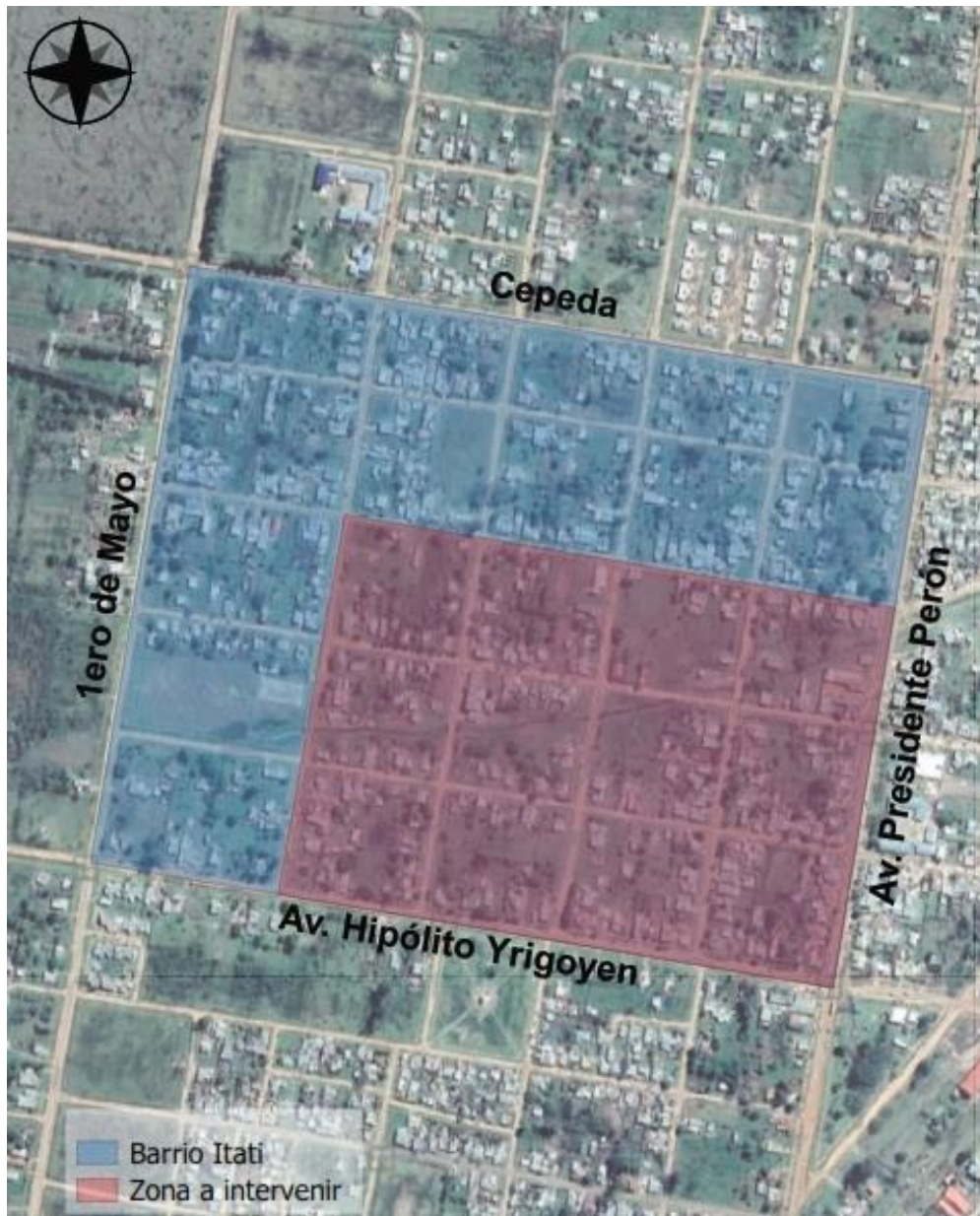


Figura N° 2.13: Imagen con la delimitación del Barrio Itatí.



La zona a intervenir abarca 12 manzanas, cuya delimitación se encuentra hacia el norte con la calle Coronel Rocamora, al sur con la Av. Hipólito Irigoyen, al este con la calle General Artigas y hacia el oeste con la Av. Presidente Perón, como se observa en la figura N° 2.14.



Figura N° 2.14: Imagen con la delimitación de la zona a intervenir.

En el barrio a intervenir viven aproximadamente 834 familias, con un promedio etario entre 5 y 64 años, lo que permite indicarlo como una población predominantemente joven.

La estructura urbana está constituida por 25 manzanas regulares y a su vez dentro de estas se contabiliza un total de 520 lotes distribuidos en la superficie de 0,37 Km<sup>2</sup>.

La mayor parte de las vías de circulación existentes presentan enripiado con escaso mantenimiento y sin abovedar, lo cual genera intransitabilidad y encharcamientos los días de lluvia, siendo el resto de tierra en iguales condiciones, a excepción de la calle Coronel Rocamora la cual se encuentra pavimentada. Esto puede verse en la figura N° 2.15.



Figura N° 2.15: Tipo de calles.

Las calles se encuentran en muy malas condiciones debido a la gran cantidad de aguas servidas que arrojan los vecinos. Además, las pocas veredas del barrio se encuentran en muy mal estado y gran parte no posee.

Además, el barrio es atravesado por una vertiente que en época de grandes lluvias la misma se desborda ocasionando problemas en muchas viviendas y generando anegamiento de las arterias de circulación.

La intervención que se pretende realizar tiene su fundamento en la existencia de múltiples factores positivos, siendo el objetivo fundamental la mejora de la calidad de vida de los habitantes, debido a que se apunta a resolver varios aspectos como la integración de éstos al resto de la ciudad (cuestiones relacionadas con la infraestructura del barrio) y como aspecto primordial el cuidado de la salud de la población.

Los beneficios de un sistema de drenaje urbano integrado con una red de efluentes cloacales aislada son innumerables, ya que genera un medio ambiente más sano y limpio, además de prevenir enfermedades, debido a la contaminación de los sectores anegados y de las napas de agua potable. Por lo general los vecinos arrojan estos líquidos a la vía pública y se acumulan en las cunetas ocasionando su diseminación en otros barrios de la ciudad luego de cada lluvia importante.

La ejecución del cordón cuneta y veredas encuentra su fundamento en la necesaria evacuación de aguas pluviales de este sector que históricamente sufre inundaciones luego de cada precipitación de gran magnitud

e incluso el agua permanece varios días en los canales y veredas ocasionando el inconveniente en muchas de las vías de circulación vehicular y peatonal lo que dificulta el normal desplazamiento de todos los individuos.

Se adjuntan imágenes que reflejan la situación actual del barrio a intervenir desde Figura N° 2.16 a N° 2.21 y sus zonas de riegos ambiental.



*Figura N° 2.16: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle Gral. Artigas.*



*Figura N° 2.17: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle Antonio Flores.*



*Figura N° 2.18: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental Calle Itatí.*



*Figura N° 2.19: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle Santa Fe.*



*Figura N° 2.20: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle presidente Perón.*



*Figura N° 2.21: Imagen de Zona de Riesgo Ambiental. Calle Gral. Artigas.*

## 2.3 Obras a ejecutar

Las tareas a proyectar y ejecutar en la zona a intervenir corresponden al diseño y cálculo de alcantarillas de hormigón armado, sumideros, caños de hormigón armado, cámaras de captación, cordones cuneta, intersecciones y pavimentación de calles que conduzcan las aguas pluviales hacia los puntos de escurrimientos de una manera más eficiente, eliminando así los “zanjones” existentes en la actualidad, mejorando las condiciones de salubridad y accesibilidad a las viviendas.

En cuanto a la pavimentación de las calles comprendidas en el proyecto, se opta por un pavimento flexible con un adecuado paquete estructural para garantizar una calidad perdurable a lo largo del tiempo. Debido a los distintitos anchos existentes entre ejes de edificaciones en la zona de intervención se decide adoptar dos anchos diferentes para las calles secundarias y un ancho específico para Avenidas. Las calzadas para las calles secundarias serán de 7,00 m para las calles Rocamora, Seghezzo y Güemes, 8,00 m para Artigas, Antonio Flores, Itatí y Santa Fe, y 12 metros para las Avenidas Presidente Perón e Irigoyen, en todos los casos está incluido cordón cuneta de 0,60m a ambos lados de la calzada.

### 3. RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

### 3.1 Relevamiento topográfico

La determinación de las cotas de elevación del terreno natural es una tarea de esencial importancia en una obra de infraestructura como así también de cualquier obra en general. En este caso, se utilizó la información proporcionada por la Unidad Ejecutora Provincial (UEP), la cual contaba con el relevamiento topográfico realizado por obra sanitaria de la ciudad, de los barrios 25 de mayo, Itatí, Silbidos, Las Flores y también de zonas rurales aledañas. Como se puede ver en la Figura N° 3.1, la mayoría de los puntos relevados siguen un eje definido, tomando en algunos casos como referencia el eje de calle, y en otros el eje de veredas. Se observa, además, diversos casos en los cuales los puntos levantados se realizaron dentro de los lotes.

A partir de la información mencionada anteriormente se trazaron las curvas de nivel de la zona a intervenir y terrenos limítrofes, las mismas se pueden ver en la Figura N° 3.2. Por otro lado, con la utilización del software Qgis y a través de procesos de interpolación de datos se obtuvo un Modelo de Elevación Digital (MDE) para la elaboración de las cuencas de aporte, cuyo análisis se muestra en el capítulo “Estudio Hidráulico”.



Figura N°3.1: Relevamiento topográfico.



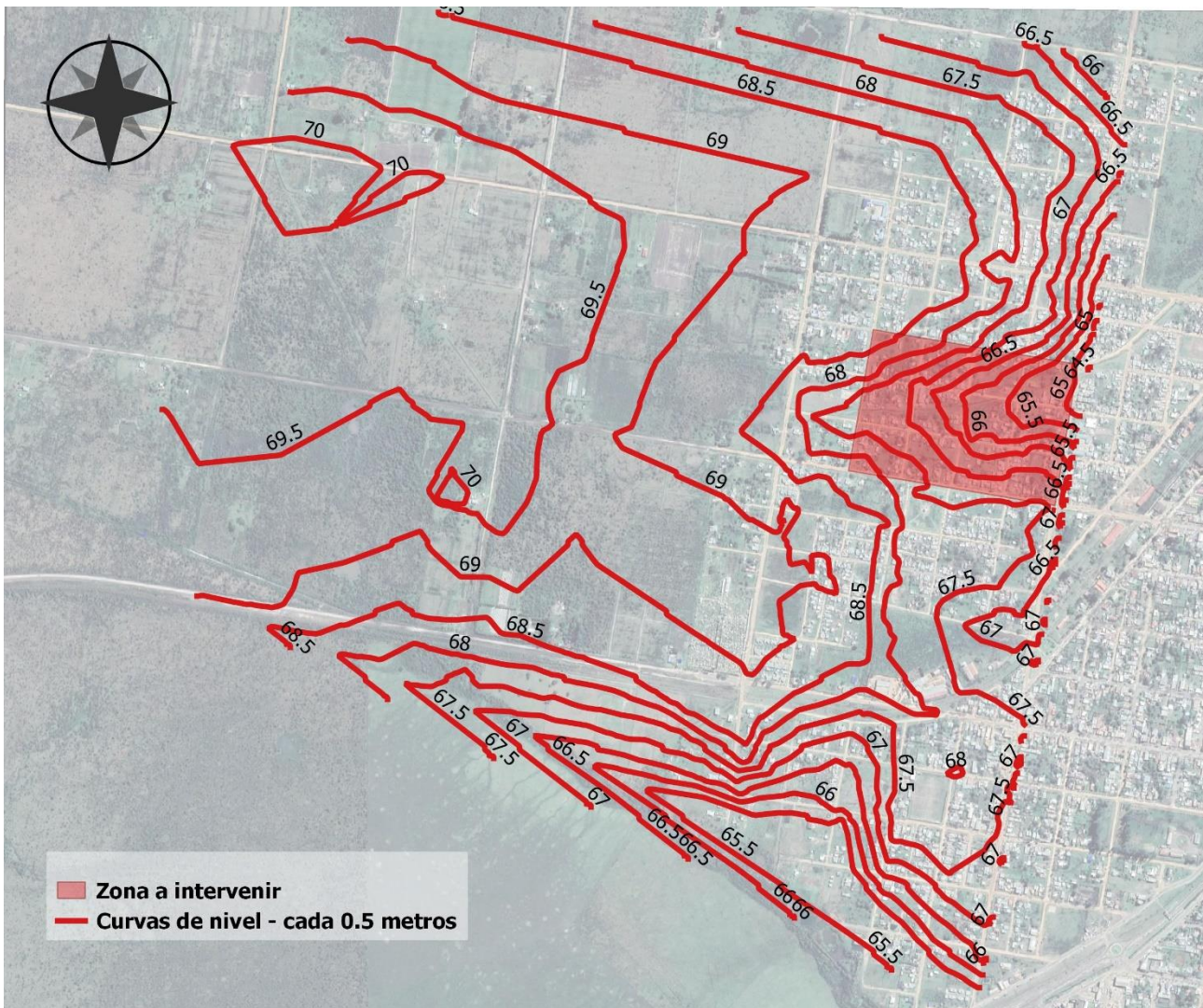


Figura N°3.2: Curvas de nivel cada 0.5 metros.

### 3.2 Ensayos de laboratorio

Los ensayos de suelo utilizados fueron extraídos del proyecto final “Infraestructura para el mejoramiento del barrio 25 de Mayo – Federal” elaborado en el 2018 por los alumnos Jorge Garay y Emmanuel Yones. Dicho barrio se encuentra ubicado al norte de la zona a intervenir, y por esta razón, dadas las proximidades entre ambos sectores, se decidió adoptar sus resultados en el proyecto actual.

Para la realización de los ensayos se excavaron dos calicatas, las cuales se ejecutaron con una profundidad de sondeo de 60 cm, detectándose en ambos casos, como se puede observar en las Figuras N° 3.3 y N° 3.4, unos primeros 20 cm de suelo natural constituido por un manto arcilloso de color grisáceo seguido de una capa arcillosa de color rojiza hasta la profundidad final. El material extraído fue de 100 kg y sirvió como muestra para los ensayos realizados en laboratorio.

A continuación, se indican los ensayos de estudio:

- Granulometría
- Límites de Atterberg

- Clasificación de suelos
- Proctor T-99
- Compresión simple en probetas de suelo cal



*Figura N° 3.3: Calicata N°1 ubicada en calle Uruguay e Itatí.*



*Figura N° 3.4: Calicata N°2 ubicada en calle Cepeda Santa fe y Tratado del Pilar.*

### 3.2.1 Granulometría

Previo a la elaboración del ensayo se realizó una homogenización de la muestra por medio de mezclado y desmenuzando de las partículas de mayores dimensiones. Por otro lado, se extrajo cualquier vestigio vegetal para proceder luego al secado en estufa por 24 hs. Con la muestra en condiciones, se obtuvieron los siguientes resultados los cuales se expresan en la Tabla 3.1, 3.2 y en la Figura N°3.5 y N°3.6:



Tamices			Muestra N°1		Muestra N°2		Muestra N°3	
			gr	%	gr	%	gr	%
1"	25,4 mm	Retenido:	0		-	-	-	-
		Pasa:	248,4	100,00%	-	-	-	-
3/4"	19,1 mm	Retenido:	0		-	-	-	-
		Pasa:	248,4	100,00%	-	-	-	-
1/2"	12,7 mm	Retenido:	0		-	-	-	-
		Pasa:	248,4	100,00%	-	-	-	-
3/8"	9,5 mm	Retenido:	0		-	-	-	-
		Pasa:	248,4	100,00%	-	-	-	-
N°4	4,8 mm	Retenido:	0		-	-	-	-
		Pasa:	248,4	100,00%	-	-	-	-
N°10	2,0 mm	Retenido:	0,2	0,08%	-	-	-	-
		Pasa:	248,2	99,92%	-	-	-	-
N°40	0,4 mm	Retenido:	2,7	1,17%	-	-	-	-
		Pasa:	245,5	98,83%	-	-	-	-
N°200	0,1 mm	Retenido:	1,7	1,85%	-	-	-	-
		Pasa:	243,8	98,15%	-	-	-	-

Tabla N° 3.1: Granulometría de suelo natural.

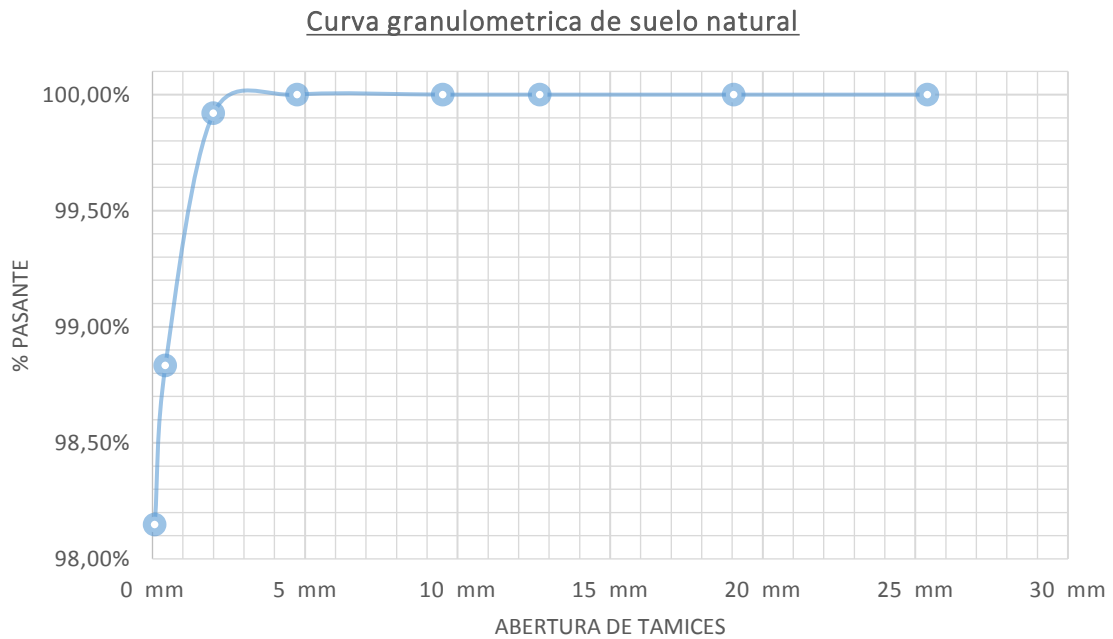


Figura N° 3.5: Curva granulométrica de suelo natural.

### 3.2.2 Límite de Atterberg

<b>Descripción:</b>	<b>Suelo Virgen</b>
<b>Fecha de muestreo:</b>	-
<b>Fecha de ensayo:</b>	
<b>Perforación N°</b>	1
<b>Muestra N°:</b>	1
<b>Profundidad:</b>	0.6 m

Determinación	Unidad	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	1	2	3
Pesafiltro N°		21.00	26.00	16.00	19.00	7.00	8.00
N° de golpes		19.00	25.00	27.00	-	-	-
Tara pesafiltro (Pt)	gr	41.50	42.40	41.80	44.50	40.90	40.70
Pesafiltro + suelo humedo (P1)	gr	52.00	52.70	53.10	49.40	46.20	46.00
Pesafiltro + suelo seco (P2)	gr	48.20	49.30	49.30	48.50	45.30	45.10
Peso agua (Pw)	gr	3.80	3.40	3.80	0.90	0.90	0.90
Peso suelo seco (Pss)	gr	6.70	6.90	7.50	4.00	4.40	4.40
Humedad (W)	%	56.72	49.28	50.67	22.50	20.45	20.45
Límite (LL ó LP)	%	54.78	49.29	51.20	22.50	20.45	20.45

Tabla N° 3.2: Límite de Atterberg para suelo virgen.

<b>Límite Líquido Promedio (LL)</b>	<b>51.76</b>
<b>Límite Plástico Promedio (LP)</b>	<b>21.14</b>
<b>Índice Plástico (IP)</b>	<b>30.62</b>

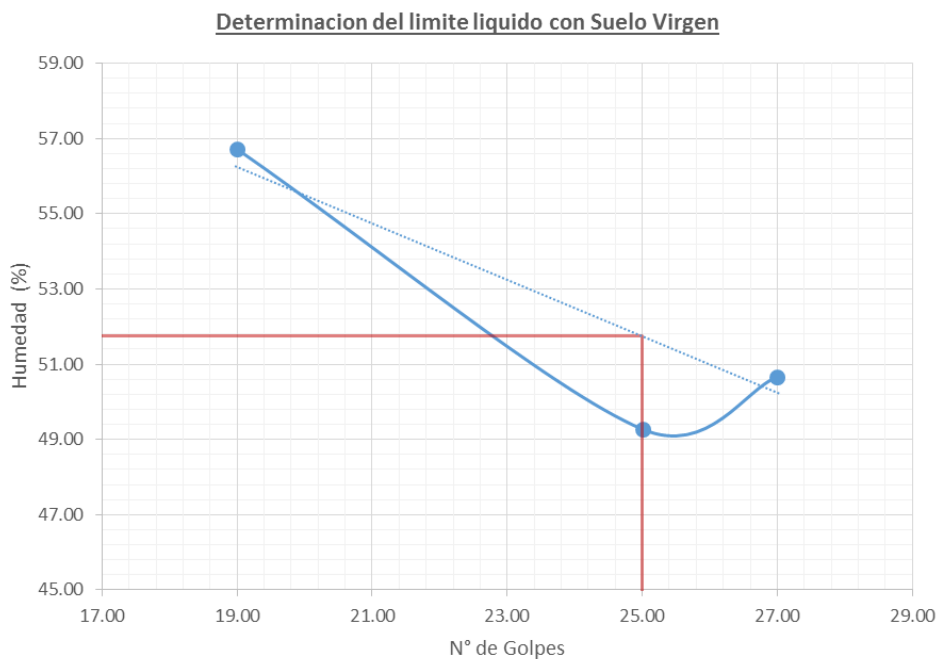


Figura N° 3.6: Determinación de límite líquido en suelo virgen.

A partir de los datos mostrados en la Tabla 3.2 y Figura N° 3.6, se determinó que el suelo existente constituye una mala subrasante para la ejecución de vías vehiculares. Dicho esto, para estar dentro de los estándares utilizados, se realizaron diferentes tanteos con cal que determinaron el contenido necesario de este material para llevar el índice de plasticidad del suelo a un valor menor o igual a 15. Este procedimiento se observa a partir de las Tablas N°3.3 a N°3.6 y las Figuras N° 3.7 a N° 3.10. Los porcentajes de cal ensayados fueron 2%, 4%, 6% y 10%.

<b>Descripción:</b>	<b>2 % DE CAL</b>
<b>Fecha de muestreo:</b>	-
<b>Fecha de ensayo:</b>	
<b>Perforación N°</b>	1
<b>Muestra N°:</b>	1
<b>Profundidad:</b>	0.6 m

Determinación	Unidad	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	1	2	3
Pesafiltro N°		11.00	15.00	-	7.00	22.00	-
N° de golpes		20.00	26.00	-	-	-	-
Tara pesafiltro (Pt)	gr	40.50	45.00	-	40.90	41.50	-
Pesafiltro + suelo humedo (P1)	gr	57.40	58.90	-	45.30	45.90	-
Pesafiltro + suelo seco (P2)	gr	51.30	54.00	-	44.40	45.00	-
Peso agua (Pw)	gr	6.10	4.90	-	0.90	0.90	-
Peso suelo seco (Pss)	gr	10.80	9.00	-	3.50	3.50	-
Humedad (W)	%	56.48	54.44	-	25.71	25.71	-
Limite (LL ó LP)	%	54.91	54.75	-	25.71	25.71	-

Tabla N° 3.3: Límite de Atterberg para suelo con 2% de cal.

<b>Límite Líquido Promedio (LL)</b>	<b>54.83</b>
<b>Límite Plástico Promedio (LP)</b>	<b>25.71</b>
<b>Índice Plástico (IP)</b>	<b>29.11</b>

Determinación del límite líquido con 2 % de Cal

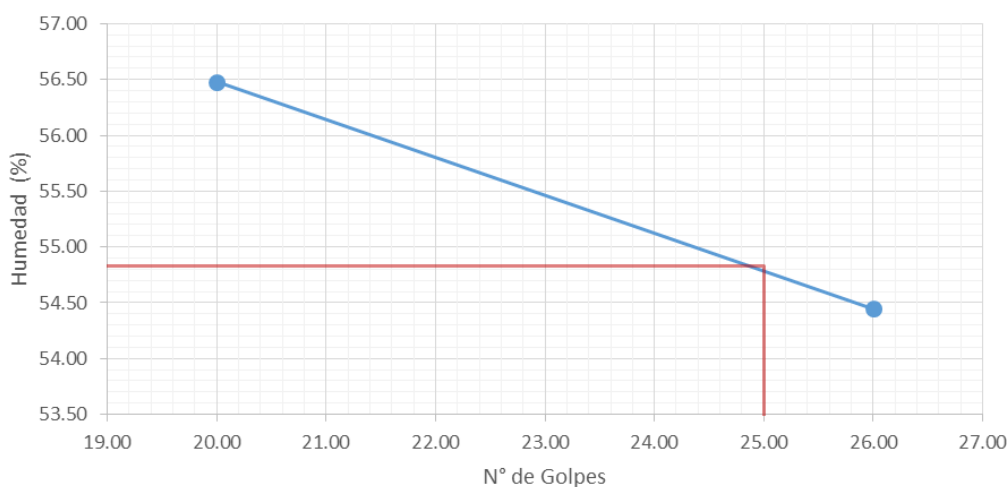


Figura N°3.7: Determinación de límite líquido para suelo con 2% de cal.



<b>Descripción:</b>	<b>4 % DE CAL</b>
<b>Fecha de muestreo:</b>	-
<b>Fecha de ensayo:</b>	
<b>Perforación N°</b>	1
<b>Muestra N°:</b>	1
<b>Profundidad:</b>	0.6 m

Determinación	Unidad	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	1	2	3
Pesafiltro N°		23.00	-	26.00	25.00	5.00	-
N° de golpes		21.00	-	27.00	-	-	-
Tara pesafiltro (Pt)	gr	40.70	-	42.40	41.50	42.70	-
Pesafiltro + suelo humedo (P1)	gr	55.10	-	53.10	46.10	47.00	-
Pesafiltro + suelo seco (P2)	gr	50.10	-	49.40	45.10	46.10	-
Peso agua (Pw)	gr	5.00	-	3.70	1.00	0.90	-
Peso suelo seco (Pss)	gr	9.40	-	7.00	3.60	3.40	-
Humedad (W)	%	53.19	-	52.86	27.78	26.47	-
Limite (LL ó LP)	%	52.03	-	53.41	27.78	26.47	-

Tabla N° 3.4: Límite de Atterberg para suelo con 4% de cal.

<b>Límite Líquido Promedio (LL)</b>	<b>52.72</b>
<b>Límite Plástico Promedio (LP)</b>	<b>27.12</b>
<b>Índice Plástico (IP)</b>	<b>25.60</b>

Determinación del límite líquido con 4 % de Cal

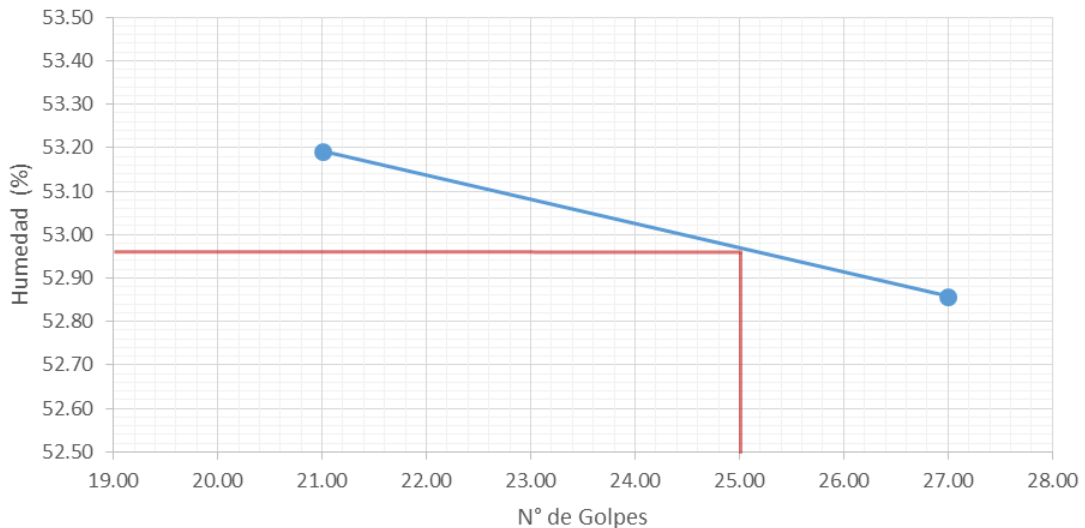


Figura N°3.8: Determinación de límite líquido para suelo con 4% de cal.



<b>Descripción:</b>	<b>6 % DE CAL</b>
<b>Fecha de muestreo:</b>	-
<b>Fecha de ensayo:</b>	
<b>Perforación N°</b>	1
<b>Muestra N°:</b>	1
<b>Profundidad:</b>	0.6 m

Determinación	Unidad	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	1	2	3
Pesafiltro N°		21.00	16.00	A	8.00	c	-
N° de golpes		20.00	25.00	26.00	-	-	-
Tara pesafiltro (Pt)	gr	41.50	41.80	56.10	40.70	60.90	-
Pesafiltro + suelo humedo (P1)	gr	54.50	53.40	69.10	46.00	65.20	-
Pesafiltro + suelo seco (P2)	gr	49.80	49.30	64.50	44.60	64.20	-
Peso agua (Pw)	gr	4.70	4.10	4.60	1.40	1.00	-
Peso suelo seco (Pss)	gr	8.30	7.50	8.40	3.90	3.30	-
Humedad (W)	%	56.63	54.67	54.76	35.90	30.30	-
Limite (LL ó LP)	%	55.05	54.69	55.06	35.90	30.30	-

Tabla N° 3.5: Límite de Atterberg para suelo con 6% de cal.

<b>Límite Líquido Promedio (LL)</b>	<b>54.93</b>
<b>Límite Plástico Promedio (LP)</b>	<b>33.10</b>
<b>Índice Plástico (IP)</b>	<b>21.83</b>

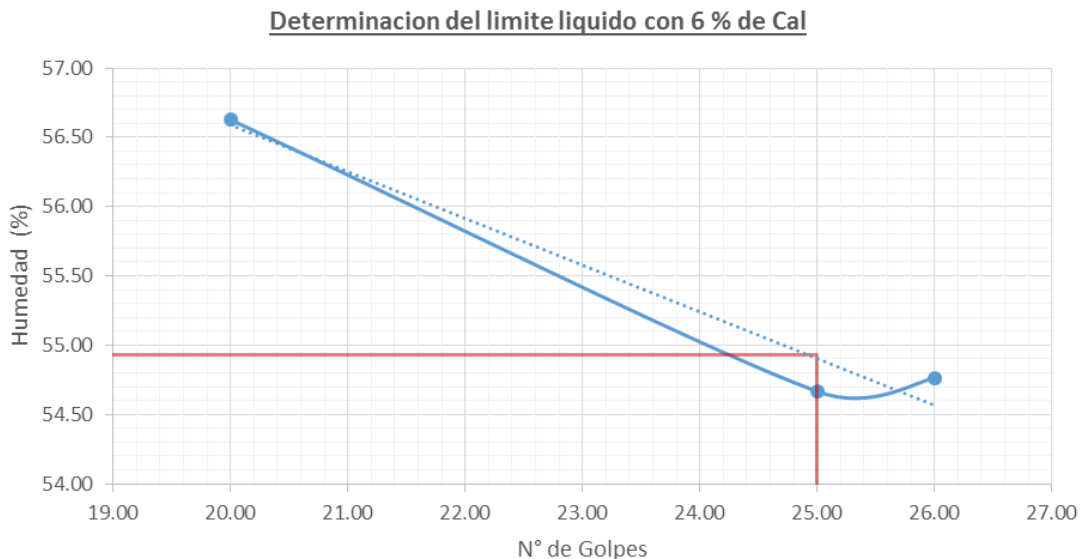


Figura N° 3.9: Determinación de límite líquido para suelo con 6% de cal.

<b>Descripción:</b>	<b>10 % DE CAL</b>
<b>Fecha de muestreo:</b>	-
<b>Fecha de ensayo:</b>	
<b>Perforación N°</b>	1
<b>Muestra N°:</b>	1
<b>Profundidad:</b>	0.6 m

Determinación	Unidad	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	1	2	3
Pesafiltro N°		26.00	15.00	19.00	5.00	11.00	22.00
N° de golpes		18.00	24.00	33.00	-	-	-
Tara pesafiltro (Pt)	gr	42.40	45.00	44.50	43.80	40.50	41.50
Pesafiltro + suelo humedo (P1)	gr	52.70	56.20	56.50	48.00	45.90	45.10
Pesafiltro + suelo seco (P2)	gr	49.10	52.40	52.50	46.90	44.50	44.10
Peso agua (Pw)	gr	3.60	3.80	4.00	1.10	1.40	1.00
Peso suelo seco (Pss)	gr	6.70	7.40	8.00	3.10	4.00	2.60
Humedad (W)	%	53.73	51.35	50.00	35.48	35.00	38.46
Limite (LL ó LP)	%	51.54	51.10	51.90	35.48	35.00	38.46

Tabla N° 3.6: Límite de Atterberg para suelo con 10% de cal.

<b>Límite Líquido Promedio (LL)</b>	<b>51.51</b>
<b>Límite Plástico Promedio (LP)</b>	<b>36.32</b>
<b>Índice Plástico (IP)</b>	<b>15.20</b>

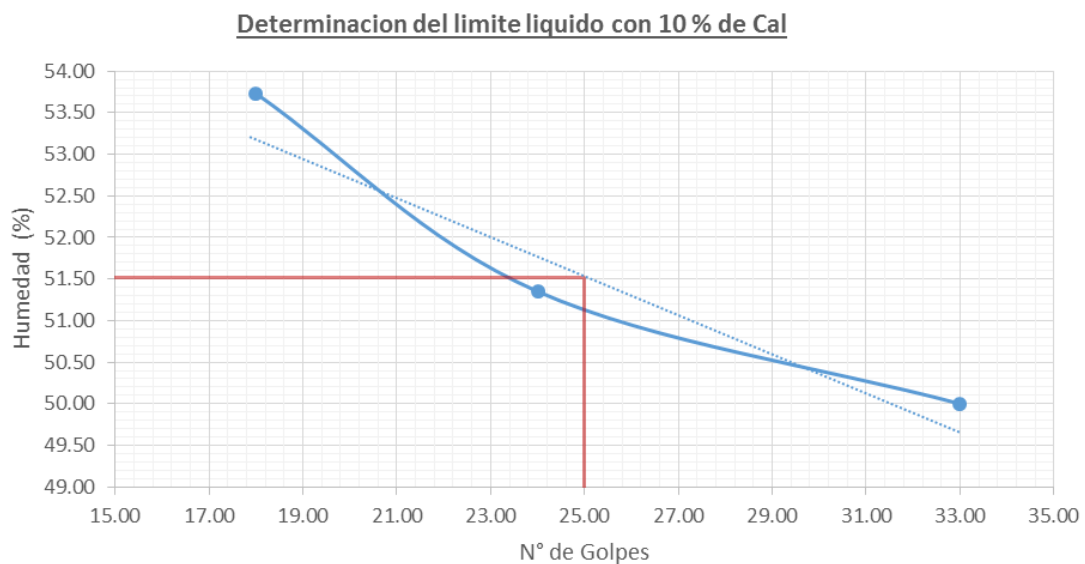


Figura N° 3.10: Determinación de límite líquido para suelo con 10% de cal.



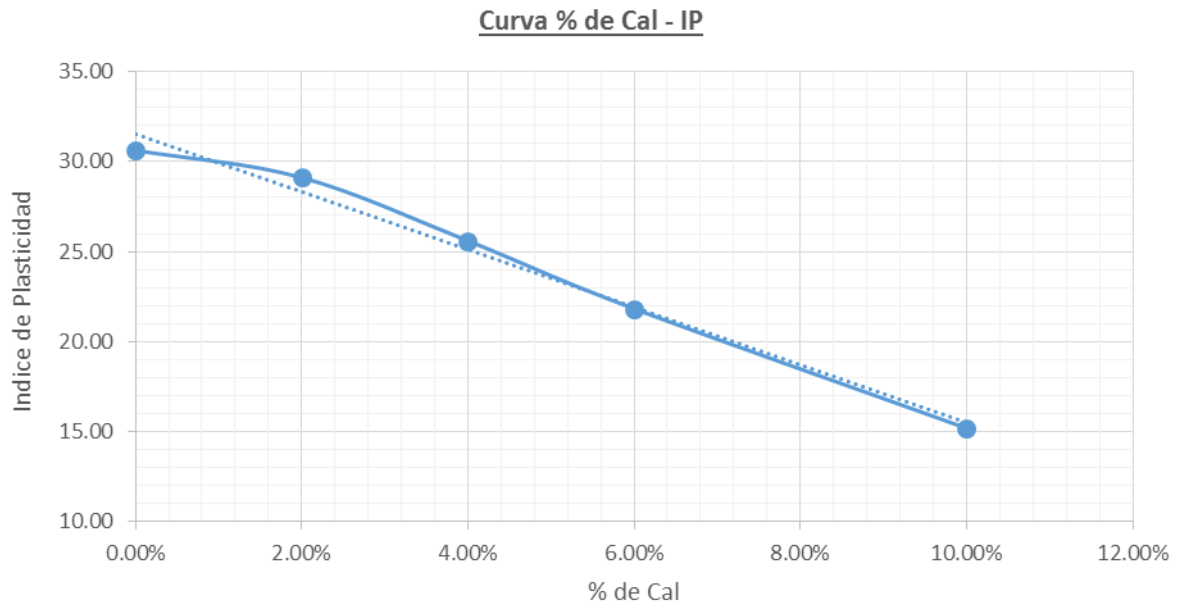


Figura N°3.11: Curva de % de cal – Índice de plasticidad.

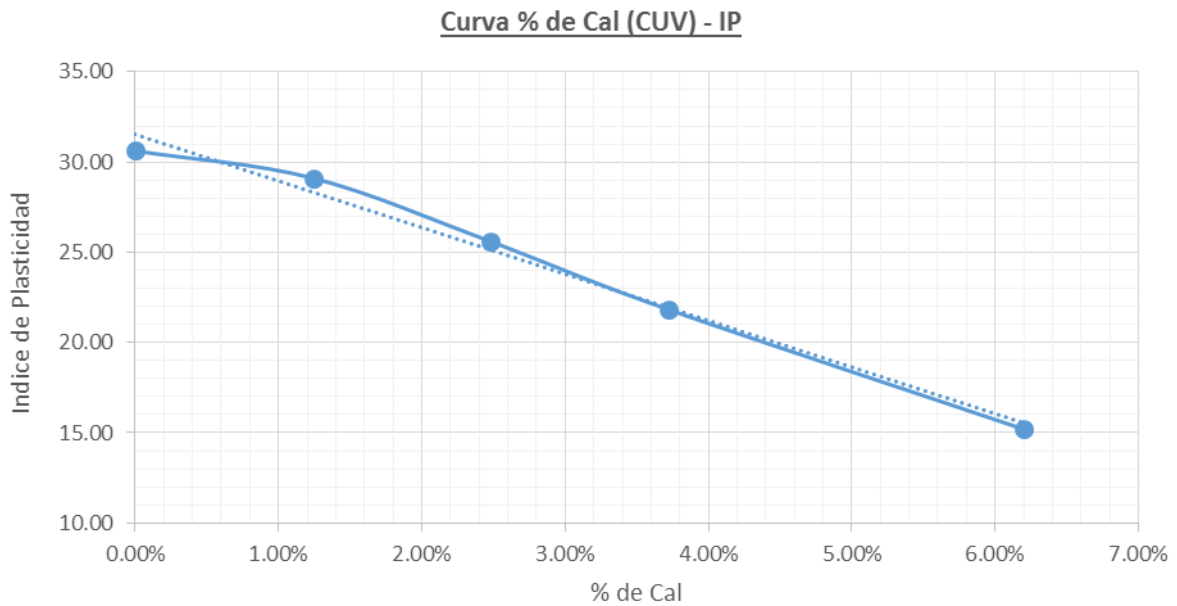


Figura N°3.12: Curva de % de cal – Índice de plasticidad (C.U.V=62%).

Como se observa en la Figura N° 3.11 y N° 3.12, el porcentaje de cal óptimo para obtener un índice de plasticidad igual a 15 fue de 6 %. Para estos ensayos se utilizó cal con C.U.V = 62 %.



### 3.2.3 Clasificación de suelos

Según la Norma VN-E4-84, para llevar a cabo la clasificación de suelos se requieren de los siguientes ensayos: tamizado por vía húmeda según Norma VN-E1-65, límite líquido según Norma VN-E2-65 y límite plástico e índice de plasticidad según Norma VN-E3-65. A partir de los resultados obtenidos en los ítems de granulometría y límites de atterberg, se determinó que la clasificación de suelo pertenece a una arcilla altamente expansiva, como se puede apreciar en la tabla N°3. 7.

	AASHTO	SUCS
<b>Clasificación por grupo</b>	A-7-6	CH
<b>Constituyentes principales de tipos mas comunes</b>	Suelos arcillosos	Arcilla de alta plasticidad
<b>Comportamiento general como subrasante</b>	Regular a pobre	-

*Tabla N°3. 7: Clasificación de suelo virgen.*

Como se mencionó anteriormente, este suelo constituye una mala subrasante para la construcción de caminos. Por este motivo, se obtuvo la clasificación de suelo a partir de la incorporación de un 6% de cal dando como resultado un suelo limoso de alta plasticidad (MH) en la clasificación SUCS, y un A-7-5 en AASHTO, esto se puede ver en la Tabla N° 3.8.

	AASHTO	SUCS
<b>Clasificación por grupo</b>	A-7-5	MH-OH
<b>Constituyentes principales de tipos mas comunes</b>	Suelos arcillosos	MH-OH
<b>Comportamiento general como subrasante</b>	Regular a pobre	-

*Tabla N° 3.8: Clasificación de suelo con 6% de cal.*

### 3.2.4 Compactación Proctor T-99

El ensayo se realizó para un suelo con incorporación de cal a un 6%.

<b>Descripcion:</b>	<b>6 % DE CAL</b>
<b>Ensayo de Compactacion:</b>	T-99
<b>Capas:</b>	3
<b>Golpes:</b>	25
<b>Piston:</b>	2.5 Kg

Muestra N°	Cantidad de agua aprox. %	Peso del molde + Suelo humedo gr	Tara del molde gr	Peso del suelo humedo gr	Volumen del molde cm <sup>3</sup>	Peso especifico	
						Humedo gr/cm <sup>3</sup>	Seco gr/cm <sup>3</sup>
1	25.00%	3377.1	1880.9	1496.2	922	1.62	1.26
2	27.50%	3509.2	1880.9	1628.3	922	1.77	1.34
3	30.00%	3516.6	1880.9	1635.7	922	1.77	1.33
4	32.50%	3504.1	1880.9	1623.2	922	1.76	1.29
5	35.00%	3484.4	1880.9	1603.5	922	1.74	1.25

Muestra N°	Pesafiltro N°	Pesafiltro + Suelo humedo gr	Pesafiltro + Suelo seco gr	Tara del pesafiltro gr	Agua gr	Suelo seco gr	% de humedad %
1	500.00%	214.4	185.5	86.2	28.9	99.30	29%
2	2700.00%	224	191.3	89.1	32.7	102.20	32%
3	1200.00%	198.4	171	89.7	27.4	81.30	34%
4	1700.00%	213.1	179.2	87.2	33.9	92.00	37%
5	2800.00%	210.2	176.1	88.6	34.1	87.50	39%

Tabla N° 3.9: Ensayo de compactación de suelo con 6% de cal.

<b>Limite Liquido Promedio (LL)</b>	<b>54.93</b>
<b>Limite Plastico Promedio (LP)</b>	<b>33.10</b>
<b>Indice Plastico (IP)</b>	<b>21.83</b>

A partir de la Tabla N° 3.9, se determinó que la densidad máxima y su correspondiente humedad óptima, para un suelo con 6% de cal fueron:

<b>Densidad Maxima</b>	<b>1.34 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>0.32 %</b>

Dichos valores se pueden observar a continuación en el Figura N°3. 13:

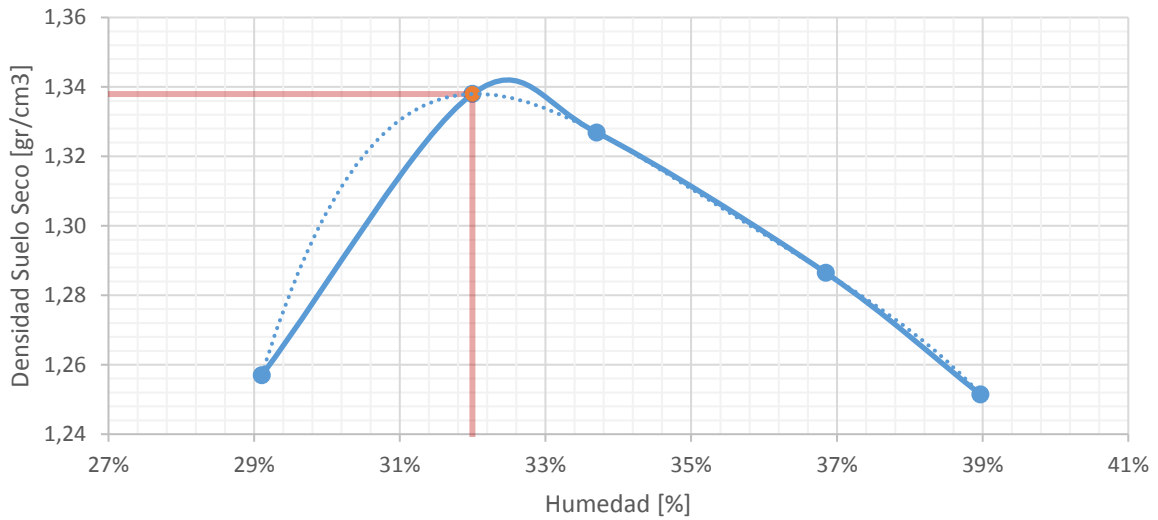


Figura N°3.13: Curva de densidad - humedad.

### 3.2.5 Compresión simple en probetas de suelo cal

Los valores obtenidos de densidad máxima y humedad óptima permitieron preparar, moldear y curar durante 7 días las muestras que se utilizaron en el ensayo de compresión de probetas compactadas de suelo cal, según la norma VN-E33-67.

Se prepararon cuatro muestras, cuya preparación y resultados pueden verse en las Tablas N° 3.10 y N° 3.11.

Muestra N°	Cantidad de agua aprox. %	Peso del molde + Suelo humedo gr	Tara del molde gr	Peso del suelo humedo gr	Volumen del molde cm <sup>3</sup>	Peso específico	
						Humedo gr/cm <sup>3</sup>	Seco gr/cm <sup>3</sup>
1	32.00%	3501.4	1880.9	1620.5	922	1.76	1.33
2	32.00%	3496.4	1880.9	1615.5	922	1.75	1.32
3	32.00%	3480.4	1880.9	1599.5	922	1.73	1.27
4	32.00%	3525.7	1880.9	1644.8	922	1.78	1.33
Muestra N°	Pesafiltro N°	Pesafiltro + Suelo humedo gr	Pesafiltro + Suelo seco gr	Tara del pesafiltro gr	Agua gr	Suelo seco gr	% de humedad %
1	D	125.3	107.2	50.1	18.1	57.10	32%
2	C	131.5	113	55.7	18.5	57.30	32%
3	1200.00%	271.1	222.7	89.8	48.4	132.90	36%
4	1700.00%	217.8	184.7	87.3	33.1	97.40	34%

Tabla N° 3.10: Ensayo de compresión (preparación de probetas).

**Descripcion:** Suelo con 6% de Cal  
**Aro de carga:** 1000.00 kg  
**Factor:** 4.11 kg/div

Probeta 1			Probeta 2			Probeta 3			Probeta 4		
Deform.	Division	Carga	Deform.	Division	Carga	Deform.	Division	Carga	Deform.	Division	Carga
10	1	4.11	10	1	4.11	10	1	4.11	10	1	4.11
20	2	8.22	20	3	12.33	20	2	8.22	20	3	12.33
30	4	16.44	30	5	20.55	30	3	12.33	30	6	24.66
40	5	20.55	40	7	28.77	40	4	16.44	40	9	36.99
50	10	41.1	50	13	53.43	50	7	28.77	50	12	49.32
60	15	61.65	60	19	78.09	60	10	41.1	60	17	69.87
70	20	82.2	70	25	102.75	70	14	57.54	70	21	86.31
80	27	110.97	80	32	131.52	80	19	78.09	80	24	98.64
90	34	139.74	90	39	160.29	90	24	98.64	90	29	119.19
100	41	168.51	100	46	189.06	100	30	123.3	100	34	139.74
110	48	197.28	110	53	217.83	110	36	147.96	110	39	160.29
120	50	205.5	120	61	250.71	120	41	168.51	120	45	184.95
130	60	246.6	130	67	275.37	130	48	197.28	130	51	209.61
140	68	279.48	140	74	304.14	140	54	221.94	140	57	234.27
150	75	308.25	150	81	332.91	150	59	242.49	150	64	263.04
160	83	341.13	160	88	361.68	160	65	267.15	160	71	291.81
170	91	374.01	170	94	386.34	170	70	287.7	170	74	304.14
180	97	398.67	180	101	415.11	180	76	312.36	180	82	337.02
190	105	431.55	190	108	443.88	190	82	337.02	190	84	345.24
200	111	456.21	200	114	468.54	200	87	357.57	200	90	369.9
210	119	489.09	210	121	497.31	210	94	386.34	210	97	398.67
220	127	521.97	220	127	521.97	220	100	411	220	104	427.44
230	133	546.63	230	134	550.74	230	107	439.77	230	110	452.1
240	140	575.4	240	141	579.51	240	113	464.43	240	117	480.87
250	147	604.17	250	147	604.17	250	119	489.09	250	123	505.53
260	154	632.94	260	154	632.94	260	124	509.64	260	130	534.3
270	161	661.71	270	160	657.6	270	130	534.3	270	137	563.07
280	166	682.26	280	167	686.37	280	134	550.74	280	144	591.84
290	172	706.92	290	173	711.03	290	140	575.4	290	151	620.61
300	179	735.69	300	181	743.91	300	147	604.17	300	157	645.27
310	186	764.46	310	187	768.57	310	150	616.5	310	164	674.04
320	191	785.01	320	193	793.23	320	154	632.94	320	171	702.81
330	196	805.56	330	199	817.89	330	157	645.27	330	177	727.47
340	197	809.67	340	204	838.44	340	159	653.49	340	184	756.24
			350	206	846.66				350	190	780.9
									360	196	805.56
									370	201	826.11
									380	206	846.66

Tabla N° 3.11: Ensayo de compresión (rotura de probetas).

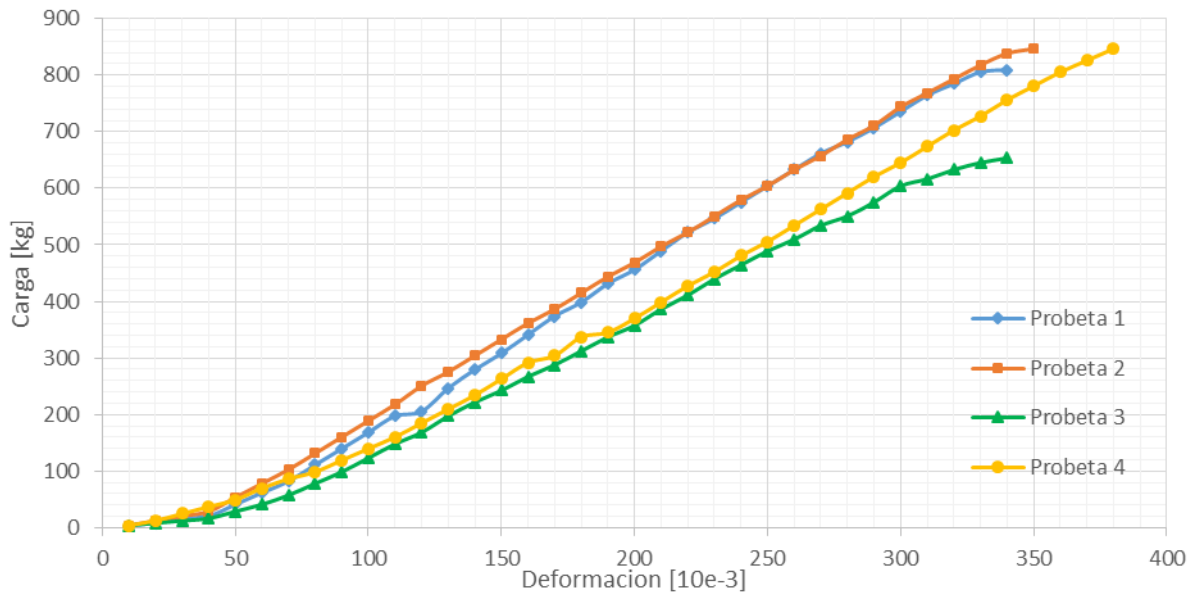


Figura N°3.14: Diagrama Carga – Deformación.

En la Figura N° 3.14 se pueden ver los diagramas de carga – deformación de las cuatro probetas. Por otro lado, en la Tabla N°3.12 se observan los resultados obtenidos de la resistencia a compresión corregida.

Probeta N°	Diametro cm	Altura cm	Relacion altura- Diametro	Seccion transversal cm2	Carga de rotura kg	Resistencia a compresion kg/cm2	Edad dias	Factor de correccion	Resistencia a compresion Corregida kg/cm2
1	10.1	11.61	1.15	80.12	809.67	10.11	7	0.91	9.20
2	10	11.62	1.16	78.54	846.66	10.78	7	0.91	9.81
3	10.09	11.61	1.15	79.96	653.49	8.17	7	0.91	7.44
4	10.08	11.64	1.15	79.80	846.66	10.61	7	0.91	9.65

Tabla N° 3.12: Resistencia a compresión.

## 4. ESTUDIO HIDRÁULICO

## 4.1 Cuencas de aporte

Como se observa en la Fig. N°4.1 la zona de intervención es atravesada por un afluente del arroyo Federal grande. Para garantizar el correcto escurrimiento del caudal proporcionado por la cuenca de dicho afluente se precisa del diseño, verificación y construcción de seis alcantarillas las cuales se encontraran en las intersecciones del canal y las calles del barrio.

Actualmente existen en la zona una serie de alcantarillas de hormigón de sección circular por lo que se procedió a verificar si las mismas cumplen con la sección necesaria para el libre escurrimiento.

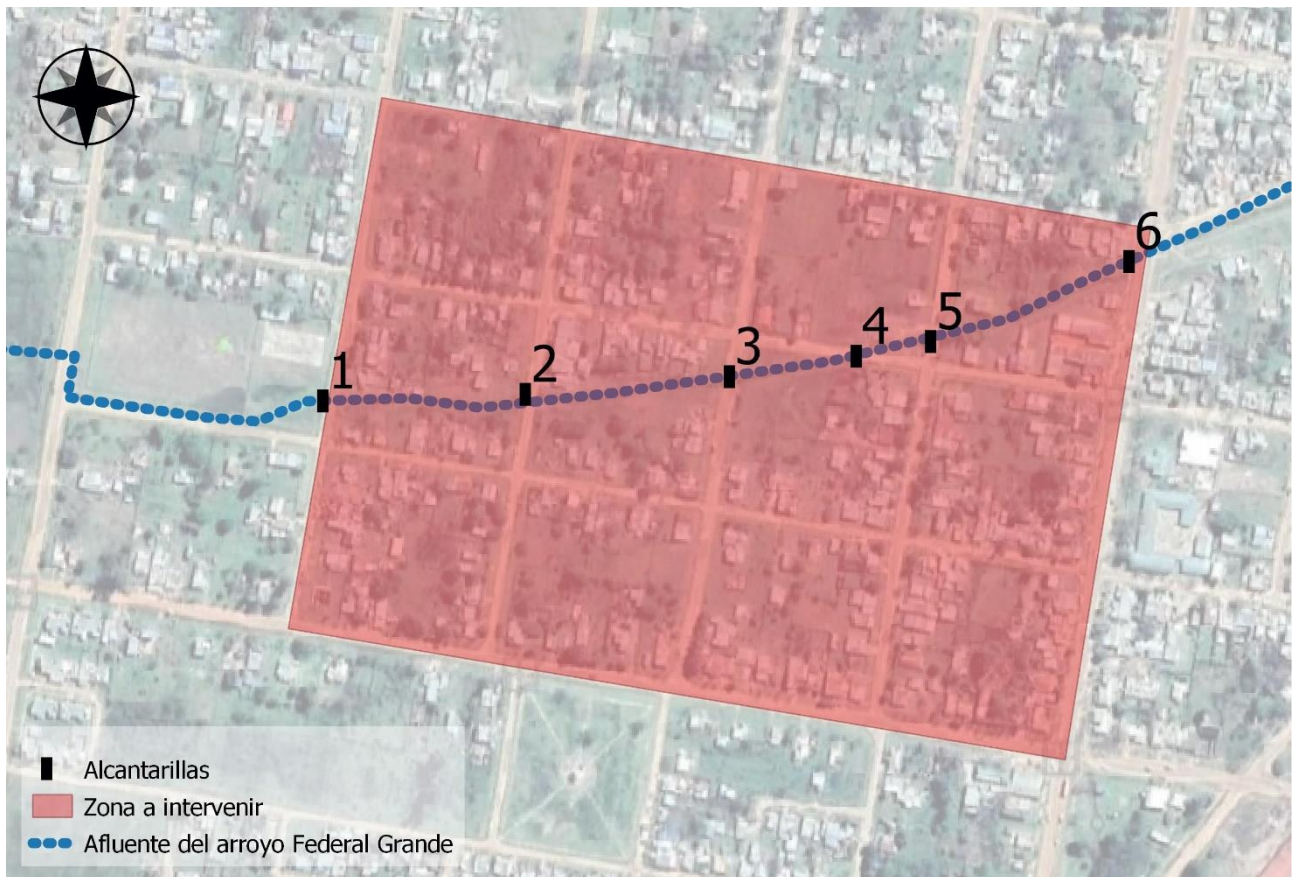


Figura N°4.1: Afluente del arroyo Federal Grande.

A la hora de diseñar las alcantarillas fue necesario calcular el caudal de agua que pasa por cada una de ellas. Para esto se realizó un estudio del modelo de drenaje del agua en la zona de intervención obteniendo la cuenca de aporte de cada alcantarilla, en correspondencia con cada cruce de calle.

Para realizar este estudio analizaron dos fuentes de información, por un lado, un modelo de elevación digital (MDE) de la zona, extraído del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y por otro, el levantamiento de puntos topográficos proporcionado por la Unidad Ejecutora de la Provincia de Entre Ríos. Para procesar dicha información se utilizó el software Qgis, de uso libre y gratuito, el cual proporciona herramientas para trabajar con sistemas de información geográfica. Una vez cargada y analizada la información se concluyó que el modelo de elevación digital aportaba resultados poco precisos, por lo tanto, se decidió adoptar los valores arrojados por el levantamiento de puntos topográficos. El proceso de análisis consistió en introducir las coordenadas (x,y,z) de cada punto topográfico en el software, para luego generar a partir de estos datos un modelo de elevación digital utilizando herramientas de interpolación de valores que proporciona el programa. De esta forma se obtuvo una imagen en formato raster con la elevación en cada punto del barrio que permitió generar un sistema de información geográfica (SIG) del drenaje de la zona de estudio.



Finalmente, a partir del SIG de drenaje, más la ejecución de distintos comandos y las coordenadas de las alcantarillas se obtuvieron las diferentes cuencas de aporte. A continuación, en las Figuras N°4.2, N°4.3, N°4.4, N°4.5, N°4.6 y N°4.7 se observan los resultados obtenidos del software.

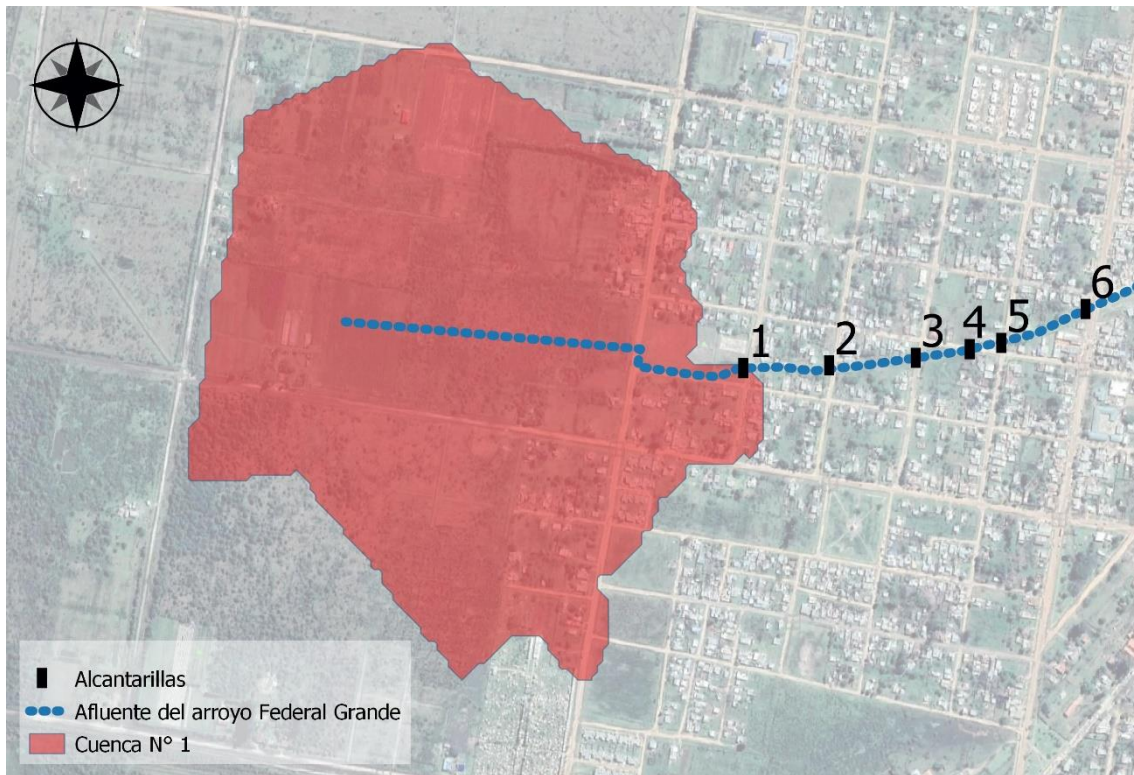


Figura N° 4.2: Cuenca de alcantarilla N°1.

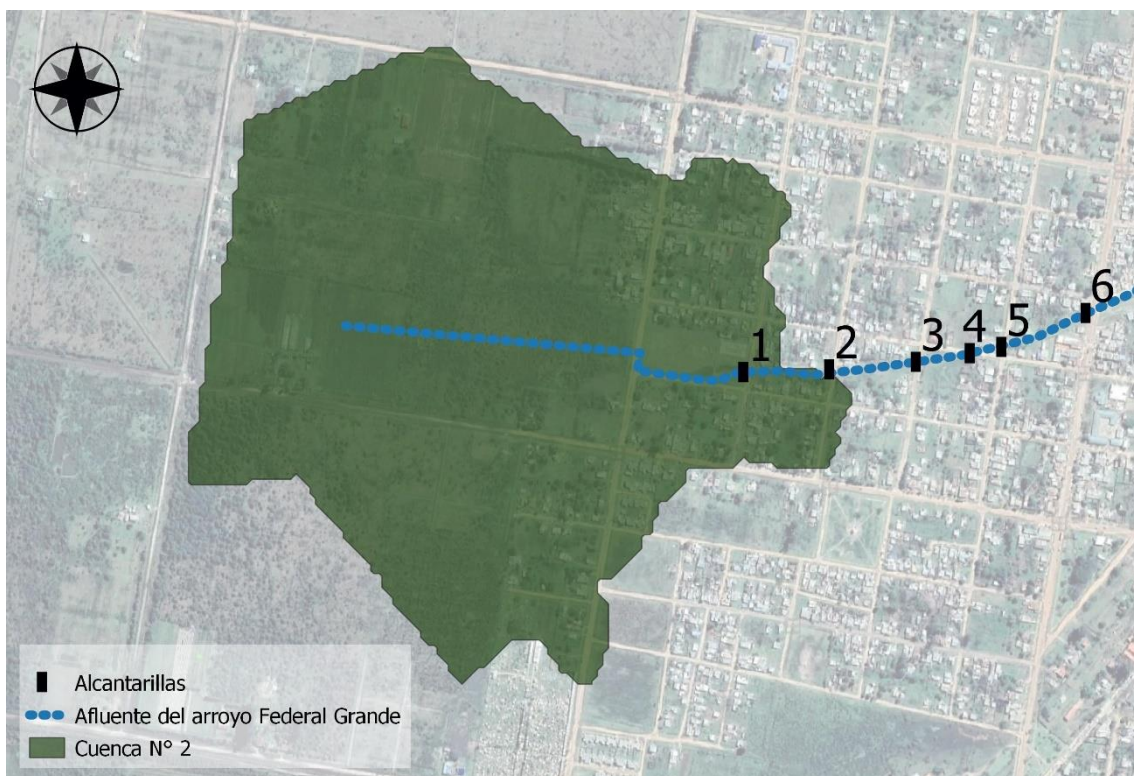


Figura N° 4.3: Cuenca de alcantarilla N°2.

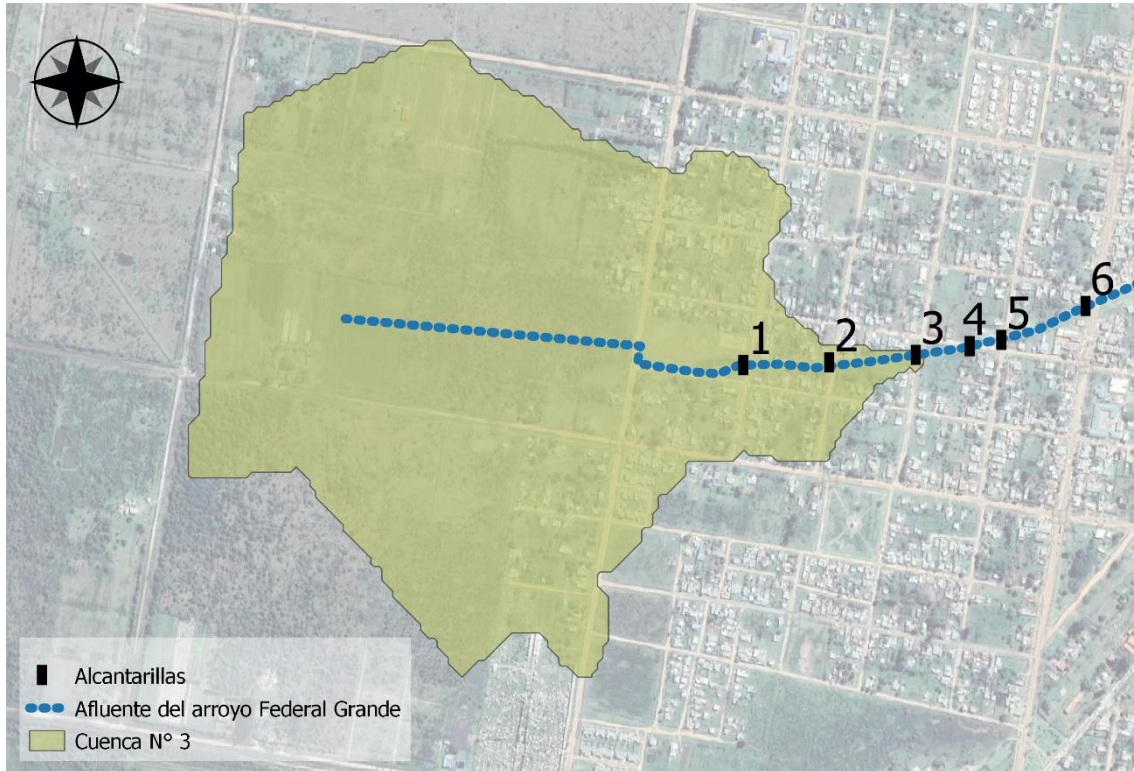


Figura N° 4.4: Cuenca de alcantarilla N°3.

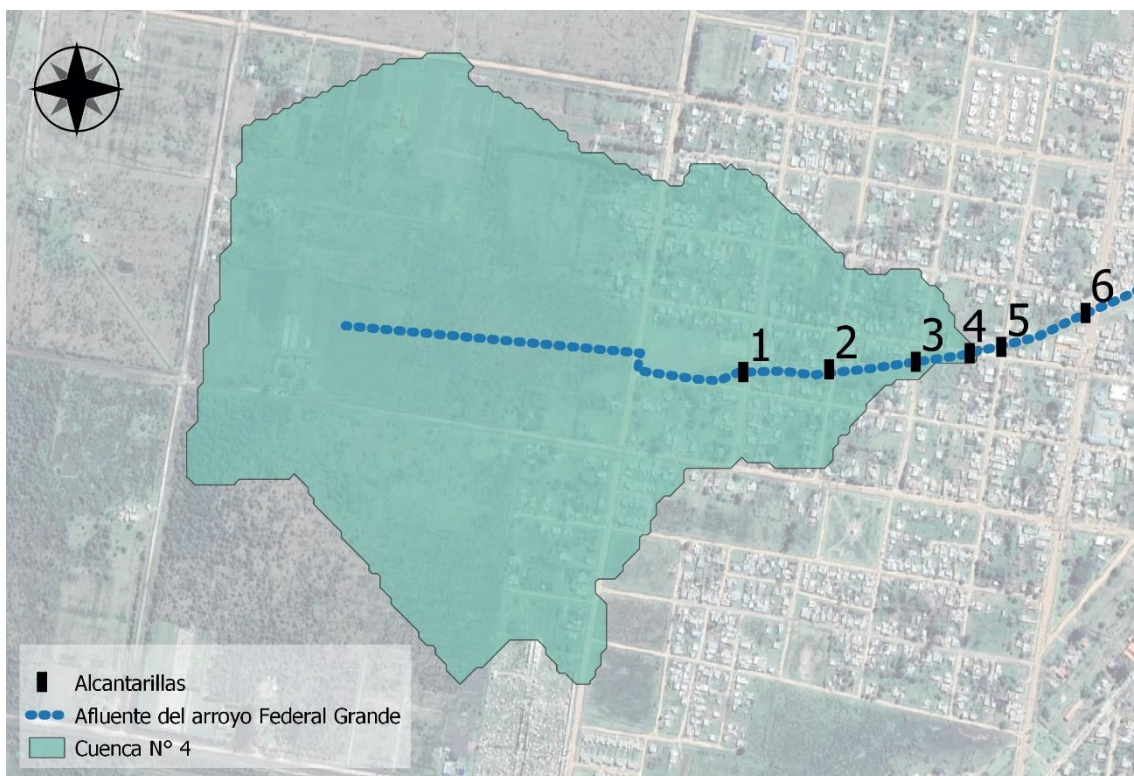


Figura N° 4.5: Cuenca de alcantarilla N°4.

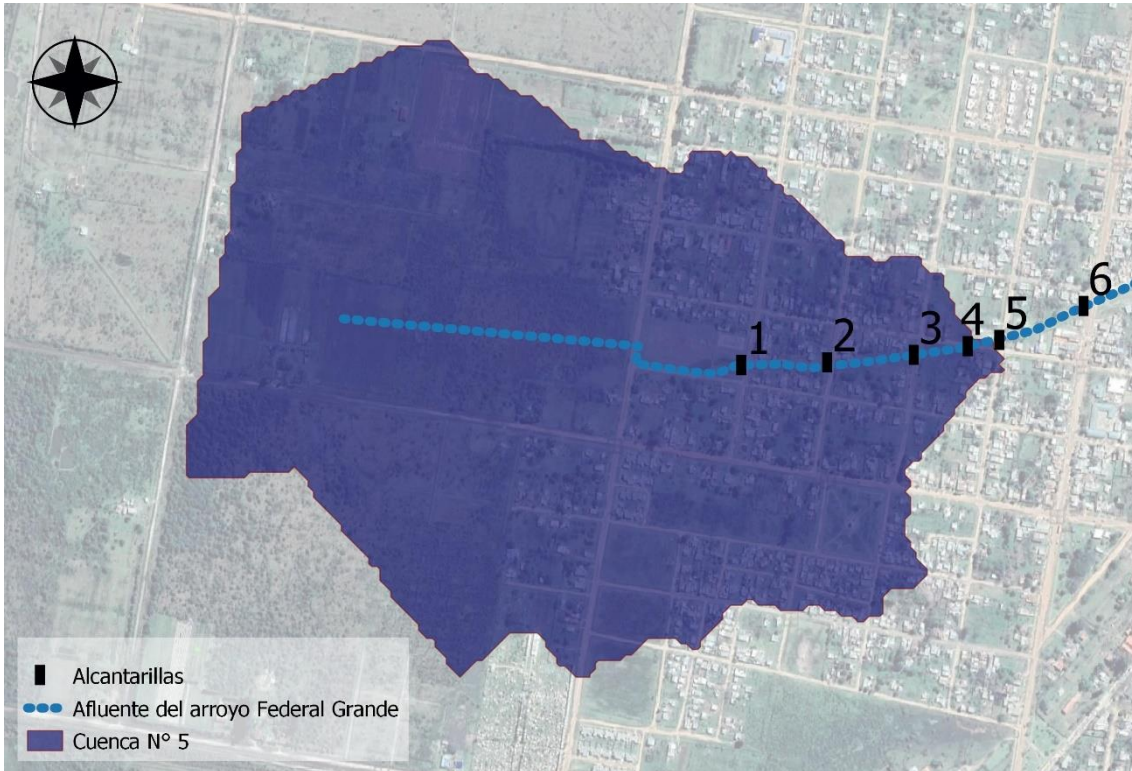


Figura N° 4.6: Cuenca de alcantarilla N°5.

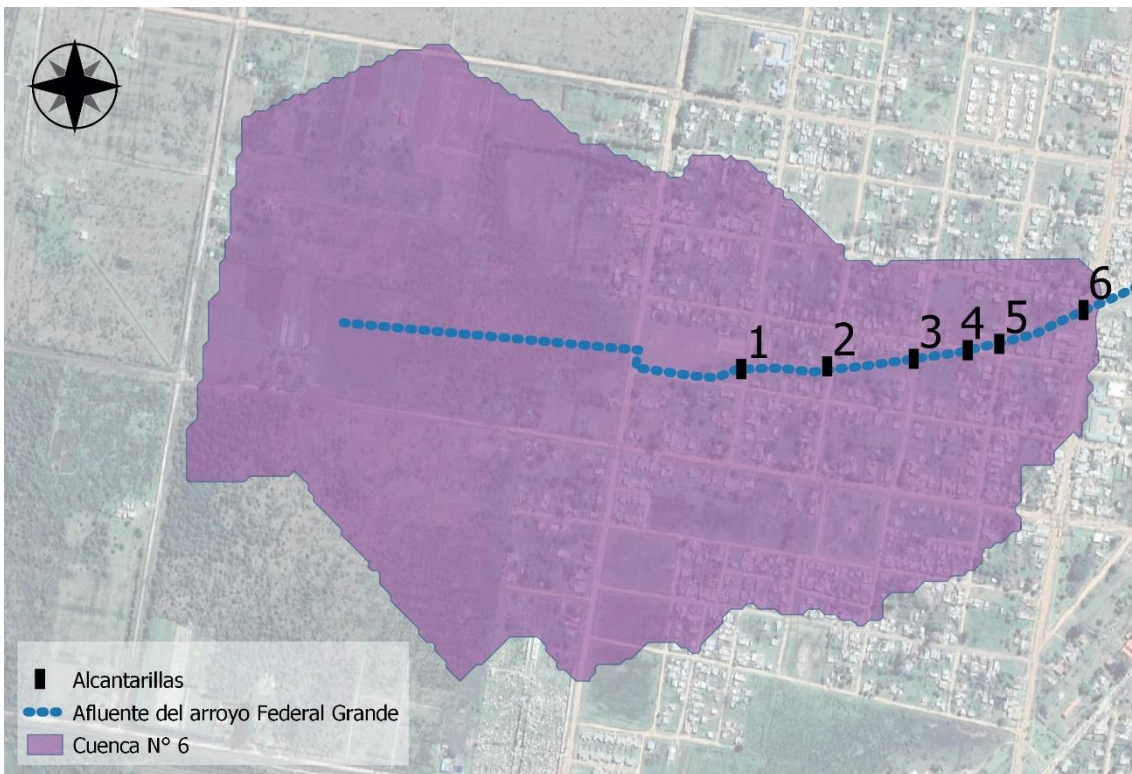


Figura N° 4.7: Cuenca de alcantarilla N°6.

La Tabla N° 4.1 expresa los valores de áreas obtenidos en km<sup>2</sup> para cada cuenca. Dichos valores fueron calculados a partir del software Qgis.

Cuenca	Area Km2
1	<b>0.537</b>
2	<b>0.597</b>
3	<b>0.604</b>
4	<b>0.642</b>
5	<b>0.778</b>
6	<b>0.857</b>

Tabla N° 4.1: Superficies de las distintas cuencas de aporte.

## 4.2 Tiempos de concentración

El tiempo de concentración  $t_c$  de una cuenca se define como el tiempo requerido por una superficie de escorrentía para desplazarse desde el punto hidráulicamente más distante hacia su punto de salida. Es decir, el tiempo para el cual toda la cuenca empieza a aportar caudales de lluvia.

Existen varias metodologías para su cálculo según las personalidades o instituciones que la hayan desarrollado. Para la formulación de cada una se contó con información distinta en cuanto a la magnitud de las superficies, pendientes y lluvias de estudio. Para obtener resultados que se asemejan a la realidad se adoptó una ecuación cuya elaboración haya sido a partir de cuencas con características similares a las cuencas de estudio.

Las cuencas de estudio presentan poca superficie y escasa pendiente, motivo por el cual se decidió implementar la metodología desarrollada por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), el cual estudió un conjunto de cuencas en el estado de Illinois con características similares a las anteriores mencionadas. Dichas ecuaciones se expresan a continuación:

$$T_c = 1,54 L^{0.875} S^{-0.181} \quad (\text{Ec. 4.1})$$

$$R = 16,4 L^{0.342} S^{-0.790} \quad (\text{Ec. 4.2})$$

Dónde:

Tc: tiempo de concentración

R: coeficiente de almacenamiento

L: Longitud del escurrimiento medida sobre el cauce principal en millas.

S: pendiente de cause principal en pies/millas.

El coeficiente de almacenamiento  $R$  se puede definir como el factor de recesión de un embalse ficticio ubicado a la salida de la cuenca, lo que produce la atenuación del hidrograma.

Para el cálculo de la pendiente de cause principal  $S$  se precisó de dos datos. Por un lado, la longitud entre el punto hidráulicamente más distante y el sitio de descarga, que para el caso de estudio fueron las seis



alcantarillas, y por otro, la diferencia de elevación entre ambos puntos. El análisis se realizó individualmente para cada cuenca, obteniéndose de esta forma un tiempo de concentración por alcantarilla. En la tabla N°4.2 se observan los tiempos de concentración calculados.

Cuenca	h		L		S ft/mill	R hs	Tc hs	Tc min
	m	ft	m	mill				
1	2.86	9.38	914.79	0.57	16.50	<b>1.48</b>	<b>0.57</b>	<b>33.93</b>
2	3.08	10.10	1097.58	0.68	14.81	<b>1.71</b>	<b>0.68</b>	<b>40.58</b>
3	4.06	13.31	1248.61	0.78	17.16	<b>1.59</b>	<b>0.74</b>	<b>44.24</b>
4	4.42	14.52	1390.37	0.86	16.80	<b>1.68</b>	<b>0.81</b>	<b>48.79</b>
5	4.72	15.48	1439.25	0.89	17.31	<b>1.66</b>	<b>0.83</b>	<b>50.01</b>
6	5.03	16.49	1565.08	0.97	16.96	<b>1.74</b>	<b>0.90</b>	<b>54.02</b>

Tabla N° 4.2: Tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.

El tiempo de concentración de toda la cuenca es entonces 0.90 horas o 54 minutos. Este valor fue el utilizado para proponer el tiempo de lluvia de diseño.

### 4.3 Tormenta de diseño

Para determinar el hietograma de la cuenca se utilizó como base el trabajo de investigación de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concordia, “*Tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos*”. La elaboración de la documentación mencionada se realizó a partir del análisis de datos pluviométricos de estaciones ubicados en las ciudades de Concordia, Concepción del Uruguay y Paraná. En este caso, se consideró que las lluvias en Federal son muy similares a las que se producen en Concordia dada la corta distancia entre ambas ciudades y debido a que no existen cambios abruptos del relieve topográfico en la zona. Por este motivo se utilizó todos los datos referidos a la ciudad mencionada.

#### 4.3.1 Tiempo de lluvia de diseño

Se adoptó un tiempo de lluvia de diseño con un rango entre el 20 % y 50 % mayor al tiempo de concentración para garantizar de esta forma que durante el pico del hidrograma toda la cuenca este aportando a la salida. Esto se debe a que en el inicio de la precipitación existe una infiltración significativa y debe transcurrir un tiempo determinado de lluvia para que comience a producirse algún escurrimiento.

Dicho esto se estimó un tiempo de lluvia de diseño igual a **75 minutos**, siendo este un 39% mayor al tiempo de concentración. Se elige este valor para contar con intervalos de 15 minutos de lluvia.

#### 4.3.2 Diagrama Intensidad, Duración y Recurrencia (IDF)

La intensidad de la lluvia de diseño se determinó a través de las curvas de intensidad, duración y recurrencia (IDF) desarrolladas para la ciudad de Concordia. Las Figuras N° 4.8 y N° 4.9, extraídas del proyecto de investigación ya mencionado, “*tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos*”, expresan para una mejor visualización, las curvas IDF en dos partes, por un lado, en la Figura N° 4.8 se establecen valores de intensidad para una duración de lluvia de 0 a 120 minutos y por otro, la Figura N° 4.9, corresponde a lluvias entre 120 a 1440 minutos.

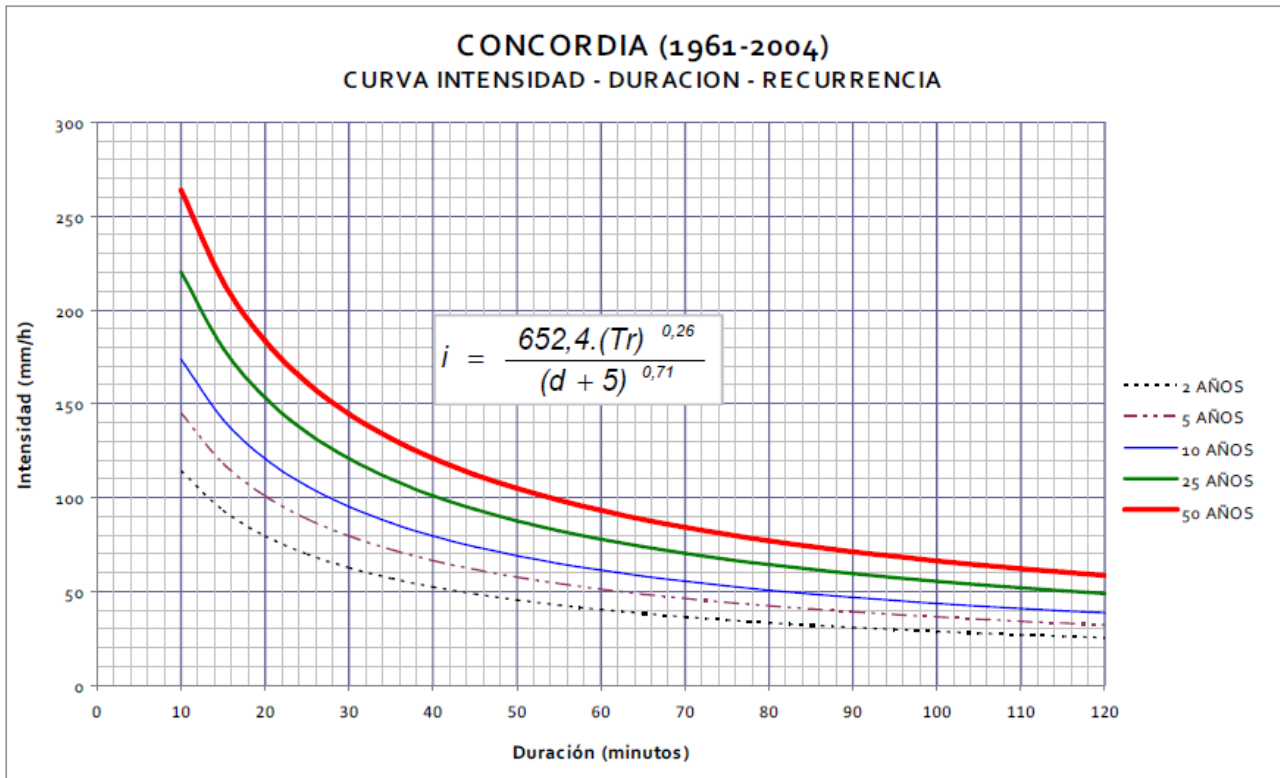


Figura N° 4.8: Curvas Intensidad – Duración – Recurrencia para lluvias entre 0 y 120 minutos.

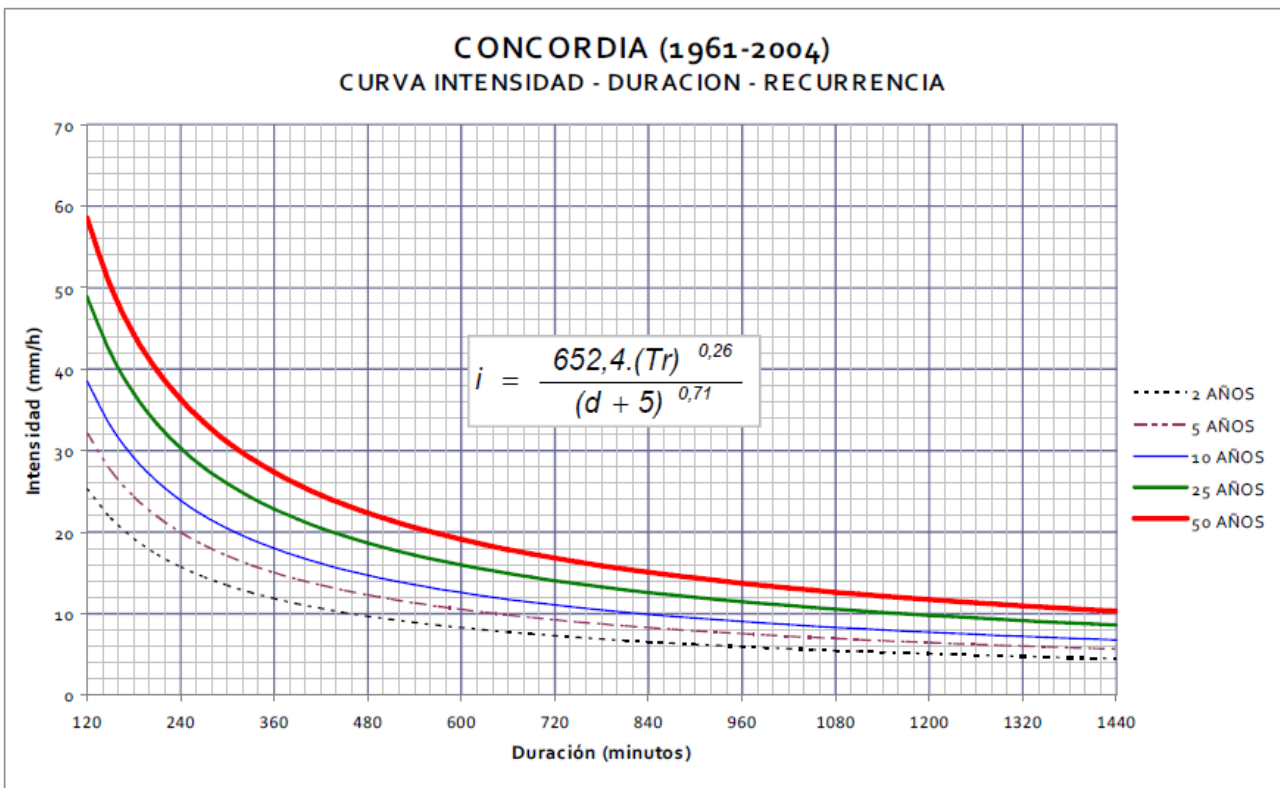


Figura N° 4.9: Curvas Intensidad – Duración – Recurrencia para lluvias entre 120 y 1440 minutos.

Los valores de intensidades buscados para la lluvia de diseño de estudio se obtuvieron a partir de la ecuación de intensidad, duración y recurrencia de tipo Sherman que define dichas curvas.

$$i = \frac{K (Tr)^m}{(d + c)^n} \quad (\text{Ec. 4.3})$$

Dónde:

i: intensidad de precipitación en mm/h.

Tr: periodo de retorno en años.

d: duración de la precipitación en minutos.

K, m, n y c: parámetros que se determinan para cada localidad en base a un análisis de regresión lineal.

En el caso de estudio se utilizó la ecuación desarrollada para la ciudad de Concordia la cual se expresa a continuación:

$$i = \frac{652.4 (Tr)^{0.26}}{(d + 5)^{0.71}}$$

Como ya se ha mencionado anteriormente, la duración adoptada para la lluvia de diseño fue de 75 minutos. Por otro lado, en el caso de la recurrencia, se consideraron **10 años** para una lluvia de diseño y **25 años** para una lluvia de verificación. Las intensidades de diseño y verificación obtenidas fueron entonces:

**Intensidad de lluvia de Diseño:**

$$i = \frac{652,4 (10)^{0.26}}{(75 + 5)^{0.71}} = 52,88 \text{ mm/h}$$

**Intensidad de lluvia de Verificación:**

$$i = \frac{652,4 (25)^{0.26}}{(75 + 5)^{0.71}} = 67,11 \text{ mm/h}$$



### 4.3.3 Lamina de precipitación

La lámina de precipitación o altura de agua caída de una lluvia se determina a partir de los valores de intensidad anteriormente hallados. A continuación, se muestra la ecuación para su cálculo:

$$P = i \cdot d \left( \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} \right) \quad (\text{Ec. 4.4})$$

Los valores de las láminas de las precipitaciones de diseño y verificación son, por lo tanto:

**Lamina de precipitación de lluvia de Diseño:**

$$P = 52,88 \cdot 75 \left( \frac{1}{60} \right) = 66,1 \text{ mm}$$

**Lamina de precipitación de lluvia de Verificación:**

$$P = 67,11 \cdot 75 \left( \frac{1}{60} \right) = 83,89 \text{ mm}$$

### 4.3.4 Hietograma de diseño - Metodología de Pilgrim, Cordery y French

La distribución temporal de las tormentas intensas, en otras palabras, la cantidad porcentual de lluvia caída por intervalos de tiempo, suele ser requerida como dato de entrada en los modelos de simulación lluvia – caudal, constituyendo un elemento determinante en la estimación del hidrograma de crecidas. Una de las metodologías más utilizadas para determinar el patrón de distribución temporal de tormentas intensas es el método de Pilgrim, Cordery y French. Este método está basado en la publicación “Australian Rainfall and Runoff del Institution of Engineer of Australia”, donde presenta la metodología para determinar los patrones de distribución temporal de tormentas intensas.

La duración total de la tormenta es dividida en cuantiles variables, de acuerdo a su rango. De esta forma, las duraciones mayores a 120 minutos fueron divididas en 6 cuantiles, mientras que para las tormentas de corta duración se adoptaron: tres para duraciones menores o iguales a 30 minutos, cuatro para duraciones entre 30 y 60 minutos y cinco para duraciones variables entre 60 y 120 minutos. Para la estación pluviográfica de Concordia los porcentajes de precipitaciones respecto a la precipitación total correspondiente a cada cuantil se presentan en la Tabla N° 4.3, donde se indica también el número de tormentas a partir de las cuales se definió el patrón de distribución temporal



ESTACION CONCORDIA							
Duración (minutos)	Porcentaje de precipitación de cada cuantil						Cantidad de tormentas estudiadas
< 30	0.33	0.5	0.17				112
entre 30 y 60	0.27	0.56	0.12	0.05			17
<b>entre 60 y 120</b>	<b>0.31</b>	<b>0.52</b>	<b>0.11</b>	<b>0.04</b>	<b>0.02</b>		<b>14</b>
entre 120 y 180	0.15	0.5	0.25	0.03	0.06	0.01	16
entre 180 y 360	0.13	0.47	0.23	0.09	0.05	0.03	48
entre 360 y 720	0.46	0.14	0.2	0.10	0.06	0.04	25
entre 720 y 1440	0.07	0.35	0.22	0.19	0.13	0.04	6

Tabla N° 4.3: Porcentajes de precipitación respecto a la precipitación total en la ciudad de Concordia.

Dado que se estimó un tiempo de lluvia de diseño de 75 minutos, los porcentajes de precipitación a adoptar son los correspondientes a una lluvia con duración entre 60 y 120 minutos. Se obtuvo una distribución temporal compuesta por cinco cuantiles con intervalos de duración de 15 minutos cada uno.

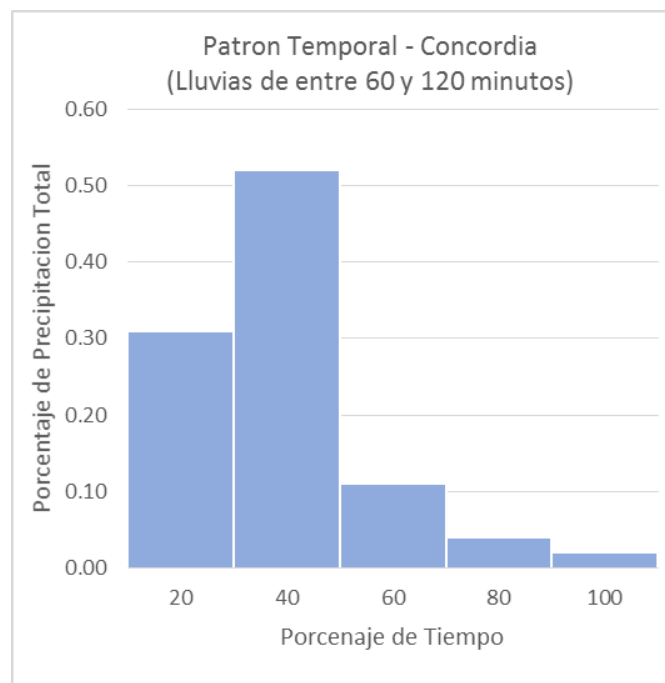


Figura N° 4.10: Patrón de distribución temporal para lluvia entre 60 y 120 minutos



Utilizando las láminas de precipitación previamente calculadas y la distribución temporal mencionada en la Figura N° 4.10, se procedió a determinar la precipitación de la lluvia de diseño caída en cada intervalo de tiempo. En la Tabla N°4.4 se observan los resultados obtenidos.

Porcentaje de tiempo (%)	Porcentaje de Precipitación (%)	Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Prec. Acum
20	0.3100	15.00	20.492	20.492
40	0.5200	30.00	34.374	54.867
60	0.1100	45.00	7.271	62.138
80	0.0400	60.00	2.644	64.782
100	0.0200	75.00	1.322	<b>66.104</b>

*Tabla N°4.4: Distribución temporal para lluvia de diseño con 10 años de recurrencia.*

De la misma forma, se halló la precipitación en cada intervalo para la lluvia de verificación estudiada. Los resultados se muestran en la Tabla N° 5.5.

Porcentaje de tiempo (%)	Porcentaje de Precipitación (%)	Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Prec. Acum
20	0.3100	15.00	26.005	26.005
40	0.5200	30.00	43.621	69.626
60	0.1100	45.00	9.228	78.854
80	0.0400	60.00	3.355	82.209
100	0.0200	75.00	1.678	<b>83.89</b>

*Tabla N°4.5: Distribución temporal para lluvia de verificación con 25 años de recurrencia.*

Se deberá verificar en ambos casos que la precipitación acumulada sea igual a la lámina de precipitación calculada anteriormente.

En la Figura N° 4.11 se expresan los resultados de las precipitaciones calculadas para cada intervalo obteniendo de esta forma el hietograma para una lluvia de 75 minutos de duración y 10 años de recurrencia.

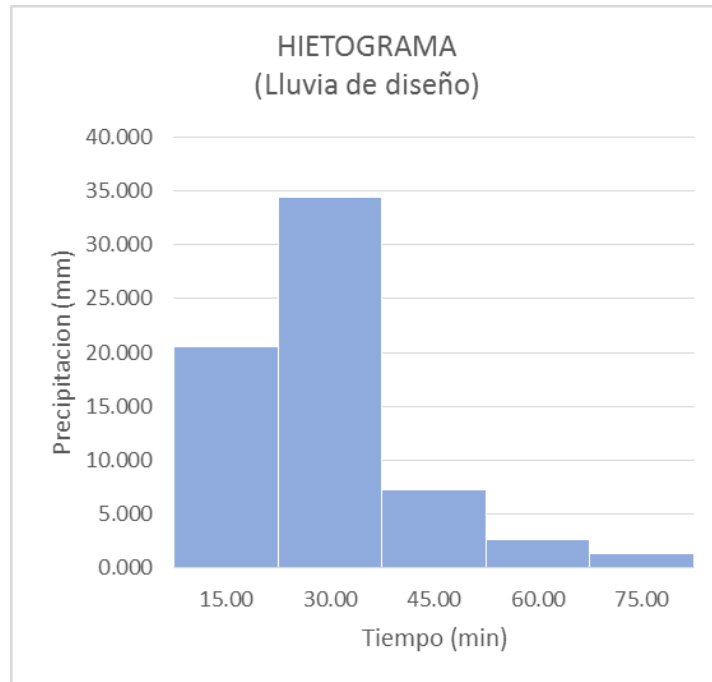


Figura N° 4.11: Hietograma para lluvia de diseño con 10 años de recurrencia.

En la Figura N° 4.12 se expresa el hietograma para la lluvia de verificación con duración de 75 minutos y 25 años de recurrencia.

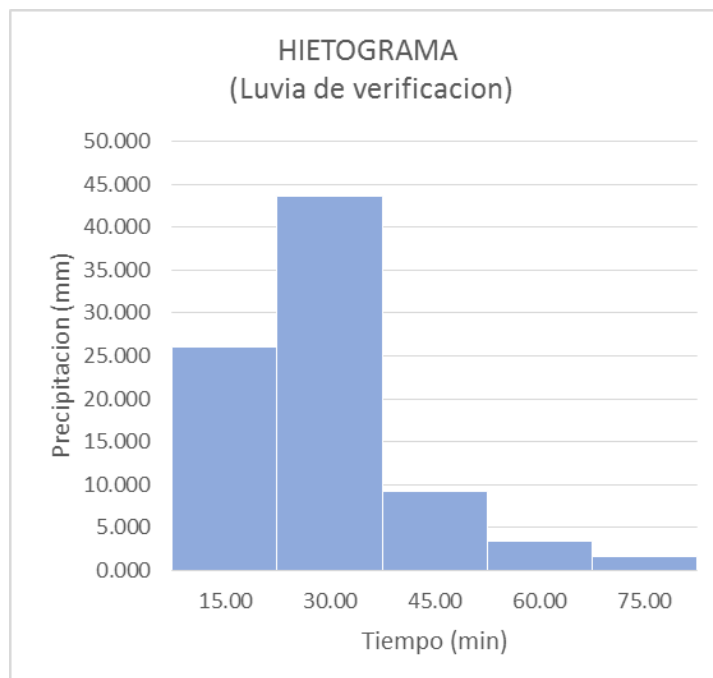


Figura N° 4.12: Hietograma para lluvia de verificación con 25 años de recurrencia.

#### 4.4 Determinación de pérdidas por infiltración

El método utilizado para el cálculo de las pérdidas por infiltración fue el desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelo de los Estados Unidos (SCS), denominado método de curva número (CN). Para su determinación se precisó el caculo del CN, el cual depende del uso de la tierra, de la clasificación del suelo desde el punto de vista hidrológico y de la condición de humedad antecedente.

En la Figura N° 4.13 se expresa la condición actual de los tipos de suelos en la zona de intervención. Como se puede observar gran parte de la superficie está ocupada por campos de cultivos los cuales fueron clasificados como pastizales en óptimas condiciones. El resto lo comprenden suelos de uso residencial con un 30% de impermeabilidad y terrenos baldíos los cuales también fueron clasificados como pastizales en óptimas condiciones. En cuanto a las calles todas están compuestas de ripio a excepción de la calle Coronel Rocamora que se encuentra pavimentada.

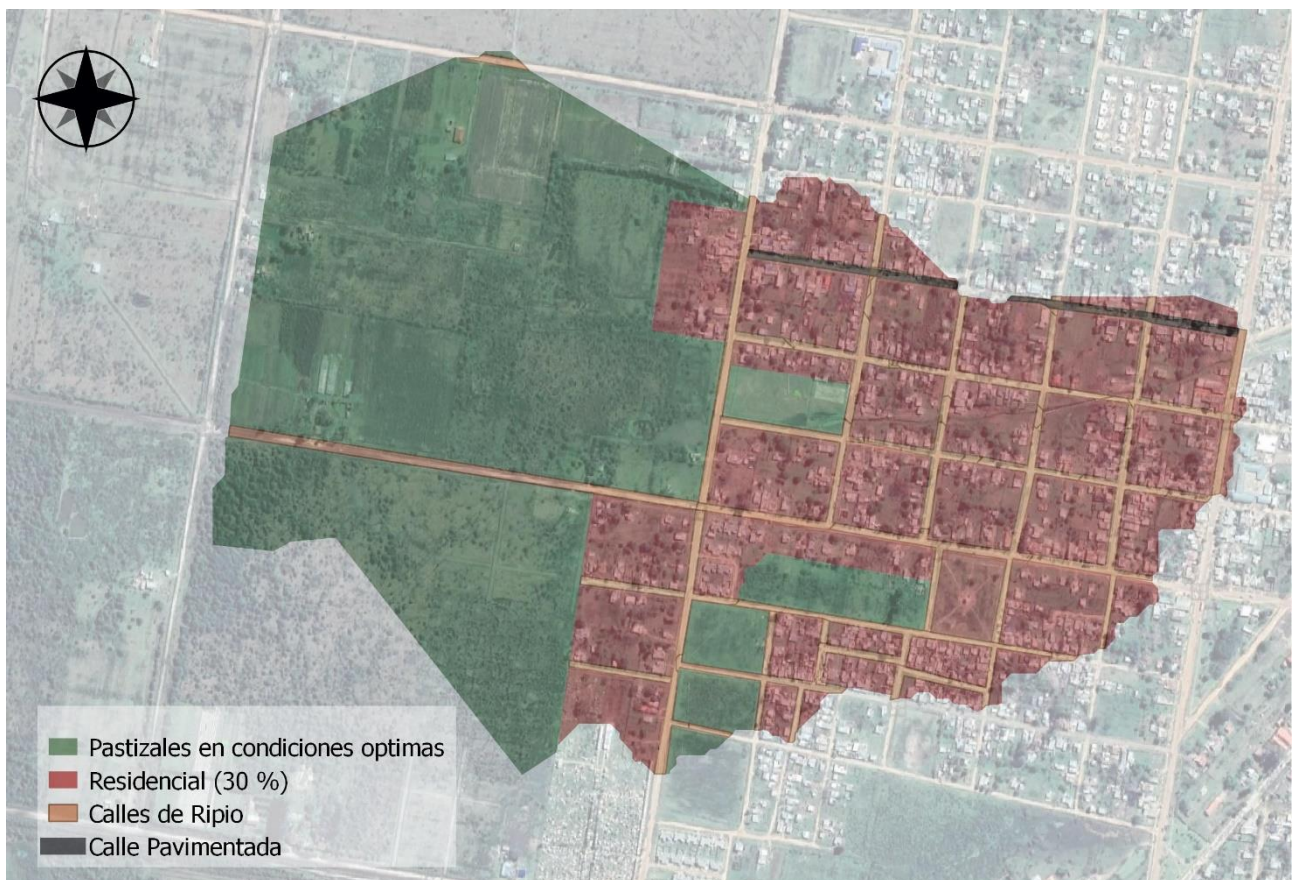


Figura N°4.13: Disposición de suelos en zona de intervención.

La determinación del CN se encuentra en función del tipo de suelo existente en la zona de intervención. Como se pudo ver en el capítulo anterior, el suelo predominante es una arcilla de alta plasticidad (CH) determinado con el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) o un A-7-6 a partir de la clasificación AASHTO.

Con la utilización de la Tabla N° 4.6 se establece que el suelo existente pertenece al grupo hidrológico C, el cual presenta un grado de infiltración baja.

Grupo Hidrológico	Grado de infiltración y transmisión	Características generales del perfil
A	Alto (bajo potencial de escurrimiento)	Suelos profundos, bien o excesivamente drenados, texturas arenosas, gravas, gravillas, etc
B	Moderado	Suelos moderadamente profundos, sin barreras físicas importantes, materiales más finos que arenas
C	Bajo	Presencia de capas u horizontes que limitan la infiltración y transmisión de agua, texturas más finas que en el grupo anterior
D	Muy bajo (alto potencial de escurrimiento)	Suelos someros o con capa densificada e impermeable cercana a la superficie texturas arcillosa con predominio de arcillas expandibles

Tabla N° 4.6: Grupos hidrológicos.

DESCRIPCION DEL USO DE LA TIERRA		Grupo hidrológico			
		A	B	C	D
Tierra cultivada:	Sin tratamiento de conservación	72	81	88	91
	Con tratamiento de conservación	62	71	78	81
Pastizales	Condiciones pobres	68	79	86	89
	Condiciones óptimas	39	61	74	80
Vegas de ríos	Condiciones óptimas	30	58	71	78
Bosques	Troncos delgados, cubiertas pobres sin hierbas,	45	66	77	83
	Cubierta buena	25	55	70	77
Áreas abiertas, césped, parques, cementerios	Óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75% o más	39	61	74	80
	Condiciones aceptables: cubierta de pasto en el 50 al 75%	49	69	79	84
Áreas comerciales de negocios (85 % impermeables)		89	92	94	95
Distritos industriales (72 % impermeables)		81	88	91	93
Residencial					
Tamaño promedio de lote	(%) promedio Impermeable				
1/8 acre o menos	65	77	85	90	92
1/4 acre	38	61	75	83	87
1/3 acre	30	57	72	81	86
1/2 acre	25	54	70	80	85
1 acre	20	51	68	79	84
Parqueados pavimentados, techos, accesos, etc		98	98	98	98
Calles y carreteras					
Pavimentados con cunetas y alcantarillados		98	98	98	98
Grava		76	85	89	91
Tierra		72	82	87	89

Tabla N°4.7: Valores de CN según uso del suelo.



En la tabla N° 4.7 se muestran los valores de CN para los distintos usos del suelo. En el caso de estudio se optó por adoptar en la totalidad de la superficie de la cuenca el valor del CN para pastizales en condiciones óptimas, que para un grupo hidrológico C tiene el valor de 74.

Para un correcto análisis se decidió estudiar las condiciones del uso de suelo para la condición existente mostrada en la Figura N° 4.13 y una situación futura a 30 años, en la cual se supone que el suelo de uso residencial de un 30% de impermeabilidad pasará a ser de uso residencial en un 65%, por otro lado las calles de ripio estarán pavimentadas en un 100%, y los terrenos baldíos y tierra de cultivos se transformaran en suelo de uso residencial en un 30 %. Dicho esto, se procedió a determinar el porcentaje de superficie de uso de suelos en cada cuenca para las dos circunstancias mencionadas.

Por último, se calcularon los porcentajes de impermeabilidad existentes en cada cuenca, para la cual se debió sumar los porcentajes de impermeabilidad individual de cada tipo de suelo que compone la superficie mencionada. Para el cálculo se adoptó un 75% de impermeabilidad en las calles pavimentadas debido a que la superficie que se tuvo en cuenta incluye pavimento, veredas y espacios verdes. Por otro lado, en calles de ripio se tomó 40% de impermeabilidad y en terrenos baldíos y tierras de cultivos un 20%, dicha impermeabilidad depende del tipo de suelo que en nuestro caso es arcilloso de alta plasticidad.

En las Tablas N° 4.8 y N° 4.9 se expresan los valores de impermeabilidad hallados para cada cuenca, tanto para la condición actual como para la futura. Además, se muestra el CN y los porcentajes de superficies para cada uso de suelo.

Condicion	Cuenca	Uso de la tierra	Area			CN	Imperm %
			km2	km2	%		
PRESENTE	1	Pastizales en condiciones optimas	0.537	0.402	75%	74.0	23%
		Residencial (30% impermeable)		0.096	18%		
		Terrenos baldíos		0.012	2%		
		Calles de ripio		0.026	5%		
		Carreteras pavimentadas		0.001	0%		
	2	Pastizales en condiciones optimas	0.597	0.402	67%	74.0	24%
		Residencial (30% impermeable)		0.144	24%		
		Terrenos baldíos		0.016	3%		
		Calles de ripio		0.032	5%		
	3	Pastizales en condiciones optimas	0.604	0.402	67%	74.0	24%
		Residencial (30% impermeable)		0.150	25%		
		Terrenos baldíos		0.016	3%		
		Calles de ripio		0.033	5%		
	4	Pastizales en condiciones optimas	0.642	0.402	63%	74.0	24%
		Residencial (30% impermeable)		0.180	28%		
		Terrenos baldíos		0.016	2%		
		Calles de ripio		0.039	6%		
	5	Pastizales en condiciones optimas	0.778	0.402	52%	74.0	25%
		Residencial (30% impermeable)		0.270	35%		
		Terrenos baldíos		0.046	6%		
		Calles de ripio		0.056	7%		
	6	Pastizales en condiciones optimas	0.857	0.402	47%	74.0	26%
		Residencial (30% impermeable)		0.333	39%		
		Terrenos baldíos		0.046	5%		
Calles de ripio		0.069		8%			
		Carreteras pavimentadas	0.007	1%			

Tabla N° 4.8: Valores de CN e impermeabilidad para cada cuenca. Condición actual.



Condición	Cuenca	Uso de la tierra	Area			CN	Imperm %
			km2	km2	%		
<b>FUTURA (a 30 años)</b>	1	Residencial (30% impermeable)	0.537	0.414	77%	<b>74.0</b>	<b>38%</b>
		Residencial (65% impermeable)		0.096	18%		
		Carreteras pavimentadas		0.027	5%		
	2	Residencial (30% impermeable)	0.597	0.418	70%	<b>74.0</b>	<b>41%</b>
		Residencial (65% impermeable)		0.144	24%		
		Carreteras pavimentadas		0.035	6%		
3	Residencial (30% impermeable)	0.604	0.418	69%	<b>74.0</b>	<b>41%</b>	
	Residencial (65% impermeable)		0.150	25%			
	Carreteras pavimentadas		0.036	6%			
4	Residencial (30% impermeable)	0.642	0.418	65%	<b>74.0</b>	<b>43%</b>	
	Residencial (65% impermeable)		0.180	28%			
	Carreteras pavimentadas		0.044	7%			
5	Residencial (30% impermeable)	0.778	0.448	58%	<b>74.0</b>	<b>45%</b>	
	Residencial (65% impermeable)		0.270	35%			
	Carreteras pavimentadas		0.060	8%			
6	Residencial (30% impermeable)	0.857	0.448	52%	<b>74.0</b>	<b>47%</b>	
	Residencial (65% impermeable)		0.333	39%			
	Carreteras pavimentadas		0.076	9%			

Tabla N° 4.9: Valores de CN e impermeabilidad para cada cuenca. Condición futura.

#### 4.5 Hidrograma de crecida

El hidrograma de crecidas de una cuenca representa la variación del caudal de agua generado por una lluvia de diseño respecto al tiempo. Existen distintos métodos para desarrollar un hidrograma según el tipo y cantidad de variables elegidas para su elaboración. En este caso, el elegido es el hidrograma de Clark, el cual se basa en la distribución de la superficie de la cuenca entre líneas isócronas para computar el volumen de agua caído sobre cada una de esas superficies y considerar el retardo producido por el tránsito de agua a lo largo de la cuenca. Para la elaboración del mismo se utilizó el software de uso libre desarrollado por el centro de ingeniería hidrológica (Hydlogic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los Estados Unidos, denominado HEC-HMS.

El proceso consistió en cargar inicialmente los datos de las distintas cuencas de aporte, generando un modelo para la condición actual y otra para una futura a 30 años. En estos modelos se introdujo los valores de superficies, tiempo de concentración, coeficiente de almacenamiento y CN e impermeabilidad de cada cuenca. En la Figura N° 4.14 se expresa a modo de ejemplo la cuenca de mayor superficie de aporte perteneciente a la alcantarilla N° 6. El paso siguiente fue subir los datos referido a las lluvias de estudio, por lo tanto se cargaron los hietogramas de precipitación, tanto de diseño como de verificación. Una vez procesados esos valores de lluvia se procedió a generar cuatro modelos meteorológicos a partir de la condición temporal de la cuenca y el tipo de lluvia. Los modelos resultantes son los siguientes:

- Modelo Meteorológico 1: Modelo de cuenca actual – lluvia de diseño.
- Modelo Meteorológico 2: Modelo de cuenca a 30 años – lluvia de diseño.
- Modelo Meteorológico 3: Modelo de cuenca actual – lluvia de verificación.
- Modelo Meteorológico 4: modelo de cuenca a 30 años – lluvia de verificación.

Para finalizar se designó las especificaciones de control para evaluar los resultados generados. Los intervalos de control fueron cada 6 minutos.

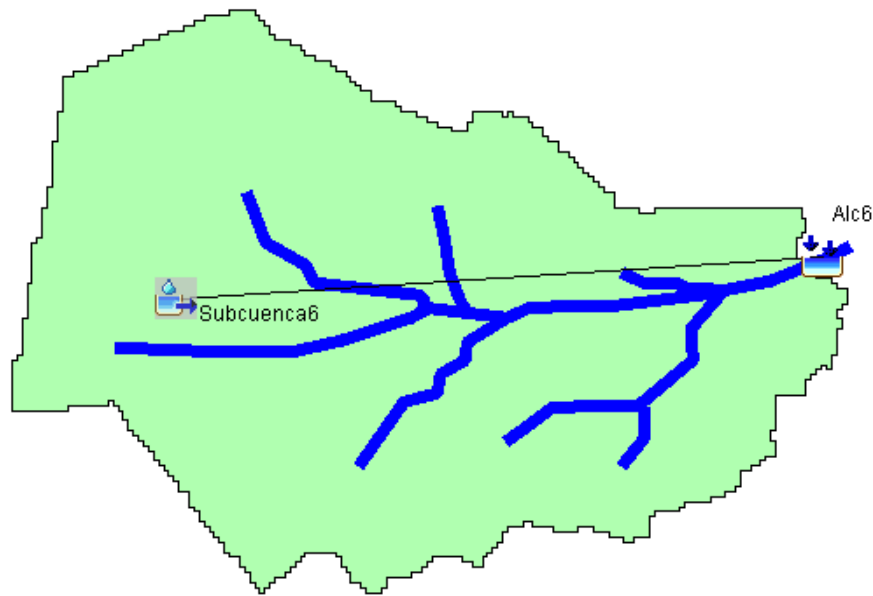


Figura N° 4.14: Esquema de drenaje de la cuenca en software HEC-HMS.

A continuación, se expresan en la Tabla N° 4.10 los resultados de los caudales máximos obtenidos con el software para las lluvias de diseño y verificación en cada alcantarilla. A partir de la comparación de estos valores se puede ver una creciente de aproximadamente  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  en los caudales obtenidos en la condición futura con respecto a la actual para la alcantarilla más exigida. La principal causa de lo mencionado anteriormente es la continua expansión de la ciudad, la cual provoca mayores impermeabilidades en el suelo y genera grandes escorrentías en la superficie. Por este motivo se utilizaron los caudales del modelo de cuenca en condiciones futura como base para el diseño de las alcantarillas.

Condicion	Actual		Futura (a 30 años)	
	Modelo Met.1	Modelo Met.3	Modelo Met.2	Modelo Met.4
Alcantarilla	$Q_{\text{max}}(\text{diseño})$ m3/s	$Q_{\text{max}}(\text{verificacion})$ m3/s	$Q_{\text{max}}(\text{diseño})$ m3/s	$Q_{\text{max}}(\text{verificacion})$ m3/s
1	2.0	2.8	2.5	3.4
2	2.0	2.8	2.5	3.5
3	2.1	3.0	2.7	3.7
4	2.1	3.1	2.8	3.9
5	2.6	3.8	3.5	4.8
6	2.8	4.1	3.8	5.2

Tabla N° 4.10: Caudales máximos.

En las Figuras de N° 4.15 al N° 4.21 se visualizan los hidrogramas de crecidas y del N° 4.21 al N° 4.26 se pueden ver las perdidas por intervalos. Todos los gráficos están hechos para los cuatro modelos meteorológicos de cada cuenca. Los datos en estos gráficos están dispuestos de forma de poder realizar comparaciones y sacar distintas conclusiones respecto a los resultados, pero cabe destacar como se dijo anteriormente que los valores utilizados para el diseño y verificación de las alcantarillas serán los hallados para la condición futura. Los resultados obtenidos en el software HEC-HMS se observan con mayor detalle en el ANEXO I.



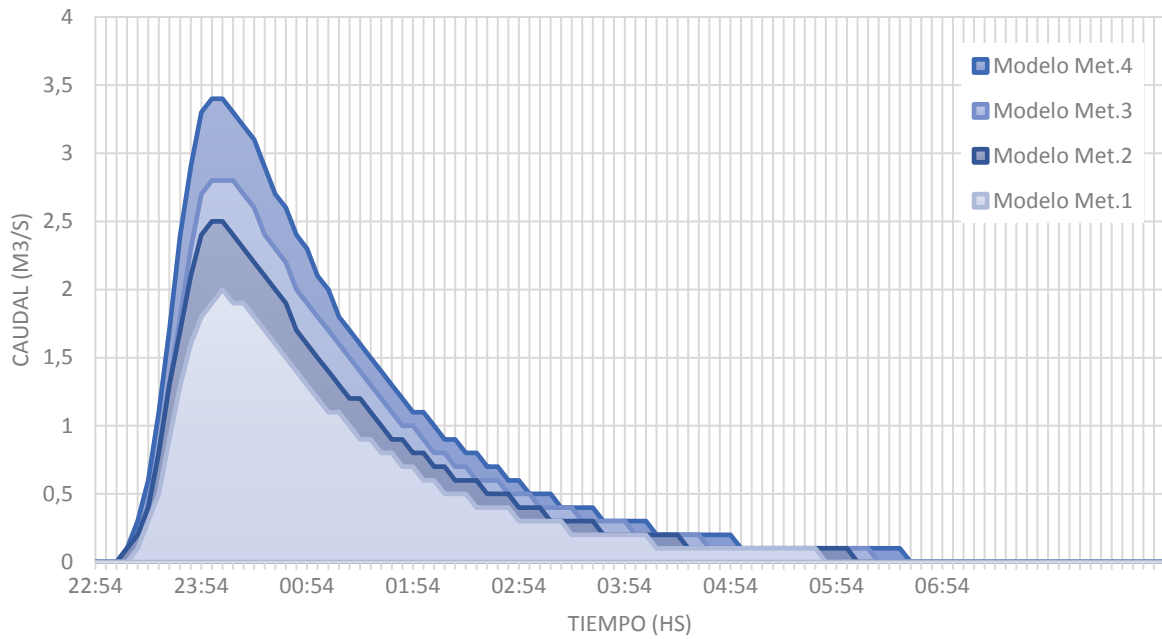


Figura N° 4.15: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 1.

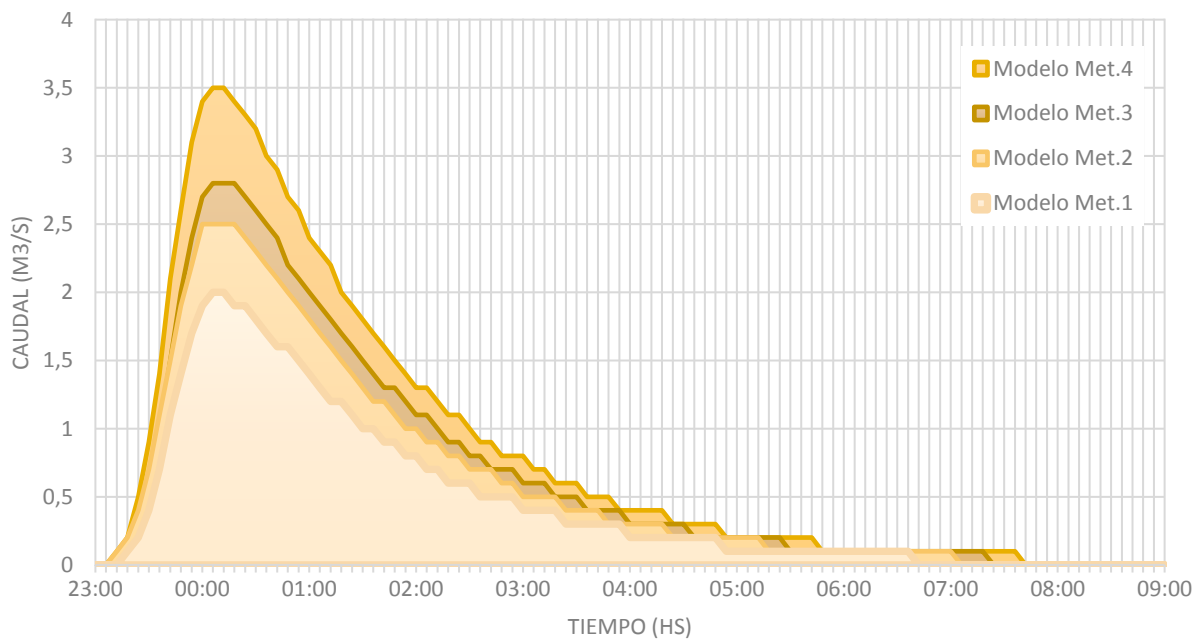


Figura N° 4.16: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 2.

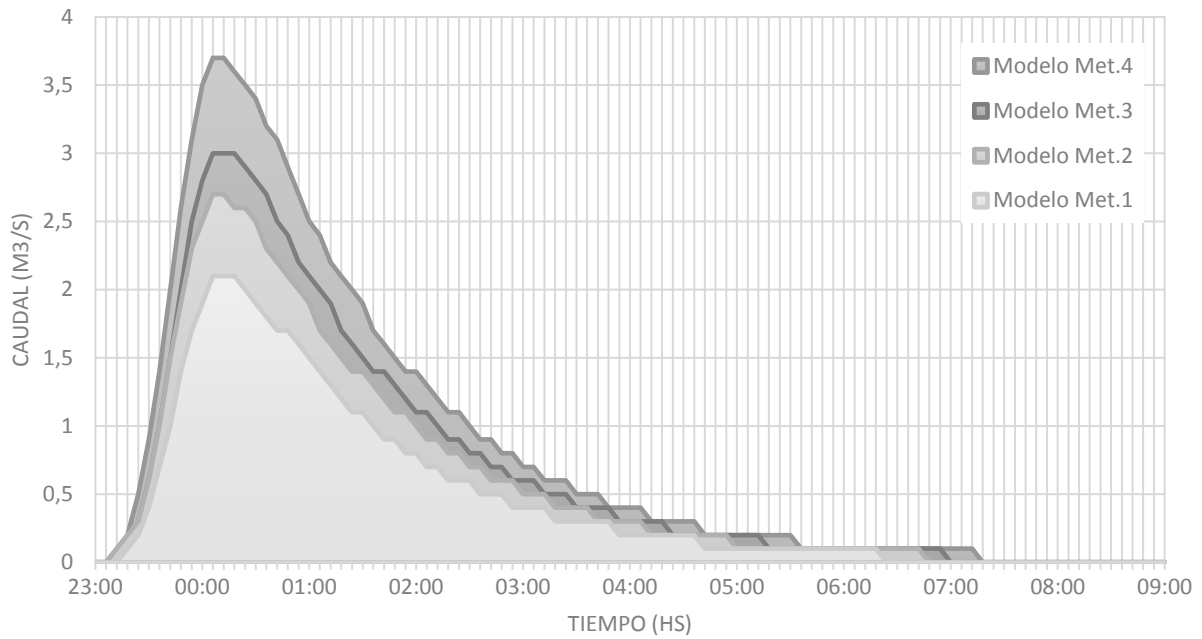


Figura N° 4.17: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 3.

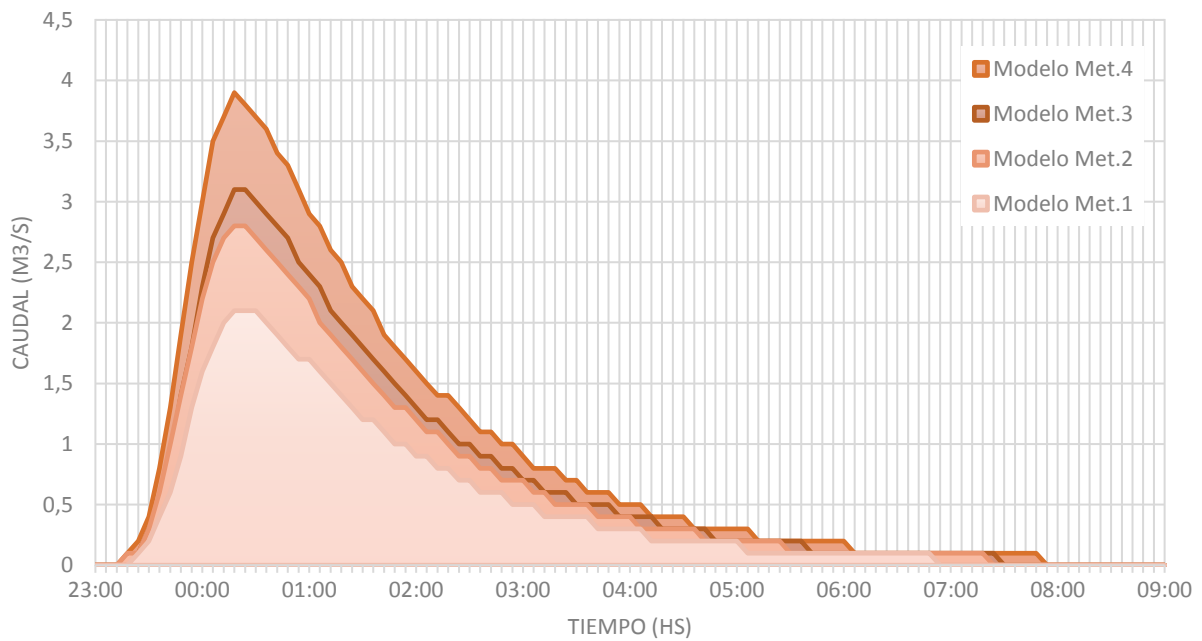


Figura N° 4.18: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 4.

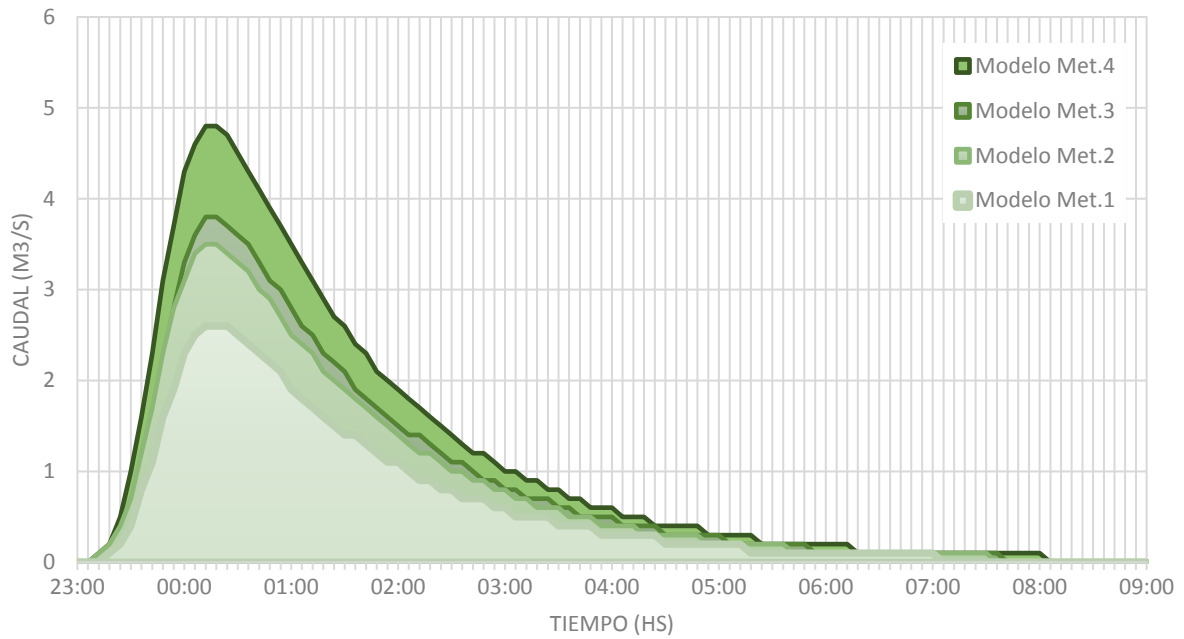


Figura N° 4.19: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 5.

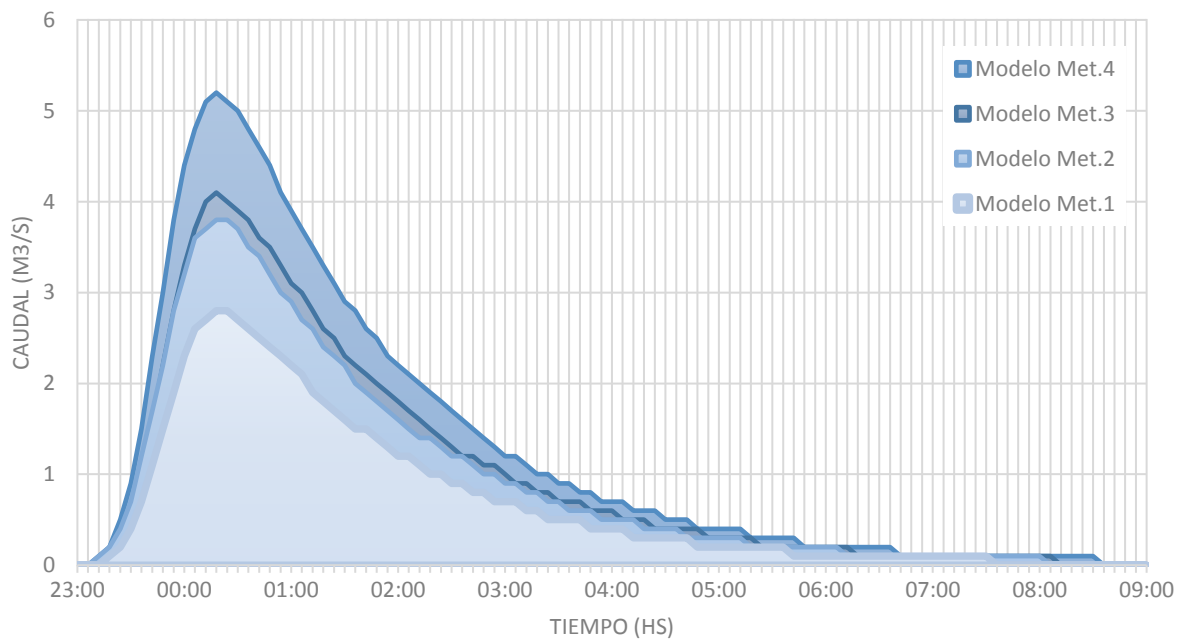


Figura N° 4.20: Hidrogramas de crecidas – Cuenca N° 6.

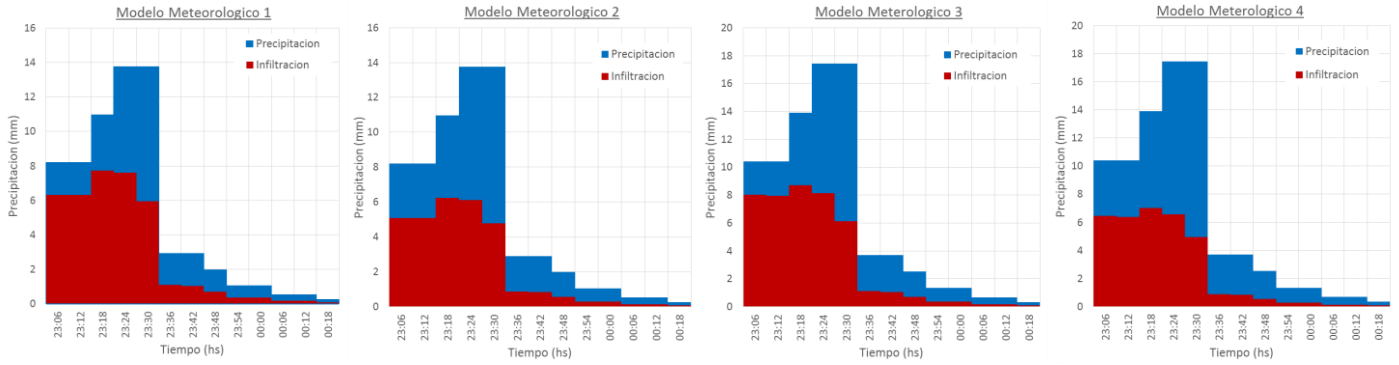


Figura N° 4.21: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 1.

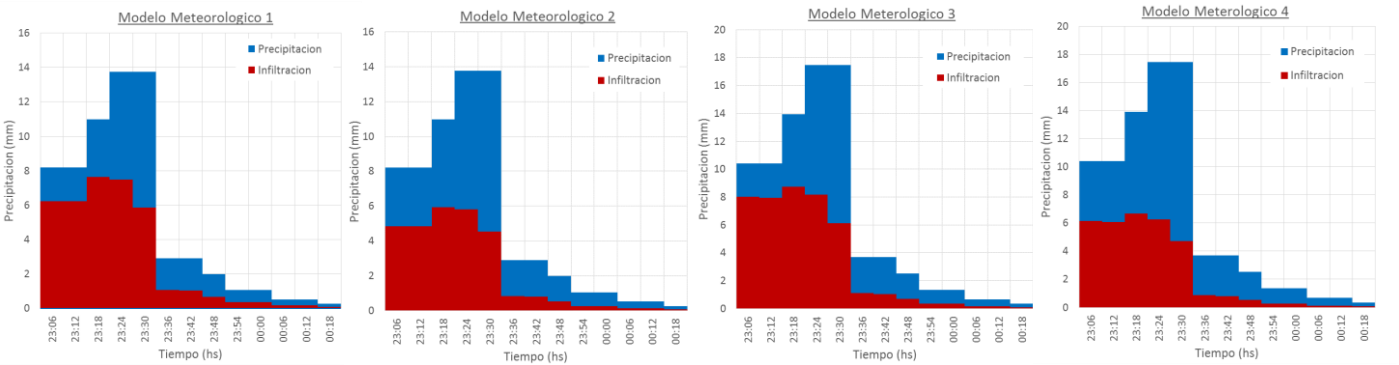


Figura N° 4.22: Perdidas por intervalo –Cuenca N° 2.

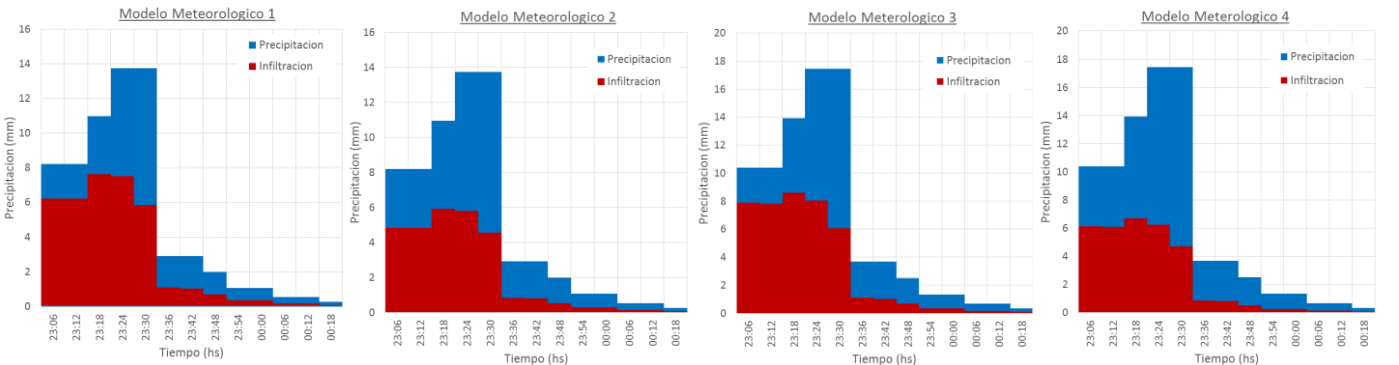


Figura N° 4.23: Perdidas por intervalo –Cuenca N° 3.

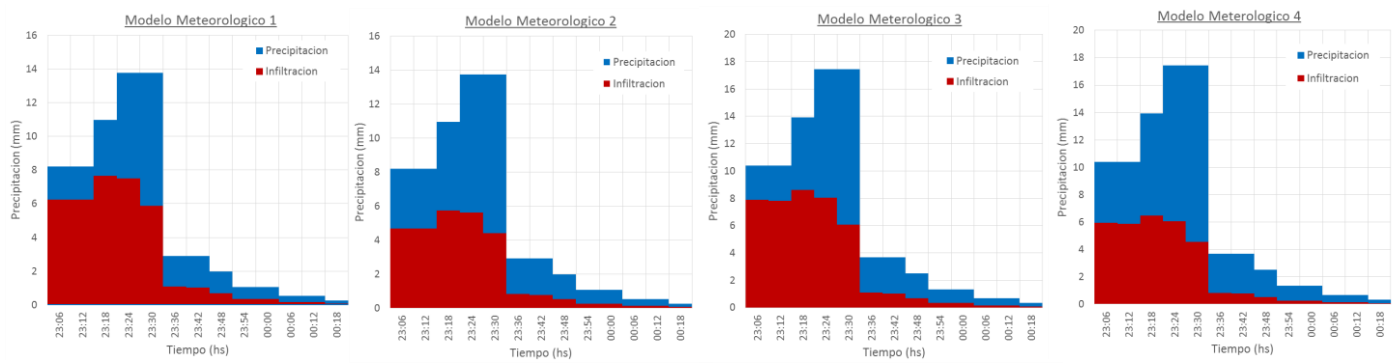


Figura N° 4.24: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 4.

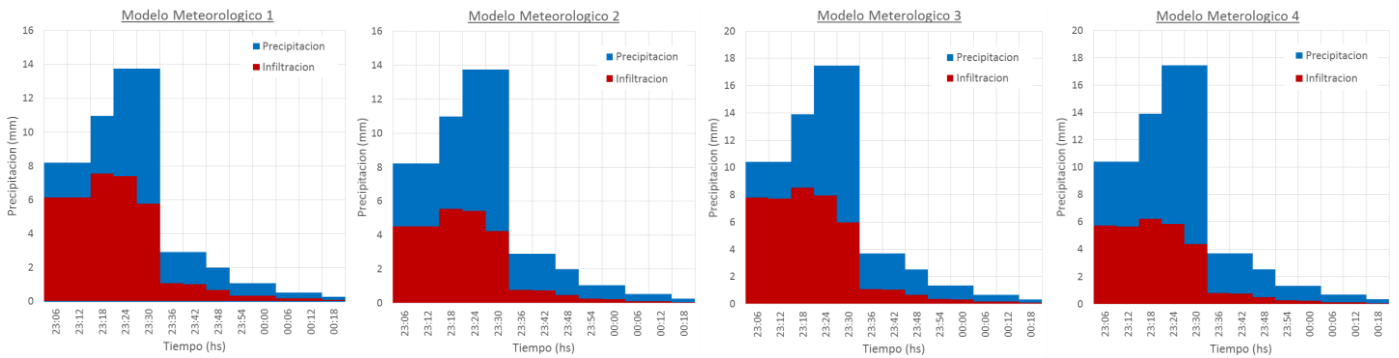


Figura N° 4.25: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 5.

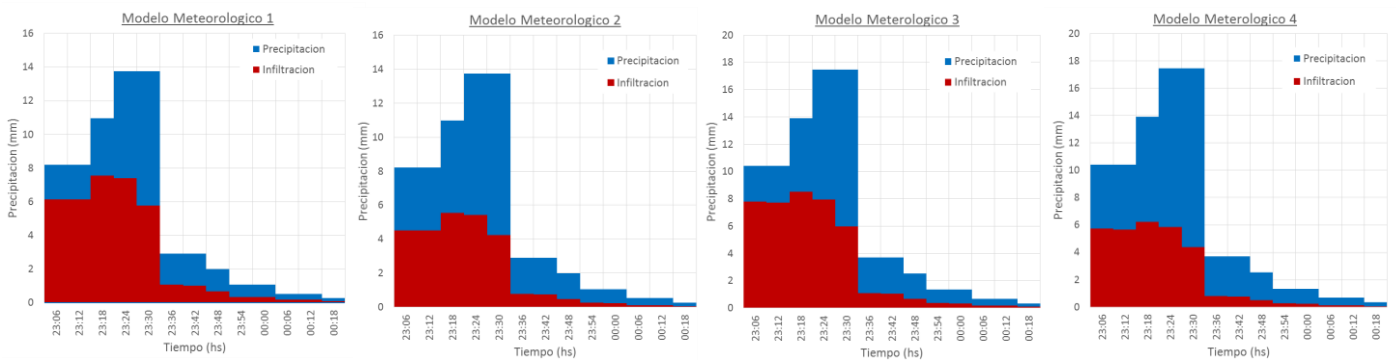


Figura N° 4.26: Perdidas por intervalo – Cuenca N° 6.

## 5. OBRAS DE ARTE



## 5.1 Obras de arte

Como se vio en el capítulo N°4, “*Estudio Hidráulico*”, la zona de intervención es atravesada por un afluente del Arroyo Federal Grande. Dicho afluente escurre de oeste a este por un canal a cielo abierto de suelo natural, la cual contiene una ligera cubierta vegetal. A lo largo de su extensión, el canal indicado intercepta con seis calles dentro de la zona de intervención las cuales, en la actualidad, son resueltas con la utilización de alcantarillas prefabricadas. Dichas alcantarillas presentan secciones circulares con diámetros pequeños, motivo por el cual se decidió remplazarlas. La alcantarilla n°6, ubicada en calle presidente Perón, entre calles Rocamora y Seghezzo, presenta una sección rectangular de dimensiones importante, debido a esto se decide no extraer dicha alcantarilla, y se procede a realizar un análisis de la misma.

## 5.2 Diseño de Alcantarillas

Partiendo de los caudales de lluvias de diseño y verificación obtenidos para cada intersección, y con la utilización del software HY8 confeccionado por el departamento de transporte de los Estados Unidos, se procedió a generar modelos de alcantarillas para verificar de esta forma las secciones propuestas en el proyecto.

Para el presente caso, se propuso una alcantarilla prefabricada de la empresa Lenta e Hijos S.A de dimensiones 200 x 100 centímetros para la intersección N°1, N°2, N°3 y N°4 mientras que para el encuentro N°5 y N°6 la alcantarilla propuesta fue de 200 x 120 centímetros. El espesor de los módulos de hormigón y la cantidad de barras de acero se encuentra en función de la tapada de cada una de las alcantarillas. La misma deberá ser como mínimo 40 centímetros.

### 5.2.1 **Verificación de alcantarillas en software HY8**

Para la verificación de las secciones propuestas para cada alcantarilla se precisa de un conjunto de parámetros tales como datos de descarga, del canal que conduce el afluente, de la calzada que se ubica por encima de la alcantarilla, entre otros. A continuación, se describen los parámetros mencionados:

#### Datos de descarga:

- **Caudal mínimo:** este dato no fue de relevancia.
- **Caudal de diseño:** dato obtenido a partir de una lluvia de 10 años de recurrencia.
- **Caudal máximo:** dato obtenido a partir de una lluvia de 25 años de recurrencia.

#### Datos del Canal:

- **Tipo de canal:** perfil del canal.
- **Ancho de salida:** -
- **Pendiente transversal (H: V):** -
- **Pendiente longitudinal:** -
- **Coficiente de Manning's:** se adopta 0.013 correspondiente a alcantarillas de hormigón con algo de basura.
- **Cota de canal a la salida:** coincide con la cota de salida de cada alcantarilla



#### Datos de la calzada:

- **Perfil de la calzada:** calzada con elevación constante.
- **Progresiva inicial:** debido a que se trabaja con cada alcantarilla de forma individual se deja 0,0 metros que es el valor por defecto.
- **Longitud transversal a alcantarilla:** corresponde al ancho disponible de carretera por el que escurriría el agua en caso de sobrepasar la calzada.
- **Cota de elevación:** altura de terreno natural más el espesor del paquete estructural calculado.
- **Material:** -
- **Ancho:** ancho de calzada más espacio para circulación peatonal.

#### Datos de la alcantarilla:

- **Nombre:** las alcantarillas fueron enumeradas de 1 a 6 de forma progresiva según la dirección de escurrimiento.
- **Tipo de perfil:** como se mencionó anteriormente, se selecciona perfiles rectangulares.
- **Material:** hormigón.
- **Ancho:** varía según alcantarilla.
- **Altura:** varía según alcantarilla.
- **Coefficiente de Manning's:** 0.013 correspondiente a alcantarillas de hormigón con algo de basura.
- **Sedimento:** se adopta un espesor de sedimento del 10% de la altura correspondiente a cada alcantarilla.
- **Tipo de alcantarilla:** alcantarilla simple de un solo tramo.
- **Configuración de entrada:** borde cuadrado con cabecera.
- **Depresión de entrada:** No.

#### Datos del sitio:

- **Progresiva de entrada:** se toma 0,0 metros como progresiva de entrada.
- **Cota de elevación de entada:** varía según alcantarilla.
- **Progresiva de salida:** se considera como progresiva de salida la longitud total de alcantarilla.
- **Cota de elevación de salida:** varía según alcantarilla.
- **Numero de alcantarillas:**

En la Tabla N°5.1 se puede observar los distintos parámetros que se adoptaron para cada alcantarilla.





Parametro		Alc. N°1	Alc. N°2	Alc. N°3	Alc. N°4	Alc. N°5	Alc. N°6
Datos de descarga	Caudal minimo [m3/s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Caudal de diseño [m3/s]	2,50	2,50	2,70	2,80	3,50	3,80
	Caudal maximo [m3/s]	3,40	3,50	3,70	3,90	4,80	5,20
Datos del canal	Tipo de canal	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal	Trapezoidal
	Ancho de salida [m]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Pendiente Transv. (H:V)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Pendiente Long. (m/m)	0,0033	0,0057	0,0057	0,0110	0,0030	0,0057
	Coef. De Manning's	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
	Cota de salida [m]	65,05	64,59	63,84	63,40	62,85	62,27
Datos de la calzada	Perfil	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante
	Progresiva [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Longitud [m]	10,00	10,00	10,00	35,00	10,00	30,00
	Cota de elevacion [m]	67,13	66,63	65,80	65,44	65,20	64,76
	Material	Pavimento	Pavimento	Pavimento	Pavimento	Pavimento	Pavimento
	Ancho [m]	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	30,00
Datos de la alcantarilla	Tipo de perfil	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular
	Material	Hormigon	Hormigon	Hormigon	Hormigon	Hormigon	Hormigon
	Ancho [cm]	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
	Altura [cm]	100,00	100,00	100,00	100,00	120,00	120,00
	Sedimentos [cm]	10,00	10,00	10,00	10,00	12,00	12,00
	Coef. De Manning's	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
	Tipo de alcantarilla	derecho	derecho	derecho	derecho	derecho	derecho
	Configuracion de entrada	Borde cuadrado con cabecera	Borde cuadrado con cabecera	Borde cuadrado con cabecera	Borde cuadrado con cabecera	Borde cuadrado con cabecera	Borde cuadrado con cabecera
	Depresion	No	No	No	No	No	No
Datos del sitio	Progresiva de entrada [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cota de entrada [m]	65,14	64,68	63,94	63,61	62,94	62,49
	Progresiva de salida [m]	16,00	16,00	16,00	36,00	16,00	38,00
	Cota de salida [m]	65,05	64,59	63,84	63,40	62,85	62,27
	Numero de Alcantarillas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla N° 5.1: Datos ingresados en software HY8.

De la Figura N°5.1 a N°5.6 se pueden ver los modelos generados con el software HY8. Las mismas fueron confeccionadas todas con control de entrada y se buscó que el nivel aguas arriba no tenga contacto con el talud y la calzada. Otro requisito que se verifica en los modelos es la tapada mínima superior a los 40 [cm]. Los resultados obtenidos con el software se observan con mayor detalle en el ANEXO II.

Crossing - Alcantarilla N 1 , Design Discharge - 2.50 [m3/s]

Culvert - N 1 , Culvert Discharge - 2.50 [m3/s]

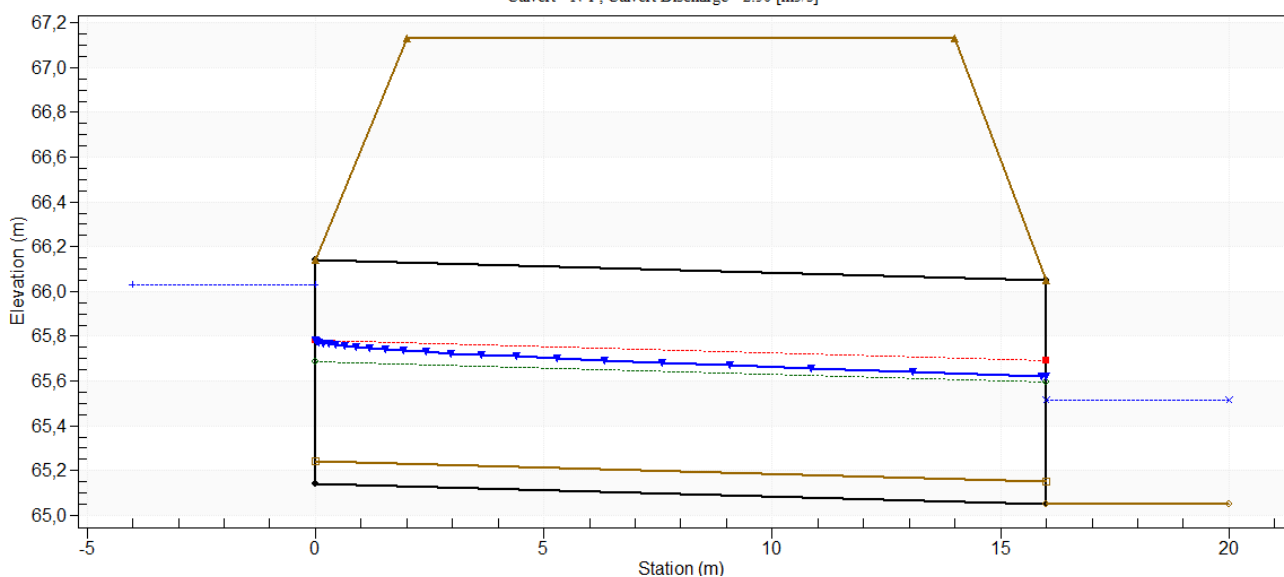


Figura N° 5.1: Modelo de alcantarilla N°1.

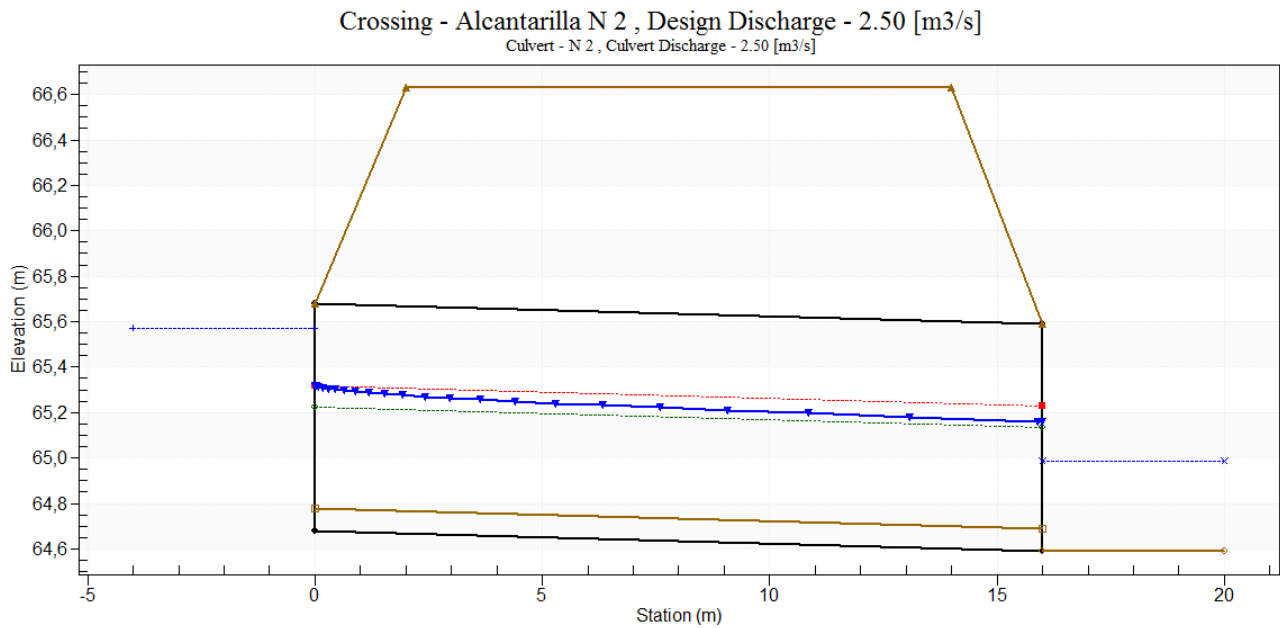


Figura N° 5.2: Modelo de alcantarilla N°2.

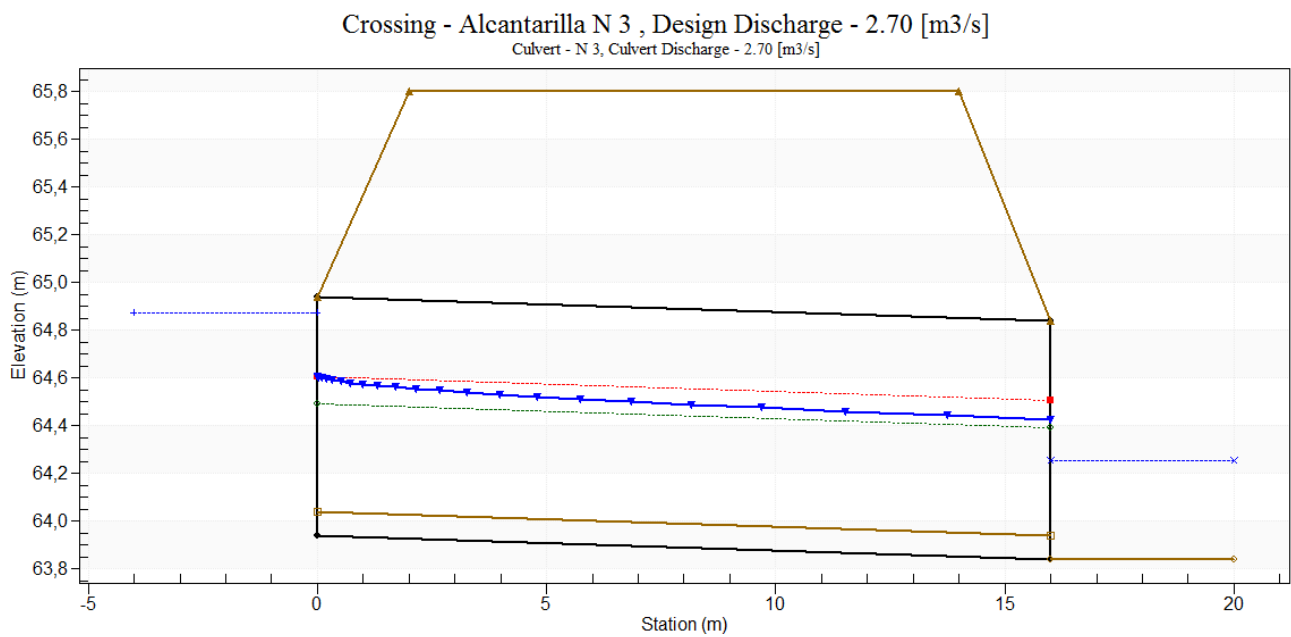


Figura N° 5.3: Modelo de alcantarilla N°3.

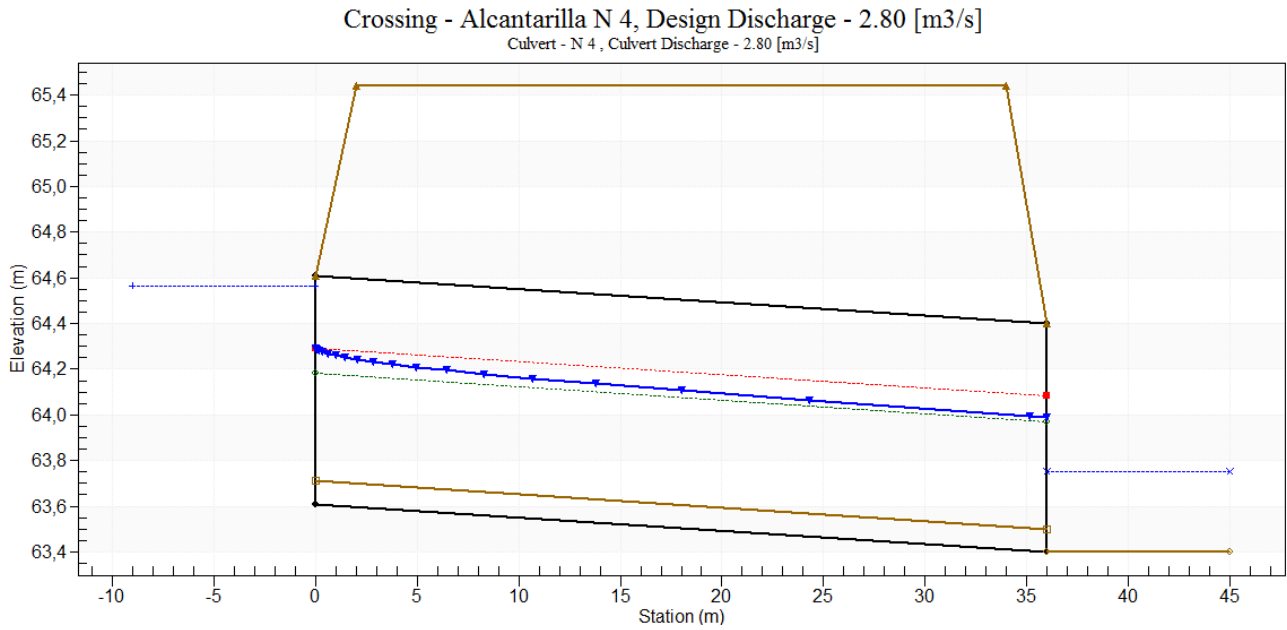


Figura N° 5.4: Modelo de alcantarilla N°4.

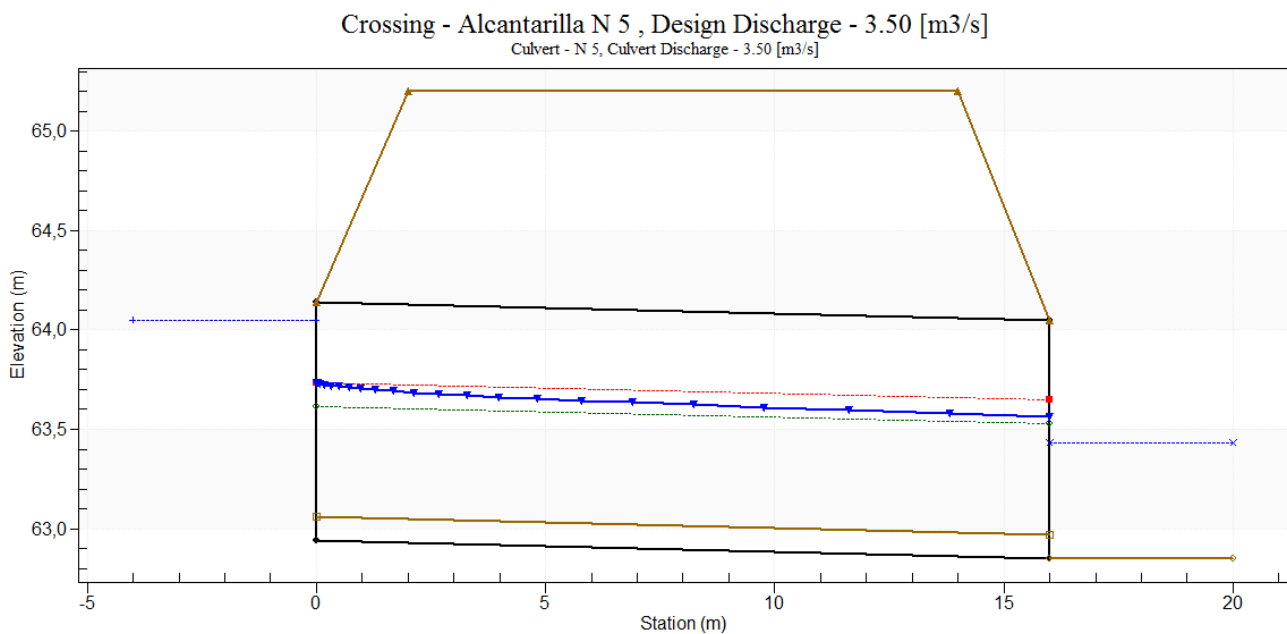


Figura N° 5.5: Modelo de alcantarilla N°5.

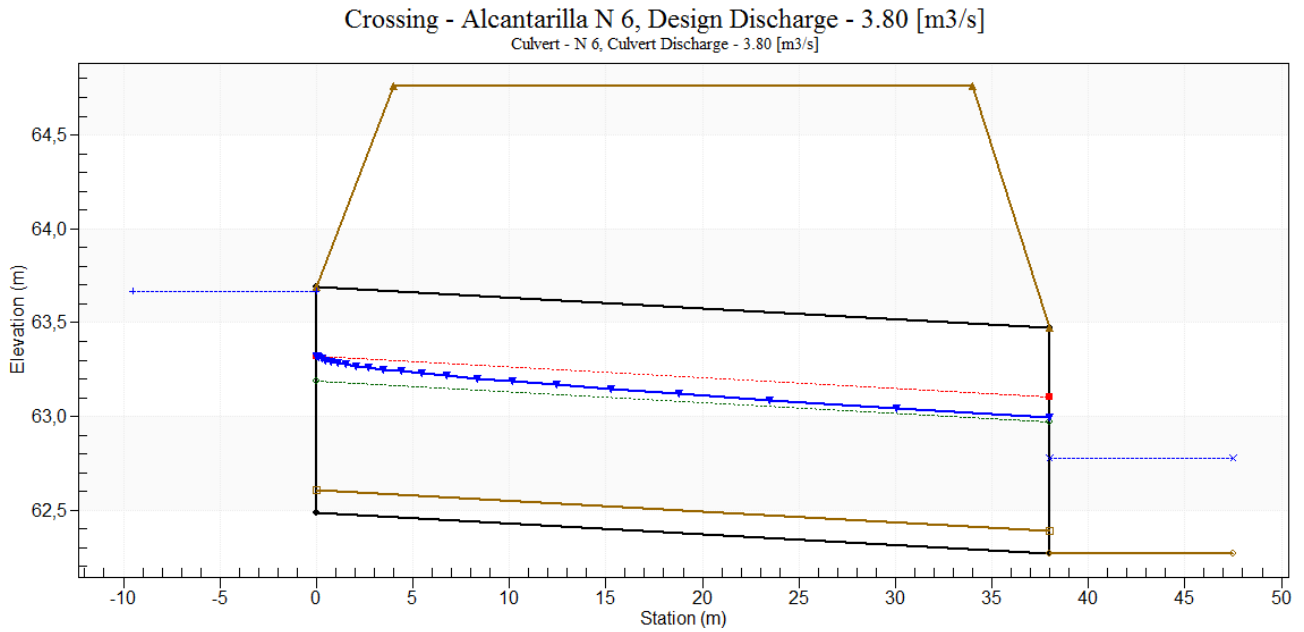


Figura N° 5.6: Modelo de alcantarilla N°6.

En la Tabla N° 5.2 se muestran las características de cada alcantarilla. La tapada mínima es la tapada existente en la entrada de la alcantarilla, mientras que la tapada máxima representa lo mismo a la salida.

Parametro	Alc. N°1	Alc. N°2	Alc. N°3	Alc. N°4	Alc. N°5	Alc. N°6
Alcantarilla Prefabricada Rectangular de H° [cmxcm]	200 x 100 - B	200 x 100 - B	200 x 100 - B	200 x 100 - B	200 x 120 - B	200 x 120 - B
Numero de Alcantarillas	1	1	1	1	1	1
Pendiente longitudinal	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057
Longitud de Alcantarilla	16,00	16,00	16,00	36,00	16,00	34,00
Tapada minima [m]	0,80	0,76	0,67	0,64	0,74	0,75
Tapada maxima [m]	0,89	0,85	0,77	0,85	0,83	0,97

Tabla N° 5.2: Datos de importancia de las alcantarillas.

## 6. PAQUETE ESTRUCTURAL



## 6.1 Características del suelo

Los suelos del lugar a intervenir, como indican los ensayos, corresponden a suelos finos arcillosos, en su mayoría de alta plasticidad, típicos de la provincia de Entre Ríos. Presentan una clasificación AASHTO de A-7-6, ubicándolo en los suelos no aptos para la construcción vial producto de su baja capacidad portante. Para estar dentro de los estándares utilizados y obtener una subrasante que cumpla con los requerimientos, se realizaron diferentes tanteos con cal que determinaron un contenido de cal Útil Vial a utilizar de 62%.

## 6.2 Cálculo del paquete estructural

La selección del tipo de pavimento se realizó en función de las características del suelo anteriormente mencionadas, concluyendo que, para un suelo con alta plasticidad lo conveniente era confeccionar un pavimento flexible por sobre uno rígido, ya que se adaptaría mejor a las deformaciones diferenciales del terreno. El método que se utilizó para la realización del cálculo del paquete estructural fue el desarrollado en el AASHTO'93.

### 6.2.1 Confiabilidad (R%)

La selección del nivel apropiado de confiabilidad para el diseño de un pavimento esta dictada por el uso esperado de ese pavimento. Un nivel de confiabilidad alto implica un pavimento más costoso y por lo tanto mayores costos iniciales, pero también pasara más tiempo hasta que ese pavimento necesite una reparación y por ende los costos de mantenimiento serán menores. Por el contrario, un nivel de confiabilidad bajo corresponde a un pavimento más económico, pero con mayores costos de mantenimiento. En base a lo dicho, hay un nivel de confiabilidad óptimo en el cual la suma de los costos iniciales y de mantenimiento da un mínimo. Los valores recomendados se pueden observar en la Tabla 6.1

Tipo de Camino	Zonas Urbanas	Zonas Rurales
Autopistas	85 - 99,9	80 - 99,9
Carreteras de primer orden	80 - 99	75 - 95
Carreteras secundarias	80 - 95	75 - 95
Caminos vecinales	50 - 80	50 - 80

Tabla N° 6.1: Nivel de confianza según el uso del pavimento.

En el presente caso se adopta  $R = 80$  para calles secundarias, lo cual significa que hay un 80% de probabilidades que el pavimento no llegue al deterioro previsto para el fin del periodo de diseño propuesto. Por otro lado, para calles principales, el nivel de confiabilidad es  $R = 85$ .

A partir de la Tabla N°6.2 se determinó para estos niveles de confiabilidad los siguientes valores de desviación normal standard:

- $Z_R = -0.841$  para calles secundarias o calles internas
- $Z_R = -1.037$  para calles principales o Avenidas



z	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5897	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9092	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9392	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9678	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9725	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9908	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9946	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9957	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.0000	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9960	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

Tabla N° 6.2: Desviación normal standard.

### 6.2.2 Dispersión general ( $S_0$ )

Debido a que no se cuenta con estudios de estimación de tránsito durante el periodo de diseño, se decidió adoptar la varianza del comportamiento del pavimento recomendados por AASHTO, los cuales se muestran en la Tabla N°6.3.



Condición de diseño	Desvíó standard
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el transito	0.34 (Pav. Rígidos)
	0.44 (Pav. Flexibles)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el transito	0.39 (Pav. Rígidos)
	0.49 (Pav. Flexibles)

Tabla N° 6.3: Desviación normal standard recomendada por AASHTO.

Debido a que solo se cuenta con una estimación general del tránsito, se decide adoptar una dispersión general de  $S_0 = 0.49$ .

### 6.2.3 Periodo de diseño

EL periodo de diseño es el tiempo de vida útil del pavimento a construir, en el cual pueden estar incluidos o no futuros refuerzos. En la Tabla N°6.4 se pueden observar los distintos periodos de diseño que propone AASHTO según el tipo de camino de estudio.

Tipo de Carretera	Periodo de diseño (Años)
Urbana de transito elevado	30 - 50
Interurbana de transito elevado	20 - 50
Pavimentada de baja intensidad de transito	15 - 25
De baja intensidad de transito, pavimentacion con grava	10 - 20

Tabla N° 6.4: Periodos de diseño según tipo de carretera.

Para el presente caso se adopta un periodo de diseño de **20 años**, correspondiente a un pavimento de baja intensidad de tránsito.

### 6.2.4 Ejes equivalentes (ESAL'S)

En el método AASHTO los pavimentos se proyectan para que resistan determinado número de cargas durante su vida útil. Las diferentes cargas actuantes sobre un pavimento producen diferentes tensiones y deformaciones en el mismo. Además, diferentes espesores de pavimentos y diferentes materiales responden de diferente manera a una misma carga. Debido a esta diferente respuesta en el pavimento, las fallas serán distintas según la intensidad de la carga y las características del pavimento. Para tener en cuenta esta diferencia, el transito es reducido a un número equivalente de ejes de una determinada carga que producirán el mismo daño que toda la composición de tránsito. Esta carga tipo según AASHTO es de un eje de 80 t.

La fórmula a utilizar es:

$$ESAL = TMDA \cdot \%P \cdot F_c \cdot F_d \cdot LD \cdot TF \cdot 365 \quad (Ec. 6.1)$$

Donde:

$TMDA$ : Transito medio diario anual

$\%P$ : Porcentaje del tipo de vehiculo

$F_c$ : Factor de crecimiento





$F_d$ : Factor de distribución direccional

$LD$ : Factor de distribución por carril

$TF$ : Factor del tipo de vehículo (ESALs/veh)

### Factor de crecimiento (Fc)

El factor de crecimiento de vehículos se calculó a partir de la siguiente fórmula.

$$F_c = \frac{(1 + r)^p - 1}{r} \quad (\text{Ec. 6.2})$$

Donde:

$F_c$ : Factor de crecimiento

$r$ : Tasa de crecimiento anual en decimales

$p$ : Periodo de diseño en años

Como se mencionó anteriormente, el periodo de diseño se estima en 20 años. Por otro lado, la tasa de crecimiento anual se extrae de la Tabla N°6.5, y se propone un crecimiento normal del 3%. El factor de crecimiento será, por lo tanto:

$$F_c = \frac{(1 + 0.03)^{20} - 1}{0.03} = 26.87$$

Caso	Calificación
Crecimiento normal	1% a 3%
Vías complementarias saturadas	0% a 1%
Con tráfico inducido	4% a 5%
Alto crecimiento	mayor al 5%

Tabla N° 6.5: Tasa de crecimiento anual.

### Factor de distribución direccional

Los vehículos, tanto en las calles internas como en las avenidas circulan sobre cada carril en sentido unidireccional, motivo por el cual se adopta un factor de distribución direccional de  $F_d = 0.5$ .

### Factor de distribución por carril

Se considera que el 100% del tránsito medio diario anual circula por la trocha más cargada. El factor de distribución por carril será entonces  $F_{dc} = 1$ .

### Tránsito medio diario anual (TMDA)

Debido a que la zona de intervención cuenta con dos avenidas importantes se decidió separar en dos el cálculo del tránsito medio diario anual. Por un lado, se propuso un TMDA para las Avenidas Presidente Perón

e Hipólito Irigoyen, acorde a su volumen de tránsito y por otro un valor inferior para las calles internas que componen el proyecto.

Las consideraciones para dicha estimación son las siguientes:

- Autos y camionetas: se adoptó un vehículo por lote más el aporte de un 30% en calles internas y un 100% en avenidas para vehículos provenientes de otros barrios, por día.
- Ómnibus: se propuso un valor conservador de 5 ómnibus por día en las avenidas.
- Camiones sin acoplado: se estimó una circulación de 30 camiones por día en avenidas y 2 para calles internas. Los camiones considerados corresponden camiones para la recolección de basura y transporte de mercadería y materiales.

La región considerada para el cálculo fue la correspondiente al barrio Itatí y Silbido la cual cuenta con 520 lotes en total. En la Tabla N°6.6 se observan los valores calculados a partir de dichas consideraciones.

Tramo	Autos y camionetas	Omnibus	Camiones sin acoplado	Camiones con acoplado	Camiones articulados	TMDA
Av. Presidente Peron	1040	5	30	0	0	1075
Av. Hipolito Irigoyen	1040	5	30	0	0	1075
Calle General Artigas	676	0	2	0	0	678
Calle Antonio Flores	676	0	2	0	0	678
Calle Itatí	676	0	2	0	0	678
Calle Santa Fé	676	0	2	0	0	678
Calle Rocamora	676	0	2	0	0	678
Calle Seguezo	676	0	2	0	0	678
Calle Martin Guemes	676	0	2	0	0	678

Tabla N° 6.6: Transito medio diario anual de la zona de intervención.

De forma conservadora, se propone un valor de TMDA de **1100** para avenidas y otro de **700** para calles internas.

A partir de estos valores se procedió a calcular los ejes equivalentes. En la Tabla N°6.7 se observan los resultados obtenidos para avenidas y en la Tabla N°6.8 se pueden ver los correspondientes a las calles internas.












Tipo de vehículo	Distribucion de los ejes por vehiculo	N° de ejes	Incidencia en el TMDA	TMDA inicial por trocha de mayor circulación	N° de ejes medio diario por trocha de mayor circulación	N° de ejes por trocha durante la vida útil de 20 años	Factor de distribución de carga para 10 Tn		Equivalencia de N° de ejes de 10 Tn	
							Vehículo cargado	Vehículo descargado	Vehículo cargado	Vehículo descargado
Automotores	1.1 	2	77,4%	426	852	8356150	0,0020	0,0020	10863,00	5849,31
Camionetas	1.1 	2	19,3%	107	214	2098845	0,0020	0,0020	2728,50	1469,19
Ómnibus	1.1 	2	0,5%	3	6	58847	0,0880	0,0880	3366,05	1812,49
Camiones	1.1 	2	1,4%	8	16	156923	1,0000	0,0475	101999,95	2608,84
	1.2 	3	1,4%	8	24	235385	0,8000	0,0335	122400,20	2759,89
Camiones con acopiado	1.1-1.1 	4	0%	0	0	0,00	0,8617	0,0270	0,00	0,00
	1.2-1.1 	5	0%	0	0	0,00	0,7064	0,0220	0,00	0,00
Camiones articulados	1-1.1 	3	0%	0	0	0,00	1,0000	0,0610	0,00	0,00
	1-2.1 	4	0%	0	0	0,00	0,8500	0,0519	0,00	0,00
	1-2.2 	5	0%	0	0	0,00	0,5356	0,0321	0,00	0,00
	1-2.3 	5	0%	0	0	0,00	0,7000	0,0427	0,00	0,00
Transito equivalente total (ejes de 10 Tn):									<b>255858</b>	
Transito equivalente total (ejes de 8 Tn):									<b>624293</b>	

Tabla N° 6.7: ELAs en Avenidas Presidente Perón e Hipólito Irigoyen.












Tipo de vehículo	Distribucion de los ejes por vehiculo	N° de ejes	Incidencia en el TMDA	TMDA inicial por trocha de mayor circulación	N° de ejes medio diario por trocha de mayor circulación	N° de ejes por trocha durante la vida útil de 20 años	Factor de distribución de carga para 10 Tn		Equivalencia de N° de ejes de 10 Tn	
							Vehículo cargado	Vehículo descargado	Vehículo cargado	Vehículo descargado
Automotores	1.1 	2	79,76%	280	560	5492305	0,0020	0,0020	7140,00	3844,61
Camionetas	1.1 	2	19,94%	70	140	1373077	0,0020	0,0020	1785,00	961,15
Ómnibus	1.1 	2	0,0%	0	0	0	0,0880	0,0880	0,00	0,00
Camiones	1.1 	2	0,15%	1	2	19616	1,0000	0,0475	12750,40	326,12
	1.2 	3	0,15%	1	3	29424	0,8000	0,0335	15300,48	345,00
Camiones con acopiado	1.1-1.1 	4	0%	0	0	0	0,8617	0,0270	0,00	0,00
	1.2-1.1 	5	0%	0	0	0	0,7064	0,0220	0,00	0,00
Camiones articulados	1-1.1 	3	0%	0	0	0	1,0000	0,0610	0,00	0,00
	1-2.1 	4	0%	0	0	0	0,8500	0,0519	0,00	0,00
	1-2.2 	5	0%	0	0	0	0,5356	0,0321	0,00	0,00
	1-2.3 	5	0%	0	0	0	0,7000	0,0427	0,00	0,00
Transito equivalente total (ejes de 10 Tn):									<b>42453</b>	
Transito equivalente total (ejes de 8 Tn):									<b>103585</b>	

Tabla N° 6.8: ELAs en calles internas.

### 6.2.5 Módulo de resiliencia

Para la determinación de los valores del Módulo Resiliente de la subrasante tratada con cal se utilizó la ecuación de Thompson que relaciona el módulo resiliente de los suelos tratados con cal y la resistencia a la compresión simple. (Ec.6.3)

$$MR = 124 \cdot R_c + 70 \quad (\text{Ec. 6.3})$$

A partir de los valores de  $R_c$  obtenidos de la Tabla N° 3.12., se calculó la resistencia característica, descartando el ensayo N°3, resultando  $R_c' = 0,81$  MPa.

Incorporando este valor en la Ec. 6.3. se obtuvo un

$$M_R = 171.4 \text{ Mpa}$$

$$M_R = 24864 \text{ [psi]}$$

Este último valor se incorporó en la fórmula de AASHTO para obtener el número estructural necesario.

### 6.2.6 Índice de serviciabilidad

Según AASHTO, la serviciabilidad de un pavimento se define como la capacidad de servir al tipo de tránsito para el cual ha sido diseñada. Así se tiene un índice de serviciabilidad presente PSI (present serviciability index) mediante el cual el pavimento es calificado entre 0 (pésimas condiciones) y 5 (perfecto). En el diseño de pavimento se deben elegir la serviciabilidad inicial y final. La inicial  $P_0$ , es función del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción. La final o terminal  $P_t$ , es función de la categoría del camino y es adoptada en base a esta y al criterio del proyectista. En la Tabla N°6.9 se observan la calificación de la serviciabilidad según el PSI.

Índice de serviciabilidad (PSI)	Calificación
5 - 4	Muy buena
4 - 3	Buena
3 - 2	Regular
2 - 1	Mala
1 - 0	Muy mala

Tabla N° 6.9: Calificación de serviciabilidad según el PSI.

Los valores recomendados por AASHTO, según el tipo de pavimento, se presentan en la Tabla N°6.10.

Tipo de pavimento	Serviciabilidad Inicial	Serviciabilidad final
Rigido	4.5	2.5
Flexible	4.2	2.0

Tabla N° 6.10: Índices de serviciabilidad inicial y final recomendados por AASHTO.



En el caso de estudio, dado el tipo de pavimento elegido, se adoptó un índice de serviciabilidad inicial y final de  $P_0 = 4.2$  y  $P_t = 2.0$ .

### 6.2.7 Coeficiente de drenaje

Un buen drenaje aumenta la capacidad portante de la subrasante (el módulo resiliente aumenta cuando baja el contenido de humedad), mejorando la calidad del camino y permitiendo el uso de capas más delgadas. En la Tabla N°6.11 se indican los tiempos de drenaje recomendados por AASHTO para un 50% y 85% de grado de saturación.

Calidad del drenaje	50% de saturación en:	85% de saturación en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Malo	1 mes	mas de 10 horas
Muy malo	agua no drena	mucho mas de 10 horas

Tabla N° 6.11: Tiempos de drenaje recomendados según condición del suelo.

Esta calidad de drenaje se expresa en la fórmula del dimensionamiento (Numero estructural) a través de coeficientes de drenajes  $m$ , que afectan a las capas no ligadas. En la Tabla N°6.12 se expresan dichos coeficientes de drenajes.

Calidad del drenaje	% de tiempo en el que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	< 1%	1 a 5 %	5 a 25 %	25 % <
Excelente	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,20
Bueno	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1,00
Regular	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,00 - 0,80	0,80
Malo	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,60
Muy malo	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,40

Tabla N° 6.12: Coeficientes de drenaje.

Debido a que la subrasante es de suelo arcilloso, se considera una calidad de drenaje “regular”. Se estima un porcentaje medio de tiempo en el que el pavimento este expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación.

A partir de estas consideraciones se adoptan los siguientes coeficientes de drenaje:

$$m_1 = 0,9 \text{ (Coeficiente de drenaje de la subbase)}$$

$$m_2 = 0,9 \text{ (Coeficiente de drenaje de la base)}$$

### 6.2.8 Numero estructural (SN)

Para la determinación de este parámetro se suele implementar normalmente la utilización de ábacos en el cual se ingresan valores de confiabilidad y conociendo los demás parámetros como la desviación estándar, el índice de serviciabilidad, entre otros, se obtiene el número estructural. El método utilizado por AASHTO por otro lado es a partir de la ecuación de diseño, la cual se describe a continuación.

$$\text{Log } W_{18} = Z_R \cdot S_0 + 9.36 \cdot \text{Log}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\frac{\log(\Delta PSI)}{4.2 - 1.5}}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_R) - 8.07 \quad (\text{Ec. 6.5})$$

Donde:

$W_{18}$ : Numero de aplicacion de cargas de 8 toneladas

$Z_R$ : Desviacion normal estándar

$S_0$ : Desviacion estandar de las variables

$\Delta PSI$ : Perdida de serviciabilidad prevista en el diseño

$M_R$ : Modulo resiliente de la subrasante

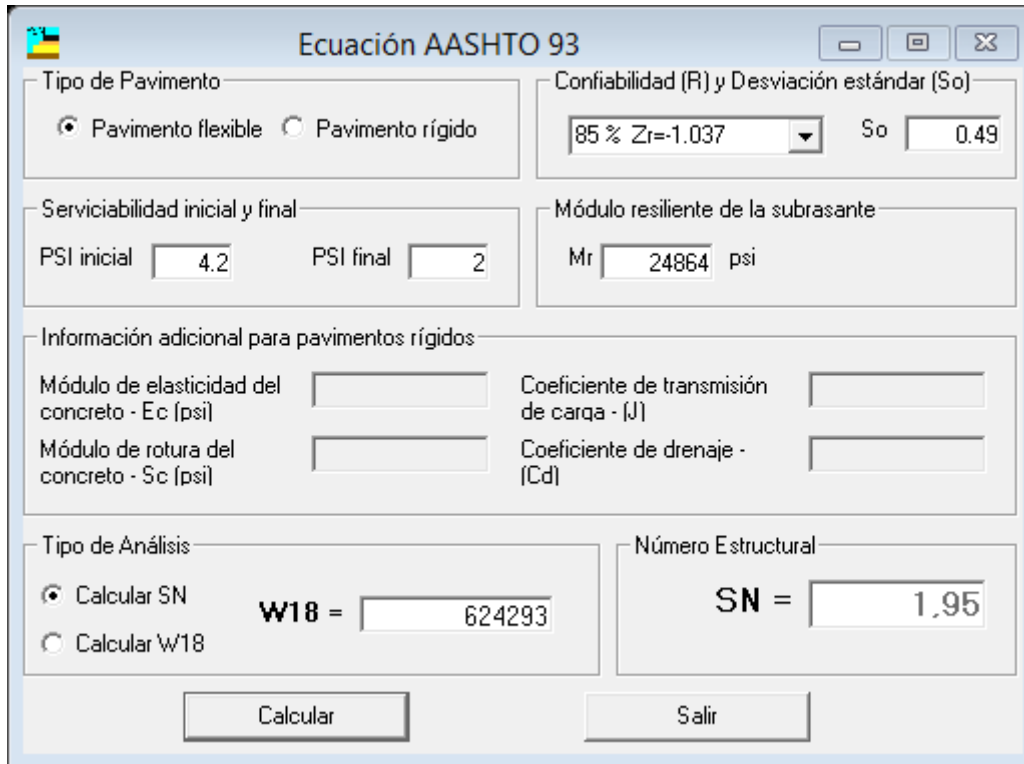
La metodología consiste en adoptar distintos valores de SN hasta que ambos términos de la ecuación coincidan. De esta forma se obtuvo el valor del número estructural para el caso de las avenidas Presidente Perón e Hipólito Irigoyen a partir de distintas iteraciones, las cuales arrojaron un valor de  $SN = 1.95$ .

$$\text{Log } (624293) = (-0.841) \cdot (0.49) + 9.36 \cdot \text{Log}(\mathbf{1.95} + 1) - 0.20 + \frac{\frac{\log(2.2)}{4.2 - 1.5}}{0.40 + \frac{1094}{(\mathbf{1.95} + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(26015,9) - 8.07 = 5.80$$

Para el caso de las calles internas se procedió de manera similar, el número estructural hallado es  $SN = 1.37$

$$\text{Log } (103585) = (-1.037) \cdot (0.49) + 9.36 \cdot \text{Log}(\mathbf{1.37} + 1) - 0.20 + \frac{\frac{\log(2.2)}{4.2 - 1.5}}{0.40 + \frac{1094}{(\mathbf{1.37} + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(26015,9) - 8.07 = 5.02$$

Estos valores fueron verificados con la utilización de un software proporcionado por la cátedra. Los resultados se muestran en la Figuras N°6.1 y N°6.2.



**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento:  Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 85 % Zr=-1.037 So 0.49

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial 4.2 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr 24864 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)  Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)  Coeficiente de drenaje - (Cd)

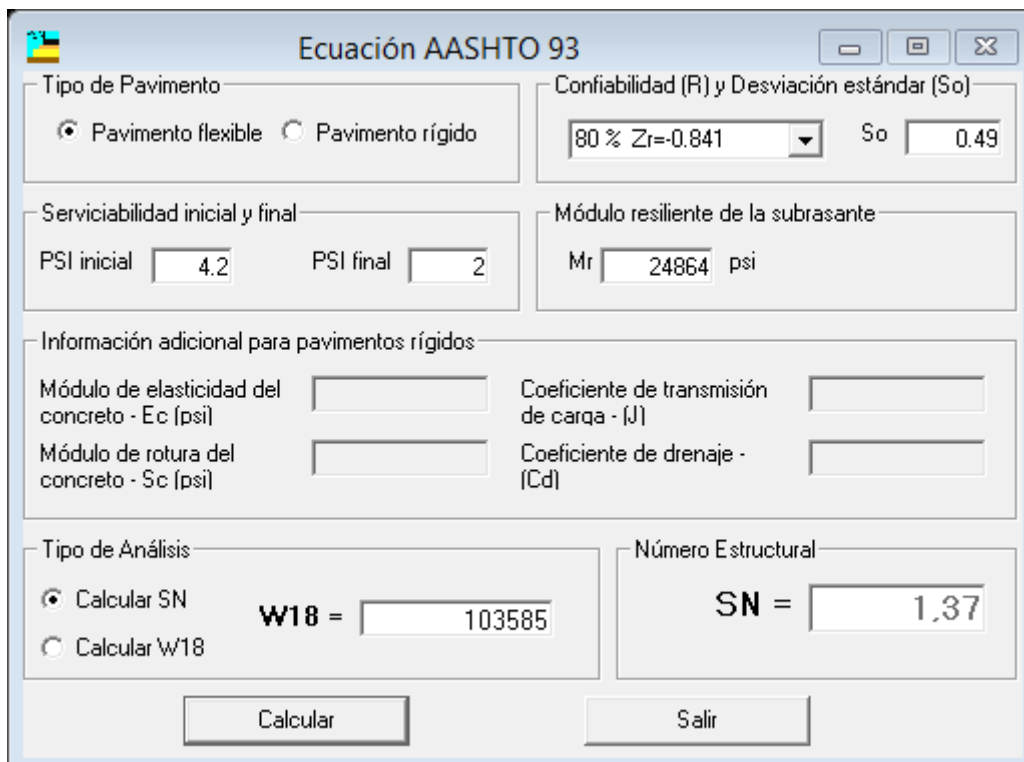
Tipo de Análisis:  Calcular SN  Calcular W18

W18 = 624293

Número Estructural: SN = 1.95

Calcular Salir

Figura N°6.1: Número estructural para Avenidas.



**Ecuación AASHTO 93**

Tipo de Pavimento:  Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 80 % Zr=-0.841 So 0.49

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial 4.2 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr 24864 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)  Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)  Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis:  Calcular SN  Calcular W18

W18 = 103585

Número Estructural: SN = 1.37

Calcular Salir

Figura N°6.2: Número estructural para calles internas.



### 6.2.9 Determinación de espesores

Para la determinación del paquete estructural se propuso los siguientes materiales con sus respectivas características:

- Mezcla para carpeta asfáltica ( $Est. Marshall = 1000 \text{ kg}$ )
 
$$\begin{cases} a_{3.1} = 0.450 [1/pulg] \\ M_R = 475.000[psi] \end{cases}$$
- Mezcla para base de concreto asfáltico ( $Est. Marshall = 800 \text{ kg}$ )
 
$$\begin{cases} a_{3.2} = 0.410 [1/pulg] \\ M_R = 385.000[psi] \end{cases}$$
- Base de Ripio estabilizado con cemento ( $Re \text{ comp. } s = 22 \text{ kg/cm}^2$ )
 
$$\begin{cases} a_2 = 0.143 [1/pulg] \\ M_R = 575.000[psi] \end{cases}$$
- Sub-base de suelo calcáreo ( $VSR = 40\%$ )
 
$$\begin{cases} a_1 = 0.12 [1/pulg] \\ M_R = 17.000[psi] \end{cases}$$

El  $VSR$  para la sub-base fue obtenido a partir de los mínimos recomendados por Vialidad Nacional, el cual es  $VSR = 40\%$ . Para el caso de la base de ripio estabilizado con cemento se adopta una incorporación de 3% en peso de la mezcla seca compactada a la máxima densidad, considerando además una resistencia a compresión simple de  $22 [kg/cm^2]$ .

Definidos los materiales a utilizar y sus características, se propuso en Avenidas un paquete estructural de **40 [cm]**, conformado por una sub-base de suelo calcáreo de 15 [cm], una base de ripio estabilizado con cemento de 15 [cm], una base de concreto asfáltico de 5 [cm] y una carpeta asfáltica de 5 [cm].

Por otro lado, para las calles internas se planteó un paquete estructural de **35 [cm]**, constituido por una sub-base de suelo calcáreo de 15 [cm], una base de ripio estabilizado con cemento de 15 [cm], y una carpeta asfáltica de 5 [cm]. En las Tablas N°6.13 y N°6.14 se puede observar que la sumatoria de los números estructurales obtenidos con los espesores propuestos son superiores a los números estructurales necesarios, verificando de esta forma las exigencias de resistencia estructural del paquete.

Capa	Coefficiente Abaco 1/pulg	Coefficiente estructural 1/cm	Espesor cm	Coefficiente de drenaje	SN (Parcial)	SN (Total)	SN (Necesario)
Sub-base de Suelo Calcareo	0,120	0,05	15	0,9	0,64	3,09	1,95
Base de Ripio Estabilizada con Cemento	0,143	0,06	15	0,9	0,76		
Base de Concreto Asfáltico (800kg)	0,410	0,16	5	1,0	0,81		
Carpeta Asfáltica (1000kg)	0,450	0,18	5	1,0	0,89		

Tabla N° 6.13: Calculo de paquete estructural para Avenidas.



Capa	Coefficiente Abaco 1/pulg	Coefficiente estructural 1/cm	Espesor cm	Coefficiente de drenaje	SN (Parcial)	SN (Total)	SN (Necesario)
Sub-base de Suelo Calcareo	0,120	0,05	15	0,9	0,64	2,28	1,37
Base de Ripio Estabilizada con Cemento	0,143	0,06	15	0,9	0,76		
Carpeta Asfáltica (1000kg)	0,450	0,18	5	1,0	0,89		

Tabla N° 6.14: Cálculo de paquete estructural para calles internas.

## 7. DISEÑO GEOMÉTRICO

## 7.1 Descripción y parámetros de Diseño Geométrico

El trazado de los alineamientos horizontales de calle se definió respetando las calles existentes, los cuales mantienen una alineación medianamente regular con intersecciones de esquinas que rondan los 90° y longitudes de manzana variables entre 90 y 100 metros.

Para el diseño geométrico vial se usó como información gráfica una imagen satelital en el programa Autodesk Civil3D, este es un software para el diseño y la documentación de infraestructura civil. La imagen fue georeferenciada en el sistema de referencia POSGAR 2007-FAJA P5 para la importación de los puntos COGO (coordenadas geométricas) del terreno natural en el barrio y la posterior creación de curvas de nivel. Estos datos fueron obtenidos, como se indicó en el capítulo N°3, a través del levantamiento topográfico realizado por Obras Sanitarias de la ciudad.

Una vez confeccionadas las curvas en el área del proyecto, se procede a diseñar los alineamientos horizontales de las calles. Estos se proyectaron teniendo en cuenta distancias equidistantes entre ejes de edificación, considerando una tolerancia de  $\pm 15$  cm a cada lado respecto a la línea media del trazado en tramos continuos, posibilitando de esta forma un correcto control en campo, y evitando además grandes cambios en los ángulos horizontales. Se decide definir los quiebres en las intersecciones entre alineamientos.

Debido a los anchos variables existentes entre ejes de edificación se opta por diseñar tres perfiles tipo de calles, dos para calles internas y uno para avenida. Los ejes de rasante de dichos perfiles son ubicados en coincidencia con las alineaciones previamente diseñadas, confeccionando de esta forma la obra lineal del proyecto.

A continuación, se describen los parámetros que se adoptaron para llevar a cabo el trabajo, entre ellos se encuentra el ancho de badén, radios de giros, anchos de calzadas, pendiente transversal de cordón cuneta, entre otros.

- <b>Ancho de Calles Internas PERFIL TIPO N°1:</b>	8,00 metros
- <b>Ancho de Calles Internas PERFIL TIPO N°2:</b>	7,00 metros
- <b>Ancho de Avenidas PERFIL TIPO N°3:</b>	12,00 metros
- <b>Ancho de calzada de Calles Internas PERFIL TIPO N°1:</b>	6,80 metros
- <b>Ancho de calzada de Calles Internas PERFIL TIPO N°2:</b>	5,80 metros
- <b>Ancho de calzada de Avenidas PERFIL TIPO N°3:</b>	10,80 metros
- <b>Ancho de badenes:</b>	1,20 metros
- <b>Radios de giro de Calles Internas:</b>	5,00 metros
- <b>Radios de giro de Avenidas:</b>	6,00 metros
- <b>Gálibo de calles:</b>	2,5%
- <b>Ancho de cordones cuneta:</b>	0,60 metros
- <b>Alto de cordones cuneta:</b>	0,15 metros
- <b>Pendiente transversal de cordones cuneta:</b>	10%

La información descrita sobre perfiles tipo, badén y cordón cuneta se puede observar con mayor detalle en los PLANOS P.05, P.06, P.07, P.08 y P.09.

Debido al escaso desnivel natural de las vías existentes y a la baja diferencia algebraica de pendientes en los quiebres de ejes de rasante, la cual es para todos los casos  $\Delta\% < 0,5\%$ , se consideró no introducir curvas verticales. Se adoptó como pendiente mínima 0,2%, asegurando de esta forma un escurrimiento de agua aceptable.

## 7.2 Perfiles longitudinales y transversales

Una vez definida las alineaciones y los quiebres verticales se proceden a generar, con la utilización del software, los perfiles longitudinales de la rasante del proyecto, donde se consideró como límite superior para su trazado los niveles de los ejes de edificación, y como límite inferior se buscó que la diferencia de nivel entre el eje del terreno natural y el eje de rasante sea mínima para garantizar un movimiento de suelo bajo. Por otro lado, para su correcto trazado, se tuvieron en cuenta los requisitos de tapadas mínimas exigidos por el fabricante para cada alcantarilla. Las planialtimetrías de las calles se representan en los PLANOS PL.01 a PL.10, y las limitaciones de tapada se muestran en los PLANOS P.11 Y P.12.

Posteriormente, se trazaron los perfiles transversales los cuales se confeccionaron a partir de líneas de muestreo cada 25 m en la obra lineal, la ubicación y numeración de los mismos se pueden observar en los PLANOS PT.01 a PT.09. La confección de los perfiles tiene como finalidad obtener las áreas de desmonte y terraplén en cada sección, para luego hallar el volumen de suelo a excavar o a colocar. En el proyecto de estudio no se presentó volúmenes de terraplén debido a las bajas pendientes existentes en la zona de intervención.

En la Figura N°7.1 (imagen extraída del Civil 3D), se observa en color rojo las alineaciones y obras lineales que se utilizaron para confeccionar los perfiles longitudinales del proyecto. Por otro lado, las líneas de muestreo en verde, sirvieron de guías para generar los perfiles transversales.

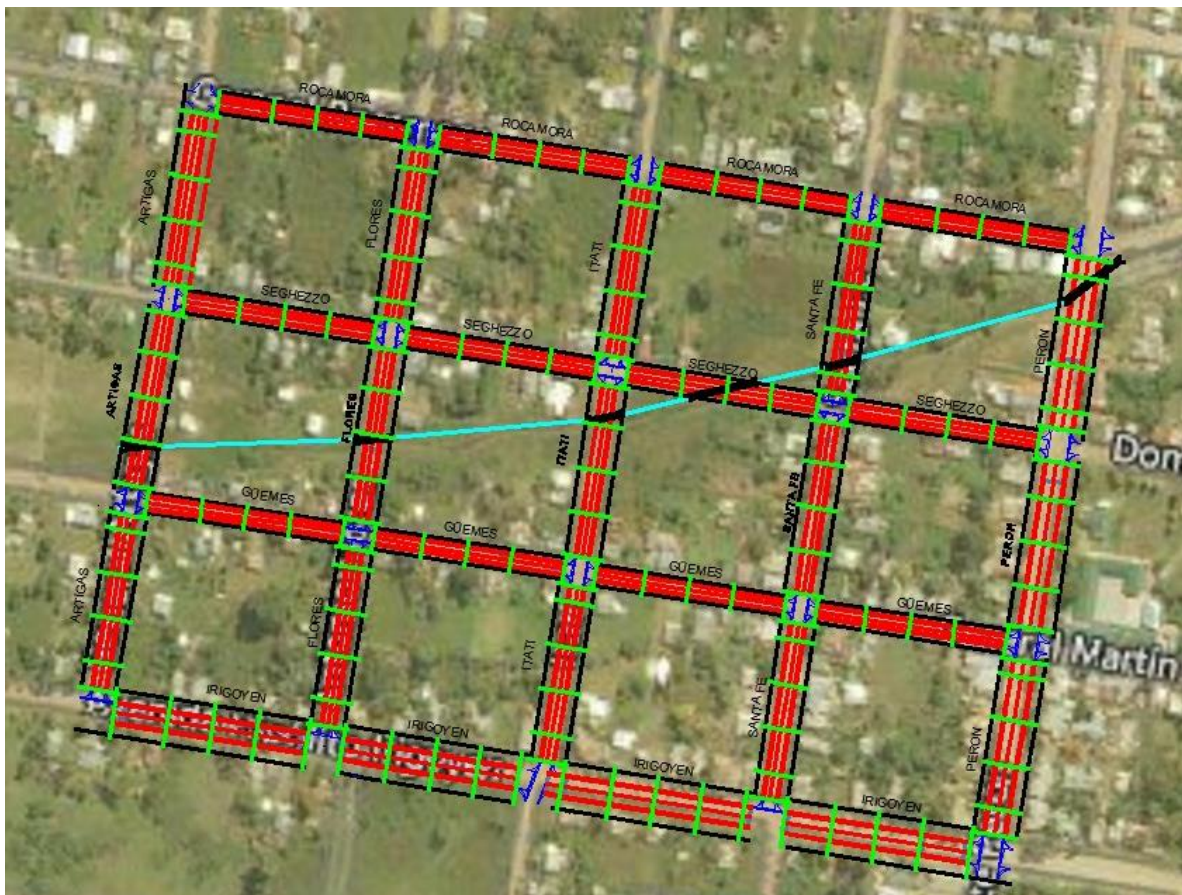


Figura N° 7.1: Obra lineal y líneas de muestreo de perfiles transversales en Autodesk Civil 3D.

## 8. DESAGÜE PLUVIAL



## 8.1 Análisis Hidráulico

El estudio hidráulico del escurrimiento superficial del proyecto consistió en verificar que las calles cumplan con los siguientes límites de inundación:

- Lluvia de diseño: debe garantizar el normal desenvolvimiento de la vida diaria en la población, permitiendo una apropiada circulación de vehículos y ciudadanos durante la precipitación. Se adoptó un tiempo de recurrencia de 2 años, en el que los niveles agua no deberán superar en ningún momento el cordón cuneta,  $H_{max} = 15cm$ . Para el caso de las calles internas se permite que la calzada quede completamente cargada de agua, mientras que en avenidas se contempló dejar al menos un espacio libre de escurrimiento con un ancho igual a media calzada, en este caso 6 metros, permitiendo de esta forma un carril de rápida circulación para casos de emergencias.
- Lluvia de verificación: debe evitar la mayor cantidad de daños posibles que pueda ocasionar la precipitación a las personas y sus propiedades. El tiempo de recurrencia adoptado es de 25 años y se definió como límite la cota de edificación,  $H_{max} = 35cm$ , permitiendo que el agua supere la línea del cordón.

Este análisis se confeccionó previo a cada desembocadura de las cuencas de estudio, cuya sección es la más desfavorable.

## 8.2 Método Racional

Para determinar el caudal máximo a esperar sobre la calzada se utilizó la fórmula racional, cuya aplicación debe quedar encuadrada bajo los siguientes requisitos:

- 1- La precipitación presenta uniformidad temporal y espacial sobre toda la cuenca.
- 2- Las condiciones de permeabilidad deben permanecer constante durante la lluvia.
- 3- La fórmula es útil en cuencas pequeñas, menores a 200 km<sup>2</sup>.

El caudal máximo ocurrirá cuando toda la superficie de estudio este contribuyendo al escurrimiento, es decir, cuando la lluvia sea igual al tiempo de concentración. El método responde a la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C * i * A}{360} \quad (\text{Ec. 8.1})$$

Dónde:

Q: Caudal [m<sup>3</sup>/seg]

C: Coeficiente de escurrimiento de la cuenca

A: Área de aporte [Ha]

i: Intensidad de la lluvia [mm/h]

### 8.2.1 Coeficiente de escorrentía

Este coeficiente es la relación entre la cantidad de lluvia que genera caudal a la salida respecto del total (parte de la lluvia infiltra o es retenida en el terreno). Superficies impermeables, tales como el pavimento asfáltico o los techos de edificios, producen una escorrentía de casi el ciento por ciento después de que la superficie haya sido completamente mojada.

Utilizando la Tabla 8.1, y los datos de impermeabilidad obtenidos en el ítem 4.4, los cuales resultaron en promedio una superficie impermeable del 40% para una condición futura a 30 años, se procede a calcular el coeficiente de escorrentía.

Considerando las cuencas como áreas desarrolladas, se adoptó, tanto para la condición de diseño como así también para la de verificación, un 40% del promedio de valores entre asfalto y concreto/techo, y una condición promedio (cubierta de pasto del 60%) con pendiente menor al 2%. Dichos factores son expresados a continuación:

- Coeficiente de Escorrentía de diseño:

$$C = 40\% * 0,74 + 60 \% * 0,25 = 0.45$$

- Coeficiente de Escorrentía de verificación:

$$C = 40\% * 0,87 + 60 \% * 0,34 = 0.55$$

Característica de la superficie	Periodo de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
<b>Áreas desarrolladas</b>							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
<i>Zonas verdes (jardines, parques, etc.)</i>							
<i>Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)</i>							
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente, superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
<i>Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)</i>							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<i>Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)</i>							
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
<b>Áreas no desarrolladas</b>							
<i>Área de cultivos</i>							
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente, superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
<i>Pastizales</i>							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<i>Bosques</i>							
Plano, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Tabla N° 8.1: Coeficiente de Escurrimiento según tipo de superficie.



### 8.2.2 Cuencas de escurrimiento

Las áreas de aporte se determinaron a partir de un análisis del sentido de escurrimiento de cada calle, las cuales desembocan en las alcantarillas proyectadas en el capítulo N°5. De esta forma, se obtuvieron las distintas cuencas delimitadas por divisorias de agua, las cuales son representadas en el PLANO P.04. En la Tabla 8.2 se muestran la superficie que encierra cada área.

Cuenca	A [Ha]
A2	1,84
A3	1,31
4	1,35
5	0,59
6	1,50
7	1,35
8	2,56
9	3,06
10	0,56
11	1,47
12	1,78
13	1,47
14	1,51
15	0,71
16	1,86
17	1,97
18	1,39
19	0,37

Tabla N° 8.2: Áreas de aporte.

### 8.2.3 Intensidad de lluvia

Como se mencionó anteriormente, la intensidad que se usara corresponde a una lluvia de duración igual al tiempo de concentración. El procedimiento consiste entonces en calcular el tiempo de concentración, y con él, usando las curvas IDF, se obtendrá la intensidad.

Tiempo de concentración: Las cuencas de estudio presentan poca superficie y escasa pendiente, motivo por el cual se decidió nuevamente implementar las ecuaciones desarrolladas por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) al igual que se había hecho para el caso de alcantarillas. Dichas ecuaciones se expresan a continuación:

$$T_c = 1,54 L^{0.875} S^{-0.181} \quad (\text{Ec. 8.2})$$

$$R = 16,4 L^{0.342} S^{-0.790} \quad (\text{Ec. 8.3})$$

Dónde:

Tc: tiempo de concentración

R: coeficiente de almacenamiento

L: Longitud del escurrimiento medida sobre el cauce principal en millas.

S: pendiente de cause principal en pies/millas.



En la Tabla 8.3 se puede observar los tiempos de concentración obtenidos para las distintas cuencas de aporte.

Cuenca	$\Delta H$		L		S	R	Tc	Tc
	m	ft	m	mill	ft/mill	hs	hs	min
A2	1,82	5,96	303,24	0,19	31,65	<b>0,60</b>	<b>0,19</b>	<b>11,48</b>
A3	1,82	5,96	301,34	0,19	31,85	<b>0,60</b>	<b>0,19</b>	<b>11,40</b>
A4	2,01	6,58	269,47	0,17	39,31	<b>0,49</b>	<b>0,17</b>	<b>9,95</b>
A5	1,09	3,56	170,43	0,11	33,65	<b>0,47</b>	<b>0,11</b>	<b>6,86</b>
A6	1,41	4,61	261,95	0,16	28,34	<b>0,63</b>	<b>0,17</b>	<b>10,30</b>
A7	1,07	3,50	149,98	0,09	37,53	<b>0,42</b>	<b>0,10</b>	<b>6,01</b>
A8	2,37	7,78	411,15	0,26	30,44	<b>0,69</b>	<b>0,25</b>	<b>15,09</b>
A9	2,21	7,26	421,07	0,26	27,76	<b>0,75</b>	<b>0,26</b>	<b>15,66</b>
A10	1,48	4,85	192,48	0,12	40,57	<b>0,43</b>	<b>0,12</b>	<b>7,37</b>
A11	2,84	9,31	299,19	0,19	50,10	<b>0,42</b>	<b>0,17</b>	<b>10,44</b>
A12	2,40	7,87	235,32	0,15	53,85	<b>0,36</b>	<b>0,14</b>	<b>8,35</b>
A13	2,40	7,87	239,32	0,15	52,95	<b>0,37</b>	<b>0,14</b>	<b>8,50</b>
A14	2,36	7,74	193,89	0,12	64,21	<b>0,30</b>	<b>0,11</b>	<b>6,83</b>
A15	2,36	7,74	191,94	0,12	64,86	<b>0,29</b>	<b>0,11</b>	<b>6,76</b>
A16	2,93	9,61	314,87	0,20	49,13	<b>0,43</b>	<b>0,18</b>	<b>10,95</b>
A17	2,93	9,61	333,34	0,21	46,41	<b>0,46</b>	<b>0,19</b>	<b>11,63</b>
A18	2,64	8,67	236,61	0,15	59,00	<b>0,34</b>	<b>0,14</b>	<b>8,25</b>
A19	0,54	1,78	120,70	0,07	23,80	<b>0,55</b>	<b>0,09</b>	<b>5,40</b>

Tabla N° 8.3: Tiempo de concentración y coeficiente de almacenamiento.

Con la misma metodología que se utilizó en el Capítulo 4, se adopta un tiempo de lluvia con un rango entre el 20 % y 50 % mayor al tiempo de concentración para garantizar de esta forma que durante el pico del hidrograma toda la cuenca este aportando a la salida. En la Tabla N°8.4 se pueden ver los tiempos de lluvia obtenidos a partir de la aplicación de un factor del 50%.

Cuenca	d min	Cuenca	d min
A2	<b>17,22</b>	A11	<b>15,66</b>
A3	<b>17,10</b>	A12	<b>12,53</b>
A4	<b>14,93</b>	A13	<b>12,75</b>
A5	<b>10,28</b>	A14	<b>10,24</b>
A6	<b>15,45</b>	A15	<b>10,13</b>
A7	<b>9,02</b>	A16	<b>16,43</b>
A8	<b>22,63</b>	A17	<b>17,45</b>
A9	<b>23,50</b>	A18	<b>12,38</b>
A10	<b>11,06</b>	A19	<b>8,10</b>

Tabla N° 8.4: Tiempo de lluvia.

A partir de los tiempos de lluvia hallados, se procedió a calcular la intensidad utilizando las curvas de intensidad, duración y recurrencia (IDF) para la ciudad de Concordia. Las curvas se pueden ver en la Figura N° 8.1.

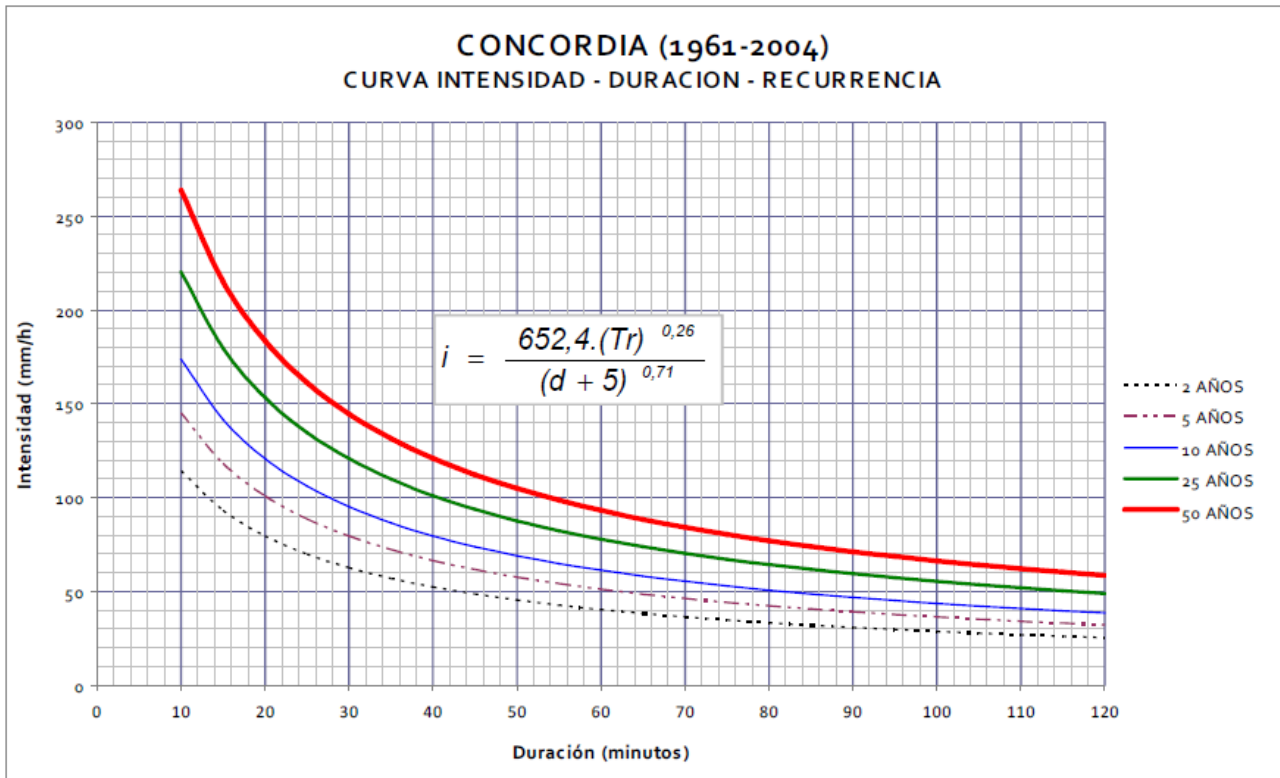


Figura N° 8.1: Curvas Intensidad – Duración – Recurrencia para lluvias entre 0 y 120 minutos.

Para una mayor precisión, los valores de intensidad buscados para la lluvia de diseño de estudio se obtuvieron a partir de la ecuación tipo Sherman que define dichas curvas. A continuación, se muestra la ecuación y la forma que adopta para el caso de Concordia.

$$i = \frac{K (Tr)^m}{(d + c)^n} = \frac{652.4 (Tr)^{0.26}}{(d + 5)^{0.71}} \quad (\text{Ec. 8.4})$$

Dónde:

i: intensidad de precipitación en mm/h.

Tr: periodo de retorno en años.

d: duración de la precipitación en minutos.

K, m, n y c: parámetros que se determinan para cada localidad en base a un análisis de regresión lineal.

En las Tablas N°8.5 y N°8.6 se expresan los valores obtenidos de intensidad y caudal tanto para la lluvia de diseño como así también la de verificación. El caudal se calculó aplicando la ecuación del método racional.



Cuenca N°	Longitud [mill]	ΔH [ft]	S ft/mill	Tc min	Superficie [Ha]	Coef. Escurrimiento	Intensidad [mm/h]	Q [m3/seg]
A2	0,19	5,96	31,65	17,22	1,84	0,446	86,43	0,197
A3	0,19	5,96	31,85	17,10	1,31	0,446	86,74	0,140
A4	0,17	6,58	39,31	14,93	1,35	0,446	93,35	0,157
A5	0,11	3,56	33,65	10,28	0,59	0,446	112,71	0,083
A6	0,16	4,61	28,34	15,45	1,50	0,446	91,65	0,171
A7	0,09	3,50	37,53	9,02	1,35	0,446	119,86	0,200
A8	0,26	7,78	30,44	22,63	2,56	0,446	74,03	0,235
A9	0,26	7,26	27,76	23,50	3,06	0,446	72,42	0,274
A10	0,12	4,85	40,57	11,06	0,56	0,446	108,83	0,076
A11	0,19	9,31	50,10	15,66	1,47	0,446	91,01	0,166
A12	0,15	7,87	53,85	12,53	1,78	0,446	102,28	0,225
A13	0,15	7,87	52,95	12,75	1,47	0,446	101,35	0,184
A14	0,12	7,74	64,21	10,24	1,51	0,446	112,93	0,211
A15	0,12	7,74	64,86	10,13	0,71	0,446	113,51	0,100
A16	0,20	9,61	49,13	16,43	1,86	0,446	88,66	0,204
A17	0,21	9,61	46,41	17,45	1,97	0,446	85,78	0,210
A18	0,15	8,67	59,00	12,38	1,39	0,446	102,89	0,177
A19	0,07	1,78	23,80	8,10	0,37	0,446	125,78	0,058

Tabla N° 8.5: Caudal de diseño obtenido mediante Método Racional.

Cuenca N°	Longitud [mill]	ΔH [ft]	S ft/mill	Tc min	Superficie [Ha]	Coef. Escurrimiento	Intensidad [mm/h]	Q [m3/seg]
2	0,19	5,96	31,65	17,22	1,84	0,55	166,66	0,470
3	0,19	5,96	31,85	17,10	1,31	0,55	167,27	0,334
4	0,17	6,58	39,31	14,93	1,35	0,55	180,02	0,373
5	0,11	3,56	33,65	10,28	0,59	0,55	217,35	0,198
6	0,16	4,61	28,34	15,45	1,50	0,55	176,75	0,406
7	0,09	3,50	37,53	9,02	1,35	0,55	231,14	0,476
8	0,26	7,78	30,44	22,63	2,56	0,55	142,75	0,558
9	0,26	7,26	27,76	23,50	3,06	0,55	139,66	0,652
10	0,12	4,85	40,57	11,06	0,56	0,55	209,86	0,180
11	0,19	9,31	50,10	15,66	1,47	0,55	175,50	0,395
12	0,15	7,87	53,85	12,53	1,78	0,55	197,23	0,536
13	0,15	7,87	52,95	12,75	1,47	0,55	195,45	0,438
14	0,12	7,74	64,21	10,24	1,51	0,55	217,78	0,501
15	0,12	7,74	64,86	10,13	0,71	0,55	218,89	0,237
16	0,20	9,61	49,13	16,43	1,86	0,55	170,98	0,486
17	0,21	9,61	46,41	17,45	1,97	0,55	165,43	0,499
18	0,15	8,67	59,00	12,38	1,39	0,55	198,40	0,420
19	0,07	1,78	23,80	8,10	0,37	0,55	242,55	0,139

Tabla N° 8.6: Caudal de verificación obtenido mediante Método Racional.

### 8.3 Ecuación de Manning

El escurrimiento superficial se evaluará a través de la ecuación Manning.

$$Q = \frac{A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad (\text{Ec. 8.5})$$



Dónde:

- Q: Caudal [m<sup>3</sup>/s]
- n: Coeficiente de rugosidad (de Kutter).
- S: Pendiente [m/m].
- A: Área de sección [m<sup>2</sup>].
- R: Radio hidráulico [m]

Para estimar los niveles de inundación se procedió a separar las variables geométricas del resto de los datos, buscando verificar que la parte de la ecuación geométrica sea mayor a la que está compuesta por el caudal, garantizando de esta forma el correcto escurrimiento. Se analizará dicha ecuación a la mitad del cordón y en su límite superior.

$$\frac{Q * n}{S^{\frac{1}{2}}} = A * R^{\frac{2}{3}}$$

El coeficiente de rugosidad  $n$ , se obtuvo de Tabla N°8.7. El valor adoptado fue  $n = 0.013$ , correspondiente a una superficie asfáltica lisa.

SUPERFICIE	$n$
Superficie metálica, lisa, sin pintar	0,012
Superficie metálica, lisa, pintada	0,013
Superficie metálica, corrugada	0,025
Cemento liso	0,011
Mortero de cemento	0,013
Madera cepillada	0,012
Madera sin cepillar	0,013
Tablones sin cepillar	0,014
Concreto liso	0,013
Concreto bien acabado, usado	0,014
Concreto frotachado	0,015
Concreto sin terminar	0,017
Gunita (sección bien terminada)	0,019
Gunita (sección ondulada)	0,022
Superficie asfáltica lisa	0,013
Superficie asfáltica rugosa	0,016
Tierra, limpia, sección nueva	0,018
Tierra, limpia, sección antigua	0,022
Tierra gravosa	0,025
Tierra, con poca vegetación	0,027
Tierra, con vegetación	0,035
Tierra, con piedras	0,035
Tierra, con pedrones	0,040
Para secciones circulares (trabajando como canal)	
Metal, liso	0,010
Acero soldado	0,012
Acero riveteado	0,016
Fierro fundido	0,013 – 0,014
Cemento	0,011 – 0,013
Vidrio	0,010

Tabla N° 8.7: Coeficientes de rugosidad ( $n$ ).

En las Figuras N°8.2, N°8.3 y N°8.4 se pueden ver los distintos niveles de agua sobre el cordón.

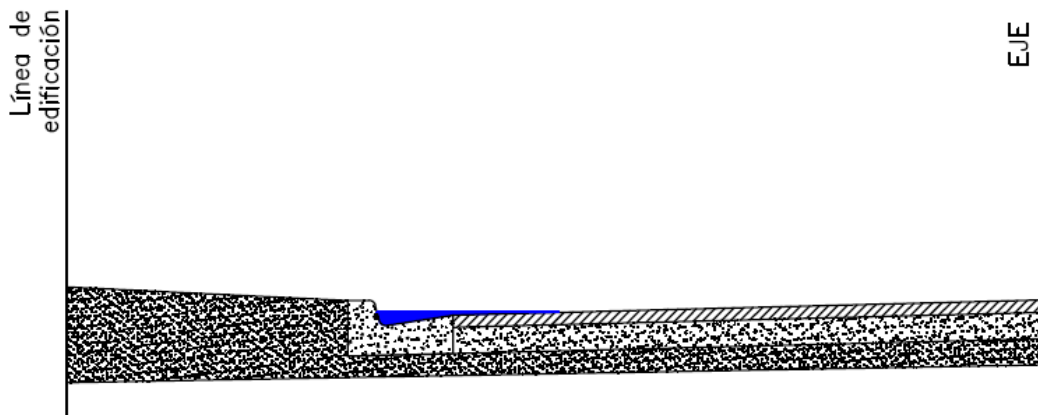


Figura N° 8.2: Nivel de agua a mitad del cordón cuneta.

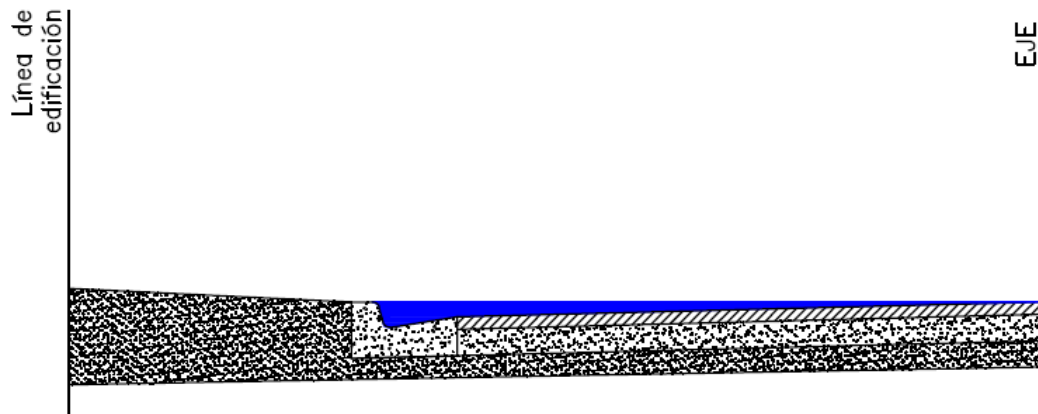


Figura N° 8.3: Nivel de agua en límite del cordón cuneta.

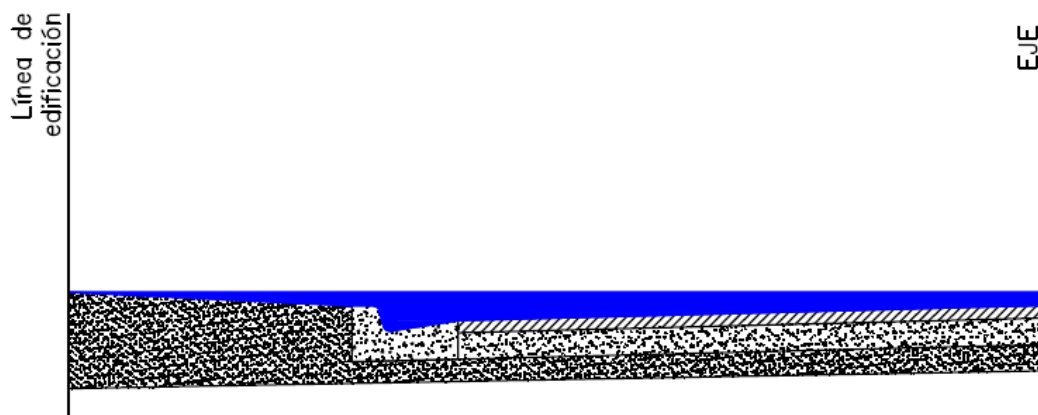


Figura N° 8.4: Nivel de agua sobre cordón cuneta.



Entre las Tablas N°8.8 y N°8.25, se observan las verificaciones de los niveles de inundación a través de la comparación de los términos anteriormente mencionados.

CUENCA N°2: "ALCANTARILLA ARTIGAS"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0060	0,197	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,033
0,15	0,013	0,0060	0,197	0,38	7,74	0,049	0,051	0,033
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0060	0,470	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,079
0,150	0,013	0,0060	0,470	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,079
0,350	0,013	0,0060	0,470	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,079

Tabla N° 8.8: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°2.

CUENCA N°3: "ALCANTARILLA ARTIGAS"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0060	0,140	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,024
0,15	0,013	0,0060	0,140	0,38	7,74	0,049	0,051	0,024
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0060	0,334	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,056
0,150	0,013	0,0060	0,334	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,056
0,350	0,013	0,0060	0,334	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,056

Tabla N° 8.9: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°3.

CUENCA N°4: "ALCANTARILLA ANTONIO FLORES"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0074	0,157	0,05	2,18	0,023	0,004	0,024
0,150	0,013	0,0074	0,157	0,38	7,74	0,049	0,051	0,024
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0074	0,373	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,056
0,150	0,013	0,0074	0,373	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,056
0,350	0,013	0,0074	0,373	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,056

Tabla N° 8.10: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°4.



CUENCA N°5: "ALCANTARILLA ANTONIO FLORES"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0064	0,083	0,05	2,18	0,023	0,004	0,014
0,150	0,013	0,0064	0,083	0,38	7,74	0,049	0,051	0,014
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0064	0,198	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,032
0,150	0,013	0,0064	0,198	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,032
0,350	0,013	0,0064	0,198	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,032

Tabla N° 8.11: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°5.

CUENCA N°6: "ALCANTARILLA ANTONIO FLORES"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0054	0,171	0,05	2,18	0,023	0,004	0,030
0,150	0,013	0,0054	0,171	0,38	7,74	0,049	0,051	0,030
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0054	0,406	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,072
0,150	0,013	0,0054	0,406	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,072
0,350	0,013	0,0054	0,406	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,072

Tabla N° 8.12: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°6.

CUENCA N°7: "ALCANTARILLA ANTONIO FLORES"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0071	0,200	0,05	2,18	0,023	0,004	0,031
0,150	0,013	0,0071	0,200	0,38	7,74	0,049	0,051	0,031
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0071	0,476	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,073
0,150	0,013	0,0071	0,476	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,073
0,350	0,013	0,0071	0,476	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,073

Tabla N° 8.13: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°7.





CUENCA N°8: "ALCANTARILLA ITATI"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0058	0,235	0,05	2,18	0,023	0,004	0,040
0,150	0,013	0,0058	0,235	0,38	7,74	0,049	0,051	0,040
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0058	0,558	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,095
0,150	0,013	0,0058	0,558	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,095
0,350	0,013	0,0058	0,558	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,095

Tabla N° 8.14: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°8.

CUENCA N°9: "ALCANTARILLA ITATI"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0053	0,274	0,05	2,18	0,023	0,004	0,049
0,150	0,013	0,0053	0,274	0,38	7,74	0,049	0,051	0,049
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0053	0,652	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,117
0,150	0,013	0,0053	0,652	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,117
0,350	0,013	0,0053	0,652	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,117

Tabla N° 8.15: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°9.

CUENCA N°10: "ALCANTARILLA SEGHEZZO"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0077	0,076	0,05	2,18	0,023	0,004	0,011
0,150	0,013	0,0077	0,076	0,38	7,74	0,049	0,051	0,011
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0077	0,180	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,027
0,150	0,013	0,0077	0,180	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,027
0,350	0,013	0,0077	0,180	2,16	9,36	0,231	0,8127	0,027

Tabla N° 8.16: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°10.



CUENCA N°11: "ALCANTARILLA SEGHEZZO"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0095	0,166	0,05	2,18	0,023	0,004	0,022
0,150	0,013	0,0095	0,166	0,38	7,74	0,049	0,051	0,022
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0095	0,395	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,053
0,150	0,013	0,0095	0,395	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,053
0,350	0,013	0,0095	0,395	2,16	9,36	0,231	0,8127	0,053

Tabla N° 8.17: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°11.

CUENCA N°12: "ALCANTARILLA SANTA FE"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0102	0,225	0,05	2,18	0,023	0,004	0,029
0,150	0,013	0,0102	0,225	0,38	7,74	0,049	0,051	0,029
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0102	0,536	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,069
0,150	0,013	0,0102	0,536	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,069
0,350	0,013	0,0102	0,536	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,069

Tabla N° 8.18: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°12.

CUENCA N°13: "ALCANTARILLA SANTA FE"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0100	0,184	0,05	2,18	0,023	0,004	0,024
0,150	0,013	0,0100	0,184	0,38	7,74	0,049	0,051	0,024
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0100	0,438	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,057
0,150	0,013	0,0100	0,438	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,057
0,350	0,013	0,0100	0,438	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,057

Tabla N° 8.19: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°13.



CUENCA N°14: "ALCANTARILLA SANTA FE"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0122	0,211	0,05	2,18	0,023	0,004	0,025
0,150	0,013	0,0122	0,211	0,38	7,74	0,049	0,051	0,025
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0122	0,501	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,059
0,150	0,013	0,0122	0,501	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,059
0,350	0,013	0,0122	0,501	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,059

Tabla N° 8.20: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°14.

CUENCA N°15: "ALCANTARILLA SANTA FE"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0123	0,100	0,05	2,18	0,023	0,004	0,012
0,150	0,013	0,0123	0,100	0,38	7,74	0,049	0,051	0,012
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0123	0,237	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,028
0,150	0,013	0,0123	0,237	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,028
0,350	0,013	0,0123	0,237	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,028

Tabla N° 8.21: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°15.

CUENCA N°16: "ALCANTARILLA PRESIDENTE PERON"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0093	0,204	0,05	2,18	0,023	0,004	0,028
0,150	0,013	0,0093	0,204	0,38	7,74	0,049	0,051	0,028
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0093	0,486	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,066
0,150	0,013	0,0093	0,486	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,066
0,350	0,013	0,0093	0,486	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,066

Tabla N° 8.22: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°16.



CUENCA N°17: "ALCANTARILLA PRESIDENTE PERON"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0088	0,210	0,05	2,18	0,023	0,004	0,029
0,150	0,013	0,0088	0,210	0,38	7,74	0,049	0,051	0,029
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0088	0,499	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,069
0,150	0,013	0,0088	0,499	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,069
0,350	0,013	0,0088	0,499	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,069

Tabla N° 8.23: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°17.

CUENCA N°18: "ALCANTARILLA PRESIDENTE PERON"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0112	0,177	0,05	2,18	0,023	0,004	0,022
0,150	0,013	0,0112	0,177	0,38	7,74	0,049	0,051	0,022
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0112	0,420	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,052
0,150	0,013	0,0112	0,420	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,052
0,350	0,013	0,0112	0,420	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,052

Tabla N° 8.24: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°18.

CUENCA N°19: "ALCANTARILLA PRESIDENTE PERON"								
Recurrencia: 2 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0045	0,058	0,05	2,18	0,023	0,004	0,011
0,150	0,013	0,0045	0,058	0,38	7,74	0,049	0,051	0,011
Recurrencia: 25 AÑOS								
y [m]	n [s]	S [m/m]	Q [m3/s]	A [m2]	P [m]	R [m]	A.R <sup>(2/3)</sup> [m3]	Q . n / S <sup>(1/2)</sup> [m3]
0,075	0,013	0,0045	0,139	0,05	2,18	0,023	0,0041	0,027
0,150	0,013	0,0045	0,139	0,38	7,74	0,049	0,0510	0,027
0,350	0,013	0,0045	0,139	2,3	10,96	0,210	0,8122	0,027

Tabla N° 8.25: Verificación de niveles de inundación en Cuenca N°19.

Como se puede ver, todos los tramos analizados verifican tanto la lluvia de diseño como así también la de verificación.

## 8.4 Sumideros y cámaras de captación

Se decide colocar cámaras de sumideros de H°A° de 100x100 de capacidad con profundidad variables según cada caso. La función de la cámara es captar los caudales de agua que escurren por la calzada y encausarlos hacia el canal natural que atraviesa el barrio. A cada sumidero se le acoplara una cámara de captación dispuesta por módulos de 1 metro de longitud, la cantidad de módulos a colocar en cada caso es determinada por calculo.

Se decidió adoptar sumideros de tipo boca en cordón, dado que son los mas efectivos para pendientes bajas. Su uso es recomendado tanto en puntos bajos como en tramos de pendiente continua de hasta 3%. Para pendientes mas altas y sin depresión local, se tornan ineficientes. En el presente caso, contamos con pendientes inferiores al 3% y con sumideros en puntos bajos y tramos de pendiente.

En la Figura N° 8.5 se observa un modelo tridimensional de la cámara sumidero y de captación a implementar. Por otro lado, en la Figura N° 8.6 y N° 8.7 se pueden ver las cámaras en planta y corte, los cuales son representados en el PLANO P.13.



Figura N° 8.5: Modelo tridimensional de sumidero y cámara de captación.





### 8.4.1 Lluvia de diseño

Para el diseño de los sumideros se decide adoptar un tiempo de lluvia mayor al considerado para la verificación de escurrimiento por cordón cuneta, garantizando de esta forma un correcto desagüe. El tiempo de lluvia de diseño adoptado fue de 5 años. A continuación, en la Tabla N° 8.26 se observan los valores de los caudales de diseño obtenidos mediante el método racional para cada cuenca de aporte.

Cuenca N°	Longitud [mill]	ΔH [ft]	S ft/mill	Tc min	Superficie [Ha]	Coef. Escurrimiento	Intensidad [mm/h]	Q [m3/seg]
A2	0,19	5,96	31,65	17,22	1,85	0,48	109,68	0,270
A3	0,19	5,96	31,85	17,10	1,41	0,48	110,08	0,207
A4	0,17	6,66	39,13	15,15	2,00	0,48	117,55	0,313
A5	0,17	6,66	38,83	15,27	0,98	0,48	117,04	0,153
A6	0,16	4,24	26,02	15,69	1,79	0,48	115,35	0,275
A7	0,09	2,84	30,49	9,36	1,36	0,48	149,50	0,270
A8	0,26	6,81	26,67	23,18	2,56	0,48	92,64	0,316
A9	0,26	7,26	27,76	23,50	3,06	0,48	91,91	0,375
A10	0,12	4,50	37,64	11,21	0,60	0,48	137,18	0,110
A11	0,19	7,55	39,25	16,85	1,90	0,48	110,97	0,281
A12	0,15	7,18	49,07	12,74	1,82	0,48	128,68	0,312
A13	0,15	7,18	48,25	12,97	1,22	0,48	127,52	0,208
A14	0,12	7,74	64,21	10,24	1,50	0,48	143,32	0,287
A15	0,12	7,74	64,86	10,13	0,73	0,48	144,04	0,139
A16	0,20	9,48	46,48	17,22	1,98	0,48	109,67	0,290
A17	0,21	9,48	45,78	17,49	1,98	0,48	108,71	0,287
A18	0,08	1,78	22,17	8,73	1,09	0,48	154,38	0,223
A19	0,07	1,78	23,80	8,10	0,37	0,48	159,62	0,080

Tabla N° 8.26: Caudal de diseño obtenido mediante Método Racional para 5 años de recurrencia.

### 8.4.2 Bocas en cordón en tramo con pendiente

Se denomina de esta forma a las bocas en cordón ubicadas sobre tramos con pendiente. A diferencia de los bocas en cordón en puntos bajos, el agua que pasa por el sumidero y no es captada por el mismo, continúa escurriendo hacia aguas abajo. En el presente caso, se proyectan 6 sumideros con estas características.

La longitud de una boca en cordón requerida para captar el caudal total en un cordón cuneta pavimentado, para una boca con depresión local, puede calcularse usando una pendiente transversal equivalente.

$$S_e = S_x + \frac{a}{W} \cdot E_0 \quad (\text{Ec. 8.6})$$

Siendo:

$S_e$ : Pendiente transversal equivalente [m/m]

$S_x$ : Pendiente transversal de calzada [m/m]

$a$ : Altura de depresión [m]

$W$ : Ancho de la depresión [m].

$E_0$ : Relación entre el caudal en el ancho  $W$  y el caudal total en el cordón cuneta

A partir de esto, la longitud de la boca requerida para captar la totalidad del caudal será entonces:

$$L_T = 0.817 \cdot Q^{0.42} \cdot S^{0.3} \left( \frac{1}{n \cdot S_e} \right)^{0.6} \quad (\text{Ec. 8.7})$$

Donde:

$L_T$ : Longitud de la boca para captar la totalidad del caudal [m]

$Q$ : Caudal en cordón cuneta [m<sup>3</sup>/s]

$S$ : Pendiente longitudinal [m/m]

$n$ : Coeficiente de rugosidad

La eficiencia de una boca en cordón de longitud  $L_{BT}$  ( $L_{BT} < L_T$ ) se expresa como:

$$E = 1 - \left( 1 - \frac{L_{BT}}{L_T} \right)^{1.8} \quad (\text{Ec. 8.8})$$

De esta ecuación deducimos la capacidad de intercepción (o de captación) de una boca. ( $Q_i$ )

$$Q_i = E \cdot Q \quad (\text{Ec. 8.9})$$

Obtenemos de esta forma el caudal que no es captado por la boca y continúa escurriendo hacia aguas abajo.

$$Q_{pas} = Q - Q_i \quad (\text{Ec. 8.10})$$

Denominamos:

$Q_i$ : Caudal captado por el sumidero [m<sup>3</sup>/s]

$Q_{pas}$ : Caudal no captado por sumidero, o caudal pasante [m<sup>3</sup>/s]

Cabe destacar que, si el caudal pasante no es igual a cero, este volumen de agua se deberá tener en cuenta para el cálculo de la cámara de captación ubicada aguas abajo.

En la Tabla N° 8.27 se observan los sumideros de bocas en cordón con pendiente calculados para el presente proyecto.

Sumidero	Cuenca	Calle	$L_{BT}$ (m)	W (m)	a (m)	S (m/m)	$S_x$ (m/m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	n	T (m)	$E_0$ (m)	$S_e$	$L_T$ (m)	E total	$Q_i$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{pas}$ (m <sup>3</sup> /s)
1	A2	Artigas	3,00	0,40	0,15	0,0064	0,025	0,270	0,016	4,32	0,433	0,187	3,382	0,980	0,265	0,005
2	A3	Artigas	3,00	0,40	0,10	0,0064	0,025	0,192	0,016	3,89	0,415	0,129	3,671	0,953	0,183	0,009
5	A8	Itati	4,00	0,40	0,10	0,0062	0,025	0,316	0,016	4,88	0,321	0,105	5,057	0,940	0,297	0,019
6	A9	Itati	4,00	0,40	0,10	0,0062	0,025	0,372	0,016	5,22	0,296	0,099	5,616	0,894	0,332	0,040
7	A10	Sehezzo	2,00	0,40	0,10	0,0046	0,025	0,162	0,016	3,89	0,415	0,129	3,097	0,846	0,137	0,025
8	A11	Seghezzo	2,00	0,60	0,15	0,0046	0,025	0,227	0,016	4,03	0,600	0,175	2,967	0,867	0,197	0,030

Tabla N° 8.27: Sumideros de boca en cordón con pendientes.

### 8.4.3 Bocas en cordón en puntos bajos





Las bocas de cordón en puntos bajos, son aquellas ubicadas en puntos en los cuales interseca una pendiente positiva con otra negativa, provocando de este modo que todo caudal que llegue a ese punto tenga que ser captado por el sumidero en cuestión.

La capacidad de intercepción de una boca en cordón con depresión local se determina a partir de la siguiente expresión:

$$Q_i = 1.25 \cdot (L + 1.8 \cdot W) y^{1.5} \quad (\text{Ec. 8.11})$$

Siendo:

$Q_i$ : Caudal captado por el sumidero [m<sup>3</sup>/s]

$L$ : Longitud de la boca en cordón [m]

$T$ : Ancho anegado total de la calle [m]

$W$ : Ancho de la depresión [m]

$y$ : Tirante de agua [m]

En este caso el tirante se estima como:

$$y = T \cdot S_x + a \quad (\text{Ec. 8.12})$$

Para que el sumidero trabaje como vertedero, situación recomendada, el tirante no deberá ser mayor a la altura de la apertura del cordón:

$$y < h + a \quad (\text{Ec. 8.13})$$

Dicha condición se deberá verificar para todos los casos. En la Tabla N° 8.28 se observan los sumideros de bocas en cordón en puntos bajos calculados para el presente proyecto.

Sumidero	Cuenca	Calle	$L_{BT}$ (m)	$W$ (m)	$a$ (m)	$h$ (m)	$S_x$ (m/m)	$Q_{izq}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{der}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{TOT}$ (m <sup>3</sup> /s)	$T$ (m)	$y$ (m)	$y_{aa}$ (m)	$Q_i$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{pas}$ (m <sup>3</sup> /s)
3	A4 - A6	Flores	9,00	0,60	0,15	0,15	0,035	0,411	0,233	<b>0,644</b>	<b>4,00</b>	0,29	0,14	0,660	-0,016
4	A5 - A7	Flores	5,00	0,60	0,10	0,15	0,035	0,113	0,273	<b>0,386</b>	<b>4,00</b>	0,24	0,14	0,398	-0,012
9	A12 - A14	Santa Fé	9,00	0,60	0,10	0,15	0,035	0,363	0,287	<b>0,650</b>	<b>4,00</b>	0,24	0,14	0,660	-0,010
10	A13- A15	Santa Fé	5,00	0,60	0,10	0,15	0,035	0,252	0,136	<b>0,388</b>	<b>4,00</b>	0,24	0,14	0,398	-0,010
11	A16 - A18	Peron	7,00	0,60	0,15	0,15	0,035	0,279	0,241	<b>0,520</b>	<b>4,00</b>	0,29	0,14	0,529	-0,009
12	A17- A19	Peron	5,00	0,60	0,10	0,15	0,035	0,286	0,080	<b>0,366</b>	<b>4,00</b>	0,24	0,14	0,398	-0,032

Tabla N° 8.28: Sumideros de boca en cordón en punto bajo.

Como se puede observar, todos los sumideros trabajan como vertedero ya que se cumple la condición que el tirante no sea mayor a la altura de la apertura del cordón. Otro punto a destacar es que el caudal no captado por la boca es negativo, esto indica que todo el volumen de agua que pasa por el sumidero es interceptado.

En la Tabla N°8.28 se representan a modo resumen todos los sumideros con sus respectivas características y aclaraciones, tanto los de boca en cordón con pendiente como así también los ubicado en puntos bajos. En las aclaraciones mencionadas, se puede ver que el caudal pasante en los sumideros N°1 y 2, es captado luego por el sumidero N°3. Por otro lado, el volumen no interceptado en los sumideros ubicados en calle Itatí, con numeración N°5 y 6, son captados por la boca N°7, y a su vez los caudales pasantes en dicho sumidero son captados por la cámara N°9. Los pasos de caudales entre sumideros anteriormente indicados fueron tenidos en cuenta en los resultados que se muestran en las tablas N°9.27, N°9.28 y N°9.29.

Otro punto importante que se verifico fue que el ancho de anegamiento total ( $T$ ) obtenido para cada calle no supere la mitad de la calzada correspondiente en cada caso.

Sumidero	Cuenca	Calle	$L_{BT}$ (m)	$W$ (m)	$a$ (m)	$S_x$ (m/m)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$T$ (m)	$Q_i$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{pas}$ (m <sup>3</sup> /s)	Aclaracion
1	A2	Artigas	3,00	0,40	0,15	0,025	0,270	4,32	0,265	0,005	Pasante lo capta sumidero N°3
2	A3	Artigas	3,00	0,40	0,10	0,025	0,192	3,89	0,183	0,009	Pasante lo capta sumidero N°3
3	A4 - A6	Flores	9,00	0,60	0,15	0,035	0,644	4,00	0,660	-0,016	Se suma lo pasante del sumidero N°1 y 2
4	A5 - A7	Flores	5,00	0,60	0,10	0,035	0,386	4,00	0,398	-0,012	
5	A8	Itati	4,00	0,40	0,10	0,025	0,316	4,88	0,297	0,019	Pasante lo capta sumidero N°7
6	A9	Itati	4,00	0,40	0,10	0,025	0,372	5,22	0,332	0,040	Pasante lo capta sumidero N°7
7	A10	Sehezzo	2,00	0,40	0,10	0,025	0,162	3,89	0,137	0,025	Pasante lo capta sumidero N°9
8	A11	Seghezzo	2,00	0,60	0,15	0,025	0,227	4,03	0,197	0,030	Pasante lo capta sumidero N°9
9	A12 - A14	Santa Fé	9,00	0,60	0,10	0,035	0,650	4,00	0,660	-0,010	Se suma lo pasante del sumidero N°10 y 11
10	A13- A15	Santa Fé	5,00	0,60	0,10	0,035	0,388	4,00	0,398	-0,010	
11	A16 - A18	Peron	7,00	0,60	0,15	0,035	0,520	4,00	0,529	-0,009	Existente- Verifica
12	A17- A19	Peron	5,00	0,60	0,10	0,035	0,366	4,00	0,398	-0,032	Existente- Verifica

Tabla N° 8.29: Información resumen de Sumideros.

Los sumideros N°11 y 12 fueron calculados a modo de verificación, esto se debe a que en dicha ubicación existen sumideros actualmente. Los resultados arrojados dieron que para el sumidero N°11 la cámara de captación necesaria es de 7 metros de longitud, mientras que para el caso del sumidero N°12 la longitud requerida es de 5 metros. En las figuras N°8.8 y N°8.9 podemos ver las cámaras de captación existentes en calle presidente Perón, y a modo de conclusión se puede decir que las dimensiones son aproximadas a las obtenidas.



Figura N° 8.8: Sumidero N°11 existente sobre calle presidente Perón.



Figura N° 8.9: Sumidero N°12 existente sobre calle presidente Perón.

## 8.5 Caños de Hormigón Armado

El caudal de agua captado por los sumideros debe ser dirigida hacia el canal natural que atraviesa el barrio, para esto se utilizó como elementos de vinculación caños de hormigón armado de sección circular. A continuación, se expresan las ecuaciones derivadas de la fórmula de Manning que se emplearon para hallar los parámetros de los módulos.

$$V = 0.45 \frac{D^{2/3} \cdot I^{1/2}}{n} \quad (\text{Ec. 8.14})$$

$$Q = 0.30 \frac{D^{8/3} \cdot I^{1/2}}{n} \quad (\text{Ec. 8.15})$$

Donde:

$V$ : Velocidad de descarga [m/s]

$D$ : Diámetro interno del caño de Hormigón Armado [m]

$n$ : Coeficiente de Manning

$Q$ : Caudal de descarga [m<sup>3</sup>/s]

Para las condiciones de diseño, los caños deberán funcionar con escurrimiento libre. Para ello, el diámetro de los tubos se selecciona de manera tal que para el caudal máximo de diseño la altura de agua sea igual o menor que 0,8 veces el diámetro  $D$ , esto se simplificó utilizando el caudal de descarga al 80%.

A partir de las recomendaciones dadas por Vialidad Nacional, se buscó que la velocidad máxima de escurrimiento de la cañería no sobrepase los 3 [m/s] para evitar potenciales erosiones. Cuando la velocidad es excedida, se debe reducir la pendiente longitudinal. Por otro lado, la velocidad media mínima no debe ser inferior en lo posible a 0,6 [m/s], de esta forma se produce la auto limpieza del conducto.

En la Tabla N°8.30 se observan las características halladas para cada elemento. Como se puede ver, los caños obtenidos son de 600mm y 700mm de diámetro. Debido a que los conductos no serán exigidos a grandes cargas, se decide adoptar un caño CLASE 1, de la marca CELOTTI, elaborado a partir de la NORMA IRAM 11503. En la Figura N° 8.10 se muestra un esquema del caño adoptado. Por otro lado, en los PLANOS P.14 y P.15 se exponen las características propias de los elementos elegidos.

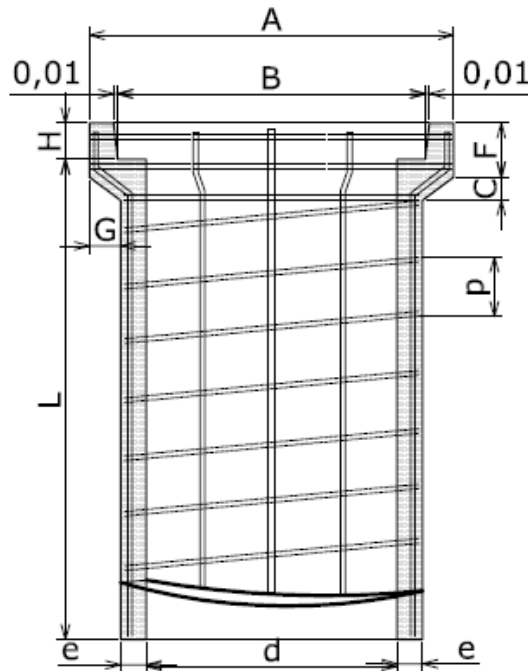


Figura N° 8.10: Caño de H°A° adoptado.

En todos los casos el caudal de diseño trabajando al 80% es mayor al volumen de agua que ingresa al sumidero, lo cual garantiza el correcto funcionamiento del conducto. Para que la velocidad no supere la máxima, se adopta una pendiente de 0,01 [m/m].

Sumidero	D (m)	I (m/m)	n	V (m/s)	Q <sub>capacidad caño</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>capacidad caño</sub> al 80% (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>ingresa a</sub> sumidero (m <sup>3</sup> /s)	Caño utilizado
1	0,600	0,010	0,013	2,462	0,591	0,473	0,265	Clase 1 - CELOTTI
2	0,600	0,010	0,013	2,462	0,591	0,473	0,183	Clase 1 - CELOTTI
3	0,700	0,010	0,013	2,729	0,891	0,713	0,660	Clase 1 - CELOTTI
4	0,600	0,010	0,013	2,462	0,591	0,473	0,398	Clase 1 - CELOTTI
5	0,600	0,010	0,013	2,462	0,591	0,473	0,297	Clase 1 - CELOTTI
6	0,600	0,010	0,013	2,462	0,591	0,473	0,332	Clase 1 - CELOTTI
7	0,600	0,010	0,013	2,462	0,591	0,473	0,137	Clase 1 - CELOTTI
8	0,600	0,010	0,013	2,462	0,591	0,473	0,197	Clase 1 - CELOTTI
9	0,700	0,010	0,013	2,729	0,891	0,713	0,660	Clase 1 - CELOTTI
10	0,600	0,010	0,013	2,462	0,591	0,473	0,398	Clase 1 - CELOTTI
11	0,700	0,010	0,013	2,729	0,891	0,713	0,529	EXISTENTE
12	0,600	0,010	0,013	2,462	0,591	0,473	0,398	EXISTENTE

Tabla N° 8.30: Caños de Hormigón Armado.

## 9. COMPUTO MÉTRICO



A continuación, se describen los parámetros tenidos en cuenta para la elaboración del cómputo correspondiente a cada ítem de la obra. Esto se puede ver con mayor detalle en el ANEXO V “planilla de cómputo métrico”.

## 9.1 Trabajos Preliminares

### 9.1.1 **Movilización de equipos:**

Este ítem incluye las tareas de confección del obrador y el traslado de los equipos, personal y maquinarias al lugar donde se ejecutará la obra. El ítem se computa con unidad de medida “*global*”.

A causa de la dificultad de realizar un análisis de precios en esta tarea, se decide adoptar un precio equivalente al 2,5% del total presupuestado, siendo 5% el límite máximo según el pliego de especificaciones particulares.

## 9.2 Excavaciones

### 9.2.1 **Apertura de Caja:**

#### Método del área media:

A partir de los perfiles transversales descriptos en el Cap.Nº7, se obtuvo el volumen de suelo a extraer o a colocar según sea el caso. La metodología adoptada para hallar dichas cantidades de suelo fue el método del área media, el cual consiste en calcular el volumen a partir del producto de la sección media de desmonte o terraplén de dos perfiles continuos, y la distancia existente entre las progresivas de los perfiles propiamente dichos.

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} * d \quad (\text{Ec. 9.1})$$

Dónde:

V: Volumen de suelo de desmonte o terraplén existente entre dos perfiles continuos [m<sup>3</sup>]

A<sub>1</sub>: Área de desmonte o de terraplén existente en el perfil transversal N°1 [m<sup>2</sup>]

A<sub>2</sub>: Área de desmonte o de terraplén existente en el perfil transversal N°2 [m<sup>2</sup>]

d: Distancia entre perfiles transversal N°1 y N°2 [m]

De las Tablas N°9.1 a N°9.9 se pueden visualizar los resultados de las áreas de desmonte y terraplén para cada perfil transversal obtenidos a partir del software Civil 3D.



<b>COMPUTO DE AREA - CALLE ROCAMORA</b>				
<b>P.K.</b>	<b>P.K. [m]</b>	<b>entre calles</b>	<b>Área de desmonte [m2]</b>	<b>Área de terraplén [m2]</b>
0+19.02	19,020	ARTIGAS Y FLORES	3,010	0,000
0+50.00	50,000		3,040	0,000
0+75.00	75,000		3,200	0,000
1+00.00	100,000		3,350	0,000
1+25.92	125,920		3,540	0,000
1+43.52	143,520	FLORES E ITATI	2,430	0,000
1+75.00	175,000		2,640	0,000
2+00.00	200,000		2,810	0,000
2+25.00	225,000		2,980	0,000
2+51.24	251,240		2,900	0,000
2+68.86	268,860	ITATI Y SANTA FE	2,390	0,000
3+00.00	300,000		2,700	0,000
3+25.00	325,000		2,810	0,000
3+50.00	350,000		2,940	0,000
3+75.88	375,880		3,030	0,000
3+93.52	393,520	SANTA FE Y PERON	2,170	0,000
4+25.00	425,000		3,040	0,000
4+50.00	450,000		3,750	0,000
4+75.00	475,000		4,480	0,000
5+00.50	500,500		4,480	0,000

Tabla N°9.1: Computo de área - Calle Rocamora.

<b>COMPUTO DE AREA - CALLE SEGHEZZO</b>				
<b>P.K.</b>	<b>P.K. [m]</b>	<b>entre calles</b>	<b>Área de desmonte [m2]</b>	<b>Área de terraplén [m2]</b>
0+18.67	18,670	ARTIGAS Y FLORES	2,870	0,000
0+50.00	50,000		2,900	0,000
0+75.00	75,000		3,140	0,000
1+00.00	100,000		3,380	0,000
1+26.24	126,240		3,760	0,000
1+43.85	143,850	FLORES E ITATI	3,750	0,000
1+75.00	175,000		3,750	0,000
2+00.00	200,000		3,820	0,000
2+25.00	225,000		3,940	0,000
2+51.31	251,310		4,050	0,000
2+68.90	268,900	ITATI Y SANTA FE	2,420	0,000
3+00.00	300,000		2,370	0,000
3+25.00	325,000		2,490	0,000
3+50.00	350,000		2,650	0,000
3+76.35	376,350		2,960	0,000
3+94.02	394,020	SANTA FE Y PERON	2,850	0,000
4+25.00	425,000		3,040	0,000
4+50.00	450,000		3,160	0,000
4+75.00	475,000		3,310	0,000
5+01.15	501,150		3,800	0,000

Tabla N°9.2: Computo de área - Calle Seghezzo.



<b>COMPUTO DE AREA - CALLE GUEMES</b>				
<b>P.K.</b>	<b>P.K. [m]</b>	<b>entre calles</b>	<b>Área de desmonte [m2]</b>	<b>Área de terraplén [m2]</b>
0+19.32	19,320	ARTIGAS Y FLORES	2,030	0,000
0+50.00	50,000		2,500	0,000
0+75.00	75,000		2,800	0,000
1+00.00	100,000		3,100	0,000
1+29.76	129,760		3,540	0,000
1+47.40	147,400	FLORES E ITATI	3,880	0,000
1+75.00	175,000		4,350	0,000
2+00.00	200,000		4,380	0,000
2+25.00	225,000		4,400	0,000
2+54.98	254,980		4,550	0,000
2+72.62	272,620	ITATI Y SANTA FE	3,280	0,000
3+00.00	300,000		2,830	0,000
3+25.00	325,000		2,660	0,000
3+50.00	350,000		2,510	0,000
3+79.81	379,810		2,380	0,000
3+97.46	397,460	SANTA FE Y PERON	2,990	0,000
4+25.00	425,000		2,900	0,000
4+50.00	450,000		2,530	0,000
4+75.00	475,000		2,220	0,000
5+04.62	504,620		3,690	0,000

Tabla N°9.3: Computo de área - Calle Güemes.

<b>COMPUTO DE AREA - AVENIDA IRIGOYEN</b>				
<b>P.K.</b>	<b>P.K. [m]</b>	<b>entre calles</b>	<b>Área de desmonte [m2]</b>	<b>Área de terraplén [m2]</b>
0+19.46	19,460	ARTIGAS Y FLORES	5,240	0,000
0+50.00	50,000		5,390	0,000
0+75.00	75,000		4,960	0,000
1+00.00	100,000		5,480	0,000
1+28.81	128,810		4,520	0,000
1+48.36	148,360	FLORES E ITATI	5,000	0,000
1+75.00	175,000		5,910	0,000
2+00.00	200,000		6,420	0,000
2+25.00	225,000		7,930	0,000
2+47.68	247,680		8,020	0,000
2+72.33	272,330	ITATI Y SANTA FE	7,480	0,000
3+00.00	300,000		7,300	0,000
3+25.00	325,000		6,610	0,000
3+50.00	350,000		6,510	0,000
3+75.00	375,000		5,970	0,000
3+98.34	398,340	SANTA FE Y PERON	5,330	0,000
4+25.00	425,000		6,320	0,000
4+50.00	450,000		5,960	0,000
4+75.00	475,000		6,780	0,000
5+03.25	503,250		7,610	0,000

Tabla N°9.4: Cómputo de área - Avenida Irigoyen.





COMPUTO DE AREA - CALLE ARTIGAS				
P.K.	P.K. [m]	entre calles	Área de desmonte [m2]	Área de terraplén [m2]
0+14.12	14,120	ROCAMORA Y SEGHEZZO	3,260	0,000
0+25.00	25,000		3,350	0,000
0+50.00	50,000		3,560	0,000
0+75.00	75,000		3,800	0,000
1+00.00	100,000		4,060	0,000
1+10.40	110,400		4,170	0,000
1+26.92	126,920	SEGHEZZO Y GUEMES	3,780	0,000
1+50.00	150,000		3,400	0,000
1+75.00	175,000		3,140	0,000
2+00.00	200,000		2,980	0,000
2+24.70	224,700		2,650	0,000
2+41.21	241,210	GUEMES E IRIGOYEN	3,770	0,000
2+50.00	250,000		3,700	0,000
2+75.00	275,000		3,490	0,000
3+00.00	300,000		3,290	0,000
3+25.00	325,000		3,090	0,000
3+40.35	340,350		2,840	0,000

Tabla N°9.5: Cómputo de área - Calle Artigas.

COMPUTO DE AREA - CALLE FLORES				
P.K.	P.K. [m]	entre calles	Área de desmonte [m2]	Área de terraplén [m2]
0+14.13	14,130	ROCAMORA Y SEGHEZZO	2,520	0,000
0+25.00	25,000		2,650	0,000
0+50.00	50,000		2,970	0,000
0+75.00	75,000		3,330	0,000
1+00.00	100,000		3,630	0,000
1+10.15	110,150		3,730	0,000
1+26.76	126,760	SEGHEZZO Y GUEMES	3,240	0,000
1+50.00	150,000		3,800	0,000
1+75.00	175,000		4,360	0,000
2+00.00	200,000		4,210	0,000
2+23.31	223,310		3,760	0,000
2+39.91	239,910	GUEMES E IRIGOYEN	4,250	0,000
2+50.00	250,000		4,210	0,000
2+75.00	275,000		4,240	0,000
3+00.00	300,000		4,430	0,000
3+25.00	325,000		4,680	0,000
3+39.69	339,690		4,520	0,000

Tabla N°9.6: Cómputo de área - Calle Flores.



COMPUTO DE AREA - CALLE ITATI				
P.K.	P.K. [m]	entre calles	Área de desmonte [m2]	Área de terraplén [m2]
0+14.54	14,540	ROCAMORA Y SEGHEZZO	2,470	0,000
0+25.00	25,000		2,650	0,000
0+50.00	50,000		3,100	0,000
0+75.00	75,000		3,530	0,000
1+00.00	100,000		3,950	0,000
1+11.13	111,130		4,130	0,000
1+27.69	127,690	SEGHEZZO Y GUEMES	3,620	0,000
1+50.00	150,000		3,640	0,000
1+75.00	175,000		3,570	0,000
2+00.00	200,000		3,450	0,000
2+24.11	224,110		3,350	0,000
2+40.75	240,750	GUEMES E IRIGOYEN	3,650	0,000
2+50.00	250,000		3,700	0,000
2+75.00	275,000		3,860	0,000
3+00.00	300,000		4,100	0,000
3+25.00	325,000		4,410	0,000
3+40.00	340,000		4,460	0,000

Tabla N°9.7: Cómputo de área - Calle Itatí.

COMPUTO DE AREA - CALLE SANTA FE				
P.K.	P.K. [m]	entre calles	Área de desmonte [m2]	Área de terraplén [m2]
0+13.99	13,990	ROCAMORA Y SEGHEZZO	2,050	0,000
0+25.00	25,000		2,350	0,000
0+50.00	50,000		3,070	0,000
0+75.00	75,000		3,830	0,000
1+00.00	100,000		3,160	0,000
1+10.10	110,100		2,250	0,000
1+26.69	126,690	SEGHEZZO Y GUEMES	2,720	0,000
1+50.00	150,000		3,100	0,000
1+75.00	175,000		2,660	0,000
2+00.00	200,000		2,250	0,000
2+23.55	223,550		2,000	0,000
2+40.23	240,230	GUEMES E IRIGOYEN	2,300	0,000
2+50.00	250,000		2,450	0,000
2+75.00	275,000		2,830	0,000
3+00.00	300,000		3,230	0,000
3+25.00	325,000		3,640	0,000
3+39.83	339,830		3,690	0,000

Tabla N°9.8: Cómputo de área - Calle Santa Fe.



<b>COMPUTO DE AREA - AVENIDA PRESIDENTE PERON</b>				
<b>P.K.</b>	<b>P.K. [m]</b>	<b>entre calles</b>	<b>Área de desmonte [m2]</b>	<b>Área de terraplén [m2]</b>
0+13.86	13,860	ROCAMORA Y SEGHEZZO	6,330	0,000
0+25.00	25,000		6,120	0,000
0+50.00	50,000		5,710	0,000
0+75.00	75,000		6,530	0,000
1+00.00	100,000		8,020	0,000
1+10.36	110,360		6,560	0,000
1+28.94	128,940	SEGHEZZO Y GUEMES	6,630	0,000
1+50.00	150,000		6,230	0,000
1+75.00	175,000		6,920	0,000
2+00.00	200,000		8,010	0,000
2+22.58	222,580		5,450	0,000
2+41.11	241,110	GUEMES E IRIGOYEN	5,580	0,000
2+50.00	250,000		6,270	0,000
2+75.00	275,000		5,200	0,000
3+00.00	300,000		5,340	0,000
3+25.00	325,000		7,080	0,000
3+39.62	339,620		6,290	0,000

Tabla N°9.9: Cómputo de área - Avenida Perón.

### Movimiento de Suelo entre Calles:

Para un correcto computo del volumen de suelo y para facilitar el relevamiento de las tareas realizadas una vez comience la obra, se decide computar las cantidades de suelo de desmonte y terraplén para cada calle de forma separada a la ubicada en las intersecciones (bocacalles). De esta manera, y a partir del método de las áreas medias, se obtuvieron los volúmenes en metros cúbicos de suelo a extraer o a colocar para cada tramo de calle. Los resultados pueden verse desde la Tabla N°9.10 a la N°9.18. Los totales que se expresan en las tablas son los utilizados para confeccionar el computo de este ítem.

CALLE:			GENERAL ROCAMORA			Desde:	0+19.02	Hasta:	5+00.50
Progresiva [m]	Secciones		Entre calles	Secciones medias		Distancia [m]	Volumenes		
	Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>3</sup> ]	Terraplen [m <sup>3</sup> ]	Total [m <sup>3</sup> ]
19,020	3,010	0,000	ARTIGAS Y FLORES	3,025	0,000	30,980	93,715	0,000	342,884
50,000	3,040	0,000		3,120	0,000	25,000	78,000	0,000	
75,000	3,200	0,000		3,275	0,000	25,000	81,875	0,000	
100,000	3,350	0,000		3,445	0,000	25,920	89,294	0,000	
125,920	3,540	0,000							
143,520	2,430	0,000	FLORES E ITATI	2,535	0,000	31,480	79,802	0,000	297,447
175,000	2,640	0,000		2,725	0,000	25,000	68,125	0,000	
200,000	2,810	0,000		2,895	0,000	25,000	72,375	0,000	
225,000	2,980	0,000		2,940	0,000	26,240	77,146	0,000	
251,240	2,900	0,000							
268,860	2,390	0,000	ITATI Y SANTA FE	2,545	0,000	31,140	79,251	0,000	297,253
300,000	2,700	0,000		2,755	0,000	25,000	68,875	0,000	
325,000	2,810	0,000		2,875	0,000	25,000	71,875	0,000	
350,000	2,940	0,000		2,985	0,000	25,880	77,252	0,000	
375,880	3,030	0,000							
393,520	2,170	0,000	SANTA FE Y PERON	2,605	0,000	31,480	82,005	0,000	383,995
425,000	3,040	0,000		3,395	0,000	25,000	84,875	0,000	
450,000	3,750	0,000		4,115	0,000	25,000	102,875	0,000	
475,000	4,480	0,000		4,480	0,000	25,500	114,240	0,000	
500,500	4,480	0,000							

Tabla N°9.10: Movimiento de Suelo – Calle Rocamora.

CALLE:			SEGHEZZO			Desde:	0+18.67	Hasta:	5+01.15
Progresiva [m]	Secciones		Entre calles	Secciones medias		Distancia [m]	Volumenes		
	Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>3</sup> ]	Terraplen [m <sup>3</sup> ]	Total [m <sup>3</sup> ]
18,670	2,870	0,000	ARTIGAS Y FLORES	2,885	0,000	31,330	90,387	0,000	341,064
50,000	2,900	0,000		3,020	0,000	25,000	75,500	0,000	
75,000	3,140	0,000		3,260	0,000	25,000	81,500	0,000	
100,000	3,380	0,000		3,570	0,000	26,240	93,677	0,000	
126,240	3,760	0,000							
143,850	3,750	0,000	FLORES E ITATI	3,750	0,000	31,150	116,813	0,000	413,546
175,000	3,750	0,000		3,785	0,000	25,000	94,625	0,000	
200,000	3,820	0,000		3,880	0,000	25,000	97,000	0,000	
225,000	3,940	0,000		3,995	0,000	26,310	105,108	0,000	
251,310	4,050	0,000							
268,900	2,420	0,000	ITATI Y SANTA FE	2,395	0,000	31,100	74,485	0,000	273,396
300,000	2,370	0,000		2,430	0,000	25,000	60,750	0,000	
325,000	2,490	0,000		2,570	0,000	25,000	64,250	0,000	
350,000	2,650	0,000		2,805	0,000	26,350	73,912	0,000	
376,350	2,960	0,000							
394,020	2,850	0,000	SANTA FE Y PERON	2,945	0,000	30,980	91,236	0,000	342,574
425,000	3,040	0,000		3,100	0,000	25,000	77,500	0,000	
450,000	3,160	0,000		3,235	0,000	25,000	80,875	0,000	
475,000	3,310	0,000		3,555	0,000	26,150	92,963	0,000	
501,150	3,800	0,000							

Tabla N°9.11: Movimiento de Suelo – Calle Seghezzo.

CALLE:			GUEMES			Desde:	0+19.32	Hasta:	5+04.62
Progresiva [m]	Secciones		Entre calles	Secciones medias		Distancia [m]	Volumenes		
	Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>3</sup> ]	Terraplen [m <sup>3</sup> ]	Total [m <sup>3</sup> ]
19,320	2,030	0,000	ARTIGAS Y FLORES	2,265	0,000	30,680	69,490	0,000	308,293
50,000	2,500	0,000		2,650	0,000	25,000	66,250	0,000	
75,000	2,800	0,000		2,950	0,000	25,000	73,750	0,000	
100,000	3,100	0,000		3,320	0,000	29,760	98,803	0,000	
129,760	3,540	0,000							
147,400	3,880	0,000	FLORES E ITATI	4,115	0,000	27,600	113,574	0,000	466,610
175,000	4,350	0,000		4,365	0,000	25,000	109,125	0,000	
200,000	4,380	0,000		4,390	0,000	25,000	109,750	0,000	
225,000	4,400	0,000		4,475	0,000	29,980	134,161	0,000	
254,980	4,550	0,000							
272,620	3,280	0,000	ITATI Y SANTA FE	3,055	0,000	27,380	83,646	0,000	289,781
300,000	2,830	0,000		2,745	0,000	25,000	68,625	0,000	
325,000	2,660	0,000		2,585	0,000	25,000	64,625	0,000	
350,000	2,510	0,000		2,445	0,000	29,810	72,885	0,000	
379,810	2,380	0,000							
397,460	2,990	0,000	SANTA FE Y PERON	2,945	0,000	27,540	81,105	0,000	295,882
425,000	2,900	0,000		2,715	0,000	25,000	67,875	0,000	
450,000	2,530	0,000		2,375	0,000	25,000	59,375	0,000	
475,000	2,220	0,000		2,955	0,000	29,620	87,527	0,000	
504,620	3,690	0,000							

Tabla N°9.12: Movimiento de Suelo – Calle Güemes.

CALLE:			IRIGOYEN			Desde:	0+19.46	Hasta:	5+03.25
Progresiva [m]	Secciones		Entre calles	Secciones medias		Distancia [m]	Volumenes		
	Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>3</sup> ]	Terraplen [m <sup>3</sup> ]	Total [m <sup>3</sup> ]
19,460	5,240	0,000	ARTIGAS Y FLORES	5,315	0,000	30,540	162,320	0,000	566,245
50,000	5,390	0,000		5,175	0,000	25,000	129,375	0,000	
75,000	4,960	0,000		5,220	0,000	25,000	130,500	0,000	
100,000	5,480	0,000		5,000	0,000	28,810	144,050	0,000	
128,810	4,520	0,000							
148,360	5,000	0,000	FLORES E ITATI	5,455	0,000	26,640	145,321	0,000	659,694
175,000	5,910	0,000		6,165	0,000	25,000	154,125	0,000	
200,000	6,420	0,000		7,175	0,000	25,000	179,375	0,000	
225,000	7,930	0,000		7,975	0,000	22,680	180,873	0,000	
247,680	8,020	0,000							
272,330	7,480	0,000	ITATI Y SANTA FE	7,390	0,000	27,670	204,481	0,000	698,356
300,000	7,300	0,000		6,955	0,000	25,000	173,875	0,000	
325,000	6,610	0,000		6,560	0,000	25,000	164,000	0,000	
350,000	6,510	0,000		6,240	0,000	25,000	156,000	0,000	
375,000	5,970	0,000							
398,340	5,330	0,000	SANTA FE Y PERON	5,825	0,000	26,660	155,295	0,000	671,303
425,000	6,320	0,000		6,140	0,000	25,000	153,500	0,000	
450,000	5,960	0,000		6,370	0,000	25,000	159,250	0,000	
475,000	6,780	0,000		7,195	0,000	28,250	203,259	0,000	
503,250	7,610	0,000							

Tabla N°9.13: Movimiento de Suelo – Avenida Irigoyen.

CALLE:			ARTIGAS			Desde:	0+14.12	Hasta:	3+40.35
Progresiva [m]	Secciones		Entre calles	Secciones medias		Distancia [m]	Volumenes		
	Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>3</sup> ]	Terraplen [m <sup>3</sup> ]	Total [m <sup>3</sup> ]
14,120	3,260	0,000	ROCAMORA Y SEGHEZZO	3,305	0,000	10,880	35,958	0,000	355,379
25,000	3,350	0,000		3,455	0,000	25,000	86,375	0,000	
50,000	3,560	0,000		3,680	0,000	25,000	92,000	0,000	
75,000	3,800	0,000		3,930	0,000	25,000	98,250	0,000	
100,000	4,060	0,000		4,115	0,000	10,400	42,796	0,000	
110,400	4,170	0,000							
126,920	3,780	0,000	SEGHEZZO Y GUEMES	3,590	0,000	23,080	82,857	0,000	310,638
150,000	3,400	0,000		3,270	0,000	25,000	81,750	0,000	
175,000	3,140	0,000		3,060	0,000	25,000	76,500	0,000	
200,000	2,980	0,000		2,815	0,000	24,700	69,531	0,000	
224,700	2,650	0,000							
241,210	3,770	0,000	GUEMES E IRIGOYEN	3,735	0,000	8,790	32,831	0,000	332,718
250,000	3,700	0,000		3,595	0,000	25,000	89,875	0,000	
275,000	3,490	0,000		3,390	0,000	25,000	84,750	0,000	
300,000	3,290	0,000		3,190	0,000	25,000	79,750	0,000	
325,000	3,090	0,000		2,965	0,000	15,350	45,513	0,000	
340,350	2,840	0,000							

Tabla N°9.14: Movimiento de Suelo – Calle Artigas.



CALLE:			FLORES			Desde:	0+14.13	Hasta:	3+39.69
Progresiva [m]	Secciones		Entre calles	Secciones medias		Distancia [m]	Volumenes		
	Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>3</sup> ]	Terraplen [m <sup>3</sup> ]	Total [m <sup>3</sup> ]
14,130	2,520	0,000	ROCAMORA Y SEGHEZZO	2,585	0,000	10,870	28,099	0,000	301,451
25,000	2,650	0,000		2,810	0,000	25,000	70,250	0,000	
50,000	2,970	0,000		3,150	0,000	25,000	78,750	0,000	
75,000	3,330	0,000		3,480	0,000	25,000	87,000	0,000	
100,000	3,630	0,000		3,680	0,000	10,150	37,352	0,000	
110,150	3,730	0,000							
126,760	3,240	0,000	SEGHEZZO Y GUEMES	3,520	0,000	23,240	81,805	0,000	383,820
150,000	3,800	0,000		4,080	0,000	25,000	102,000	0,000	
175,000	4,360	0,000		4,285	0,000	25,000	107,125	0,000	
200,000	4,210	0,000		3,985	0,000	23,310	92,890	0,000	
223,310	3,760	0,000							
239,910	4,250	0,000	GUEMES E IRIGOYEN	4,230	0,000	10,090	42,681	0,000	438,130
250,000	4,210	0,000		4,225	0,000	25,000	105,625	0,000	
275,000	4,240	0,000		4,335	0,000	25,000	108,375	0,000	
300,000	4,430	0,000		4,555	0,000	25,000	113,875	0,000	
325,000	4,680	0,000		4,600	0,000	14,690	67,574	0,000	
339,690	4,520	0,000							

Tabla N°9.15: Movimiento de Suelo – Calle Flores.

CALLE:			ITATI			Desde:	0+14.54	Hasta:	3+40.00
Progresiva [m]	Secciones		Entre calles	Secciones medias		Distancia [m]	Volumenes		
	Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>3</sup> ]	Terraplen [m <sup>3</sup> ]	Total [m <sup>3</sup> ]
14,540	2,470	0,000	ROCAMORA Y SEGHEZZO	2,560	0,000	10,460	26,778	0,000	319,993
25,000	2,650	0,000		2,875	0,000	25,000	71,875	0,000	
50,000	3,100	0,000		3,315	0,000	25,000	82,875	0,000	
75,000	3,530	0,000		3,740	0,000	25,000	93,500	0,000	
100,000	3,950	0,000		4,040	0,000	11,130	44,965	0,000	
111,130	4,130	0,000							
127,690	3,620	0,000	SEGHEZZO Y GUEMES	3,630	0,000	22,310	80,985	0,000	340,834
150,000	3,640	0,000		3,605	0,000	25,000	90,125	0,000	
175,000	3,570	0,000		3,510	0,000	25,000	87,750	0,000	
200,000	3,450	0,000		3,400	0,000	24,110	81,974	0,000	
224,110	3,350	0,000							
240,750	3,650	0,000	GUEMES E IRIGOYEN	3,675	0,000	9,250	33,994	0,000	400,894
250,000	3,700	0,000		3,780	0,000	25,000	94,500	0,000	
275,000	3,860	0,000		3,980	0,000	25,000	99,500	0,000	
300,000	4,100	0,000		4,255	0,000	25,000	106,375	0,000	
325,000	4,410	0,000		4,435	0,000	15,000	66,525	0,000	
340,000	4,460	0,000							

Tabla N°9.16: Movimiento de Suelo – Calle Itatí.

CALLE: SANTA FÉ			Desde:	0+13.99	Hasta:	3+39.83			
Progresiva [m]	Secciones		Entre calles	Secciones medias		Distancia [m]	Volumenes		
	Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>3</sup> ]	Terraplen [m <sup>3</sup> ]	Total [m <sup>3</sup> ]
13,990	2,050	0,000	ROCAMORA Y SEGHEZZO	2,200	0,000	11,010	24,222	0,000	292,918
25,000	2,350	0,000		2,710	0,000	25,000	67,750	0,000	
50,000	3,070	0,000		3,450	0,000	25,000	86,250	0,000	
75,000	3,830	0,000		3,495	0,000	25,000	87,375	0,000	
100,000	3,160	0,000		2,705	0,000	10,100	27,321	0,000	
110,100	2,250	0,000							
126,690	2,720	0,000	SEGHEZZO Y GUEMES	2,910	0,000	23,310	67,832	0,000	251,251
150,000	3,100	0,000		2,880	0,000	25,000	72,000	0,000	
175,000	2,660	0,000		2,455	0,000	25,000	61,375	0,000	
200,000	2,250	0,000		2,125	0,000	23,550	50,044	0,000	
223,550	2,000	0,000							
240,230	2,300	0,000	GUEMES E IRIGOYEN	2,375	0,000	9,770	23,204	0,000	305,181
250,000	2,450	0,000		2,640	0,000	25,000	66,000	0,000	
275,000	2,830	0,000		3,030	0,000	25,000	75,750	0,000	
300,000	3,230	0,000		3,435	0,000	25,000	85,875	0,000	
325,000	3,640	0,000		3,665	0,000	14,830	54,352	0,000	
339,830	3,690	0,000							

Tabla N°9.17: Movimiento de Suelo – Calle Santa Fe.

CALLE: PRESIDENTE PERÓN			Desde:	0+13.86	Hasta:	3+39.62			
Progresiva [m]	Secciones		Entre calles	Secciones medias		Distancia [m]	Volumenes		
	Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>2</sup> ]	Terraplen [m <sup>2</sup> ]		Desmonte [m <sup>3</sup> ]	Terraplen [m <sup>3</sup> ]	Total [m <sup>3</sup> ]
13,860	6,330	0,000	ROCAMORA Y SEGHEZZO	6,225	0,000	11,140	69,347	0,000	627,621
25,000	6,120	0,000		5,915	0,000	25,000	147,875	0,000	
50,000	5,710	0,000		6,120	0,000	25,000	153,000	0,000	
75,000	6,530	0,000		7,275	0,000	25,000	181,875	0,000	
100,000	8,020	0,000		7,290	0,000	10,360	75,524	0,000	
110,360	6,560	0,000							
128,940	6,630	0,000	SEGHEZZO Y GUEMES	6,430	0,000	21,060	135,416	0,000	638,379
150,000	6,230	0,000		6,575	0,000	25,000	164,375	0,000	
175,000	6,920	0,000		7,465	0,000	25,000	186,625	0,000	
200,000	8,010	0,000		6,730	0,000	22,580	151,963	0,000	
222,580	5,450	0,000							
241,110	5,580	0,000	GUEMES E IRIGOYEN	5,925	0,000	8,890	52,673	0,000	580,783
250,000	6,270	0,000		5,735	0,000	25,000	143,375	0,000	
275,000	5,200	0,000		5,270	0,000	25,000	131,750	0,000	
300,000	5,340	0,000		6,210	0,000	25,000	155,250	0,000	
325,000	7,080	0,000		6,685	0,000	14,620	97,735	0,000	
339,620	6,290	0,000							

Tabla N°9.18: Movimiento de Suelo – Avenida Presidente Perón.



### Movimiento de Suelo de Bocacalles:

Como se mencionó en el ítem de “Movimiento de suelo entre calles”, la modalidad adoptada para realizar el cómputo de suelo fue separar las calles de las bocacalles. Como se observa en la Figura N°9.1, la bocacalle (sombreado en rojo), queda comprendida dentro del área limitada por la finalización de cada baden. La superficie se encuentra desfasada hacia afuera unos 15cm respecto al baden, siendo este el sobre ancho de la subbase.

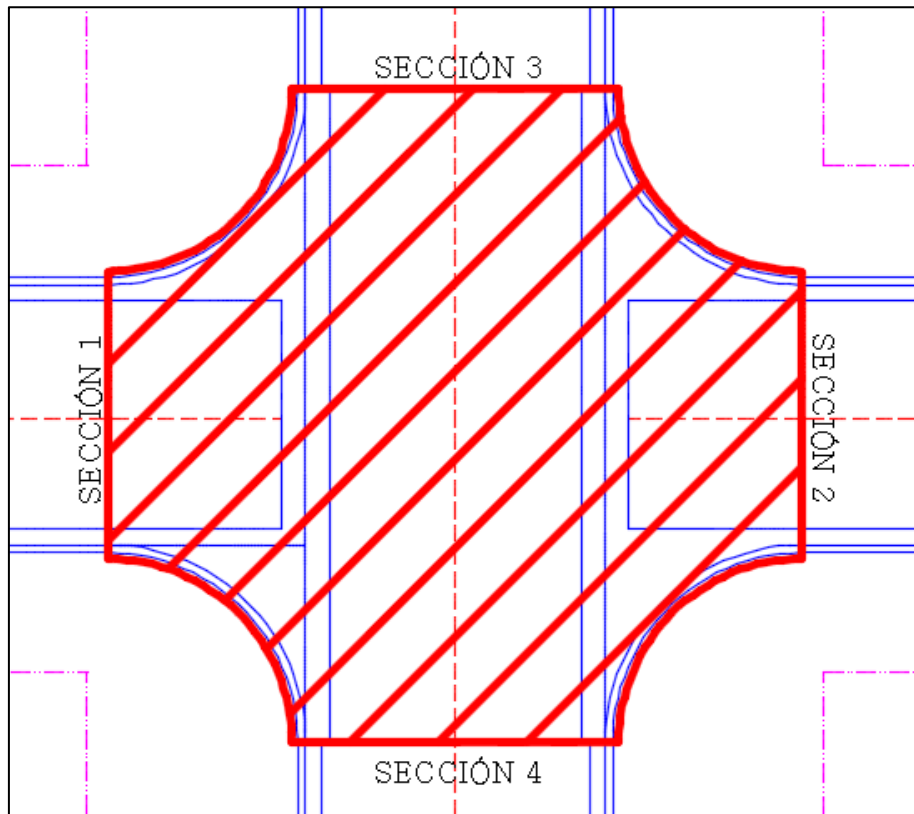


Figura N°9.1: Esquema de Bocacalle.

Para este caso, se obtuvo el volumen de suelo a partir del producto de la superficie existente en cada bocacalle, por una altura de desmonte o terraplén promedio.

$$V = S * y_{prom} \quad (\text{Ec. 9.2})$$

Dónde:

V: Volumen de suelo de desmonte o terraplén existente en Bocacalle [m<sup>3</sup>]

S: Superficie de Bocacalle [m<sup>2</sup>]

$y_{prom}$ : Altura promedio de desmonte o terraplén en Bocacalle [m]



Dicha elevación se obtiene a partir del promedio de altura a extraer o colocar de las cuatro secciones que se observan en la Figura N°9.1.

$$y_{prom} = \frac{(y_1 + y_2 + y_3 + y_4)}{4} \quad (\text{Ec. 9.3})$$

Para cada sección,  $y_n$  queda representado por la relación entre el área de desmonte o terraplén, y el ancho de la calle, teniendo en cuenta el sobreebanco de la subbase.

$$y_n = \frac{A_n}{b_n} \quad (\text{Ec. 9.4})$$

Dónde:

$y_n$ : Altura de desmonte o terraplén en la Sección n [m]

$A_n$ : Área de desmonte o de terraplén existente en la Sección n [m<sup>2</sup>]

$b_n$ : Ancho de la calle en la Sección n [m]

En la Tabla N°9.19 se observan los valores del movimiento de suelo obtenidos para cada intersección. Los resultados son los utilizados para realizar el cómputo de este ítem.

BOCACALLE	Seccion 1			Seccion 2			Seccion 3			Seccion 4			Y <sub>prom</sub> [m]	Sup [m <sup>2</sup> ]	Vol [m <sup>3</sup> ]
	b <sub>1</sub> [m]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	y <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	A <sub>2</sub> [m <sup>2</sup> ]	y <sub>2</sub> [m]	b <sub>3</sub> [m]	A <sub>3</sub> [m <sup>2</sup> ]	y <sub>3</sub> [m]	b <sub>4</sub> [m]	A <sub>4</sub> [m <sup>2</sup> ]	y <sub>4</sub> [m]			
Bocacalle entre Rocamora y Artigas	7,300	3,010	0,412	7,300	3,010	0,412	8,300	3,260	0,393	8,300	3,260	0,393	0,403	203,461	81,903
Bocacalle entre Rocamora y Anonio Flores	7,300	3,540	0,485	7,300	2,430	0,333	8,300	2,520	0,304	8,300	2,520	0,304	0,356	225,469	80,325
Bocacalle entre Rocamora y Itatí	7,300	2,900	0,397	7,300	2,390	0,327	8,300	2,470	0,298	8,300	2,470	0,298	0,330	225,469	74,396
Bocacalle entre Rocamora y Santa Fé	7,300	3,030	0,415	7,300	2,170	0,297	8,300	2,050	0,247	8,300	2,050	0,247	0,302	225,469	67,996
Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón	7,300	4,480	0,614	7,300	4,480	0,614	12,300	6,330	0,515	12,300	6,330	0,515	0,564	322,735	182,076
Bocacalle entre Seghezzo y Artigas	7,300	2,870	0,393	7,300	2,870	0,393	8,300	4,170	0,502	8,300	3,780	0,455	0,436	202,225	88,177
Bocacalle entre Seghezzo y Anonio Flores	7,300	3,760	0,515	7,300	3,750	0,514	8,300	3,730	0,449	8,300	3,240	0,390	0,467	224,242	104,751
Bocacalle entre Seghezzo y Itatí	7,300	4,050	0,555	7,300	2,420	0,332	8,300	4,130	0,498	8,300	3,620	0,436	0,455	224,242	102,032
Bocacalle entre Seghezzo y Santa Fé	7,300	2,960	0,405	7,300	2,850	0,390	8,300	2,250	0,271	8,300	2,720	0,328	0,349	224,242	78,187
Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón	7,300	3,800	0,521	7,300	3,800	0,521	12,300	6,560	0,533	12,300	6,630	0,539	0,528	311,161	164,406
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Artigas	7,300	2,030	0,278	7,300	2,030	0,278	8,300	2,650	0,319	8,300	3,770	0,454	0,332	202,225	67,223
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Anonio Flores	7,300	3,540	0,485	7,300	3,880	0,532	8,300	3,760	0,453	8,300	3,240	0,390	0,465	224,242	104,262
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Itatí	7,300	4,550	0,623	7,300	3,280	0,449	8,300	3,350	0,404	8,300	3,650	0,440	0,479	224,242	107,411
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Santa Fé	7,300	2,380	0,326	7,300	2,990	0,410	8,300	2,000	0,241	8,300	2,300	0,277	0,313	224,242	70,282
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón	7,300	3,690	0,505	7,300	3,690	0,505	12,300	5,450	0,443	12,300	5,580	0,454	0,477	311,161	148,401
Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas	12,300	5,240	0,426	12,300	5,240	0,426	8,300	2,840	0,342	8,300	2,840	0,342	0,384	303,431	116,546
Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores	12,300	4,520	0,367	12,300	5,000	0,407	8,300	4,520	0,545	8,300	4,520	0,545	0,466	551,448	256,856
Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí	12,300	8,020	0,652	12,300	7,480	0,608	8,300	4,460	0,537	8,300	4,460	0,537	0,584	424,906	248,024
Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé	12,300	5,970	0,485	12,300	5,330	0,433	8,300	3,690	0,445	8,300	3,690	0,445	0,452	391,529	176,957
Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón	12,300	7,610	0,619	12,300	7,610	0,619	12,300	6,290	0,511	12,300	6,290	0,511	0,565	405,761	229,271

Tabla N°9.19: Movimiento de Suelo en intersecciones.



## 9.2.2 Excavaciones para obras de arte y desagües pluviales:

Al igual que el ítem apertura de caja, esta actividad también se computo en unidad de medida “metros cúbicos” de suelo extraído. A continuación, se describen las distintas tareas que incluye el apartado y se menciona cuáles fueron las medidas tenidas en cuenta para cada caso.

### Movimiento de suelo para alcantarillas:

Dicha tarea se computo individualmente debido a que no todas las alcantarillas presentaban la misma profundidad y longitud de suelo a extraer. Con respecto al ancho de excavación, se adoptó un ancho de 2,88 metros para todos los casos, originado a partir del ancho de la alcantarilla (2,28 metros) más 30cm por lado dejado con motivo de garantizar el espacio suficiente para que los operarios puedan llevar a cabo el trabajo.

### Movimiento de suelo para cabezales de alcantarillas:

Por falta de mediciones en campo, se decide suponer un volumen a extraer dado por una profundidad de excavación de 0,5 metros aplicado sobre una superficie útil teórica de 4,2 metros cuadrados. Se computan dos excavaciones para cabezales por alcantarilla.

### Movimiento de suelo para cámara de sumidero

Dado que todos los sumideros presentan las mismas dimensiones, se computan en un mismo apartado las 10 excavaciones a realizar. Las medidas de la cámara se observan en el PLANO P.13, y al igual que en el movimiento de suelo para alcantarillas, se deja 30cm por lado con motivo de garantizar el espacio suficiente para que los operarios puedan llevar a cabo el trabajo.

### Movimiento de suelo para cámara de captación

A diferencia del movimiento de suelo del punto anterior, en este ítem se decide computar individualmente ya que no todas las cámaras presentan la misma longitud. Las medidas de la cámara se observan en el PLANO P.13, y al igual que en movimientos de suelos anteriores, se deja 30cm por lado con motivo de garantizar el espacio suficiente para que los operarios puedan llevar a cabo el trabajo.

### Movimiento de suelo para caños de hormigón armado

Se decide computar la excavación correspondiente a cada caño de forma separada debido a que no todos los conductos presentan la misma longitud. Las medidas se observan en el PLANO P.14, y al igual que en movimientos de suelos anteriores, se deja 30cm por lado con motivo de garantizar el espacio suficiente para que los operarios puedan llevar a cabo el trabajo. Para calcular la altura de excavación se decide adoptar la profundidad de apoyo en el punto medio del caño. Dicha profundidad se obtuvo a partir de la cota de apoyo del caño en la vinculación con el sumidero, la longitud media del conducto y la pendiente que lleva el mismo.

### Movimiento de suelo para cabezales de caños de hormigón armado:

Al igual que en los cabezales para alcantarillas, por falta de mediciones, se decide suponer un volumen a extraer dado por una profundidad de excavación de 0,5 metros aplicado sobre una superficie útil teórica de 1,8 metros cuadrados. Se computa una excavación por sumidero.

### 9.3 Pavimento

Todos los ítems incluidos en este apartado se computaron separando los tramos de calles con respecto a las bocacalles. La longitud de cada tramo de calle queda definida a partir de la distancia existente entre bocacalles continuas. Por otro lado, la metodología para computar las intersecciones fue utilizar las superficies de las bocacalles, esta área se representa en la Figura N°9.1 con el sombreado rojo. Se deberá incluir o no los 15cm de sobrecancho según el caso.

#### 9.3.1 **Subrasante estabilizada con cal (e=15cm)**

Dicha capa servirá de apoyo de la subbase de suelo calcáreo, motivo por el cual se adopta un ancho en el cual se incluye un sobrecancho de 15cm por lado. Se adopta como unidad de medida el “metro cúbico (m3)” de subrasante estabilizada con cal. Las dimensiones pueden observarse en el PLANO P.05.

#### 9.3.2 **Subbase de suelo calcáreo (e=15cm)**

La capa posee un ancho igual al ancho de la calle más un sobrecancho de 15cm de cada lado. Se adopta como unidad de medida el “metro cúbico (m3)” de subbase de suelo calcáreo puesto en obra. Las dimensiones de la capa pueden observarse en el PLANO P.05.

#### 9.3.3 **Base de ripio estabilizada con cemento (e=15cm)**

El ancho de la base se mide de borde interno a borde interno de cordón cuneta. Se adopta como unidad de medida el “metro cúbico (m3)” de base de estabilizado granular puesto en obra. Las dimensiones de la capa pueden observarse en el PLANO P.05.

#### 9.3.4 **Riego de imprimación con material bituminoso**

La imprimación se aplica sobre la base, motivo por el cual el ancho del riego es el mismo que el de la capa mencionada. Se adopta como unidad de medida el “metro cuadrado (m2)” de riego de imprimación con material bituminoso puesto en obra. Las dimensiones de la capa pueden observarse en el PLANO P.05.

#### 9.3.5 **Riego de liga con emulsiones catiónicas**

El riego de liga se aplica sobre la capa descrita en el ítem anterior, por este motivo los anchos de los riegos son iguales. Se adopta como unidad de medida el “metro cuadrado (m2)” de riego de liga con emulsión catiónica puesto en obra. Las dimensiones de la capa pueden observarse en el PLANO P.05.

#### 9.3.6 **Capa de hormigón pobre (e=5cm)**

La capa de hormigón pobre tiene como función en este proyecto servir de base de apoyo para los cordones cunetas y badenes ubicados en Avenida presidente Perón e Hipólito Irigoyen. A partir de lo descrito, la capa tendrá un ancho igual al cordón cuneta o una superficie equivalente a los badenes ubicada en las calles anteriormente mencionadas. Se adopta como unidad de medida el “metro cuadrado (m2)” de capa de hormigón pobre puesto en obra. Las dimensiones de la capa pueden observarse en el PLANO P.05.

#### 9.3.7 **Cordón cuneta de H°A° (60cm de ancho)**

Este ítem se computa únicamente en los tramos de calles. Se adopta como unidad de medida el “metro lineal (ml)” de cordón cuneta de H°A° puesto en obra. Las dimensiones del elemento pueden observarse en el PLANO P.06.

### **9.3.8 Baden de H°A° (e=20cm)**

El apartado incluye el cordón cuenta integrado al baden. Se adopta como unidad de medida el “metro cuadrado ( $m^2$ )” de baden de H°A° puesto en obra. Las dimensiones del elemento pueden observarse en los PLANOS P.07, P.08 y P.09.

### **9.3.9 Base de concreto asfáltico (e=5cm)**

La base de concreto asfáltico solo se computa en los tramos de calles y bocacalles de las Avenidas presidente Perón e Hipólito Irigoyen. El ancho de la capa se dispondrá de borde interno a borde interno de cordón cuneta. Se adopta como unidad de medida la “tonelada ( $tn$ )” de base de concreto asfáltico puesto en obra. Las dimensiones de la base pueden observarse en el PLANO P.05.

### **9.3.10 Carpeta de concreto asfáltico (e=5cm)**

La carpeta de concreto asfáltico es la última capa del paquete estructural. La misma se computa en todos los tramos de calles y bocacalles del proyecto. El ancho de la capa ira de borde interno a borde interno de cordón cuneta. Se adopta como unidad de medida la “tonelada ( $tn$ )” de carpeta de concreto asfáltico puesto en obra. Las dimensiones de la carpeta pueden observarse en el PLANO P.05.

## **9.4 Obras de arte**

### **9.4.1 Alcantarilla Prefabricada Rectangular de H°A° - 200x100cm**

Este ítem incluye las alcantarillas ubicadas sobre calle Artigas, Flores, Itatí y Seghezzo. Las mismas son computadas de forma separada debido a que no todas presentan la misma longitud. Se adopta como unidad de medida el “metro lineal ( $ml$ )” de alcantarilla prefabricada de H°A° 200x100cm puesta en obra. Las dimensiones de la alcantarilla pueden observarse en el PLANO P.10.

### **9.4.2 Alcantarilla Prefabricada Rectangular de H°A° - 200x120cm**

Incluye la alcantarilla ubicada sobre calle Santa Fe. Se adopta como unidad de medida el “metro lineal ( $ml$ )” de alcantarilla prefabricada de H°A° 200x120cm puesta en obra. Las dimensiones de la alcantarilla pueden observarse en el PLANO P.11 y PLANO P.12.

### **9.4.3 Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x100cm**

El aparato se computa tanto para los cabezales ubicados aguas arriba como aguas debajo de todas las alcantarillas con dimensiones 200x100. Se adopta como unidad de medida la “Unidad ( $U$ )” de cabezal de H°A° puesto en obra. Las dimensiones del cabezal pueden observarse en el PLANO P.12.

### **9.4.4 Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x120cm**

El aparato se computa tanto para los cabezales ubicados aguas arriba como aguas debajo la alcantarilla con dimensiones 200x120. Se adopta como unidad de medida la “Unidad ( $U$ )” de cabezal de H°A° puesto en obra. Las dimensiones del cabezal pueden observarse en el PLANO P.12.

### **9.4.5 Cámara de Sumidero**

Se adopta como unidad de medida la “Unidad ( $U$ )” de cámara de sumidero de H°A° puesto en obra. Debido a que todos los sumideros colocados presentan las mismas dimensiones se procede a computar las 10 cámaras en el mismo apartado. Las dimensiones del sumidero pueden observarse en el PLANO P.13.



#### **9.4.6 Cámara de captación**

Se adopta como unidad de medida el “metro lineal (ml)” de cámara de captación de H°A° puesto en obra. En este caso, no todas las cámaras presentan la misma longitud por lo cual se procede a computar los 10 elementos de forma separada. Las dimensiones de la cámara pueden observarse en el PLANO P.13.

#### **9.4.7 Caño de H°A° - $\phi=600\text{mm}$**

Se adopta como unidad de medida el “metro lineal (ml)” de caño de H°A° de  $\phi=600\text{mm}$  puesto en obra. Se decide computar los caños correspondientes a cada cámara de sumidero de forma separada ya que no todos los conductos presentan la misma longitud. Las dimensiones y características de los caños pueden observarse en el PLANO P.14.

#### **9.4.8 Caño de H°A° - $\phi=700\text{mm}$**

Se adopta como unidad de medida el “metro lineal (ml)” de caño de H°A° de  $\phi=700\text{mm}$  puesto en obra. Se decide computar los caños correspondientes a cada cámara de sumidero de forma separada ya que no todos los conductos presentan la misma longitud. Las dimensiones y características de los caños pueden observarse en el PLANO P.14.

#### **9.4.9 Cabezal de H°A° - caño $\phi=600\text{mm}$**

Se adopta como unidad de medida la “Unidad (U)” de cabezal de H°A° para caños de  $\phi=600\text{mm}$  puesto en obra. Debido a que los cabezales presentan las mismas características se decide computar todos en el mismo apartado. Las dimensiones del cabezal pueden observarse en el PLANO P.15.

#### **9.4.10 Cabezal de H°A° - caño $\phi=700\text{mm}$**

Se adopta como unidad de medida la “Unidad (U)” de cabezal de H°A° para caños de  $\phi=700\text{mm}$  puesto en obra. Debido a que los cabezales presentan las mismas características se decide computar todos en el mismo apartado. Las dimensiones del cabezal pueden observarse en el PLANO P.15.

**10. PRESUPUESTO, ANÁLISIS DE PRECIOS,  
PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE  
INVERSIÓN**



## 10.1 Presupuesto

A partir del cómputo descripto en el capítulo N°9, se procede a confeccionar los análisis de precios para cada sub ítem y el coeficiente resumen, para luego elaborar con dicha información el presupuesto del proyecto de estudio.

### 10.1.1 **Análisis de precios**

Para la realización de los análisis de precios, se procedió a la determinación de los siguientes costos para cada sub ítem:

- A- MATERIALES: Se tomaron los precios considerando su costo en origen, e incluyendo además el transporte hacia la obra. Se seleccionaron materiales de calidad acorde a los requisitos dispuestos por pliegos. En la Tabla N°10.1 se pueden ver los precios de los insumos.
  
- B- MANO DE OBRA: Se consideraron los jornales de salarios básicos de construcción de la U.O.C.R.A. según Tabla ZONA "A" a fecha 1° febrero de 2020 para las distintas categorías previstas en el Convenio Colectivo de Trabajo N° 76/75, siendo las mismas Oficial Especializado, Oficial, Medio Oficial y Ayudante. Estos salarios son los vigentes al mes de cálculo de cotización. En la Tabla N°10.3 se pueden ver los precios obtenidos para la mano de obra.
  
- C- EQUIPOS: Se adoptaron costos vigentes en el mercado a partir de modelos estándar de equipos. Las maquinas viales se cotizaron en moneda nacional, considerando un 10 % del importe nuevo como valor residual para su amortización. También se estimaron los costos para las reparaciones y repuestos, consumos de combustibles y lubricantes, seguros e impuestos, y mano de obra. Estos costos se detallan con más precisión en la planilla de Costo de Equipos, en la Tabla N°10.2.

**PLANILLA DE INSUMOS**

Tipo	Id.	Denominación	En Mercado (\$)	Uni.	Cant.	IVA	Costo por unidad [\$/]	Costo sin IVA [\$/]	Transporte		Costo en obra [\$/]
									Distancia [km]	\$/km	
Mano de obra	mo1	Oficial Especializado	\$ 528,41	hs	1,00		\$ 528,41	\$ 528,41			\$ 528,41
	mo2	Oficial	\$ 432,91	hs	1,00		\$ 432,91	\$ 432,91			\$ 432,91
	mo3	Medio Oficial	\$ 399,17	hs	1,00		\$ 399,17	\$ 399,17			\$ 399,17
	mo4	Ayudante	\$ 366,45	hs	1,00		\$ 366,45	\$ 366,45			\$ 366,45
Equipos	e1	Retroexcavadora con cargador frontal	\$ 2.948,64	hs	1,00		\$ 2.948,64	\$ 2.948,64			\$ 2.948,64
	e2	Camión volcador 6x4	\$ 2.985,80	hs	1,00		\$ 2.985,80	\$ 2.985,80			\$ 2.985,80
	e3	Vibro compactador tipo WACKER	\$ 1.091,61	hs	1,00		\$ 1.091,61	\$ 1.091,61			\$ 1.091,61
	e4	Vibrador de inmersión	\$ 546,29	hs	1,00		\$ 546,29	\$ 546,29			\$ 546,29
	e5	Equipo de prueba hidráulica	\$ 552,50	hs	1,00		\$ 552,50	\$ 552,50			\$ 552,50
	e6	Zanjadora	\$ 1.030,28	hs	1,00		\$ 1.030,28	\$ 1.030,28			\$ 1.030,28
	e7	Perforadora hidráulica (alquiler)	\$ 7.812,50	hs	1,00		\$ 7.812,50	\$ 7.812,50			\$ 7.812,50
	e8	Mini Compactador rodillo liso	\$ 1.005,29	hs	1,00		\$ 1.005,29	\$ 1.005,29			\$ 1.005,29
	e9	Compactador rodillo neumático	\$ 2.557,67	hs	1,00		\$ 2.557,67	\$ 2.557,67			\$ 2.557,67
	e10	Terminadora de asfalto	\$ 3.024,88	hs	1,00		\$ 3.024,88	\$ 3.024,88			\$ 3.024,88
	e11	Camión regador	\$ 2.658,85	hs	1,00		\$ 2.658,85	\$ 2.658,85			\$ 2.658,85
	e12	Tractor con rastra de discos	\$ 1.407,29	hs	1,00		\$ 1.407,29	\$ 1.407,29			\$ 1.407,29
	e13	Volqueta Hormigonera	\$ 912,17	hs	1,00		\$ 912,17	\$ 912,17			\$ 912,17
	e14	Vibrocompactador rodillo liso	\$ 2.092,79	hs	1,00		\$ 2.092,79	\$ 2.092,79			\$ 2.092,79
	e15	Minicargadora (BobCat)	\$ 2.498,39	hs	1,00		\$ 2.498,39	\$ 2.498,39			\$ 2.498,39
	e16	Motoniveladora	\$ 5.267,60	hs	1,00		\$ 5.267,60	\$ 5.267,60			\$ 5.267,60
	e17	Vibrocompactador pata de cabra	\$ 4.511,59	hs	1,00		\$ 4.511,59	\$ 4.511,59			\$ 4.511,59
	e18	Aserradora	\$ 875,70	hs	1,00		\$ 875,70	\$ 875,70			\$ 875,70
	e19	Cargadora frontal	\$ 2.966,78	hs	1,00		\$ 2.966,78	\$ 2.966,78			\$ 2.966,78
	e20	Retroexcavadora	\$ 3.655,76	hs	1,00		\$ 3.655,76	\$ 3.655,76			\$ 3.655,76
	e21	Alquiler de grua	\$ 8.750,00	hs	1,00		\$ 8.750,00	\$ 8.750,00			\$ 8.750,00
	e22	Moldes para cordón y baden	\$ 114,70	hs	1,00		\$ 114,70	\$ 114,70			\$ 114,70
	e23	Camión regador de asfalto	\$ 2.658,85	hs	1,00		\$ 2.658,85	\$ 2.658,85			\$ 2.658,85
	e24	Tractor con Barredora-Sopladora	\$ 1.189,83	hs	1,00		\$ 1.189,83	\$ 1.189,83			\$ 1.189,83
	e25	Plancha vidradora	\$ 657,00	hs	1,00		\$ 657,00	\$ 657,00			\$ 657,00
	e26	Rotopercutor	\$ 537,13	hs	1,00		\$ 537,13	\$ 537,13			\$ 537,13

Materiales	m1	Cal hidráulica	\$ 272,00	kg	40,00	\$ 6,80	\$ 6,80		\$ 6,80	
	m2	Cemento portland	\$ 644,00	kg	50,00	\$ 12,88	\$ 12,88		\$ 12,88	
	m3	Hormigón elaborado H°25	\$ 9.194,00	m3	1,00	\$ 9.194,00	\$ 9.194,00		\$ 9.194,00	
	m4	Arena común	\$ 1.943,00	m3	1,00	\$ 1.943,00	\$ 1.943,00		\$ 1.943,00	
	m5	Canto rodado	\$ 3.100,00	m3	1,00	\$ 3.100,00	\$ 3.100,00		\$ 3.100,00	
	m6	Cascote molido	\$ 1.137,00	m3	1,00	\$ 1.137,00	\$ 1.137,00		\$ 1.137,00	
	m7	Ladrillo común	\$ 11.513,00	U	1000,00	\$ 11,51	\$ 11,51		\$ 11,51	
	m8	Machimbre pino 1/2"	\$ 269,00	m2	1,00	\$ 269,00	\$ 269,00		\$ 269,00	
	m9	Tablón para encofrado 1"x6"	\$ 207,00	m2	1,00	\$ 207,00	\$ 207,00		\$ 207,00	
	m10	Tirante pino elliot 3"x3" cepillado en 4 caras	\$ 114,00	m	1,00	\$ 114,00	\$ 114,00		\$ 114,00	
	m11	Barra acero nervado - $\phi$ 8mm	\$ 131,15	kg	1,00	\$ 131,15	\$ 131,15		\$ 131,15	
	m12	Barra acero liso - $\phi$ 20mm	\$ 132,39	kg	1,00	\$ 132,39	\$ 132,39		\$ 132,39	
	m13	Alambre negro n°16	\$ 314,00	kg	1,00	\$ 314,00	\$ 314,00		\$ 314,00	
	m14	Malla - $\phi$ 6mm - 15x15cm - panel de 14,4 m2	\$ 5.454,00	U	1,00	\$ 5.454,00	\$ 5.454,00		\$ 5.454,00	
	m15	Clavos 2" punta paris	\$ 257,00	kg	1,00	\$ 257,00	\$ 257,00		\$ 257,00	
	m16	Piedra granítica partida 1:3	\$ 3.000,00	m3	1,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00		\$ 3.000,00	
	m17	Chapa de H°G° ondulada n°25	\$ 842,00	m2	1,00	\$ 842,00	\$ 842,00		\$ 842,00	
	m18	Cartel de obra	\$ 20.000,00	U	1,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00		\$ 20.000,00	
	m19	Baliza reglamentaria	\$ 1.625,00	U	1,00	\$ 1.625,00	\$ 1.625,00		\$ 1.625,00	
	m20	Suelo calcáreo	\$ 300,00	m3	1,00	\$ 300,00	\$ 300,00	188,00	3,56	\$ 1.636,68
	m21	Emulsión asfáltica	\$ 32,00	Lts	1,00	\$ 32,00	\$ 32,00	450,00	0,0017	\$ 32,77
	m22	Acero ADN420	\$ 132,00	kg	1,00	\$ 132,00	\$ 132,00			\$ 132,00
	m23	Brea	\$ 101,24	kg	1,00	\$ 101,24	\$ 101,24			\$ 101,24
	m24	Antisol	\$ 146,50	Lts	1,00	\$ 146,50	\$ 146,50			\$ 146,50
	m25.a	Mezcla asfáltica 800kg	\$ 6.600,00	tn	1,00	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00	100,00	2,37	\$ 7.074,00
	m25.b	Mezcla asfáltica 1000kg	\$ 7.200,00	tn	1,00	\$ 7.200,00	\$ 7.200,00	100,00	2,37	\$ 7.674,00
	m28	Suelo Ripio	\$ 640,00	m3	1,00	\$ 640,00	\$ 640,00	110,00	3,56	\$ 1.422,10
	m29	Suelo Seleccionado	\$ 270,00	tn	1,00	\$ 270,00	\$ 270,00			\$ 270,00
	Obras de Arte	m30	Alc. Rec. Pref. de H°A° - 200x100 - "Lenta e Hijo	\$ 50.213,53	ml	1,00	\$ 50.213,53	\$ 50.213,53	585,00	4,48
m31		Alc. Rec. Pref. de H°A° - 200x120 - "Lenta e Hijo	\$ 55.792,81	ml	1,00	\$ 55.792,81	\$ 55.792,81	585,00	4,48	\$ 58.413,20
m32		Alas. de H°A° - Alc. 200x100 - "Lenta e Hijos"	\$ 25.106,76	U	1,00	\$ 25.106,76	\$ 25.106,76	585,00	4,48	\$ 27.727,15
m33		Alas. de H°A° - Alc. 200x120 - "Lenta e Hijos"	\$ 27.896,40	U	1,00	\$ 27.896,40	\$ 27.896,40	585,00	4,48	\$ 30.516,79
m34		Caño de H°A° $\phi$ =600	\$ 10.257,75	ml	1,00	\$ 10.257,75	\$ 10.257,75	225,00	2,24	\$ 10.761,67
m35		Caño de H°A° $\phi$ =700	\$ 12.429,36	ml	1,00	\$ 12.429,36	\$ 12.429,36	225,00	2,24	\$ 12.933,28
m36		Alas. de H°A° - para caño H°A° $\phi$ =600	\$ 19.544,89	U	1,00	\$ 19.544,89	\$ 19.544,89	225,00	2,24	\$ 20.048,81
m37		Alas. de H°A° - para caño H°A° $\phi$ =700	\$ 26.632,95	U	1,00	\$ 26.632,95	\$ 26.632,95	225,00	2,24	\$ 27.136,87

Tabla N° 10.1: Planilla de costos de insumos.

**PLANILLA COSTOS DE EQUIPOS**

Id.	Equipos	Potencia HP	Valor Nuevo \$	Valor Residual \$	Vida Útil horas	Uso Anual horas	Costo Amortizaciones e intereses			Reparaciones y Repuestos \$/hora	Combustibles					Lubricantes		Seguros, Impuestos, Almacenaje \$/hora	Neumáticos \$/hora	Mano de Obra \$/hora	Costo Horario Total \$/hora
							Amortización	Intereses	Suma		Tipo	P. Unitario \$/litro	Consumo Its / hs * HP	Consumo total Its/hs	Costo \$/hora	P. Unitario \$/Its	Costo \$/hora				
							8= (*)	9= (**)	10= 8+9		11= 50% de 8	12	13	14	15= 14*3	16= 15*13	17				
e1	Retroexcavadora con cargador frontal	100,00	6.980.000,00	698.000,00	13.000,00	2.000,00	483,23	598,00	1.081,23	241,62	Gas Oil	55,30	0,11	11,00	608,30	187,00	308,55	110,74	69,80	528,41	2.948,64
e2	Camión volcador 6x4	160,00	4.700.000,00	470.000,00	20.000,00	2.000,00	211,50	383,87	595,37	105,75	Gas Oil	55,30	0,13	20,80	1.150,24	187,00	583,44	71,09	47,00	432,91	2.985,80
e3	Vibro compactador tipo WACKER	5,00	942.000,00	94.200,00	3.000,00	2.000,00	282,60	116,57	399,17	141,30	Nafta	59,80	0,22	1,10	65,78	187,00	30,86	21,59		432,91	1.091,61
e4	Vibrador de inmersión	5,00	22.900,00	2.290,00	2.000,00	500,00	10,31	8,50	18,81	5,15	Nafta	59,80	0,20	1,00	59,80	187,00	28,05	1,57		432,91	546,29
e5	Equipo de prueba hidráulica	5,00	20.028,00	2.002,80	2.000,00	400,00	9,01	8,92	17,94	4,51	Gas Oil	55,30	0,00	0,00	0,00	187,00	0,00	1,65		528,41	552,50
e6	Zanjadora	26,00	878.475,00	87.847,50	10.000,00	2.000,00	79,06	78,27	157,33	39,53	Gas Oil	55,30	0,13	3,38	186,91	187,00	94,81	14,49	8,78	528,41	1.030,28
e7	Hoyadora Hidraulica	9,00	248.536,00	24.853,60	5.000,00	500,00	44,74	81,20	125,93	22,37	Nafta	59,80	0,10	0,90	53,82	187,00	25,25	15,04	2,49	528,41	773,30
e8	Mini Compactador rodillo liso	13,00	673.090,00	67.309,00	5.000,00	500,00	121,16	219,90	341,05	60,58	Gas Oil	55,30	0,12	1,56	86,27	187,00	43,76	40,72		432,91	1.005,29
e9	Compactador rodillo neumático	125,00	4.900.000,00	490.000,00	15.000,00	2.000,00	294,00	412,34	706,34	147,00	Gas Oil	55,30	0,11	13,75	760,38	187,00	385,69	76,36	49,00	432,91	2.557,67
e10	Terminadora de asfalto	125,00	7.100.000,00	710.000,00	20.000,00	2.000,00	319,50	579,89	899,39	159,75	Gas Oil	55,30	0,13	16,25	898,63	187,00	455,81	107,39	71,00	432,91	3.024,88
e11	Camión regador	125,00	5.000.000,00	500.000,00	20.000,00	2.000,00	225,00	408,38	633,38	112,50	Gas Oil	55,30	0,13	16,25	898,63	187,00	455,81	75,63	50,00	432,91	2.658,85
e12	Tractor con rastra de discos	60,00	2.434.200,00	243.420,00	13.000,00	2.000,00	168,52	208,55	377,07	84,26	Gas Oil	55,30	0,09	5,40	298,62	187,00	151,47	38,62	24,34	432,91	1.407,29
e13	Volqueta Hormigonera	38,00	480.000,00	48.000,00	10.000,00	1.000,00	43,20	78,41	121,61	21,60	Gas Oil	55,30	0,10	3,80	210,14	187,00	106,59	14,52	4,80	432,91	912,17
e14	Vibrocompactador rodillo liso	150,00	1.500.000,00	150.000,00	15.000,00	2.000,00	90,00	126,23	216,23	45,00	Gas Oil	55,30	0,11	16,50	912,45	187,00	462,83	23,38		432,91	2.092,79
e15	Minicargadora (BobCat)	65,00	4.500.000,00	450.000,00	10.000,00	1.000,00	405,00	735,08	1.140,08	202,50	Gas Oil	55,30	0,10	6,50	359,45	187,00	182,33	136,13	45,00	432,91	2.498,39
e16	Motoniveladora	180,00	16.000.000,00	1.600.000,00	20.000,00	2.000,00	720,00	1.306,80	2.026,80	360,00	Gas Oil	55,30	0,13	23,40	1.294,02	187,00	656,37	242,00	160,00	528,41	5.267,60
e17	Vibrocompactador pata de cabra	300,00	7.000.000,00	700.000,00	15.000,00	2.000,00	420,00	589,05	1.009,05	210,00	Gas Oil	55,30	0,11	33,00	1.824,90	187,00	925,65	109,08		432,91	4.511,59
e18	Aserradora	16,00	119.780,00	11.978,00	2.000,00	500,00	53,90	44,47	98,37	26,95	Nafta	59,80	0,22	3,52	210,50	187,00	98,74	8,23		432,91	875,70
e19	Cargadora frontal	125,00	6.000.000,00	600.000,00	13.000,00	2.000,00	415,38	514,04	929,42	207,69	Gas Oil	55,30	0,11	13,75	760,38	187,00	385,69	95,19	60,00	528,41	2.966,78
e20	Retroexcavadora	170,00	9.000.000,00	900.000,00	20.000,00	2.000,00	405,00	735,08	1.140,08	202,50	Gas Oil	55,30	0,11	18,70	1.034,11	187,00	524,54	136,13	90,00	528,41	3.655,76
e23	Camión regador de asfalto	125,00	5.000.000,00	500.000,00	20.000,00	2.000,00	225,00	408,38	633,38	112,50	Gas Oil	55,30	0,13	16,25	898,63	187,00	455,81	75,63	50,00	432,91	2.658,85
e24	Tractor con Barredora-Sopladora	100,00	20.000,00	2.000,00	10.000,00	1.000,00	1,80	3,27	5,07	0,90	Gas Oil	55,30	0,09	9,00	497,70	187,00	252,45	0,61	0,20	432,91	1.189,83
e25	Plancha vidradora	6,50	181.124,00	18.112,40	3.000,00	2.000,00	54,34	22,41	76,75	27,17	Nafta	59,80	0,20	1,30	77,74	187,00	36,47	4,15	1,81	432,91	657,00
e26	Rotopercurtor	2,68	209.110,00	20.911,00	5.000,00	2.000,00	37,64	21,74	59,38	18,82	Electrico	11,00		2,00	22,00			4,03		432,91	537,13

Tabla N°10.2: Planilla de costos de equipos

Categoría	A= \$/hs	B= A*Asistencia	C= A+B	D= Carga Social	E= D*C = Monto	F= Monto no remunerativo	G= C+E+F= Total
Oficial Especializado	205,45	32,87	238,32	1,22	290,09	0,00	528,41
Oficial	168,32	26,93	195,25	1,22	237,66	0,00	432,91
Medio Oficial	155,20	24,83	180,03	1,22	219,14	0,00	399,17
Ayudante	142,48	22,80	165,28	1,22	201,18	0,00	366,45

Tabla N° 10.3: Planilla de costos de mano de obra.

Los rendimientos adoptados para cada ítem se definieron a partir de consultas realizadas a personas idóneas en la asignatura. Estos rendimientos están expresados en unidades de medida del ítem por hora.

En la Tabla N° 10.4 se observan los costos de mano de obra, materiales, equipos, costo total y precio total para cada ítem. Los análisis de precios se pueden ver con mayor detalle en el ANEXO IV.

ANÁLISIS DE PRECIOS TABLA RESUMEN							
ITEM	DESCRIPCION	Uni.	Costo mano de obra	Costo materiales	Costo equipos	Costo total	Precio total
1.1	Movilizacion de obra	gl	-	-	-	\$ 2.771.000,00	\$ 4.718.168,01
2.1	Apertura Caja	m3	-	\$ 18,32	\$ 389,97	\$ 408,30	\$ 695,20
2.2	Excavaciones para obras de arte y desagües pluviales	m3	-	\$ 219,87	\$ 593,44	\$ 813,31	\$ 1.384,83
3.1	Subrasante estabilizada con cal (e=15 cm)	m3	\$ 273,36	\$ 73,29	\$ 603,67	\$ 950,32	\$ 1.618,10
3.2	Subbase de suelo calcareo (e=15 cm)	m3	\$ 2.191,51	\$ 46,91	\$ 361,54	\$ 2.599,96	\$ 4.426,94
3.3	Base de ripio estabilizada con cemento (e=15 cm)	m3	\$ 2.715,63	\$ 70,36	\$ 457,08	\$ 3.243,07	\$ 5.521,97
3.4	Riego de imprimación con material bituminoso	m2	\$ 39,32	\$ 1,47	\$ 1,92	\$ 42,71	\$ 72,73
3.5	Riego de liga con emulsion catónica	m2	\$ 16,39	\$ 1,47	\$ 1,92	\$ 19,78	\$ 33,67
3.6	Capa de Hormigon Pobre (e= 5 cm)	m2	\$ 246,14	\$ 245,16	\$ 236,69	\$ 728,00	\$ 1.239,56
3.7	Cordon cuneta de H°A° ( 60 cm de ancho)	ml	\$ 2.186,97	\$ 373,06	\$ 245,87	\$ 2.805,90	\$ 4.777,58
3.8	Baden de H°A° (e= 20cm)	m2	\$ 2.761,24	\$ 852,65	\$ 819,57	\$ 4.433,46	\$ 7.548,84
3.9	Base de concreto asfáltico	tn	\$ 7.074,00	\$ 84,93	\$ 258,35	\$ 7.417,29	\$ 12.629,38
3.10	Carpeta de concreto asfáltico	tn	\$ 7.674,00	\$ 84,93	\$ 258,35	\$ 8.017,29	\$ 13.650,99
4.1	Alcantarilla Pref. Rec. de H°A° - 200x100cm	ml	\$ 55.485,10	\$ 466,32	\$ 932,21	\$ 56.883,63	\$ 96.855,48
4.2	Alcantarilla Pref. Rec. de H°A° - 200x120cm	ml	\$ 61.344,17	\$ 582,91	\$ 1.165,26	\$ 63.092,34	\$ 107.427,01
4.3	Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x100cm	U	\$ 67.342,09	\$ 18.652,96	\$ 16.808,20	\$ 102.803,25	\$ 175.042,59
4.4	Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x120cm	U	\$ 72.921,37	\$ 18.652,96	\$ 16.808,20	\$ 108.382,53	\$ 184.542,40
4.5	Camara de Sumidero	U	\$ 23.027,59	\$ 55.958,88	\$ 3.277,74	\$ 82.264,21	\$ 140.070,87
4.6	Camara de Captacion	ml	\$ 8.951,70	\$ 18.652,96	\$ 1.092,58	\$ 28.697,24	\$ 48.862,65
4.7	Caño de H°A° - φ=600mm	ml	\$ 11.694,31	\$ 1.518,97	\$ 932,21	\$ 14.145,49	\$ 24.085,45
4.8	Caño de H°A° - φ=700mm	ml	\$ 13.943,64	\$ 1.518,97	\$ 932,21	\$ 16.394,82	\$ 27.915,38
4.9	Cabezal de H°A° - Caño φ=600mm	U	\$ 23.563,80	\$ 15.189,68	\$ 1.092,58	\$ 39.846,06	\$ 67.845,69
4.10	Cabezal de H°A° - Caño φ=700mm	U	\$ 30.651,86	\$ 15.189,68	\$ 1.092,58	\$ 46.934,12	\$ 79.914,50

Tabla N° 10.4: Análisis de Precios – Tabla Resumen.

### 10.1.2 Coeficiente resumen

Para su confección se decidió adoptar un 20% correspondiente a gastos generales, 10% de beneficio, 3% de gastos financieros, 3,5% en ingresos brutos y un 21% de IVA. En la Tabla N° 10.5 se muestra el coeficiente resumen obtenido a partir de lo mencionado.

A partir del producto de este coeficiente con el costo directo de cada ítem se obtuvo el precio unitario total.



ANEXO VI - PLANILLA DE COEFICIENTE RESUMEN		
1- COSTO NETO:		<b>1</b>
2- GASTOS GENERALES :	20,00%	<b>0,20</b> 1,20
3- BENEFICIO:	10,00%	<b>0,12</b> 1,32
4- GASTOS FINANCIEROS:	3,00%	<b>0,04</b> 1,36
5- INGRESOS BRUTOS	3,50%	<b>0,05</b> 1,41
6- IVA :	21,00%	<b>0,30</b>
PRECIO DEL ITEM:		<b>1,70</b>
COEFICIENTE RESUMEN ADOPTADO:	IX / I	<b>1,70</b>

Tabla N°10.5: Coeficiente Resumen.

### 10.1.3 Presupuesto de la obra

Además del precio total de la obra por todo concepto, se decidió realizar el cálculo del mismo por metro lineal y metro cuadrado de calle pavimentado, tanto en pesos como en dólares. El mes de cotización es el mes de septiembre. A la fecha se registra un valor del dólar de \$103 pesos argentinos. El presupuesto obtenido puede verse en la Tabla N°10.6.

Los valores cotización obtenidos fueron los siguientes:

El precio en pesos por metro lineal de calle pavimentada asciende a:	<b>\$ 59.812,53</b>
El precio en pesos por metro cuadrado de calle pavimentada asciende a:	<b>\$ 7.069,35</b>
El presupuesto total en pesos de la obra por todo concepto asciende a:	<b>\$ 188.034.612,16</b>
El precio en dólares por metro lineal de calle pavimentada asciende a:	<b>USD 580,70</b>
El precio en dólares por metro cuadrado de calle pavimentada asciende a:	<b>USD 68,63</b>
El presupuesto total en dólares de la obra por todo concepto asciende a:	<b>USD 1.825.578,76</b>

## 10.2 Plan de Trabajo

Se pone un plazo de un año (12 meses) para la ejecución del proyecto. Al ser una obra vial, el inicio y cierre de tareas se irán llevando a cabo calle por calle, por ende, todos los ítems (trabajos preliminares, excavación, pavimentación y obras de arte), irán avanzando de forma conjunta conforme avance el proyecto.

A continuación, en la Tabla N°10.7, se muestra el plan de trabajo del proyecto.

**PLANILLA DE PRESUPUESTO**

<b>Id</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>	<b>Incidencia</b>	<b>Σ Inc.</b>
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
1.1	Movilizacion de obra	gl	1,000	\$ 2.771.000,00	\$ 2.771.000,00	\$ 4.718.168,01	\$ 4.718.168,01	2,509%	2,509%
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>								
2.1	Apertura Caja	m3	15077,800	\$ 408,30	\$ 6.156.212,97	\$ 695,20	\$ 10.482.086,56	5,575%	5,952%
2.2	Excavaciones para obras de arte y desagues pluvia	m3	512,180	\$ 813,31	\$ 416.563,16	\$ 1.384,83	\$ 709.282,23	0,377%	
<b>3</b>	<b>PAVIMENTO</b>								
3.1	Subrasante estabilizada con cal (e=15 cm)	m3	4979,040	\$ 950,32	\$ 4.731.658,89	\$ 1.618,10	\$ 8.056.584,62	4,285%	82,862%
3.2	Subbase de suelo calcareo (e=15 cm)	m3	4979,040	\$ 2.599,96	\$ 12.945.297,47	\$ 4.426,94	\$ 22.041.911,34	11,722%	
3.3	Base de ripio estabilizada con cemento (e=15 cm)	m3	4053,100	\$ 3.243,07	\$ 13.144.504,45	\$ 5.521,97	\$ 22.381.096,61	11,903%	
3.4	Riego de imprimación con material bituminoso	m2	27020,640	\$ 42,71	\$ 1.154.163,40	\$ 72,73	\$ 1.965.211,15	1,045%	
3.5	Riego de liga con emulsion catónica	m2	27020,640	\$ 19,78	\$ 534.336,94	\$ 33,67	\$ 909.784,95	0,484%	
3.6	Capa de Hormigon Pobre (e= 5 cm)	m2	1462,680	\$ 728,00	\$ 1.064.829,83	\$ 1.239,56	\$ 1.813.079,62	0,964%	
3.7	Cordon cuneta de H°A° ( 60 cm de ancho)	ml	5811,610	\$ 2.805,90	\$ 16.306.768,17	\$ 4.777,58	\$ 27.765.431,70	14,766%	
3.8	Baden de H°A° (e= 20cm)	m2	1072,380	\$ 4.433,46	\$ 4.754.357,05	\$ 7.548,84	\$ 8.095.225,04	4,305%	
3.9	Base de concreto asfáltico	tn	1247,160	\$ 7.417,29	\$ 9.250.541,78	\$ 12.629,38	\$ 15.750.857,56	8,377%	
3.10	Carpeta de concreto asfáltico	tn	3445,130	\$ 8.017,29	\$ 27.620.590,79	\$ 13.650,99	\$ 47.029.435,18	25,011%	
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>								
4.1	Alcantarilla Pref. Rec. de H°A° - 200x100cm	ml	84,000	\$ 56.883,63	\$ 4.778.224,92	\$ 96.855,48	\$ 8.135.860,32	4,327%	8,677%
4.2	Alcantarilla Pref. Rec. de H°A° - 200x120cm	ml	16,000	\$ 63.092,34	\$ 1.009.477,37	\$ 107.427,01	\$ 1.718.832,16	0,914%	
4.3	Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x100cm	U	8,000	\$ 102.803,25	\$ 822.426,02	\$ 175.042,59	\$ 1.400.340,72	0,745%	
4.4	Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x120cm	U	2,000	\$ 108.382,53	\$ 216.765,07	\$ 184.542,40	\$ 369.084,80	0,196%	
4.5	Camara de Sumidero	U	10,000	\$ 82.264,21	\$ 822.642,12	\$ 140.070,87	\$ 1.400.708,70	0,745%	
4.6	Camara de Captacion	ml	37,000	\$ 28.697,24	\$ 1.061.797,89	\$ 48.862,65	\$ 1.807.918,05	0,961%	
4.7	Caño de H°A° - φ=600mm	ml	22,000	\$ 14.145,49	\$ 311.200,74	\$ 24.085,45	\$ 529.879,90	0,282%	
4.8	Caño de H°A° - φ=700mm	ml	9,000	\$ 16.394,82	\$ 147.553,36	\$ 27.915,38	\$ 251.238,42	0,134%	
4.9	Cabezal de H°A° - Caño φ=600mm	U	8,000	\$ 39.846,06	\$ 318.768,50	\$ 67.845,69	\$ 542.765,52	0,289%	
4.10	Cabezal de H°A° - Caño φ=700mm	U	2,000	\$ 46.934,12	\$ 93.868,24	\$ 79.914,50	\$ 159.829,00	0,085%	
<b>TOTAL COSTO:</b>					<b>\$ 106.638.527,19</b>	<b>TOTAL PRECIO:</b>	<b>\$ 188.034.612,16</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

EL PRECIO EN PESOS POR METRO LINEAL DE CALLE PAVIMENTADA ASCIENDE A:	<b>\$ 59.812,53</b>
EL PRECIO EN PESOS POR METRO CUADRADO DE CALLE PAVIMENTADA ASCIENDE A:	<b>\$ 7.069,35</b>
EL PRESUPUESTO TOTAL EN PESOS DE LA OBRA POR TODO CONCEPTO ASCIENDE A:	<b>\$ 188.034.612,16</b>
EL PRESUPUESTO TOTAL EN DOLARES DE LA OBRA POR TODO CONCEPTO ASCIENDE A:	<b>USD 1.825.578,76</b>
<b>SON: PESOS CIENTO OCHENTA Y OCHO MILLONES, TREINTA Y CUATRO MIL, SEISCIENTOS DOCE CON 16/100</b>	
<b>SON: DOLARES UN MILLON, OCHOCIENTOS VEINTICINCO MIL, QUINIENTOS SETENTA Y OCHO CON 76/100</b>	

Tabla N° 10.6: Planilla de presupuesto.

PLANILLA PLAN DE TRABAJO

Item	Descripcion	Uni	Cant.	Precio Unitario	Precio Total	Incidencia	PLAZO EN MESES													
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>																			
1.1	Movilizacion de obra	gl	1,00	\$ 4.718.168,01	\$ 4.718.168,01	2,51%	100,00%													
							2,51%													
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>																			
2.1	Apertura Caja	m3	15077,80	\$ 695,20	\$ 10.482.086,56	5,57%	5,00%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%	10,56%
							0,28%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%	0,59%
2.2	Excavaciones para obras de arte y desagues pluviales	m3	512,18	\$ 1.384,83	\$ 709.282,23	0,38%		10,00%	10,00%	10,00%	15,00%	15,00%	20,00%	5,00%	5,00%	5,00%	10,00%			
								0,04%	0,04%	0,04%	0,06%	0,06%	0,08%	0,02%	0,02%	0,02%	0,04%			
<b>3</b>	<b>PAVIMENTO</b>																			
3.1	Subrasante estabilizada con cal (e=15 cm)	m3	4979,04	\$ 1.618,10	\$ 8.056.584,62	4,28%		11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%
								0,48%	0,48%	0,48%	0,48%	0,48%	0,48%	0,48%	0,48%	0,48%	0,48%	0,48%	0,48%	0,48%
3.2	Subbase de suelo calcareo (e=15 cm)	m3	4979,04	\$ 4.426,94	\$ 22.041.911,34	11,72%		5,00%	11,43%	11,43%	11,43%	11,43%	11,43%	11,43%	11,43%	11,43%	11,43%	11,43%	15,00%	
								0,59%	1,34%	1,34%	1,34%	1,34%	1,34%	1,34%	1,34%	1,34%	1,34%	1,76%		
3.3	Base de ripio estabilizada con cemento (e=15 cm)	m3	4053,10	\$ 5.521,97	\$ 22.381.096,61	11,90%			11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%
									1,32%	1,32%	1,32%	1,32%	1,32%	1,32%	1,32%	1,32%	1,32%	1,32%	1,32%	1,32%
3.4	Riego de imprimación con material bituminoso	m2	27020,64	\$ 72,73	\$ 1.965.211,15	1,05%			11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%
									0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%
3.5	Riego de liga con emulsion catónica	m2	27020,64	\$ 33,67	\$ 909.784,95	0,48%			11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%
									0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
3.6	Capa de Hormigon Pobre (e= 5 cm)	m2	1462,68	\$ 1.239,56	\$ 1.813.079,62	0,96%							33,33%	33,33%	33,33%					
													0,32%	0,32%	0,32%					
3.7	Cordon cuneta de H°A° ( 60 cm de ancho)	ml	5811,61	\$ 4.777,58	\$ 27.765.431,70	14,77%		4,00%	8,00%	12,00%	12,00%	24,00%	16,00%	12,00%	8,00%	4,00%				
								0,59%	1,18%	1,77%	1,77%	3,54%	2,36%	1,77%	1,18%	0,59%				
3.8	Baden de H°A° (e= 20cm)	m2	1072,38	\$ 7.548,84	\$ 8.095.225,04	4,31%		4,00%	8,00%	12,00%	12,00%	24,00%	16,00%	12,00%	8,00%	4,00%				
								0,17%	0,34%	0,52%	0,52%	1,03%	0,69%	0,52%	0,34%	0,17%				
3.9	Base de concreto asfáltico	tn	1247,16	\$ 12.629,38	\$ 15.750.857,56	8,38%								28,33%	28,33%	28,33%	15,00%			
														2,37%	2,37%	2,37%	1,26%			
3.10	Carpeta de concreto asfáltico	tn	3445,13	\$ 13.650,99	\$ 47.029.435,18	25,01%			4,00%	8,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	4,00%
									1,00%	2,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	1,00%





### 10.3 Curva de inversiones

Luego de confeccionar el plan de trabajo se procede a elaborar la curva de inversión del proyecto. En las Figuras N°10.1 y N°10.2 se observan las curvas de inversión en porcentajes y en pesos respectivamente. Como se muestra en las gráficas, se buscó que las mismas posean una gran pendiente en el tramo central correspondiente a la mitad de la obra, mientras que al inicio y fin del proyecto se intentó que el avance sea reducido.

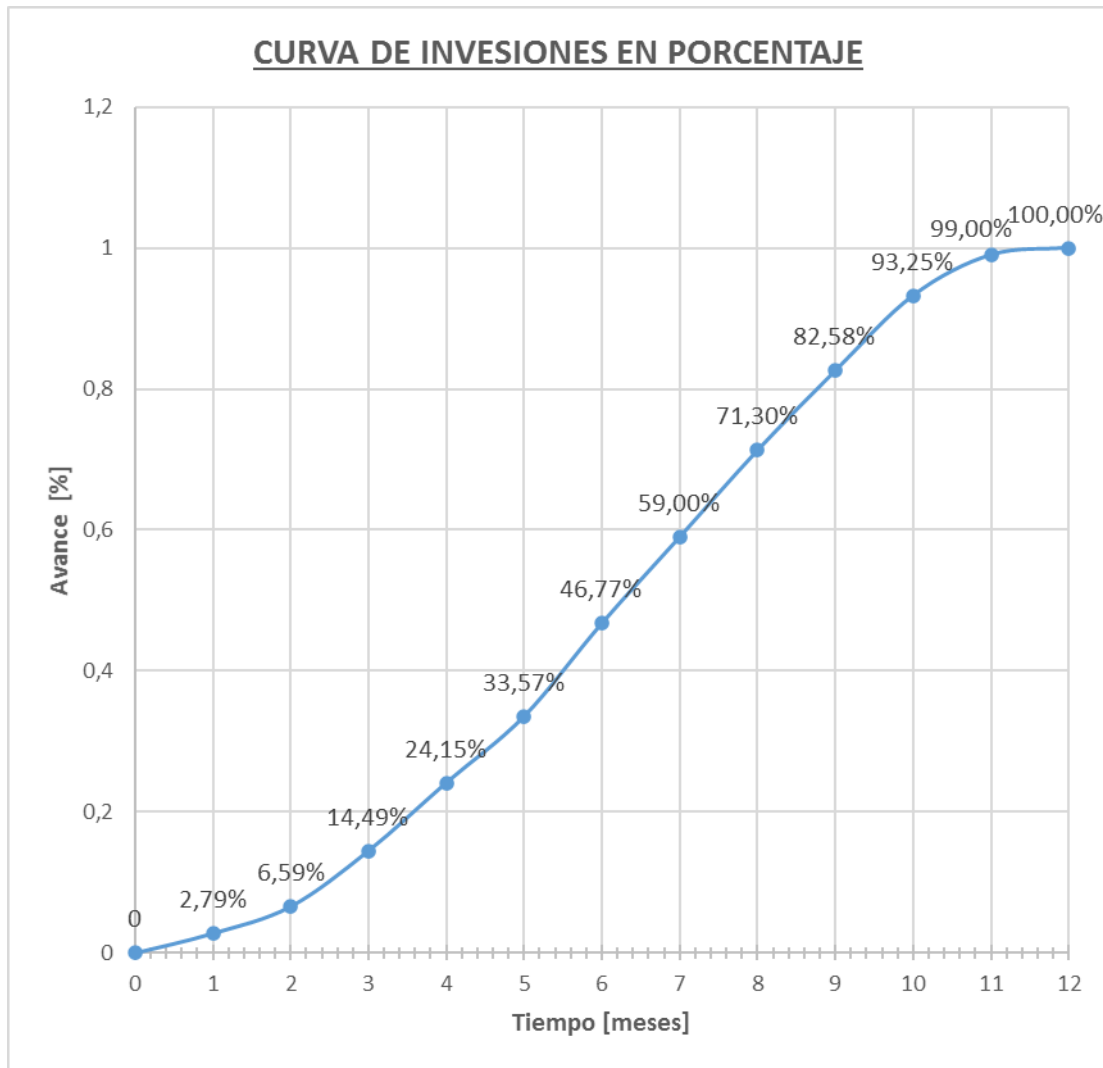


Figura N°10.1: Curva de inversiones en porcentaje.

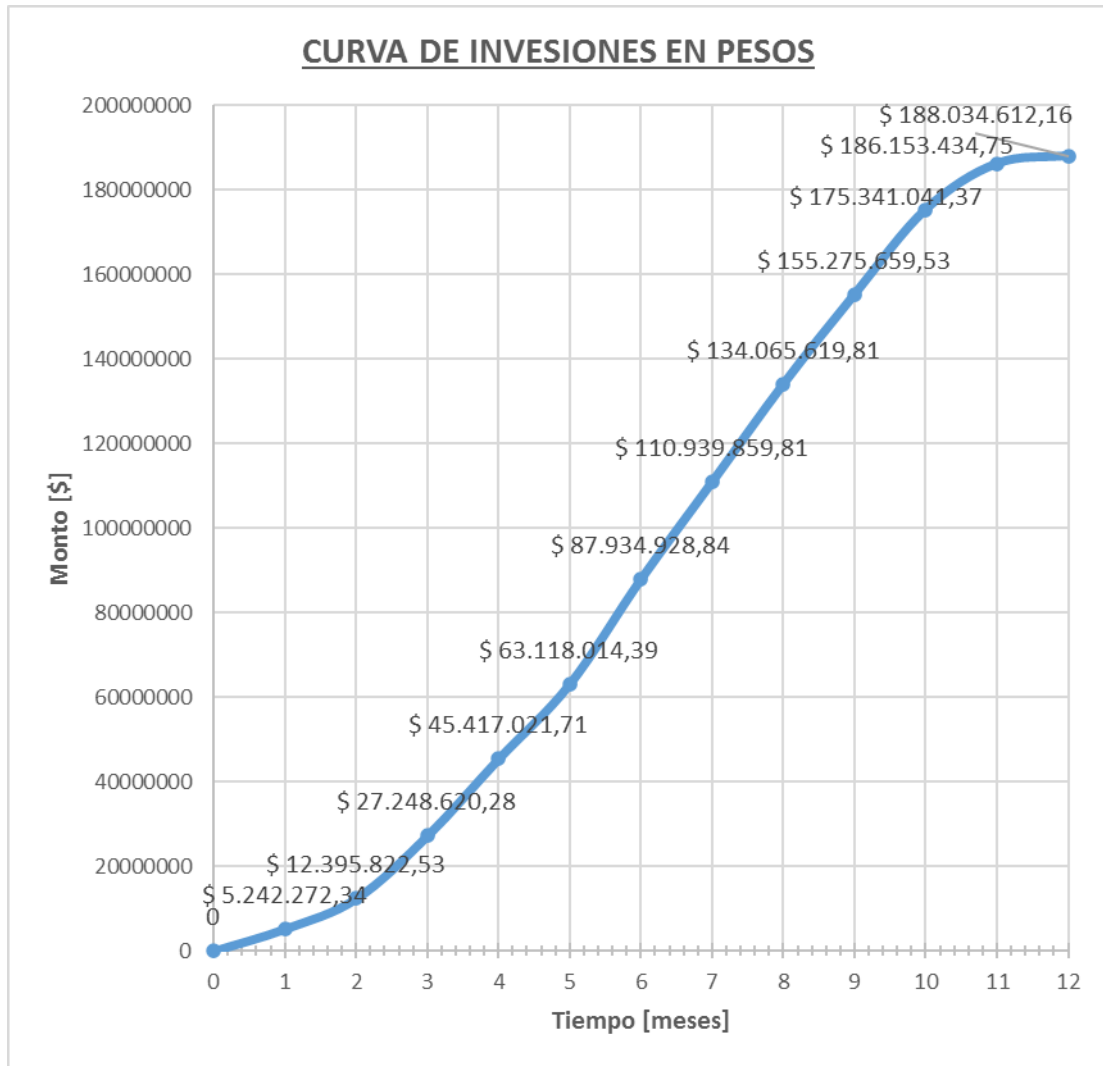


Figura N°10.2: Curva de inversiones en pesos.

## 11. BIBLIOGRAFÍA



- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. "A policy on geometric desing of highways and streets". Washington. 4a Edición. 2001.
- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. "Guide for desing of pavement structures 1993". Washington. 1993.
- CHANDÍAS, Mario. "Cómputos y presupuestos". Buenos Aires. Editorial Alsina. 21a Edición. 2006.
- DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA – UNIVERSIDAD SALAMANCA. "HEC – HMS. Manual Elemental". España
- DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA – UNIVERSIDAD SALAMANCA. "Hidrograma unitario de Clark". España
- DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD. "Normas de ensayos". Buenos Aires. Dirección Nacional de Vialidad 1° Distrito.1998.
- DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD. "Pliego de especificaciones técnicas generales". Buenos Aires. Dirección Nacional de Vialidad. 1998.
- ESCUELA TÉCNICA DE VIALIDAD NACIONAL N°1 "Desagües PARTE 1 – Cunetas, Sumideros y Colectores". Buenos Aires. 2017
- FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA). "HY-8 User Manual (v7.5)". USA 2018
- GARAY, JORGE Y YONES, EMMANUEL "Proyecto Final: Infraestructura para el mejoramiento del barrio 25 de mayo – Federal". Paraná. 2018
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS. "Censo nacional de población, hogares y viviendas 2010". Buenos Aires. INDEC. 2012.
- MODELACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA – UTN FR. PARANÁ. "Modelos Hidrológicos". Paraná
- MODELACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA – UTN FR. PARANÁ. "Proceso Hidrológico". Paraná
- MODELACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA – UTN FR. PARANÁ. "Diseño Hidrológico". Paraná
- MODELACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA – UTN FR. PARANÁ. "Diseño de Sumideros". Paraná
- PROGRAMA MEJORAMIENTO DE BARRIOS. "Infraestructura pública y obras complementarias barrios 25 de mayo, Itatí, Silbido y las Flores, ciudad de Federal". Paraná. 2010.
- UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, Facultad Regional Concordia; DIRECCIÓN DE HIDRÁULICA DE ENTRE RÍOS. "Tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos". Paraná. Imprenta oficial de Entre Ríos. 2009.



- US DEPARTMENT GEOLOGICAL SURVEY – “Equations for Estimating Clark Unit-Hydrograph Parameters for Small Rural Watersheds in Illinois”. Urbana, Illinois.2000
- US ARMY CORPS OF ENGINEERS. “Manual Version 4.3 – Hydrologic Modeling System HEC – HMS”. USA. 2018
- VEN TE CHOW y otros. “Hidrología aplicada”. Santa fe de Bogotá. McGraw-Hill. 2000.
- VEN TE CHOW y otros. “Hidráulica de canales abiertos”. Santa fe de Bogotá. McGraw-Hill. 1994.

## 12.ANEXOS



- ANEXO I: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CUENCAS EN HEC-HMS
- ANEXO II: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE ALCANTARILLAS EN HY8
- ANEXO III: PLANILLA COMPUTO MÉTRICO
- ANEXO IV: PLANILLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS

























































## ANEXO II: Resultados de análisis en HY-8

### Culvert Summary Table

Culvert Crossing: Alcantarilla N 1

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	65.24	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.34	0.34	65.45	0.21	0.05	1-S2n	0.12	0.14	0.12	0.14	1.35	1.12
0.68	0.68	65.57	0.33	0.15	1-S2n	0.19	0.23	0.19	0.22	1.73	1.42
1.02	1.02	65.67	0.43	0.24	1-S2n	0.25	0.30	0.26	0.27	1.92	1.63
1.36	1.36	65.76	0.52	0.32	1-S2n	0.30	0.36	0.32	0.33	2.09	1.80
1.70	1.70	65.85	0.61	0.41	1-S2n	0.35	0.42	0.37	0.37	2.27	1.93
2.04	2.04	65.93	0.69	0.50	1-S2n	0.39	0.47	0.41	0.41	2.41	2.04
2.38	2.38	66.00	0.76	0.59	1-S2n	0.43	0.52	0.46	0.45	2.54	2.15
2.50	2.50	66.03	0.79	0.28	1-S2n	0.44	0.54	0.47	0.47	2.59	2.18
3.06	3.06	66.17	0.93	0.79	5-S2n	0.50	0.62	0.54	0.52	2.77	2.32
3.40	3.40	66.27	1.03	0.89	5-S2n	0.53	0.66	0.58	0.56	2.87	2.39

### Culvert Summary Table

Culvert Crossing: Alcantarilla N 2

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	64.78	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.35	0.35	64.99	0.21	0.06	1-S2n	0.13	0.14	0.13	0.12	1.36	1.34
0.70	0.70	65.11	0.33	0.16	1-S2n	0.19	0.23	0.19	0.19	1.75	1.72
1.05	1.05	65.22	0.44	0.25	1-S2n	0.25	0.31	0.26	0.24	1.94	1.98
1.40	1.40	65.31	0.53	0.33	1-S2n	0.31	0.37	0.32	0.28	2.11	2.18
1.75	1.75	65.40	0.62	0.42	1-S2n	0.36	0.43	0.37	0.32	2.28	2.34
2.10	2.10	65.48	0.70	0.51	1-S2n	0.40	0.48	0.42	0.36	2.43	2.49
2.45	2.45	65.56	0.78	0.61	1-S2n	0.44	0.53	0.46	0.39	2.57	2.61
2.50	2.50	65.57	0.79	0.62	1-S2n	0.44	0.54	0.47	0.40	2.59	2.63
3.15	3.15	65.73	0.95	0.81	5-S2n	0.51	0.63	0.55	0.45	2.80	2.83
3.50	3.50	65.83	1.05	1.04	5-S2n	0.54	0.68	0.59	0.48	2.90	2.92

**Culvert Summary Table**  
Culvert Crossing: Alcantarilla N 3

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	64.04	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.37	0.37	64.26	0.22	0.05	1-S2n	0.13	0.15	0.13	0.13	1.44	1.37
0.74	0.74	64.39	0.35	0.16	1-S2n	0.20	0.24	0.20	0.19	1.76	1.75
1.11	1.11	64.49	0.45	0.25	1-S2n	0.25	0.32	0.27	0.25	2.01	2.02
1.48	1.48	64.59	0.55	0.34	1-S2n	0.31	0.38	0.32	0.29	2.23	2.22
1.85	1.85	64.69	0.65	0.44	1-S2n	0.36	0.44	0.38	0.33	2.39	2.39
2.22	2.22	64.77	0.73	0.53	1-S2n	0.40	0.50	0.43	0.37	2.54	2.53
2.59	2.59	64.85	0.81	0.64	1-S2n	0.44	0.55	0.47	0.41	2.68	2.66
2.70	2.70	64.87	0.83	0.22	1-S2n	0.45	0.57	0.48	0.42	2.71	2.69
3.33	3.33	65.04	1.00	0.86	5-S2n	0.51	0.65	0.56	0.47	2.91	2.87
3.70	3.70	65.15	1.11	1.08	5-S2n	0.55	0.70	0.60	0.50	3.02	2.97

**Culvert Summary Table**  
Culvert Crossing: Alcantarilla N 4

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	63.71	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.39	0.39	63.94	0.23	0.0*	1-S2n	0.13	0.16	0.13	0.11	1.43	1.72
0.78	0.78	64.07	0.36	0.06	1-S2n	0.21	0.25	0.22	0.16	1.74	2.21
1.17	1.17	64.18	0.47	0.16	1-S2n	0.27	0.33	0.27	0.21	2.12	2.55
1.56	1.56	64.28	0.57	0.27	1-S2n	0.33	0.40	0.33	0.25	2.34	2.81
1.95	1.95	64.38	0.67	0.37	1-S2n	0.38	0.46	0.39	0.28	2.43	3.03
2.34	2.34	64.46	0.75	0.48	1-S2n	0.42	0.52	0.44	0.31	2.60	3.22
2.73	2.73	64.55	0.84	0.60	1-S2n	0.46	0.57	0.48	0.34	2.76	3.38
2.80	2.80	64.57	0.86	0.04	1-S2n	0.47	0.58	0.49	0.35	2.79	3.41
3.51	3.51	64.77	1.06	0.98	5-S2n	0.54	0.68	0.57	0.40	3.02	3.66
3.90	3.90	64.88	1.17	1.10	5-S2n	0.57	0.73	0.61	0.42	3.14	3.79

### Culvert Summary Table

Culvert Crossing: Alcantarilla N 5

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	63.06	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.48	0.48	63.32	0.26	0.09	1-S2n	0.15	0.18	0.16	0.18	1.48	1.22
0.96	0.96	63.47	0.41	0.22	1-S2n	0.24	0.29	0.25	0.27	1.86	1.55
1.44	1.44	63.60	0.54	0.33	1-S2n	0.31	0.38	0.33	0.35	2.13	1.77
1.92	1.92	63.71	0.65	0.44	1-S2n	0.38	0.46	0.40	0.41	2.35	1.94
2.40	2.40	63.83	0.77	0.55	1-S2n	0.44	0.53	0.46	0.47	2.52	2.08
2.88	2.88	63.93	0.87	0.66	1-S2n	0.49	0.59	0.52	0.52	2.68	2.20
3.36	3.36	64.02	0.96	0.78	1-S2n	0.54	0.66	0.58	0.57	2.83	2.30
3.50	3.50	64.05	0.99	0.37	1-S2n	0.56	0.68	0.59	0.58	2.87	2.33
4.32	4.32	64.25	1.19	1.04	5-S2n	0.63	0.78	0.68	0.66	3.08	2.48
4.80	4.80	64.38	1.32	1.30	5-S2n	0.67	0.83	0.73	0.70	3.19	2.56

### Culvert Summary Table

Culvert Crossing: Alcantarilla N 6

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	62.61	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.52	0.52	62.88	0.27	0.0*	1-S2n	0.16	0.19	0.16	0.16	1.59	1.55
1.04	1.04	63.05	0.44	0.11	1-S2n	0.25	0.30	0.25	0.24	2.03	1.97
1.56	1.56	63.18	0.57	0.23	1-S2n	0.33	0.40	0.33	0.30	2.33	2.26
2.08	2.08	63.30	0.69	0.36	1-S2n	0.40	0.48	0.41	0.36	2.48	2.48
2.60	2.60	63.42	0.81	0.48	1-S2n	0.46	0.55	0.48	0.41	2.66	2.66
3.12	3.12	63.52	0.91	0.62	1-S2n	0.51	0.63	0.53	0.45	2.85	2.82
3.64	3.64	63.63	1.02	0.76	1-S2n	0.56	0.69	0.59	0.49	3.01	2.95
3.80	3.80	63.67	1.06	0.81	1-S2n	0.58	0.71	0.60	0.51	3.06	2.99
4.68	4.68	63.90	1.29	1.21	5-S2n	0.66	0.82	0.69	0.57	3.29	3.19
5.20	5.20	64.04	1.43	1.35	5-S2n	0.70	0.88	0.74	0.61	3.42	3.29

**OBRA A REALIZAR:** PAVIMENTACION  
**UBICACIÓN DEL PROYECTO:** Federal - Entre Ríos  
**BARRIO:** Itati  
**FECHA DE INICIO DE OBRA:** Noviembre 2020  
**FECHA DE FINALIZACION DE OBRA:** Noviembre 2021  
**MES BASE:** Sep. 2020

### ANEXO III - PLANILLA COMPUTO METRICO

Ítem	Descripción	Uní.	Cant.	Dimensiones					Total	Observ.
				Ancho [m]	Largo [m]	Alto [m]	Diám. [m]	Área [m2]		
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
<b>1.1</b>	<b>Movilizacion de obra</b>	gl	<b>1,000</b>						<b>1,000</b>	
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>									
<b>2.1</b>	<b>Apertura Caja</b>	m3							<b>15077,797</b>	
	<b>Movimiento de suelo entre Calles</b>	m3	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>12528,315</b>	
	Cnel. Rocamora entre Gral. Artigas y Antonio Flores		<b>1,000</b>	7,300	107,090	-	-	-	342,884	Por el met. media de áreas. Ver planillas en Memória de Cálculo: Red Vial
	Cnel. Rocamora entre Antonio Flores e Itati		<b>1,000</b>	7,300	107,655	-	-	-	297,447	
	Cnel. Rocamora entre Itati y Santa Fé		<b>1,000</b>	7,300	107,065	-	-	-	297,253	
	Cnel. Rocamora entre Santa Fé y Presidente Perón		<b>1,000</b>	7,300	106,900	-	-	-	383,995	
	Seghezzo entre Gral. Artigas y Antonio Flores		<b>1,000</b>	7,300	107,444	-	-	-	341,064	
	Seghezzo entre Antonio Flores e Itati		<b>1,000</b>	7,300	107,481	-	-	-	413,546	
	Seghezzo entre Itati y Santa Fé		<b>1,000</b>	7,300	107,447	-	-	-	273,396	
	Seghezzo entre Santa Fé y Presidente Perón		<b>1,000</b>	7,300	107,216	-	-	-	342,574	
	Gral. M. Guemes entre Gral. Artigas y Antonio Flores		<b>1,000</b>	7,300	110,658	-	-	-	308,293	
	Gral. M. Guemes entre Antonio Flores e Itati		<b>1,000</b>	7,300	107,729	-	-	-	466,610	
	Gral. M. Guemes entre Itati y Santa Fé		<b>1,000</b>	7,300	107,444	-	-	-	289,781	
	Gral. M. Guemes entre Santa Fé y Presidente Perón		<b>1,000</b>	7,300	106,865	-	-	-	295,882	
	H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores		<b>1,000</b>	12,300	109,569	-	-	-	566,245	
	H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati		<b>1,000</b>	12,300	81,323	-	-	-	659,694	
	H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé		<b>1,000</b>	12,300	106,455	-	-	-	698,356	
	H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón		<b>1,000</b>	12,300	99,766	-	-	-	671,303	
	Gral. Artigas entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>1,000</b>	8,300	96,006	-	-	-	355,379	
	Gral. Artigas entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>1,000</b>	8,300	97,696	-	-	-	310,638	
	Gral. Artigas entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>1,000</b>	8,300	98,414	-	-	-	332,718	
	Antonio Flores entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>1,000</b>	8,300	96,032	-	-	-	301,451	
	Antonio Flores entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>1,000</b>	8,300	96,477	-	-	-	383,820	
	Antonio Flores entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>1,000</b>	8,300	99,208	-	-	-	438,130	
	Itati entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>1,000</b>	8,300	96,599	-	-	-	319,993	

	Itati entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>1,000</b>	8,300	96,488	-	-	-	340,834	
	Itati entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>1,000</b>	8,300	98,867	-	-	-	400,894	
	Santa Fé entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>1,000</b>	8,300	96,006	-	-	-	292,918	
	Santa Fé entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>1,000</b>	8,300	96,960	-	-	-	251,251	
	Santa Fé entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>1,000</b>	8,300	99,056	-	-	-	305,181	
	Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>1,000</b>	12,300	95,746	-	-	-	627,621	
	Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>1,000</b>	12,300	93,717	-	-	-	638,379	
	Presidente Perón entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>1,000</b>	12,300	98,354	-	-	-	580,783	
	<b>Movimiento de suelo de Bocacalles</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>2549,482</b>	
	Bocacalle entre Rocamora y Artigas		<b>1,000</b>	-	-	0,403	-	203,461	81,903	
	Bocacalle entre Rocamora y Anonio Flores		<b>1,000</b>	-	-	0,356	-	225,469	80,325	
	Bocacalle entre Rocamora y Itatí		<b>1,000</b>	-	-	0,330	-	225,469	74,396	
	Bocacalle entre Rocamora y Santa Fé		<b>1,000</b>	-	-	0,302	-	225,469	67,996	
	Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón		<b>1,000</b>	-	-	0,564	-	322,735	182,076	
	Bocacalle entre Seghezzo y Artigas		<b>1,000</b>	-	-	0,436	-	202,225	88,177	
	Bocacalle entre Seghezzo y Anonio Flores		<b>1,000</b>	-	-	0,467	-	224,242	104,751	
	Bocacalle entre Seghezzo y Itatí		<b>1,000</b>	-	-	0,455	-	224,242	102,032	
	Bocacalle entre Seghezzo y Santa Fé		<b>1,000</b>	-	-	0,349	-	224,242	78,187	
	Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón		<b>1,000</b>	-	-	0,528	-	311,161	164,406	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Artigas		<b>1,000</b>	-	-	0,332	-	202,225	67,223	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Anonio Flores		<b>1,000</b>	-	-	0,465	-	224,242	104,262	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Itatí		<b>1,000</b>	-	-	0,479	-	224,242	107,411	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Santa Fé		<b>1,000</b>	-	-	0,313	-	224,242	70,282	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón		<b>1,000</b>	-	-	0,477	-	311,161	148,401	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas		<b>1,000</b>	-	-	0,384	-	303,431	116,546	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores		<b>1,000</b>	-	-	0,466	-	551,448	256,856	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí		<b>1,000</b>	-	-	0,584	-	424,906	248,024	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé		<b>1,000</b>	-	-	0,452	-	391,529	176,957	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón		<b>1,000</b>	-	-	0,565	-	405,761	229,271	
<b>2.2</b>	<b>Excavaciones para obras de arte y desagües pluviales</b>	<b>m3</b>							<b>512,180</b>	
	<b>Mov. de Suelo para Alcantarillas</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>351,936</b>	
	Alcantarilla N°1 "Calle Gral Artigas"		<b>1,000</b>	2,880	10,000	1,920	-	-	55,296	
	Alcantarilla N°2 "Calle Antonio Flores"		<b>1,000</b>	2,880	10,000	2,130	-	-	61,344	
	Alcantarilla N°3 "Calle Itati"		<b>1,000</b>	2,880	10,000	1,970	-	-	56,736	
	Alcantarilla N°4 "Calle Seguezzo"		<b>1,000</b>	2,880	20,000	1,930	-	-	111,168	
	Alcantarilla N°5 "Calle Santa Fé"		<b>1,000</b>	2,880	10,000	2,340	-	-	67,392	
	<b>Mov. De Suelo para Cabezal de Alcantarilla</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>21,000</b>	
	Alcantarilla N°1 "Calle Gral Artigas"		<b>2,000</b>	-	-	0,500	-	4,200	4,200	
	Alcantarilla N°2 "Calle Antonio Flores"		<b>2,000</b>	-	-	0,500	-	4,200	4,200	
	Alcantarilla N°3 "Calle Itati"		<b>2,000</b>	-	-	0,500	-	4,200	4,200	
	Alcantarilla N°4 "Calle Seguezzo"		<b>2,000</b>	-	-	0,500	-	4,200	4,200	
	Alcantarilla N°5 "Calle Santa Fé"		<b>2,000</b>	-	-	0,500	-	4,200	4,200	
	<b>Mov. De Suelo para Camara de Sumidero</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>55,575</b>	
	Sumidero de H°A° (100 x 100)		<b>10,000</b>	1,950	1,900	1,500	-	-	55,575	

	<b>Mov. De Suelo para Camara de Captacion</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>33,792</b>
	Camara de Captacion de Sumidero N°1		<b>2,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	2,112
	Camara de Captacion de Sumidero N°2		<b>2,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	2,112
	Camara de Captacion de Sumidero N°3		<b>8,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	8,448
	Camara de Captacion de Sumidero N°4		<b>4,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	4,224
	Camara de Captacion de Sumidero N°5		<b>1,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	1,056
	Camara de Captacion de Sumidero N°6		<b>1,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	1,056
	Camara de Captacion de Sumidero N°7		<b>1,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	1,056
	Camara de Captacion de Sumidero N°8		<b>1,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	1,056
	Camara de Captacion de Sumidero N°9		<b>8,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	8,448
	Camara de Captacion de Sumidero N°10		<b>4,000</b>	1,200	1,100	0,800	-	-	4,224
	<b>Mov. De Suelo para Caños de Hormigon Armado</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>45,377</b>
	Caño de H°A° para Sumidero N°1		<b>1,000</b>	1,200	4,800	1,548	0,600		8,916
	Caño de H°A° para Sumidero N°2		<b>1,000</b>	1,200	4,800	1,548	0,600		8,916
	Caño de H°A° para Sumidero N°3		<b>1,000</b>	1,300	3,600	1,536	0,700		7,188
	Caño de H°A° para Sumidero N°4		<b>1,000</b>	1,200	8,400	1,584	0,600		15,967
	Caño de H°A° para Sumidero N°5		<b>1,000</b>	1,200	2,400	1,524	0,600		4,389
	Caño de H°A° para Sumidero N°6		<b>1,000</b>	1,200	3,600	1,536	0,600		6,636
	Caño de H°A° para Sumidero N°7		<b>1,000</b>	1,200	1,200	1,512	0,600		2,177
	Caño de H°A° para Sumidero N°8		<b>1,000</b>	1,200	1,200	1,512	0,600		2,177
	Caño de H°A° para Sumidero N°9		<b>1,000</b>	1,300	7,200	1,572	0,700		14,714
	Caño de H°A° para Sumidero N°10		<b>1,000</b>	1,200	2,400	1,524	0,600		4,389
	<b>Mov. De Suelo para Cabezal de caño de H°A°</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>4,500</b>
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°1		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°2		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°3		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°4		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°5		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°6		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°7		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°8		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°9		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
	Cabezal para Caño de H°A° correspondiente a Sumidero N°10		<b>1,000</b>	-	-	0,500	-	1,800	0,900
<b>3</b>	<b>PAVIMENTO</b>								
<b>3.1</b>	<b>Subrasante estabilizada con cal (e=15 cm)</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>4979,042</b>
	Cnel. Rocamora entre Gral. Artigas y Antonio Flores		<b>1,000</b>	7,300	107,090	0,150	-	-	117,264
	Cnel. Rocamora entre Antonio Flores e Itati		<b>1,000</b>	7,300	107,655	0,150	-	-	117,882
	Cnel. Rocamora entre Itati y Santa Fé		<b>1,000</b>	7,300	107,065	0,150	-	-	117,236
	Cnel. Rocamora entre Santa Fé y Presidente Perón		<b>1,000</b>	7,300	106,900	0,150	-	-	117,056
	Seghezzo entre Gral. Artigas y Antonio Flores		<b>1,000</b>	7,300	107,444	0,150	-	-	117,651
	Seghezzo entre Antonio Flores e Itati		<b>1,000</b>	7,300	107,481	0,150	-	-	117,692
	Seghezzo entre Itati y Santa Fé		<b>1,000</b>	7,300	107,447	0,150	-	-	117,654
	Seghezzo entre Santa Fé y Presidente Perón		<b>1,000</b>	7,300	107,216	0,150	-	-	117,402
	Gral. M. Guemes entre Gral. Artigas y Antonio Flores		<b>1,000</b>	7,300	110,658	0,150	-	-	121,171
	Gral. M. Guemes entre Antonio Flores e Itati		<b>1,000</b>	7,300	107,729	0,150	-	-	117,963

	Gral. M. Guemes entre Itati y Santa Fé		1,000	7,300	107,444	0,150	-	-	117,651	
	Gral. M. Guemes entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	7,300	106,865	0,150	-	-	117,017	
	H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	12,300	109,569	0,150	-	-	202,155	
	H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati		1,000	12,300	81,323	0,150	-	-	150,041	
	H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé		1,000	12,300	106,455	0,150	-	-	196,409	
	H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	12,300	99,766	0,150	-	-	184,068	
	Gral. Artigas entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	8,300	96,006	0,150	-	-	119,527	
	Gral. Artigas entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	8,300	97,696	0,150	-	-	121,632	
	Gral. Artigas entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	8,300	98,414	0,150	-	-	122,525	
	Antonio Flores entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	8,300	96,032	0,150	-	-	119,560	
	Antonio Flores entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	8,300	96,477	0,150	-	-	120,114	
	Antonio Flores entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	8,300	99,208	0,150	-	-	123,514	
	Itati entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	8,300	96,599	0,150	-	-	120,266	
	Itati entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	8,300	96,488	0,150	-	-	120,128	
	Itati entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	8,300	98,867	0,150	-	-	123,089	
	Santa Fé entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	8,300	96,006	0,150	-	-	119,527	
	Santa Fé entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	8,300	96,960	0,150	-	-	120,715	
	Santa Fé entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	8,300	99,056	0,150	-	-	123,325	
	Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	12,300	95,746	0,150	-	-	176,651	
	Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	12,300	93,717	0,150	-	-	172,908	
	Presidente Perón entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	12,300	98,354	0,150	-	-	181,463	
	Bocacalle entre Rocamora y Artigas		1,000	-	-	0,150	-	203,461	30,519	sobreaancho: 15cm c/lado (Incluido en el ancho)
	Bocacalle entre Rocamora y Anonio Flores		1,000	-	-	0,150	-	225,469	33,820	
	Bocacalle entre Rocamora y Itatí		1,000	-	-	0,150	-	225,469	33,820	
	Bocacalle entre Rocamora y Santa Fé		1,000	-	-	0,150	-	225,469	33,820	
	Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón		1,000	-	-	0,150	-	322,735	48,410	
	Bocacalle entre Seghezzo y Artigas		1,000	-	-	0,150	-	202,225	30,334	
	Bocacalle entre Seghezzo y Anonio Flores		1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
	Bocacalle entre Seghezzo y Itatí		1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
	Bocacalle entre Seghezzo y Santa Fé		1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
	Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón		1,000	-	-	0,150	-	311,161	46,674	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Artigas		1,000	-	-	0,150	-	202,225	30,334	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Anonio Flores		1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Itatí		1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Santa Fé		1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón		1,000	-	-	0,150	-	311,161	46,674	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas		1,000	-	-	0,150	-	303,431	45,515	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores		1,000	-	-	0,150	-	551,448	82,717	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí		1,000	-	-	0,150	-	424,906	63,736	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé		1,000	-	-	0,150	-	391,529	58,729	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón		1,000	-	-	0,150	-	405,761	60,864	
<b>3.2</b>	<b>Subbase de suelo calcareo (e=15 cm)</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>4979,042</b>	
	Cnel. Rocamora entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	7,300	107,090	0,150	-	-	117,264	
	Cnel. Rocamora entre Antonio Flores e Itati		1,000	7,300	107,655	0,150	-	-	117,882	
	Cnel. Rocamora entre Itati y Santa Fé		1,000	7,300	107,065	0,150	-	-	117,236	
	Cnel. Rocamora entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	7,300	106,900	0,150	-	-	117,056	

Seghezzo entre Gral. Artigas y Antonio Flores	1,000	7,300	107,444	0,150	-	-	117,651	sobreaancho: 15cm c/lado (Incluido en el ancho)
Seghezzo entre Antonio Flores e Itati	1,000	7,300	107,481	0,150	-	-	117,692	
Seghezzo entre Itati y Santa Fé	1,000	7,300	107,447	0,150	-	-	117,654	
Seghezzo entre Santa Fé y Presidente Perón	1,000	7,300	107,216	0,150	-	-	117,402	
Gral. M. Guemes entre Gral. Artigas y Antonio Flores	1,000	7,300	110,658	0,150	-	-	121,171	
Gral. M. Guemes entre Antonio Flores e Itati	1,000	7,300	107,729	0,150	-	-	117,963	
Gral. M. Guemes entre Itati y Santa Fé	1,000	7,300	107,444	0,150	-	-	117,651	
Gral. M. Guemes entre Santa Fé y Presidente Perón	1,000	7,300	106,865	0,150	-	-	117,017	
H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores	1,000	12,300	109,569	0,150	-	-	202,155	
H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati	1,000	12,300	81,323	0,150	-	-	150,041	
H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé	1,000	12,300	106,455	0,150	-	-	196,409	
H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón	1,000	12,300	99,766	0,150	-	-	184,068	
Gral. Artigas entre Cnel. Rocamora y Seghezzo	1,000	8,300	96,006	0,150	-	-	119,527	
Gral. Artigas entre Seghezzo y Gral. M. Guemes	1,000	8,300	97,696	0,150	-	-	121,632	
Gral. Artigas entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen	1,000	8,300	98,414	0,150	-	-	122,525	
Antonio Flores entre Cnel. Rocamora y Seghezzo	1,000	8,300	96,032	0,150	-	-	119,560	
Antonio Flores entre Seghezzo y Gral. M. Guemes	1,000	8,300	96,477	0,150	-	-	120,114	
Antonio Flores entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen	1,000	8,300	99,208	0,150	-	-	123,514	
Itati entre Cnel. Rocamora y Seghezzo	1,000	8,300	96,599	0,150	-	-	120,266	
Itati entre Seghezzo y Gral. M. Guemes	1,000	8,300	96,488	0,150	-	-	120,128	
Itati entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen	1,000	8,300	98,867	0,150	-	-	123,089	
Santa Fé entre Cnel. Rocamora y Seghezzo	1,000	8,300	96,006	0,150	-	-	119,527	
Santa Fé entre Seghezzo y Gral. M. Guemes	1,000	8,300	96,960	0,150	-	-	120,715	
Santa Fé entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen	1,000	8,300	99,056	0,150	-	-	123,325	
Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo	1,000	12,300	95,746	0,150	-	-	176,651	
Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes	1,000	12,300	93,717	0,150	-	-	172,908	
Presidente Perón entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen	1,000	12,300	98,354	0,150	-	-	181,463	
Bocacalle entre Rocamora y Artigas	1,000	-	-	0,150	-	203,461	30,519	
Bocacalle entre Rocamora y Anonio Flores	1,000	-	-	0,150	-	225,469	33,820	
Bocacalle entre Rocamora y Itati	1,000	-	-	0,150	-	225,469	33,820	
Bocacalle entre Rocamora y Santa Fé	1,000	-	-	0,150	-	225,469	33,820	
Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón	1,000	-	-	0,150	-	322,735	48,410	
Bocacalle entre Seghezzo y Artigas	1,000	-	-	0,150	-	202,225	30,334	
Bocacalle entre Seghezzo y Anonio Flores	1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
Bocacalle entre Seghezzo y Itati	1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
Bocacalle entre Seghezzo y Santa Fé	1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón	1,000	-	-	0,150	-	311,161	46,674	
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Artigas	1,000	-	-	0,150	-	202,225	30,334	
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Anonio Flores	1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Itati	1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Santa Fé	1,000	-	-	0,150	-	224,242	33,636	
Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón	1,000	-	-	0,150	-	311,161	46,674	
Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas	1,000	-	-	0,150	-	303,431	45,515	
Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores	1,000	-	-	0,150	-	551,448	82,717	
Bocacalle entre H. Irigoyen y Itati	1,000	-	-	0,150	-	424,906	63,736	
Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé	1,000	-	-	0,150	-	391,529	58,729	



	Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón		1,000	-	-	0,150	-	405,761	60,864	
<b>3.3</b>	<b>Base de ripio estabilizada con cemento (e=15 cm)</b>	<b>m3</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>4053,097</b>	
	Cnel. Rocamora entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	107,090	0,150	-	-	93,168	
	Cnel. Rocamora entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,655	0,150	-	-	93,660	
	Cnel. Rocamora entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,065	0,150	-	-	93,147	
	Cnel. Rocamora entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	106,900	0,150	-	-	93,003	
	Seghezzo entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	107,444	0,150	-	-	93,476	
	Seghezzo entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,481	0,150	-	-	93,508	
	Seghezzo entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,447	0,150	-	-	93,479	
	Seghezzo entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	107,216	0,150	-	-	93,278	
	Gral. M. Guemes entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	110,658	0,150	-	-	96,272	
	Gral. M. Guemes entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,729	0,150	-	-	93,724	
	Gral. M. Guemes entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,444	0,150	-	-	93,476	
	Gral. M. Guemes entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	106,865	0,150	-	-	92,973	
	H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	10,800	109,569	0,150	-	-	177,502	
	H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati		1,000	10,800	81,323	0,150	-	-	131,743	
	H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé		1,000	10,800	106,455	0,150	-	-	172,457	
	H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	10,800	99,766	0,150	-	-	161,621	
	Gral. Artigas entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,006	0,150	-	-	97,926	
	Gral. Artigas entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	97,696	0,150	-	-	99,650	
	Gral. Artigas entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	98,414	0,150	-	-	100,382	
	Antonio Flores entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,032	0,150	-	-	97,953	
	Antonio Flores entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,477	0,150	-	-	98,407	
	Antonio Flores entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	99,208	0,150	-	-	101,192	
	Itati entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,599	0,150	-	-	98,531	
	Itati entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,488	0,150	-	-	98,418	
	Itati entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	98,867	0,150	-	-	100,844	
	Santa Fé entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,006	0,150	-	-	97,926	
	Santa Fé entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,960	0,150	-	-	98,899	
	Santa Fé entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	99,056	0,150	-	-	101,037	
	Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	10,800	95,746	0,150	-	-	155,109	
	Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	10,800	93,717	0,150	-	-	151,822	
	Presidente Perón entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	10,800	98,354	0,150	-	-	159,333	
	Bocacalle entre Rocamora y Artigas		1,000	-	-	0,150	-	135,157	20,274	
	Bocacalle entre Rocamora y Anonio Flores		1,000	-	-	0,150	-	157,165	23,575	
	Bocacalle entre Rocamora y Itatí		1,000	-	-	0,150	-	157,165	23,575	
	Bocacalle entre Rocamora y Santa Fé		1,000	-	-	0,150	-	157,165	23,575	
	Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón		1,000	-	-	0,150	-	242,639	36,396	
	Bocacalle entre Seghezzo y Artigas		1,000	-	-	0,150	-	133,921	20,088	
	Bocacalle entre Seghezzo y Anonio Flores		1,000	-	-	0,150	-	155,938	23,391	
	Bocacalle entre Seghezzo y Itatí		1,000	-	-	0,150	-	155,938	23,391	
	Bocacalle entre Seghezzo y Santa Fé		1,000	-	-	0,150	-	155,938	23,391	
	Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón		1,000	-	-	0,150	-	231,065	34,660	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Artigas		1,000	-	-	0,150	-	133,921	20,088	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Anonio Flores		1,000	-	-	0,150	-	155,938	23,391	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Itatí		1,000	-	-	0,150	-	155,938	23,391	

De borde de  
cordon a  
borde de  
cordon

	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Santa Fé		1,000	-	-	0,150	-	155,938	23,391	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón		1,000	-	-	0,150	-	231,065	34,660	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas		1,000	-	-	0,150	-	263,383	39,507	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores		1,000	-	-	0,150	-	471,352	70,703	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí		1,000	-	-	0,150	-	326,310	48,947	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé		1,000	-	-	0,150	-	311,433	46,715	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón		1,000	-	-	0,150	-	307,165	46,075	
<b>3.4</b>	<b>Riego de imprimación con material bituminoso</b>	<b>m2</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>27020,644</b>	
	Cnel. Rocamora entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	107,090	-	-	-	621,122	Superficie igual a la base
	Cnel. Rocamora entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,655	-	-	-	624,399	
	Cnel. Rocamora entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,065	-	-	-	620,977	
	Cnel. Rocamora entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	106,900	-	-	-	620,020	
	Seghezzo entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	107,444	-	-	-	623,175	
	Seghezzo entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,481	-	-	-	623,390	
	Seghezzo entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,447	-	-	-	623,193	
	Seghezzo entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	107,216	-	-	-	621,853	
	Gral. M. Guemes entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	110,658	-	-	-	641,816	
	Gral. M. Guemes entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,729	-	-	-	624,828	
	Gral. M. Guemes entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,444	-	-	-	623,175	
	Gral. M. Guemes entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	106,865	-	-	-	619,817	
	H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	10,800	109,569	-	-	-	1183,345	
	H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati		1,000	10,800	81,323	-	-	-	878,288	
	H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé		1,000	10,800	106,455	-	-	-	1149,714	
	H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	10,800	99,766	-	-	-	1077,473	
	Gral. Artigas entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,006	-	-	-	652,841	
	Gral. Artigas entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	97,696	-	-	-	664,333	
	Gral. Artigas entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	98,414	-	-	-	669,215	
	Antonio Flores entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,032	-	-	-	653,018	
	Antonio Flores entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,477	-	-	-	656,044	
	Antonio Flores entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	99,208	-	-	-	674,614	
	Itati entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,599	-	-	-	656,873	
	Itati entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,488	-	-	-	656,118	
	Itati entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	98,867	-	-	-	672,296	
	Santa Fé entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,006	-	-	-	652,841	
	Santa Fé entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,960	-	-	-	659,328	
	Santa Fé entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	99,056	-	-	-	673,581	
	Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	10,800	95,746	-	-	-	1034,057	
	Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	10,800	93,717	-	-	-	1012,144	
	Presidente Perón entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	10,800	98,354	-	-	-	1062,223	
	Bocacalle entre Rocamora y Artigas		1,000	-	-	-	-	135,157	135,157	
	Bocacalle entre Rocamora y Anonio Flores		1,000	-	-	-	-	157,165	157,165	
	Bocacalle entre Rocamora y Itatí		1,000	-	-	-	-	157,165	157,165	
	Bocacalle entre Rocamora y Santa Fé		1,000	-	-	-	-	157,165	157,165	
	Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón		1,000	-	-	-	-	242,639	242,639	
	Bocacalle entre Seghezzo y Artigas		1,000	-	-	-	-	133,921	133,921	
	Bocacalle entre Seghezzo y Anonio Flores		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	

	Bocacalle entre Seghezzo y Itatí		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Seghezzo y Santa Fé		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón		1,000	-	-	-	-	231,065	231,065	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Artigas		1,000	-	-	-	-	133,921	133,921	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Anonio Flores		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Itatí		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Santa Fé		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón		1,000	-	-	-	-	231,065	231,065	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas		1,000	-	-	-	-	263,383	263,383	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores		1,000	-	-	-	-	471,352	471,352	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí		1,000	-	-	-	-	326,310	326,310	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé		1,000	-	-	-	-	311,433	311,433	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón		1,000	-	-	-	-	307,165	307,165	
<b>3.5</b>	<b>Riego de liga con emulsion catónica</b>	<b>m2</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>27020,644</b>	
	Cnel. Rocamora entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	107,090	-	-	-	621,122	Superficie igual a la carpeta
	Cnel. Rocamora entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,655	-	-	-	624,399	
	Cnel. Rocamora entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,065	-	-	-	620,977	
	Cnel. Rocamora entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	106,900	-	-	-	620,020	
	Seghezzo entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	107,444	-	-	-	623,175	
	Seghezzo entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,481	-	-	-	623,390	
	Seghezzo entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,447	-	-	-	623,193	
	Seghezzo entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	107,216	-	-	-	621,853	
	Gral. M. Guemes entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	110,658	-	-	-	641,816	
	Gral. M. Guemes entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,729	-	-	-	624,828	
	Gral. M. Guemes entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,444	-	-	-	623,175	
	Gral. M. Guemes entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	106,865	-	-	-	619,817	
	H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	10,800	109,569	-	-	-	1183,345	
	H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati		1,000	10,800	81,323	-	-	-	878,288	
	H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé		1,000	10,800	106,455	-	-	-	1149,714	
	H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	10,800	99,766	-	-	-	1077,473	
	Gral. Artigas entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,006	-	-	-	652,841	
	Gral. Artigas entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	97,696	-	-	-	664,333	
	Gral. Artigas entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	98,414	-	-	-	669,215	
	Antonio Flores entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,032	-	-	-	653,018	
	Antonio Flores entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,477	-	-	-	656,044	
	Antonio Flores entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	99,208	-	-	-	674,614	
	Itati entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,599	-	-	-	656,873	
	Itati entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,488	-	-	-	656,118	
	Itati entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	98,867	-	-	-	672,296	
	Santa Fé entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,006	-	-	-	652,841	
	Santa Fé entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,960	-	-	-	659,328	
	Santa Fé entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	99,056	-	-	-	673,581	
	Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	10,800	95,746	-	-	-	1034,057	
	Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	10,800	93,717	-	-	-	1012,144	
	Presidente Perón entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	10,800	98,354	-	-	-	1062,223	
	Bocacalle entre Rocamora y Artigas		1,000	-	-	-	-	135,157	135,157	

	Bocacalle entre Rocamora y Anonio Flores		1,000	-	-	-	-	157,165	157,165	
	Bocacalle entre Rocamora y Itatí		1,000	-	-	-	-	157,165	157,165	
	Bocacalle entre Rocamora y Santa Fé		1,000	-	-	-	-	157,165	157,165	
	Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón		1,000	-	-	-	-	242,639	242,639	
	Bocacalle entre Seghezzo y Artigas		1,000	-	-	-	-	133,921	133,921	
	Bocacalle entre Seghezzo y Anonio Flores		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Seghezzo y Itatí		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Seghezzo y Santa Fé		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón		1,000	-	-	-	-	231,065	231,065	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Artigas		1,000	-	-	-	-	133,921	133,921	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Anonio Flores		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Itatí		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Santa Fé		1,000	-	-	-	-	155,938	155,938	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón		1,000	-	-	-	-	231,065	231,065	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas		1,000	-	-	-	-	263,383	263,383	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores		1,000	-	-	-	-	471,352	471,352	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí		1,000	-	-	-	-	326,310	326,310	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé		1,000	-	-	-	-	311,433	311,433	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón		1,000	-	-	-	-	307,165	307,165	
<b>3.6</b>	<b>Capa de Hormigon Pobre (e= 5 cm)</b>	<b>m2</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>1462,684</b>	
	H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores		2,000	0,600	109,569	0,050	-	-	131,483	Ubicado por debajo de cordon cuenta para el caso de calles. En bocacalles corresponde a capa ubicada por debajo de baden
	H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati		2,000	0,600	81,323	0,050	-	-	97,588	
	H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé		2,000	0,600	106,455	0,050	-	-	127,746	
	H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón		2,000	0,600	99,766	0,050	-	-	119,719	
	Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		2,000	0,600	95,746	0,050	-	-	114,895	
	Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		2,000	0,600	93,717	0,050	-	-	112,460	
	Presidente Perón entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		2,000	0,600	98,354	0,050	-	-	118,025	
	Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón		2,000	-	-	0,050	-	40,048	80,096	
	Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón		2,000	-	-	0,050	-	40,048	80,096	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón		2,000	-	-	0,050	-	40,048	80,096	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas		2,000	-	-	0,050	-	40,048	80,096	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores		2,000	-	-	0,050	-	40,048	80,096	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí		2,000	-	-	0,050	-	40,048	80,096	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé		2,000	-	-	0,050	-	40,048	80,096	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón		2,000	-	-	0,050	-	40,048	80,096	
<b>3.7</b>	<b>Cordon cuneta de H°A° ( 60 cm de ancho)</b>	<b>ml</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>5811,612</b>	
	Cnel. Rocamora entre Gral. Artigas y Antonio Flores		2,000	0,600	107,090	-	-	-	214,180	
	Cnel. Rocamora entre Antonio Flores e Itati		2,000	0,600	107,655	-	-	-	215,310	
	Cnel. Rocamora entre Itati y Santa Fé		2,000	0,600	107,065	-	-	-	214,130	
	Cnel. Rocamora entre Santa Fé y Presidente Perón		2,000	0,600	106,900	-	-	-	213,800	
	Seghezzo entre Gral. Artigas y Antonio Flores		2,000	0,600	107,444	-	-	-	214,888	
	Seghezzo entre Antonio Flores e Itati		2,000	0,600	107,481	-	-	-	214,962	
	Seghezzo entre Itati y Santa Fé		2,000	0,600	107,447	-	-	-	214,894	
	Seghezzo entre Santa Fé y Presidente Perón		2,000	0,600	107,216	-	-	-	214,432	
	Gral. M. Guemes entre Gral. Artigas y Antonio Flores		2,000	0,600	110,658	-	-	-	221,316	
	Gral. M. Guemes entre Antonio Flores e Itati		2,000	0,600	107,729	-	-	-	215,458	

	Gral. M. Guemes entre Itati y Santa Fé		<b>2,000</b>	0,600	107,444	-	-	-	214,888	
	Gral. M. Guemes entre Santa Fé y Presidente Perón		<b>2,000</b>	0,600	106,865	-	-	-	213,730	
	H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores		<b>2,000</b>	0,600	109,569	-	-	-	219,138	
	H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati		<b>2,000</b>	0,600	81,323	-	-	-	162,646	
	H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé		<b>2,000</b>	0,600	106,455	-	-	-	212,910	
	H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón		<b>2,000</b>	0,600	99,766	-	-	-	199,532	
	Gral. Artigas entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>2,000</b>	0,600	96,006	-	-	-	192,012	
	Gral. Artigas entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>2,000</b>	0,600	97,696	-	-	-	195,392	
	Gral. Artigas entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>2,000</b>	0,600	98,414	-	-	-	196,828	
	Antonio Flores entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>2,000</b>	0,600	96,032	-	-	-	192,064	
	Antonio Flores entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>2,000</b>	0,600	96,477	-	-	-	192,954	
	Antonio Flores entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>2,000</b>	0,600	99,208	-	-	-	198,416	
	Itati entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>2,000</b>	0,600	96,599	-	-	-	193,198	
	Itati entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>2,000</b>	0,600	96,488	-	-	-	192,976	
	Itati entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>2,000</b>	0,600	98,867	-	-	-	197,734	
	Santa Fé entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>2,000</b>	0,600	96,006	-	-	-	192,012	
	Santa Fé entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>2,000</b>	0,600	96,960	-	-	-	193,920	
	Santa Fé entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>2,000</b>	0,600	99,056	-	-	-	198,112	
	Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>2,000</b>	0,600	38,920	-	-	-	77,840	
	Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>2,000</b>	0,600	10,970	-	-	-	21,940	
<b>3.8</b>	<b>Baden de H°A° (e= 20cm)</b>	<b>m2</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Espesor [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>1072,375</b>	
	Bocacalle entre Rocamora y Artigas		<b>2,000</b>	-	0,200		-	29,501	59,002	
	Bocacalle entre Rocamora y Anonio Flores		<b>2,000</b>	-	0,200		-	29,501	59,002	
	Bocacalle entre Rocamora y Itatí		<b>2,000</b>	-	0,200		-	29,501	59,002	
	Bocacalle entre Rocamora y Santa Fé		<b>2,000</b>	-	0,200		-	29,501	59,002	
	Bocacalle entre Seghezzo y Artigas		<b>2,000</b>	-	0,200		-	29,501	59,002	
	Bocacalle entre Seghezzo y Anonio Flores		<b>2,000</b>	-	0,200		-	29,501	59,002	
	Bocacalle entre Seghezzo y Itatí		<b>2,000</b>	-	0,200		-	30,702	61,404	
	Bocacalle entre Seghezzo y Santa Fé		<b>2,000</b>	-	0,200		-	30,702	61,404	
	Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón		<b>2,000</b>	-	0,200		-	37,081	74,162	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Artigas		<b>2,000</b>	-	0,200		-	29,501	59,002	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Anonio Flores		<b>2,000</b>	-	0,200		-	30,702	61,404	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Itatí		<b>2,000</b>	-	0,200		-	29,501	59,002	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Santa Fé		<b>2,000</b>	-	0,200		-	29,501	59,002	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas		<b>1,000</b>	-	0,200		-	37,081	37,081	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores		<b>2,000</b>	-	0,200		-	37,081	74,162	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí		<b>2,000</b>	-	0,200		-	45,766	91,532	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé		<b>2,000</b>	-	0,200		-	40,104	80,208	
<b>3.9</b>	<b>Base de concreto asfáltico</b>	<b>tn</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>1247,161</b>	
	H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores		<b>1,000</b>	10,800	109,569	0,050	-	-	150,877	Solo en avenidas
	H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati		<b>1,000</b>	10,800	81,323	0,050	-	-	111,982	
	H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé		<b>1,000</b>	10,800	106,455	0,050	-	-	146,589	
	H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón		<b>1,000</b>	10,800	99,766	0,050	-	-	137,378	
	Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		<b>1,000</b>	10,800	95,746	0,050	-	-	131,842	
	Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		<b>1,000</b>	10,800	93,717	0,050	-	-	129,048	
	Presidente Perón entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		<b>1,000</b>	10,800	98,354	0,050	-	-	135,433	

	Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón		1,000	-	-	0,050	-	242,639	30,936	
	Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón		1,000	-	-	0,050	-	231,065	29,461	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón		1,000	-	-	0,050	-	231,065	29,461	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas		1,000	-	-	0,050	-	263,383	33,581	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores		1,000	-	-	0,050	-	471,352	60,097	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí		1,000	-	-	0,050	-	326,310	41,605	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé		1,000	-	-	0,050	-	311,433	39,708	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón		1,000	-	-	0,050	-	307,165	39,164	
<b>3.10</b>	<b>Carpeta de concreto asfáltico</b>	<b>tn</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Espesor [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>3445,132</b>	
	Cnel. Rocamora entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	107,090	0,050	-	-	79,193	
	Cnel. Rocamora entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,655	0,050	-	-	79,611	
	Cnel. Rocamora entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,065	0,050	-	-	79,175	
	Cnel. Rocamora entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	106,900	0,050	-	-	79,053	
	Seghezzo entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	107,444	0,050	-	-	79,455	
	Seghezzo entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,481	0,050	-	-	79,482	
	Seghezzo entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,447	0,050	-	-	79,457	
	Seghezzo entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	107,216	0,050	-	-	79,286	
	Gral. M. Guemes entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	5,800	110,658	0,050	-	-	81,832	
	Gral. M. Guemes entre Antonio Flores e Itati		1,000	5,800	107,729	0,050	-	-	79,666	
	Gral. M. Guemes entre Itati y Santa Fé		1,000	5,800	107,444	0,050	-	-	79,455	
	Gral. M. Guemes entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	5,800	106,865	0,050	-	-	79,027	
	H. Irigoyen entre Gral. Artigas y Antonio Flores		1,000	10,800	109,569	0,050	-	-	150,877	
	H. Irigoyen entre Antonio Flores e Itati		1,000	10,800	81,323	0,050	-	-	111,982	
	H. Irigoyen entre Itati y Santa Fé		1,000	10,800	106,455	0,050	-	-	146,589	
	H. Irigoyen entre Santa Fé y Presidente Perón		1,000	10,800	99,766	0,050	-	-	137,378	
	Gral. Artigas entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,006	0,050	-	-	83,237	
	Gral. Artigas entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	97,696	0,050	-	-	84,702	
	Gral. Artigas entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	98,414	0,050	-	-	85,325	
	Antonio Flores entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,032	0,050	-	-	83,260	
	Antonio Flores entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,477	0,050	-	-	83,646	
	Antonio Flores entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	99,208	0,050	-	-	86,013	
	Itati entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,599	0,050	-	-	83,751	
	Itati entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,488	0,050	-	-	83,655	
	Itati entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	98,867	0,050	-	-	85,718	
	Santa Fé entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	6,800	96,006	0,050	-	-	83,237	
	Santa Fé entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	6,800	96,960	0,050	-	-	84,064	
	Santa Fé entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	6,800	99,056	0,050	-	-	85,882	
	Presidente Perón entre Cnel. Rocamora y Seghezzo		1,000	10,800	95,746	0,050	-	-	131,842	
	Presidente Perón entre Seghezzo y Gral. M. Guemes		1,000	10,800	93,717	0,050	-	-	129,048	
	Presidente Perón entre Gral. M. Guemes e H. Irigoyen		1,000	10,800	98,354	0,050	-	-	135,433	
	Bocacalle entre Rocamora y Artigas		1,000	-	-	0,050	-	135,157	17,233	
	Bocacalle entre Rocamora y Anonio Flores		1,000	-	-	0,050	-	157,165	20,039	
	Bocacalle entre Rocamora y Itatí		1,000	-	-	0,050	-	157,165	20,039	
	Bocacalle entre Rocamora y Santa Fé		1,000	-	-	0,050	-	157,165	20,039	
	Bocacalle entre Rocamora y Presidente Perón		1,000	-	-	0,050	-	242,639	30,936	
	Bocacalle entre Seghezzo y Artigas		1,000	-	-	0,050	-	133,921	17,075	

	Bocacalle entre Seghezzo y Anonio Flores		1,000	-	-	0,050	-	155,938	19,882	
	Bocacalle entre Seghezzo y Itatí		1,000	-	-	0,050	-	155,938	19,882	
	Bocacalle entre Seghezzo y Santa Fé		1,000	-	-	0,050	-	155,938	19,882	
	Bocacalle entre Seghezzo y Presidente Perón		1,000	-	-	0,050	-	231,065	29,461	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Artigas		1,000	-	-	0,050	-	133,921	17,075	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Anonio Flores		1,000	-	-	0,050	-	155,938	19,882	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Itatí		1,000	-	-	0,050	-	155,938	19,882	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Santa Fé		1,000	-	-	0,050	-	155,938	19,882	
	Bocacalle entre Gral. M. Guemes y Presidente Perón		1,000	-	-	0,050	-	231,065	29,461	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Artigas		1,000	-	-	0,050	-	263,383	33,581	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Anonio Flores		1,000	-	-	0,050	-	471,352	60,097	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Itatí		1,000	-	-	0,050	-	326,310	41,605	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Santa Fé		1,000	-	-	0,050	-	311,433	39,708	
	Bocacalle entre H. Irigoyen y Presidente Perón		1,000	-	-	0,050	-	307,165	39,164	
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>									
<b>4.1</b>	<b>Alcantarilla Pref. Rec. de H°A° - 200x100cm</b>	<b>ml</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>84,000</b>	
	200 x 100		3,000	2,280	16,000	1,320	-	-	48,000	
	200 x 100		1,000	2,280	36,000	1,320	-	-	36,000	
<b>4.2</b>	<b>Alcantarilla Pref. Rec. de H°A° - 200x120cm</b>	<b>ml</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>16,000</b>	
	200 x 120		1,000	2,280	16,000	1,520	-	-	16,000	
<b>4.3</b>	<b>Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x100cm</b>	<b>U</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>8,000</b>	
	Cabezal de H°A°		8,000	-	-	-	-	-	8,000	
<b>4.4</b>	<b>Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x120cm</b>	<b>U</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>2,000</b>	
	Cabezal de H°A°		2,000	-	-	-	-	-	2,000	
<b>4.5</b>	<b>Camara de Sumidero</b>	<b>U</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>10,000</b>	
	Sumidero de H°A° (100 x 100)		10,000	1,350	1,300	1,100	-	-	10,000	
<b>4.6</b>	<b>Camara de Captacion</b>	<b>ml</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>37,000</b>	
	Camara de Captacion de Sumidero N°1		3,000	0,600	1,000	0,800	-	-	3,000	
	Camara de Captacion de Sumidero N°2		2,000	0,600	1,000	0,800	-	-	2,000	
	Camara de Captacion de Sumidero N°3		8,000	0,600	1,000	0,800	-	-	8,000	
	Camara de Captacion de Sumidero N°4		4,000	0,600	1,000	0,800	-	-	4,000	
	Camara de Captacion de Sumidero N°5		3,000	0,600	1,000	0,800	-	-	3,000	
	Camara de Captacion de Sumidero N°6		3,000	0,600	1,000	0,800	-	-	3,000	
	Camara de Captacion de Sumidero N°7		1,000	0,600	1,000	0,800	-	-	1,000	
	Camara de Captacion de Sumidero N°8		1,000	0,600	1,000	0,800	-	-	1,000	
	Camara de Captacion de Sumidero N°9		8,000	0,600	1,000	0,800	-	-	8,000	
	Camara de Captacion de Sumidero N°10		4,000	0,600	1,000	0,800	-	-	4,000	
<b>4.7</b>	<b>Caño de H°A° - <math>\phi=600</math>mm</b>	<b>ml</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>22,000</b>	
	Caño de H°A° para Sumidero N°1		3,000	-	1,200	-	0,600	-	3,000	
	Caño de H°A° para Sumidero N°2		3,000	-	1,200	-	0,600	-	3,000	
	Caño de H°A° para Sumidero N°4		7,000	-	1,200	-	0,600	-	7,000	
	Caño de H°A° para Sumidero N°5		2,000	-	1,200	-	0,600	-	2,000	
	Caño de H°A° para Sumidero N°6		3,000	-	1,200	-	0,600	-	3,000	
	Caño de H°A° para Sumidero N°7		1,000	-	1,200	-	0,600	-	1,000	

	Caño de H°A° para Sumidero N°8		1,000	-	1,200	-	0,600	-	1,000	
	Caño de H°A° para Sumidero N°10		2,000	-	1,200	-	0,600	-	2,000	
<b>4.8</b>	<b>Caño de H°A° - <math>\phi=700\text{mm}</math></b>	<b>ml</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>9,000</b>	
	Caño de H°A° para Sumidero N°3		3,000	-	1,200	-	0,700	-	3,000	
	Caño de H°A° para Sumidero N°9		6,000	-	1,200	-	0,700	-	6,000	
<b>4.9</b>	<b>Cabezal de H°A° - Caño <math>\phi=600\text{mm}</math></b>	<b>U</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>8,000</b>	
	Cabezal de H°A°		8,000	-	-	-	-	-	8,000	
<b>4.10</b>	<b>Cabezal de H°A° - Caño <math>\phi=700\text{mm}</math></b>	<b>U</b>	<b>Cant.</b>	<b>Ancho [m]</b>	<b>Largo [m]</b>	<b>Alto [m]</b>	<b>Diám. [m]</b>	<b>Area [m2]</b>	<b>2,000</b>	
	Cabezal de H°A°		2,000	-	-	-	-	-	2,000	



## ANEXO IV - PLANILLAS DE ANALISIS DE PRECIOS

<b>Rubro:</b>	TRABAJOS PRELIMINARES						<b>Unidad:</b>	gl
<b>id rubro:</b>	1							
<b>Ítem:</b>	Movilizacion de obra							
<b>id ítem:</b>	1.1						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>Descip:</b>	Se adopta un 2,5% del costo Total. Por pliego esta tarea no debe ser mas de 4,75% del costo de la obra descontando el propio ítem.						<b>Rendimiento:</b>	-
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 2.771.000,00</b>	
<b>Coficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 4.718.168,01</b>	

<b>Rubro:</b>	EXCAVACIONES						<b>Unidad:</b>	m3
<b>id rubro:</b>	2							
<b>Ítem:</b>	Apertura Caja							
<b>id ítem:</b>	2.1						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>Descip:</b>	Se consideran 4 camiones volcadores con 1 hs de viaje ida y vuelta, una retro y 2 ayudantes de mano de obra.						<b>Rendimiento:</b>	40 [m3/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		18,323	
mo2	Oficial		hs		432,910			
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	2	hs	0,050	366,450	18,323		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e20	Retroexcavadora	1	hs	0,025	3655,760	91,394	389,974	
e2	Camión volcador 6x4	4	hs	0,100	2985,800	298,580		
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 408,30</b>	
<b>Coficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 695,20</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>EXCAVACIONES</b>						<b>Unidad:</b>	m3
<b>id rubro:</b>	2							
<b>Ítem:</b>	Excavaciones para obras de arte y desagües pluviales							
<b>id ítem:</b>	2.2						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>Descip:</b>	Se considera 1 camion volcador con 1 hs de viaje ida y vuelta, una retro con cargador frontal y 6 ayudantes de mano de obra.						<b>Rendimiento:</b>	10 [m3/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		219,870	
mo2	Oficial		hs		432,910			
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	6	hs	0,600	366,450	219,870		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e1	Retroexcavadora con cargador frontal	1	hs	0,100	2948,640	294,864	593,444	
e2	Camión volcador 6x4	1	hs	0,100	2985,800	298,580		
						<b>Costo total del ítem:</b>	<b>\$ 813,31</b>	
						<b>Coficiente resumen (k):</b>	<b>1,703</b>	
						<b>Precio total del ítem:</b>	<b>\$ 1.384,83</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>PAVIMENTO</b>						<b>Unidad:</b>	m3
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Subrasante estabilizada con cal (e=15 cm)							
<b>id ítem:</b>	3.1						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento para el ítem de 240 m3 por día. MO, 6 ayudantes						<b>Rendimiento:</b>	30 [m3/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m1	Cal hidráulica		kg	40,200	6,800	273,360	273,360	
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		73,290	
mo2	Oficial		hs		432,910			
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	6	hs	0,200	366,450	73,290		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e12	Tractor con rastra de discos	1	hs	0,033	1407,290	46,910	603,666	
e11	Camión regador	1	hs	0,033	2658,850	88,628		
e17	Vibrocompactador pata de cabra	1	hs	0,033	4511,590	150,386		
e9	Compactador rodillo neumático	0,5	hs	0,017	2557,670	42,628		
e2	Camión volcador 6x4	1	hs	0,033	2985,800	99,527		
e16	Motoniveladora	1	hs	0,033	5267,600	175,587		
						<b>Costo total del ítem:</b>		<b>\$ 950,32</b>
						<b>Coficiente resumen (k):</b>	<b>1,703</b>	
						<b>Precio total del ítem:</b>	<b>\$ 1.618,10</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>PAVIMENTO</b>						<b>Unidad:</b>	m3
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Subbase de suelo calcareo (e=15 cm)						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	3.2							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento para el ítem de 250 m3 por día. MO, 4 ayudantes						<b>Rendimiento:</b>	31,25 [m3/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m20	Suelo calcáreo		m3	1,339	1636,680	2191,515	2191,515	
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		46,906	
mo2	Oficial		hs		432,910			
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	0,128	366,450	46,906		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e16	Motoniveladora	1	hs	0,032	5267,600	168,563	361,538	
e11	Camión regador	1	hs	0,032	2658,850	85,083		
e14	Vibrocompactador rodillo liso	1	hs	0,032	2092,790	66,969		
e9	Compactador rodillo neumático	0,5	hs	0,016	2557,670	40,923		
						<b>Costo total del ítem:</b>	<b>\$ 2.599,96</b>	
						<b>Coficiente resumen (k):</b>	<b>1,703</b>	
						<b>Precio total del ítem:</b>	<b>\$ 4.426,94</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>PAVIMENTO</b>						<b>Unidad:</b>	m3
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Base de ripio estabilizada con cemento (e=15 cm)						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	3.3							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento para el ítem de 250 m3 por día. MO, 6 ayudantes						<b>Rendimiento:</b>	31,25 [m3/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m2	Cemento portland		kg	63,000	12,880	811,440	2715,632	
m28	Suelo Ripio		m3	1,339	1422,100	1904,192		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		70,358	
mo2	Oficial		hs		432,910			
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	6	hs	0,192	366,450	70,358		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e16	Motoniveladora	1	hs	0,032	5267,600	168,563	457,084	
e11	Camión regador	1	hs	0,032	2658,850	85,083		
e14	Vibrocompactador rodillo liso	1	hs	0,032	2092,790	66,969		
e2	Camión volcador 6x4	1	hs	0,032	2985,800	95,546		
e9	Compactador rodillo neumático	0,5	hs	0,016	2557,670	40,923		
						<b>Costo total del ítem:</b>		<b>\$ 3.243,07</b>
						<b>Coficiente resumen (k):</b>	<b>1,703</b>	
						<b>Precio total del ítem:</b>	<b>\$ 5.521,97</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>PAVIMENTO</b>						<b>Unidad:</b>	m2
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Riego de imprimación con material bituminoso							
<b>id ítem:</b>	3.4						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento para el ítem de 2000 m2/hs. MO, 8 ayudantes						<b>Rendimiento:</b>	2000 [m2/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m21	Emulsión asfáltica		Lts	1,200	32,770	39,324	39,324	
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		1,466	
mo2	Oficial		hs		432,910			
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	8	hs	0,004	366,450	1,466		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e23	Camión regador de asfalto	1	hs	0,001	2658,850	1,329	1,924	
e24	Tractor con Barredora-Sopladora	1	hs	0,001	1189,830	0,595		
						<b>Costo total del ítem:</b>	<b>\$ 42,71</b>	
						<b>Coficiente resumen (k):</b>	<b>1,703</b>	
						<b>Precio total del ítem:</b>	<b>\$ 72,73</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>PAVIMENTO</b>						<b>Unidad:</b>	m2
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Riego de liga con emulsion catónica							
<b>id ítem:</b>	3.5						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento para el ítem de 2000 m2/hs. MO, 8 ayudantes						<b>Rendimiento:</b>	2000 [m2/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m21	Emulsión asfáltica		Lts	0,500	32,770	16,385	16,385	
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		1,466	
mo2	Oficial		hs		432,910			
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	8	hs	0,004	366,450	1,466		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e23	Camión regador de asfalto	1	hs	0,001	2658,850	1,329	1,924	
e24	Tractor con Barredora-Sopladora	1	hs	0,001	1189,830	0,595		
						<b>Costo total del ítem:</b>	<b>\$ 19,78</b>	
						<b>Coficiente resumen (k):</b>	<b>1,703</b>	
						<b>Precio total del ítem:</b>	<b>\$ 33,67</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>PAVIMENTO</b>						<b>Unidad:</b>	m2
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Capa de Hormigon Pobre (e= 5 cm)						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	3.6							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento para el ítem de 50 m2 por día, aprox una cuadra. MO, 3 ayudantes y 1 oficial						<b>Rendimiento:</b>	6,25 [m2/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m2	Cemento portland		kg	2,557	12,880	32,929	246,143	
m4	Arena común		m3	0,022	1943,000	42,579		
m5	Canto rodado		m3	0,044	3100,000	135,866		
m1	Cal hidráulica		kg	5,113	6,800	34,770		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		245,162	
mo2	Oficial	1	hs	0,160	432,910	69,266		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	3	hs	0,480	366,450	175,896		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e22	Encofrado	1	hs	0,160	57,350	9,176	236,694	
e4	Vibrador de inmersión	1	hs	0,160	546,290	87,406		
e18	Aserradora	1	hs	0,160	875,700	140,112		
<b>Costo total del ítem:</b>						<b>\$ 728,00</b>		
<b>Coficiente resumen (k):</b>						<b>1,703</b>		
<b>Precio total del ítem:</b>						<b>\$ 1.239,56</b>		

<b>Rubro:</b>	<b>PAVIMENTO</b>						<b>Unidad:</b>	ml
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Cordon cuneta de H°A° ( 60 cm de ancho)						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	3.7							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento para el ítem de 50 ml por día. MO, 4 ayudantes y 2 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	6,25 [ml/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m3	Hormigón elaborado H°25		m3	0,155	9194,000	1420,473	2186,966	
m14	Malla - φ6mm - 15x15cm - panel de 14,4 m2		U	0,076	5454,000	416,625		
m11	Barra acero nervado - φ8mm		kg	1,302	131,150	170,774		
m13	Alambre negro n°16		kg	0,200	314,000	62,800		
m23	Brea		kg	0,144	101,240	14,579		
m12	Barra acero liso - φ20mm		kg	0,658	132,390	87,065		
m24	Antisol		Lts	0,100	146,500	14,650		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		373,059	
mo2	Oficial	2	hs	0,320	432,910	138,531		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	0,640	366,450	234,528		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e22	Moldes para cordón y baden	1	hs	0,160	114,700	18,352	245,870	
e4	Vibrador de inmersión	1	hs	0,160	546,290	87,406		
e18	Aserradora	1	hs	0,160	875,700	140,112		
<b>Costo total del ítem:</b>						<b>\$ 2.805,90</b>		
<b>Coficiente resumen (k):</b>						<b>1,703</b>		
<b>Precio total del ítem:</b>						<b>\$ 4.777,58</b>		

<b>Rubro:</b>	PAVIMENTO						<b>Unidad:</b>	m2
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Baden de H°A° (e= 20cm)						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	3.8							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de 15 m2 por día, aproximadamente 1 baden cada dos días. MO, 2 ayudantes y 2 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	1,88 [m2/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m3	Hormigón elaborado H°25		m3	0,242	9194,000	2224,948	2761,244	
m14	Malla - φ6mm - 15x15cm - panel de 14,4 m2		U	0,076	5454,000	416,625		
m13	Alambre negro n°16		kg	0,250	314,000	78,500		
m12	Barra acero liso - φ20mm		kg	0,200	132,390	26,521		
m24	Antisol		Lts	0,100	146,500	14,650		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		852,651	
mo2	Oficial	2	hs	1,067	432,910	461,771		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	2	hs	1,067	366,450	390,880		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e22	Moldes para cordón y baden	1	hs	0,533	114,700	61,173	819,568	
e4	Vibrador de inmersión	1	hs	0,533	546,290	291,355		
e18	Aserradora	1	hs	0,533	875,700	467,040		
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 4.433,46</b>	
<b>Coficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 7.548,84</b>	

<b>Rubro:</b>	PAVIMENTO						<b>Unidad:</b>	tn
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Base de concreto asfáltico						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	3.9							
<b>Descip:</b>	Se considera una planta asfáltica con un rendimiento de 40tn/h. Solamente se considera la mano de obra de colocación en camino. 7 ayudantes, 1 medio oficila y 1 oficial.						<b>Rendimiento:</b>	40 [tn/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m25.a	Mezcla asfáltica 800kg		tn	1,000	7074,000	7074,000	7074,000	
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		84,931	
mo2	Oficial	1	hs	0,025	432,910	10,823		
mo3	Medio Oficial	1	hs	0,025	399,170	9,979		
mo4	Ayudante	7	hs	0,175	366,450	64,129		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e10	Terminadora de asfalto	1	hs	0,025	3024,880	75,622	258,355	
e11	Camión regador	1	hs	0,025	2658,850	66,471		
e14	Vibrocompactador rodillo liso	1	hs	0,025	2092,790	52,320		
e9	Compactador rodillo neumático	1	hs	0,025	2557,670	63,942		
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 7.417,29</b>	
<b>Coficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 12.629,38</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>PAVIMENTO</b>						<b>Unidad:</b>	tn
<b>id rubro:</b>	3							
<b>Ítem:</b>	Carpeta de concreto asfáltico						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	3.10							
<b>Descip:</b>	Se considera una planta asfáltica con un rendimiento de 40tn/h. Solamente se considera la mano de obra de colocación en camino. 7 ayudantes, 1 medio oficial y 1 oficial.						<b>Rendimiento:</b>	40 [tn/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m25.b	Mezcla asfáltica 1000kg		tn	1,000	7674,000	7674,000	7674,000	
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		84,931	
mo2	Oficial	1	hs	0,025	432,910	10,823		
mo3	Medio Oficial	1	hs	0,025	399,170	9,979		
mo4	Ayudante	7	hs	0,175	366,450	64,129		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e10	Terminadora de asfalto	1	hs	0,025	3024,880	75,622	258,355	
e11	Camión regador	1	hs	0,025	2658,850	66,471		
e14	Vibrocompactador rodillo liso	1	hs	0,025	2092,790	52,320		
e9	Compactador rodillo neumático	1	hs	0,025	2557,670	63,942		
						<b>Costo total del ítem:</b>	<b>\$ 8.017,29</b>	
						<b>Coficiente resumen (k):</b>	<b>1,703</b>	
						<b>Precio total del ítem:</b>	<b>\$ 13.650,99</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>						<b>Unidad:</b>	ml
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Alcantarilla Pref. Rec. de H°A° - 200x100cm						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	4.1							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de una alcantarilla por dia, 5 ml por dia. MO, 4 ayudantes y 2 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	5,00 [ml/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m30	Alc. Rec. Pref. de H°A° - 200x100 - "Lenta e Hijos"		ml	1,000	52833,920	52833,920	55485,096	
m4	Arena común		m3	1,032	1943,000	2005,176		
m2	Cemento portland		kg	25,000	12,880	322,000		
m29	Suelo Seleccionado		tn	1,200	270,000	324,000		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		466,324	
mo2	Oficial	2	hs	0,400	432,910	173,164		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	0,800	366,450	293,160		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e8	Mini Compactador rodillo liso	1	hs	0,200	1005,290	201,058	932,210	
e20	Retroexcavadora	1	hs	0,200	3655,760	731,152		
						<b>Costo total del ítem:</b>	<b>\$ 56.883,63</b>	
						<b>Coficiente resumen (k):</b>	<b>1,703</b>	
						<b>Precio total del ítem:</b>	<b>\$ 96.855,48</b>	

<b>Rubro:</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>						<b>Unidad:</b>	ml
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Alcantarilla Pref. Rec. de H°A° - 200x120cm						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	4.2							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de una alcantarilla por dia aproximadamente, 32 ml por dia. MO, 4 ayudantes y 2 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	4,00 [ml/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m31	Alc. Rec. Pref. de H°A° - 200x120 - "Lenta e Hijos"		ml	1,000	58413,200	58413,200	61344,168	
m4	Arena común		m3	1,176	1943,000	2284,968		
m2	Cemento portland		kg	25,000	12,880	322,000		
m29	Suelo Seleccionado		tn	1,200	270,000	324,000		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		582,905	
mo2	Oficial	2	hs	0,500	432,910	216,455		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	1,000	366,450	366,450		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e8	Mini Compactador rodillo liso	1	hs	0,250	1005,290	251,323	1165,263	
e20	Retroexcavadora	1	hs	0,250	3655,760	913,940		
<b>Costo total del ítem:</b>						<b>\$ 63.092,34</b>		
<b>Coficiente resumen (k):</b>						<b>1,703</b>		
<b>Precio total del ítem:</b>						<b>\$ 107.427,01</b>		

<b>Rubro:</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>						<b>Unidad:</b>	U
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x100cm						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	4.3							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de un cabezal por dia. MO, 4 ayudantes y 2 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	0,13 [u/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m32	Alas. de H°A° - Alc. 200x100 - "Lenta e Hijos"		U	2,000	27727,150	55454,300	67342,093	
m4	Arena común		m3	0,434	1943,000	843,280		
m2	Cemento portland		kg	257,187	12,880	3312,570		
m5	Canto rodado		m3	0,735	3100,000	2277,943		
m14	Malla - φ6mm - 15x15cm - panel de 14,4 m2		U	1,000	5454,000	5454,000		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		18652,960	
mo2	Oficial	2	hs	16,000	432,910	6926,560		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	32,000	366,450	11726,400		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e4	Vibrador de inmersión	0,5	hs	4,000	546,290	2185,160	16808,200	
e20	Retroexcavadora	0,5	hs	4,000	3655,760	14623,040		
<b>Costo total del ítem:</b>						<b>\$ 102.803,25</b>		
<b>Coficiente resumen (k):</b>						<b>1,703</b>		
<b>Precio total del ítem:</b>						<b>\$ 175.042,59</b>		



<b>Rubro:</b>	OBRAS DE ARTE						<b>Unidad:</b>	U
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x120cm						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	4.4							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de un cabezal por dia. MO, 4 ayudantes y 2 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	0,13 [u/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m33	Alas. de H°A° - Alc. 200x120 - "Lenta e Hijos"		U	2,000	30516,790	61033,580	72921,373	
m4	Arena común		m3	0,434	1943,000	843,280		
m2	Cemento portland		kg	257,187	12,880	3312,570		
m5	Canto rodado		m3	0,735	3100,000	2277,943		
m14	Malla - φ6mm - 15x15cm - panel de 14,4 m2		U	1,000	5454,000	5454,000		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		18652,960	
mo2	Oficial	2	hs	16,000	432,910	6926,560		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	32,000	366,450	11726,400		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e4	Vibrador de inmersión	0,5	hs	4,000	546,290	2185,160	16808,200	
e20	Retroexcavadora	0,5	hs	4,000	3655,760	14623,040		
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 108.382,53</b>	
<b>Coficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 184.542,40</b>	

<b>Rubro:</b>	OBRAS DE ARTE						<b>Unidad:</b>	U
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Camara de Sumidero						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	4.5							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de un sumidero cada 3 dia. MO, 4 ayudantes y 2 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	0,04 [u/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m4	Arena común		m3	1,328	1943,000	2580,957	23027,592	
m2	Cemento portland		kg	597,195	12,880	7691,874		
m1	Cal hidráulica		kg	15,130	6,800	102,884		
m6	Cascote molido		m3	0,118	1137,000	134,048		
m5	Canto rodado		m3	1,263	3100,000	3916,829		
m14	Malla - φ6mm - 15x15cm - panel de 14,4 m2		U	0,500	5454,000	2727,000		
m13	Alambre negro n°16		kg	2,000	314,000	628,000		
m11	Barra acero nervado - φ8mm		kg	40,000	131,150	5246,000		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		55958,880	
mo2	Oficial	2	hs	48,000	432,910	20779,680		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	96,000	366,450	35179,200		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e4	Vibrador de inmersión	0,25	hs	6,000	546,290	3277,740	3277,740	
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 82.264,21</b>	
<b>Coficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 140.070,87</b>	

<b>Rubro:</b>	OBRAS DE ARTE						<b>Unidad:</b>	ml
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Camara de Captacion						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	4.6							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de 1 ml por dia. MO, 4 ayudantes y 2 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	0,13 [ml/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m4	Arena común		m3	0,429	1943,000	832,661	8951,700	
m2	Cemento portland		kg	192,394	12,880	2478,035		
m1	Cal hidráulica		kg	5,062	6,800	34,422		
m6	Cascote molido		m3	0,039	1137,000	44,849		
m5	Canto rodado		m3	0,407	3100,000	1261,233		
m14	Malla - φ6mm - 15x15cm - panel de 14,4 m2		U	0,250	5454,000	1363,500		
m13	Alambre negro n°16		kg	1,000	314,000	314,000		
m11	Barra acero nervado - φ8mm		kg	20,000	131,150	2623,000		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		18652,960	
mo2	Oficial	2	hs	16,000	432,910	6926,560		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	32,000	366,450	11726,400		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e4	Vibrador de inmersión	0,25	hs	2,000	546,290	1092,580	1092,580	
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 28.697,24</b>	
<b>Coefficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 48.862,65</b>	

<b>Rubro:</b>	OBRAS DE ARTE						<b>Unidad:</b>	ml
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Caño de H°A° - φ=600mm						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>id ítem:</b>	4.7							
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de 10 ml por dia. MO, 4 ayudantes y 1 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	1,25 [ml/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m34	Caño de H°A° φ=600		ml	1,000	10761,670	10761,670	11694,310	
m4	Arena común		m3	0,480	1943,000	932,640		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		1518,968	
mo2	Oficial	1	hs	0,800	432,910	346,328		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	3,200	366,450	1172,640		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e8	Mini Compactador rodillo liso	0,25	hs	0,200	1005,290	201,058	932,210	
e20	Retroexcavadora	0,25	hs	0,200	3655,760	731,152		
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 14.145,49</b>	
<b>Coefficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 24.085,45</b>	

<b>Rubro:</b>	OBRAS DE ARTE						<b>Unidad:</b>	ml
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Caño de H°A° - φ=700mm							
<b>id ítem:</b>	4.8						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de 10 ml por dia. MO, 4 ayudantes y 1 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	1,25 [ml/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m35	Caño de H°A° φ=700		ml	1,000	12933,280	12933,280	13943,640	
m4	Arena común		m3	0,520	1943,000	1010,360		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		1518,968	
mo2	Oficial	1	hs	0,800	432,910	346,328		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	3,200	366,450	1172,640		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e8	Mini Compactador rodillo liso	0,25	hs	0,200	1005,290	201,058	932,210	
e20	Retroexcavadora	0,25	hs	0,200	3655,760	731,152		
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 16.394,82</b>	
<b>Coficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 27.915,38</b>	

<b>Rubro:</b>	OBRAS DE ARTE						<b>Unidad:</b>	U
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Cabezal de H°A° - Caño φ=600mm							
<b>id ítem:</b>	4.9						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de un cabezal por dia. MO, 4 ayudantes y 1 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	0,13 [u/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m36	Alas. de H°A° - para caño H°A° φ=600		U	1,000	20048,810	20048,810	23563,802	
m4	Arena común		m3	0,109	1943,000	212,745		
m2	Cemento portland		kg	76,645	12,880	987,190		
m5	Canto rodado		m3	0,219	3100,000	678,857		
m14	Malla - φ6mm - 15x15cm - panel de 14,4 m2		U	0,300	5454,000	1636,200		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		15189,680	
mo2	Oficial	1	hs	8,000	432,910	3463,280		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	32,000	366,450	11726,400		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e4	Vibrador de inmersión	0,25	hs	2,000	546,290	1092,580	1092,580	
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 39.846,06</b>	
<b>Coficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 67.845,69</b>	

<b>Rubro:</b>	OBRAS DE ARTE						<b>Unidad:</b>	U
<b>id rubro:</b>	4							
<b>Ítem:</b>	Cabezal de H°A° - Caño φ=700mm							
<b>id ítem:</b>	4.10						<b>Fecha:</b>	Sep. 2020
<b>Descip:</b>	Se considera un rendimiento de un cabezal por dia. MO, 4 ayudantes y 1 oficiales						<b>Rendimiento:</b>	0,13 [u/hs]
<b>A- Materiales</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>		<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
m37	Alas. de H°A° - para caño H°A° φ=700		U	1,000	27136,870	27136,870	30651,862	
m4	Arena común		m3	0,109	1943,000	212,745		
m2	Cemento portland		kg	76,645	12,880	987,190		
m5	Canto rodado		m3	0,219	3100,000	678,857		
m14	Malla - φ6mm - 15x15cm - panel de 14,4 m2		U	0,300	5454,000	1636,200		
<b>B- Mano de obra</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuad.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
mo1	Oficial Especializado		hs		528,410		15189,680	
mo2	Oficial	1	hs	8,000	432,910	3463,280		
mo3	Medio Oficial		hs		399,170			
mo4	Ayudante	4	hs	32,000	366,450	11726,400		
<b>C- Equipos</b>								
<b>Id.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equip.</b>	<b>Uni.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo total</b>	
e4	Vibrador de inmersión	0,25	hs	2,000	546,290	1092,580	1092,580	
<b>Costo total del ítem:</b>							<b>\$ 46.934,12</b>	
<b>Coficiente resumen (k):</b>							<b>1,703</b>	
<b>Precio total del ítem:</b>							<b>\$ 79.914,50</b>	

# Memoria Descriptiva



## DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente proyecto contempla la pavimentación del barrio Itatí ubicado en la ciudad de Federal, provincia de Entre Ríos, limitando el área de intervención a 12 manzanas de las 25 existentes dentro del barrio. Cabe aclarar que actualmente la calle Coronel Rocamora contiene una pobre carpeta asfáltica la cual deberá ser removida en su totalidad para proceder con el proyecto, el resto de las calles presentan un enripiado de escaso mantenimiento. Por otro lado, las calles dentro del barrio no contienen cordón cuneta y badenes, con la excepción de la Avenida presidente Perón que si presenta dichos elementos en toda su traza, los mismos deberán mantenerse en parte de su longitud, ya que en algún sector es necesaria su demolición para compatibilizar con las rasantes proyectadas de otras calles.

El objetivo principal del trabajo es el mejoramiento de la calidad de vida de los vecinos del barrio y zonas aledañas. En la actualidad, las calles se encuentran en muy malas condiciones debido a la gran cantidad de aguas servidas que arrojan los vecinos a las cunetas de tierra, el escaso mantenimiento de las zanjas naturales y la falta de infraestructura y obras complementaria. A su vez, el barrio es atravesado por un afluente del Arroyo Federal Grande que en época de grandes lluvias la misma se desborda ocasionando problemas en muchas viviendas y generando anegamiento. En el proyecto se prevé la ejecución de alcantarillas en el cruce de este curso de agua con las calles a pavimentar, junto con desagües pluviales que captan el agua de los cordones cunetas en las cercanías de estas alcantarillas.

## CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Dentro del proyecto se presenta la particularidad de que las distancias entre ejes de edificación no mantienen una constante para toda la zona de intervención. Por ello se adoptaron tres anchos de calzada distintos los cuales se mencionan a continuación:

- Calles internas Perfil tipo 1 (Coronel Rocamora, Seghezzo y Güemes): se adoptó un ancho de 7 metros incluido cordón cuneta de 0,6 metros a cada lado. La calzada presenta una pendiente transversal de 2,5%.
- Calles internas Perfil tipo 2 (General Artigas, Antonio Flores, Itatí y Santa Fe): se adoptó un ancho de 8 metros incluido cordón cuneta de 0,6 metros a cada lado. La calzada presenta una pendiente transversal de 2,5%.
- Avenidas Perfil tipo 3 (Hipólito Irigoyen y presidente Perón): se adoptó un ancho de 12 metros incluido cordón cuneta de 0,6 metros a cada lado. La calzada presenta una pendiente transversal de 2,5%.

## **OBRAS BÁSICAS**

Dentro del apartado se prevé el movimiento de suelos de desmonte o terraplén necesario hasta llegar a la cota de subrasante proyectada. Además, se contemplan los trabajos preliminares de replanteo, demolición y reanudación de servicios, los que se llevan a cabo antes de comenzar con la construcción de la calzada.

Para la confección del paquete estructural se adoptaron las siguientes capas:

- Subrasante natural tratada con cal de 0,15 metros de espesor, con un ancho de 7,30 metros para el perfil tipo 1, 8,30 metros para el perfil tipo 2, y 12,30 metros para el perfil tipo 3.
- Sub base de suelo calcáreo de 0,15 metros de espesor, con los mismos anchos que se mencionó en la subrasante tratada con cal.
- Base de ripio estabilizada con cemento de 0,15 metros de espesor, con un ancho de 5,80 metros para el perfil tipo 1, 6,80 metros para el perfil tipo 2, y 10,80 metros para el perfil tipo 3.
- Base de concreto asfáltico de 0,05 metros de espesor, con un ancho de 10,80 metros para el perfil tipo 3. Solo se aplica en avenidas.
- Carpeta de concreto asfáltico de 0,05 metros de espesor, con un ancho de 5,80 metros para el perfil tipo 1, 6,80 metros para el perfil tipo 2, y 10,80 metros para el perfil tipo 3.

Para todas las calles se elaborarán cordones cuneta de hormigón armado, los cuales tendrán un ancho de 0,60 metros. Por otro lado, los badenes se confeccionarán del mismo material con un ancho de 1,2 metros. Las esquinas se diseñaron con un radio de giro de 5 metros entre calles internas y 6 metros entre calles internas y avenidas, con la excepción de la intersección entre calles Itatí e Hipólito Irigoyen la cual se diseñó con un radio de giro de 7 metros.

## **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### Alcantarillas Prefabricadas de Hormigón Armado

Como se describió anteriormente, el barrio es atravesado por un canal natural, cuya desembocadura se da en el Arroyo Federal Grande. El afluente intercepta con las calles General Artigas, Antonio Flores, Itatí, Seghezze y Santa Fe. En la actualidad, en dicho



lugar existen alcantarillas de sección circular, las cuales se deben demoler para colocar alcantarillas con una mayor sección útil. Además de lo mencionado, existe en avenida Presidente Perón una alcantarilla con sección suficiente que se conserva.

Se adoptan las siguientes alcantarillas:

- Alcantarillas de H°A° Prefabricadas Rectangular de 200x100cm: se colocan en intercepción del canal con las calles General Artigas, Antonio Flores, Itatí y Seghezzo.
- Alcantarillas de H°A° Prefabricadas Rectangular de 200x120cm: se colocan en intercepción del canal con calle Santa Fe.

#### Cámara de sumidero y de captación

Se prevé colocar cámaras de sumideros de H°A° de 100x100 de capacidad con profundidad variables según cada caso. La función de la cámara es captar los caudales de agua que escurren por la calzada y encausarlos hacia el canal natural que atraviesa el barrio. A cada sumidero se le acoplará una cámara de captación dispuesta por módulos de 1 metro de longitud, según las indicaciones de los planos. El tipo de sumidero que se adoptó fue el tipo boca en cordón de hormigón armado.

#### Caños de Hormigón Armado

El caudal de agua captado por los sumideros debe ser dirigido hacia el canal natural que atraviesa el barrio, para esto se utilizó como elementos de vinculación caños de hormigón armado de sección circular. Los conductos adoptados son de 600 mm y 700 mm de diámetro. Debido a que los conductos no serán exigidos a grandes cargas, se adoptaron caños de CLASE 1, según la NORMA IRAM 11503. La pendiente del caño será en todos los casos 0,01 m/m.

### **PLAZO DE OBRA**

El plazo de obra se ha fijado en Trescientos sesenta y cinco días (365) corridos a partir de la firma del Acta de Replanteo. Se considera, además, un plazo de garantía de 6 meses.



# Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

# Índice

NORMATIVA TÉCNICA .....	3
1. TRABAJOS PRELIMINARES .....	3
1.1 Movilización de obras.....	3
1.2 Trabajos preliminares.....	4
2. EXCAVACIONES.....	5
2.1 Apertura de caja .....	5
2.2 Excavación para obras de arte y desagües pluviales.....	6
3. PAVIMENTO.....	7
3.1 Subrasante estabilizada con cal (e=15cm) .....	7
3.2 Subbase de suelo calcáreo (e=15 cm) .....	8
3.3 Base de ripio estabilizada con cemento (e=15 cm).....	9
3.4 Riego de imprimación con material bituminoso .....	11
3.5 Riego de liga con emulsión catónica .....	11
3.6 Capa de hormigón pobre (e= 5cm).....	12
3.7 Cordones cuneta de H°A° (60 cm de ancho) .....	12
3.8 Badenes de H°A° (e= 20 cm).....	15
3.9 Base de concreto asfáltico (e= 5cm).....	16
3.10 Carpeta de concreto asfáltico (e= 5cm).....	20
4. OBRAS DE ARTE .....	23
4.1 Alcantarillas Prefabricadas rectangular de H°A° - 200x100cm.....	23
4.2 Alcantarillas Prefabricadas rectangular de H°A° - 200x120cm.....	24
4.3 Cabezal de H°A° - Alcantarillas 200x100cm.....	25
4.4 Cabezal de H°A° - Alcantarillas 200x120cm.....	26
4.5 Cámara de Sumidero .....	26
4.6 Cámara de Captación.....	27
4.7 Caños de H°A° - $\phi = 600\text{mm}$ .....	27
4.8 Caños de H°A° - $\phi = 700\text{mm}$ .....	28
4.9 Cabezal de H°A° - Caño $\phi = 600\text{mm}$ .....	29
4.10 Cabezal de H°A° - Caño $\phi = 700\text{mm}$ .....	29



## NORMATIVA TÉCNICA

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objeto la conformación de un marco tendiente a garantizar calidad en todos y cada uno de los trabajos que se ejecuten.

Se mencionan las Normas y Leyes que han sido tomadas como base para la redacción del presente pliego y que deberán ser respetadas por el Contratista para la provisión de materiales y ejecución de los trabajos, salvo discrepancia, modificación o ampliación de las presentes Especificaciones Técnicas Particulares.

- CIRSOC.
- Normas IRAM.
- Pliego de Especificaciones Técnicas de Empresas Prestatarias de Servicios Públicos.
- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Edición 1998 de la Dirección Nacional de Vialidad.
- Norma de Ensayo de Dirección Nacional de Vialidad.
- Ordenanzas Municipales vigentes en el sitio de emplazamiento de las obras.

La no mención expresa en el presente pliego de una normativa en particular como referencia de patrón de exigencia técnica para la ejecución de un trabajo, no exime al Contratista de adoptar y explicitar bajo que normativa técnica desarrollará dicho trabajo, la cual no podrá estar reñida con la regla del arte ni con la finalidad del mismo.

La materialización de las tareas indicadas que conforman el objeto de la presente licitación, como también las indicaciones mencionadas en cada uno de los incisos del presente pliego deberán cumplimentar las prescripciones establecidas en el Decreto 911/96 en materia de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción, aunque no estén taxativamente referenciados.

Durante la ejecución de trabajos se puede presentar una gama de potenciales impactos negativos que afectarán a la población residente, sus viviendas y sus desplazamientos cotidianos, debiendo el Contratista prevenir o mitigar dichos impactos.

## 1. TRABAJOS PRELIMINARES

### 1.1 Movilización de obras

#### *Descripción*

El ítem incluye las instalaciones del obrador el cual tendrá una superficie de 250 m<sup>2</sup> como mínimo y su ubicación deberá estar comprendida dentro del polígono de intervención de la obra.

En todo su perímetro y superficie se lo deberá proteger convenientemente ante el paso del agua de lluvia.

Se utilizará para el acopio de materiales si fuera necesario.

El presente ítem incluye la confección y colocación del cartel de obra, el cual deberá ser de chapa y sus dimensiones serán de 4,00 x 3,00m. El ploteo se realizará en vinilo autoadhesivo.

También incluye la ejecución de todas las instalaciones cubiertas necesarias para llevar a cabo la obra y el traslado de los equipos y maquinarias.

Por último, se incluyen las tareas de limpieza final de obra, desmantelamiento de obrador y desmovilización de la obra.

El monto total del ítem no podrá superar el 5% del costo de la obra descontado el propio ítem.

### *Medición y forma de pago*

Se medirá en forma global (Gl) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Movilización de obras”. Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los materiales los equipos, el transporte y toda otra tarea necesaria para la instalación y desinstalación del obrador y la desmovilización de la obra.

## **1.2 Trabajos preliminares.**

### *Descripción*

Estas tareas incluyen todos los trabajos preliminares que deben realizarse para la ejecución de las obras, como los trabajos de replanteo, demoliciones necesarias, extracción de árboles, y la readecuación y reparación de servicios existentes que sean afectados por las obras.

### *Replanteo*

La Inspección de Obra, en el momento de la firma del Acta de Replanteo y en presencia del Representante Técnico, entregará a la Contratista el punto fijo de nivelación al cual estará relacionada toda la obra e indicará la traza.

Con estos elementos la Contratista deberá ejecutar el replanteo de la obra.

El replanteo inicial de las obras a ejecutar se definirá previa consulta con los planos de instalaciones existente si las hubiere y con las consultas que el Contratista obligatoriamente debe realizar con todos los Entes prestadores de los distintos servicios existentes en la zona de la obra, con objeto de determinar la solución más conveniente y que presente menor posibilidad de modificaciones ulteriores. El Contratista deberá ejecutar los sondeos previos para determinar definitivamente la existencia de todas las instalaciones que indiquen los planos u otras no anotadas que sean indicadas por los Entes prestadores de los servicios, los cuales serán por su cuenta y cargo.

El tiempo que le demande el replanteo de la obra estará incluido dentro del plazo de ejecución fijado para la misma.

### *Demoliciones*

Comprende la demolición de las aceras existentes incluyendo los contrapisos y capas cementadas de asiento, cordones cunetas, pavimento, badenes, desagües y estructuras que sean necesarias demoler para la ejecución de las obras, para lo cual deberá usarse preferentemente martillos neumáticos, con el objeto de efectuar una rápida labor de fracturamiento en la demolición; para los trabajos a desarrollarse en las intersecciones con otras aceras consideradas fuera del proyecto, se procederá previamente al corte de los respectivos paños de vereda, con el uso de la cortadora de pavimentos. Estas tareas incluirán también el transporte y disposición de los materiales producidos por la demolición hasta los sitios indicados por la Inspección dentro del ejido municipal.

Se ha de procurar en todo momento preservar la geometría regular en la rotura a fin de que los trabajos posteriores de readecuación de veredas y estructuras encajen adecuadamente con las aceras existentes.

Debe de tenerse especial cuidado en no dañar las instalaciones que pudieran existir aledañas a la zona de trabajo.

### *Readecuación de servicios*

Antes de la ejecución de las tareas de demolición y excavación la Contratista deberá realizar cateos para identificar la presencia de instalaciones de Servicios. En caso de ser necesaria la readecuación de las mismas,



como su reubicación o protección, será responsabilidad de la Contratista la aprobación y construcción por parte de las entidades a las que pertenezcan de las tareas que resulten necesarias para la ejecución de la obra. Asimismo, la Contratista será responsable de cualquier perjuicio que se produzca a instalaciones o estructuras como consecuencias de la ejecución de la obra, debiendo encargarse de su reparación.

### *Medición y forma de pago*

Todos los trabajos enunciados no recibirán pago, sus costos se consideran incluidos dentro de los gastos generales de la obra.

## **2. EXCAVACIONES**

### **2.1 Apertura de caja**

#### *Descripción y requerimientos*

Las dimensiones, perfil transversal y pendientes, deberán ajustarse a las indicaciones de los planos. Consiste en las excavaciones que debe realizar la Contratista conforme a exigencias del proyecto, con el propósito de lograr el drenaje y la apertura de caja para la ejecución de los trabajos.

Se basa en la extracción de los volúmenes de suelo existentes en calles y bocacalles, su depósito lateral para uso posterior como relleno, carga y transporte de excedentes hasta los lugares que indique la Inspección y su posterior descarga en dichos lugares, ubicados a una distancia máxima de 10km. Formará parte de estos trabajos la limpieza del terreno.

Las excavaciones se deberán realizar exclusivamente en forma mecánica y deberán efectuarse según de las cotas indicadas en el proyecto, salvo orden de la Inspección que indique lo contrario. En caso de materiales indebidamente excavados, los mismos deberán ser repuestos y compactados.

Todas las excavaciones deberán ejecutarse asegurando el correcto desagüe. Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos erosivos, socavaciones, derrumbes, etc., por medio de cunetas, zanjas provisionales y/o ataguías de ser necesario. La Contratista deberá prever los medios necesarios para efectuar los trabajos de drenajes, desagotes o bombeos que hubiere que realizar como consecuencia de vertientes, inundaciones pluviales o elevación de la napa freática, en oportunidad de ejecutarse los trabajos.

En el caso de existir la posibilidad de deslizamiento o derrumbes de taludes, se procederá a la ejecución de apuntalamientos o tablestacados provisionales.

La Contratista, además, notificará la Inspección con la anticipación suficiente el comienzo de todo trabajo de excavación con el fin de que esta realice toda medición previa necesaria.

Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante la obra todas las especies vegetales o árboles que se indiquen en el proyecto o que disponga la Supervisión.

#### *Equipo*

El contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajo.

#### *Condiciones para la recepción*

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Supervisión tales como, pendientes, longitudes y cotas, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto o lo ordenado por la Supervisión con las tolerancias establecidas en la Especificación Particular en caso de que esta se incluya.



Para ello, una vez efectuada la limpieza del terreno y luego de finalizada la preparación de la subrasante, si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Supervisión y el Contratista, servirán de base para la medición final.

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro cubico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Apertura de caja”. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, transporte, medidas de seguridad, así como todo otro insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

## **2.2 Excavación para obras de arte y desagües pluviales**

#### *Descripción y requerimientos*

Este ítem engloba los trabajos de excavación de la caja de apertura para la colocación de alcantarillas prefabricadas con sus respectivos cabezales, cámaras sumideros, y caños de Hormigón Armado, además incluye las tareas de depósito lateral para uso posterior como relleno, carga y transporte de excedentes hasta los lugares que indique la Inspección y su posterior descarga en dichos lugares, ubicados a una distancia máxima de 10km. Formará parte de estos trabajos la limpieza del terreno.

Las excavaciones se deberán realizar exclusivamente en forma mecánica y deberán efectuarse según las cotas indicadas en el proyecto, salvo orden de la Inspección que indique lo contrario. En caso de materiales indebidamente excavados, los mismos deberán ser repuestos y compactados.

La Contratista, además, notificará la Inspección con la anticipación suficiente el comienzo de todo trabajo de excavación con el fin de que esta realice toda medición previa necesaria.

#### *Equipo*

El contratista deberá disponer en obra de los equipos mencionados en el ítem 2.1

#### *Condiciones para la recepción*

Los trabajos serán aceptados cuando se cumplan los mismos requisitos expresados en el ítem 2.1

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro cubico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Excavación para obras de arte y desagües pluviales”.

Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, transporte, medidas de seguridad, así como también todo otro insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

### 3. PAVIMENTO

#### 3.1 Subrasante estabilizada con cal (e=15cm)

##### *Descripción*

Este trabajo consiste en la preparación de la base de asiento que servirá de apoyo a la subbase de suelo calcáreo. La misma estará constituida por material proveniente del terreno existente a la cota prevista, el cual será tratado con un 6% de cal útil vial respecto al peso del suelo seco a la máxima densidad de compactación; a los efectos de bajar su índice de plasticidad. El contratista deberá presentar el dosaje de la mezcla y los ensayos correspondientes para la verificación del porcentaje de a aplicar.

La compactación de núcleos con suelos cohesivos deberá ser como mínimo 100% de la densidad máxima determinados según el ensayo Proctor T-99 descrito en la norma VN-E5-93.

Se deberán realizar los estudios pertinentes para verificar que se obtienen las características que se mencionan a continuación:

- Granulometría: el 100 % del material deberá pasar por el tamiz de abertura de malla de 1 ½”.
- Cal: Será hidratada, de origen comercial provista en bolsas. La calidad de la cal será valorada mediante el ensayo de cal útil vial (C.U.V.) según la Norma correspondiente, además deberá cumplir con las Normas IRAM 1626 y 1508. El porcentaje mínimo de C.U.V. admitido será del 70%.
- Índice Plástico: entre el 6 y 15 %. Extrayendo, a criterio de la Inspección, 2 (dos) muestras por cada 100 m de tramo en construcción.
- Resistencia a compresión: se extraerá 3 (tres) testigos de suelo-cal por cada 100 m en construcción para el ensayo de probetas según Norma VN-E33-67 cuya resistencia mínima a compresión simple deberá ser de  $R_c = 0,81\text{Mpa}$ . en probetas compactadas y ensayadas a los 7 días de curado en cámara húmeda.

La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos incluidos en el proyecto o de acuerdo con las indicaciones que la Inspección disponga en su reemplazo.

Una vez terminada la preparación en una sección del camino, se la deberá conservar con lisura y el perfil correcto hasta que se proceda a la construcción de la capa superior.

Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

##### *Método constructivo*

Antes de comenzar cualquier tratamiento con cal, la capa a ser tratada deberá ser conformada para alcanzar una vez terminada, las cotas establecidas en los planos o establecidas por la Inspección. Luego, el suelo será escarificado en la profundidad y anchos establecidos y se eliminarán todos los materiales perjudiciales como terrones, raíces, etc.

La aplicación de la cal en el suelo será realizada mediante aplicación de cal en polvo o en lechada. En ambos casos el Contratista tomará todos los recaudos necesarios para evitar pérdidas de cal por acción del viento y asegurar una distribución uniforme.

Luego de mezclada y conformada la capa, se procederá a su estacionamiento por un período de 24 a 72 horas. Transcurrido este tiempo se roturará el suelo de modo de obtener que el material cumpla con las siguientes exigencias de granulometría por vía seca.

Tamiz 2" (50,8 mm)	100%
Tamiz 1" (25,4 mm)	50%

Será responsabilidad del Contratista regular la secuencia de su trabajo y aplicar la cantidad de cal indicada para alcanzar las exigencias de esta especificación. Verificará asimismo que las constantes físicas y granulometría obtenidas en el camino antes de la compactación de la capa se correspondan con los valores obtenidos en laboratorio para el porcentaje de cal indicado.

Cumplidas las condiciones anteriores, se procederá a la compactación y perfilado final.

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro cubico (m3) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Subrasante estabilizada con cal”.

Comprende las operaciones de escarificado, pulverización, adición de cal, mezclado, riego y compactación del material a la densidad requerida.

### 3.2 Subbase de suelo calcáreo (e=15 cm)

#### *Descripción*

Para el caso de calles internas la base de estabilizado granular y los cordones cuneta de la presente obra se encontrarán apoyados sobre una sub base de suelo calcáreo. Se incluye la apertura de caja en el ancho necesario que se requiera para la colocación de la capa.

#### *Materiales a emplear*

El material a emplear será suelo calcáreo procedente de yacimiento, el cual será provisto por el Contratista.

#### Granulometría:

Tamiz	2"	1"	3/4"	3/8"	N°4	N°10	N°40	N°200
% Pasa	100	-	-	45-70	-	30-55	-	2-20

Índice plástico: menor de 6% controlado en caballete extrayendo, a criterio de la inspección, 2 (dos) muestras para cada tramo en construcción no mayor de 200 (doscientos) metros.

Valor soporte: mayor o igual que 40% al 100% de la máxima densidad obtenida por el método VN-E5-67 y complementaria tipo V-AASHO T-180 (Método dinámico N° 1 – (VN-E 6-68). En caso de no lograrse con el 99% de compactación el V.S. requerido, se deberá llevar el proceso de compactación hasta un porcentaje mayor para cumplimentar dicho requisito.

Hinchamiento: menor o igual a 1% (uno por ciento).

Compactación: Para controlar el grado de compactación alcanzado de la capa se determinará el peso específico aparente cada 100 m. de longitud como máximo y dentro de esa distancia la ubicación para esa verificación se efectuará de manera aleatoria. La supervisión podrá además determinar densidades en cualquier punto del tramo donde lo considera conveniente. Se deberá obtener, por compactación, un peso específico aparente del material seco, igual al máximo determinado mediante el ensayo Tipo V descrito en la Norma de Ensayo VN- E 5.93 “Compactación de suelos”

Humedad: Las humedades no diferirán en más o menos 2 (dos) unidades porcentuales con respecto a la humedad óptima de dicho ensayo.





### *Muestreo, ensayos de suelos y mezclas*

El muestreo y los correspondientes ensayos estarán a cargo del Contratista el que pondrá a disposición de la Supervisión los resultados, los que serán verificados por ésta cuando lo considere conveniente. Los gastos de extracción, envases remisión, transporte de las muestras y ensayos estarán a cargo del Contratista.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten con la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que lo serán a su exclusivo costo.

### *Método constructivo*

Antes de comenzar con la colocación del suelo calcáreo, la superficie a proteger deberá nivelarse y conformarse tal como se detalla en planos y especificaciones correspondientes. La Inspección deberá aprobar los sectores a cargar con la base de suelo a pedido de la contratista.

Inmediatamente después de concluido el proceso de extendido del material con motoniveladora o equipo similar se procede a la ejecución de los controles topográficos y de densidad.

### *Equipos*

Deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajo.

### *Condiciones para la recepción*

En cada tramo construido se efectuará un mínimo de nueve determinaciones de densidad exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 99% de la densidad seca obtenida en laboratorio con la misma mezcla.

Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual que el 98% de la densidad media de todos los valores obtenidos en cancha.

### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro cubico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Subbase de suelo calcáreo (e=15cm)”.

Estos precios serán compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga del material calcáreo; transporte y distribución del agua; humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; corrección de los defectos constructivos; acondicionamiento, señalización y conservación de desvíos; y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

## **3.3 Base de ripio estabilizada con cemento (e=15 cm)**

### *Descripción*

Este trabajo consiste en la elaboración de una base de ripio estabilizada con cemento. Dicha capa tendrá un espesor de 15 cm, y se confeccionará con los anchos según corresponda. Los mismos se pueden ver en el PLANO P.05.

### *Materiales a emplear*

El material a emplear será ripio natural arcilloso proveniente de la explotación de canteras.

#### Granulometría:

Tamiz	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	N°4	N°10	N°40	N°200
% Pasa	100	70-100	60-90	45-75	30-60	20-50	10-30	3-10

Índice plástico: menor de 4% controlado en caballete extrayendo, a criterio de la inspección, 2 (dos) muestras para cada tramo en construcción no mayor de 200 (doscientos) metros. Por otro lado, el límite líquido deberá ser menor a 25%.

Porcentaje mínimo de cemento a incorporar: 3% en peso del suelo seco a la máxima densidad Proctor.

Resistencia a la compresión simple: 22Kg/cm<sup>2</sup> en probetas curadas durante 7 días en cámara húmeda. La resistencia se obtendrá a partir de la Norma VN-E33-67.

### *Equipos*

Deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajo.

### *Composición de la mezcla*

En todos los casos el Contratista presentará a la Inspección el dosaje de la mezcla el cual deberá ser aprobado antes del inicio de los trabajos.

### *Método constructivo*

Antes de comenzar la preparación del suelo-cemento, la superficie a proteger deberá nivelarse y conformarse tal como se detalla en planos y especificaciones correspondientes. La Inspección deberá aprobar los sectores a cargar con la base de suelo cemento a pedido de la contratista.

La mezcla de los materiales solo podrá efectuarse en mezcladora fija. Se deberá determinar la homogeneidad de la mezcla tomando muestras cada 200m<sup>3</sup> y ensayando según la Norma VN-E34-65.

La superficie a recubrir debe encontrarse húmeda antes de colocar el suelo-cemento.

Los trabajos de compactación deberán estar terminados en el plazo de 3 horas contadas desde el momento que se inicia el mezclado. El proceso de compactación deberá ser tal que evite la formación de un estrato superior débilmente adherido al resto de la capa. En caso de producirse esto, la misma deberá ser eliminada hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

No se permitirá el tránsito sobre la capa terminada hasta después de transcurrido un período de 7 días. Durante ese período el Contratista deberá mantener permanentemente humectada la superficie de la base mediante riegos sistemáticos de agua.



#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro cubico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Base de ripio estabilizada con cemento (e=15cm)”.

### **3.4 Riego de imprimación con material bituminoso**

#### *Descripción*

Consiste en un riego de imprimación con material bituminoso, cuya dosificación no deberá ser inferior a 1,2 litros por metros cuadrados (l/m<sup>2</sup>) de asfalto residual. El tiempo máximo de rotura debe ser de 24 horas.

#### *Equipos*

Los equipos de distribución de riego de imprimación deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías ni acumulaciones en superficie y que garantice la dosificación definida anteriormente.

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Riego de imprimación con material bituminoso”.

Este trabajo incluye la ejecución de la tarea; provisión, carga, transporte y aplicación de los materiales; mano de obra y equipos necesarios para realizar el ítem.

### **3.5 Riego de liga con emulsión catónica**

#### *Descripción*

Consiste en un riego de liga con material bituminoso, cuya dosificación no deberá ser inferior a 0,5 litros por metros cuadrados (l/m<sup>2</sup>) de asfalto residual. El tiempo máximo de rotura debe ser de 2 horas.

#### *Equipos*

Los equipos de distribución de riego de liga deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías ni acumulaciones en superficie y que garantice la dotación definida anteriormente.

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Riego de liga con emulsión catónica”.

Este trabajo incluye la ejecución de la tarea; provisión, carga, transporte y aplicación de los materiales; mano de obra y equipos necesarios para realizar el ítem.

### 3.6 Capa de hormigón pobre (e= 5cm)

#### *Descripción*

En Avenidas, el cordón cuneta y los badenes se apoyarán sobre una capa de hormigón tipo H-8. Esta capa tiene como finalidad servir de escalón para que los elementos indicados queden nivelados con la carpeta asfáltica. El cordón cuneta será de 60 cm de ancho, mientras que los badenes tendrán 120 cm. El espesor de la capa será de 5cm.

#### *Materiales*

Los materiales a utilizar en la preparación del mortero reunirán las características indicadas en la norma IRAM 1503 para el caso del Cemento Portland, Norma IRAM 1601 para el Agua y la Sección L.6 y L.7 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad para los agregados finos y Ladrillos y Cascotes.

#### *Equipos*

Todo el equipo y las herramientas necesarias para la ejecución, transporte de los morteros, deberán ser previamente aprobados por la supervisión, quien puede exigir las modificaciones o agregados que estimare conveniente.

#### *Método constructivo*

Preparación de la superficie de apoyo: No se aceptará una diferencia de cota superior a 0,5 cm en más o en menos con relación a la cota fijada en los planos. Se deberá verificar que la sub-base de suelo calcáreo se encuentre libre de imperfecciones.

Colocación de los moldes: los moldes se deberán colocar firmemente; se los deberá unir rígidamente para mantenerlos en correcta posición empleando no menos de una estaca o clavo por metro. Deberán limpiarse completamente cada vez que se empleen.

Colocación del hormigón: no se permitirá utilizar mezcla que tenga más de 45 minutos de preparada o que presente indicios de fragüe.

Curado del hormigón: Después de completarse los trabajos de terminación y tan pronto lo permita el asiento de la superficie, se procederá a realizar el curado mediante los métodos tradicionales de humectación y protección antisol.

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro cubico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Capa de hormigón pobre (e=5cm)”.

### 3.7 Cordones cuneta de H°A° (60 cm de ancho)

#### *Descripción*

El proyecto prevé la construcción de cordones de hormigón armado de acuerdo a las características, medidas y ubicaciones que indican los PLANOS P.05 y P.06.

### *Demolición de cordones cuneta existentes*

Se prevé la demolición parcial de cordones cuneta de hormigón para permitir la construcción de las obras incluidas en el presente proyecto. Deberá contemplar el traslado de los productos de dicha demolición hasta los lugares aprobados por la Inspección y dentro del radio de los 10 km.

### *Materiales*

Los hormigones y aceros a utilizarse deben cumplir indeclinablemente con las disposiciones del CIRSOC 201.

Composición del hormigón: Se utilizará hormigón armado de cemento Portland H-25 elaborado en planta.

Aceros: Se deberá emplear para la armadura repartida, mallas metálicas  $\Phi$  6mm de acero ADN-420, mientras que, para la confección de pasadores, se utilizarán barras lisas de acero dulce AL-220 de  $\Phi$  20mm.

Materiales para juntas: El relleno para juntas deberá estar constituido por los siguientes tipos de materiales. Para la parte inferior de las juntas de dilatación se usará relleno premoldeado de madera compresible, ésta deberá ser de madera blanda, fácilmente compresible, de peso específico aparente comprendido entre 320 y 500 kg/m<sup>3</sup>, con la menor cantidad posible de savia, suficientemente aireada y luego sometida a un tratamiento especial de protección con aceite de creosota.

Para los últimos 2,5cm de la parte superior de las juntas de dilatación; y para las juntas de contracción se deberá usar material de relleno constituido por asfalto modificado con polímeros tipo SA-50, apto para relleno de juntas, de acuerdo con la Norma IRAM 6838 "Selladores asfálticos para juntas, fisuras y grietas de pavimento".

### *Equipos*

Aprobación: todas las herramientas y maquinarias que se usarán en la obra, serán sometidas a la aprobación de la Inspección y durante la ejecución de los trabajos, deberá estar en buenas condiciones.

Moldes: los moldes laterales deberán ser metálicos, rectos, de altura igual al espesor de la losa en el borde interior, y de altura igual a la suma del espesor de la losa más la altura del cordón en el borde exterior, éste último molde deberá tener adosado una chapa conformada de manera de lograr la cara interna del cordón. En las curvas se deberán emplear moldes preparados para ajustarse a ellas.

Tendrán las dimensiones necesarias para soportar, sin deformaciones o asentamientos, las presiones originadas por el hormigón al colocarlo, y al impacto y las vibraciones causadas durante su terminación.

En obra deberá contarse con moldes suficiente para dejarlos en su sitio por lo menos 12 horas después de la colocación del hormigón, o más tiempo si la Inspección lo juzga necesario.

Máquinas pavimentadoras con moldes deslizantes: se permitira el uso de este tipo de máquinas.

### *Método constructivo*

Preparación de la superficie de apoyo: No se aceptará una diferencia de cota superior a 0,5 cm en más o en menos con relación a la cota fijada en los planos. Se deberá verificar que la subbase de suelo calcáreo se encuentre libre de imperfecciones. Para el caso de Avenidas, en la cual el cordón se asienta sobre una capa de hormigón pobre de 5cm, se tendrá que garantizar el correcto fraguado del hormigón previo a proseguir con la colocación de moldes



Colocación de los encofrados: se deberán colocar firmemente y de conformidad con los alineamientos y pendientes indicados en los planos y/o a lo que al respecto imparta la Inspección; se los deberá unir rígidamente para mantenerlos en correcta posición empleando no menos de una estaca o clavo por metro. Deberán limpiarse completamente y aceitarse cada vez que se empleen.

Colocación de la armadura: La armadura repartida se ubicará como indican los planos respectivos. Las barras deberán presentar las superficies limpias y libres de sustancias que disminuyan su adherencia. El empalme de las barras se realizará con una longitud mínima de 30 veces el diámetro de las mismas y se deberá evitar su deformación.

Colocación del hormigón: no se permitirá utilizar mezcla que tenga más de 45 minutos de preparada o que presente indicios de fragüe. No se deberá preparar ni colocar hormigón cuando la temperatura ambiente sea menor de 4° C.

El colado del hormigón se deberá realizar de tal manera que requiera el mínimo posible de manipuleo.

El hormigón se deberá compactar con vibradores mecánicos accionados en la totalidad de los moldes. Una vez que el hormigón haya sido compactado no se permitirá que se altere el mismo.

La colocación del hormigón se deberá realizar en forma continuada.

En el caso que la Contratista opte por el empleo de máquinas con moldes deslizantes, serán por su exclusiva cuenta los materiales, mano de obra y cualquier otro trabajo adicional necesario para construir el sobreebanco de la base.

Juntas transversales de dilatación: las juntas de dilatación se deberán construir a las distancias o en los lugares establecidos en los planos. Deberán ser del tipo y las dimensiones que en aquellos se fijen. Se deberán efectuar perpendicularmente al eje de la calzada.

El sistema de pasadores a utilizar será el indicado en el plano de cordón cuneta correspondiente. Los pasadores deberán ser colocados y se verificará su horizontalidad y su perpendicularidad a la junta. En caso de no cumplirse esas precauciones la junta será rechazada.

El relleno premoledado de madera compresible se deberá colocar en su lugar antes de colar el hormigón y tendrá los agujeros necesarios para los pasadores (para mantenerlos en su posición correcta se deberá afirmar con estacas metálicas en la subrasante).

Juntas transversales de contracción: se deberán ubicar en los lugares que indican los planos de distribución de juntas o que fije la Inspección, con una separación máxima de:

- Hasta 4,50 m para hormigón armado con piedra partida.
- Hasta 3,00 m para hormigón armado con canto rodado.

El sistema de pasadores a utilizar, deberá ser el indicado en los planos; una vez colocados se controlará su paralelismo a la cara superior de la losa y su perpendicularidad a la junta.

La mitad de la longitud de cada pasador deberá ser engrasada y se verificará que el extremo de esa mitad no presente rebabas u otra imperfección que limite su movimiento, debiendo quitarse las mismas con piedra esmeril si fuera necesario. En caso de no cumplir esas precauciones, la junta podrá ser rechazada.

Las juntas transversales de contracción podrán ser:

- Junta transversal de contracción a plano de debilitamiento tipo aserrada: el corte deberá ser realizado mediante una sierra circular accionada a motor. Teniendo el corte, se lo limpiará con agua y cepillo, luego se sopleteará, debiendo quedar libre de partículas sueltas. Inmediatamente al secado de la junta se deberá colocar el material de relleno.



- Juntas transversales de construcción al tope: deberán ser confeccionadas al tope con paredes verticales y sin el empleo de relleno. Se construirá cuando por cualquier eventualidad, los trabajos deban interrumpirse por un lapso mayor de 30 minutos.

Curado del hormigón: Después de completarse los trabajos de terminación y tan pronto lo permita el asiento de la superficie, se procederá a realizar el curado mediante los métodos tradicionales de humectación y protección, o con el método de película impermeable.

Este último consiste en el riego de un producto líquido, el que se efectuará inmediatamente después de desaparecida el agua libre de la superficie de la calzada recién terminada. Deberá quedar una película impermeable, fina y uniforme adherida al hormigón, la que deberá ser opaca y pigmentada de blanco. La aplicación se realizará por medio de un pulverizador mecánico en la cantidad por metro cuadrado que sea necesario para asegurar la eficacia del curado.

#### *Condiciones de aceptación*

A los efectos de la recepción del cordón cuneta ejecutado durante la jornada, se moldearán dos series de tres probetas cilíndricas para ser ensayadas a la compresión a los 28 días de edad con hormigón extraído de los pastones ejecutados. Una serie se moldeará al comenzar la jornada y otra al culminar la misma. Estas probetas deberán tener una resistencia igual o mayor a la exigida por el proyecto.

El control de espesores se efectuará en la forma que indique la Inspección de Obra y como mínimo cada 25 metros de cordón cuneta. Si los espesores resultan iguales o mayores a los que se exigen en los planos de proyecto, se considerará aprobado el tramo. No se admitirán espesores menores a los especificados, en este caso el Contratista deberá remover el cordón cuneta mal ejecutado y realizar un nuevo hormigonado a su exclusivo costo. Todos los gastos y equipos necesarios para efectuar estos controles, estarán a cargo del Contratista, como así también el relleno de las perforaciones efectuadas a tal fin.

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro lineal (ml) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Cordón cuneta de H°A° (60 cm de ancho)”.

El precio será compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y colocación del hormigón elaborado; extracción y ensayos de probetas; encofrados, desencofrado, compactación y curado del hormigón; sellado de juntas, obras complementarias y todo otro trabajo, equipos, implementos y demás accesorios que sean necesarios para completar la construcción de acuerdo con las especificaciones y dimensiones de los planos, a entera satisfacción de la inspección. La conservación de los cordones cunetas hasta la recepción definitiva está incluida también en este precio, así como cualquier rotura ocasionada por los trabajos del presente ítem.

### **3.8 Badenes de H°A° (e= 20 cm)**

#### *Descripción:*

Consiste en la ejecución de badenes de hormigón con las dimensiones y detalles indicados en los PLANOS P.07, P.08 y P.09.

### *Demolición de badenes existentes*

Previo a la construcción de los badenes se deberán demoler los badenes existentes. Este trabajo está contemplado en la especificación 1.2 Trabajos Preliminares.

#### *Requerimientos:*

Para los materiales, equipos, métodos constructivos y condiciones de aprobación se seguirán los lineamientos dados en la *Sección* correspondiente a cordones cuneta incluida en el presente pliego, a menos que se exprese lo contrario.

El desencofrado podrá comenzarse pasadas las 48 horas de efectuado el hormigonado, pudiendo adelantarse el plazo anterior en caso de utilizarse acelerante de fragüe. El retiro de los moldes se efectuará con el máximo cuidado, evitando dañar la estructura con golpes y vibraciones.

El Contratista deberá colocar vallas, señales u otro tipo de protección para evitar el tránsito o los perjuicios que pudieran producirse sobre las estructuras en el período previo a la habilitación.

El Contratista deberá encargarse de la remoción y posterior reconstrucción de veredas o accesos afectados por las obras, como así también de la apertura de zanjas para desagüe y su posterior relleno, sin recibir pago directo alguno por dichas tareas.

Será responsabilidad del Contratista la limpieza de la estructura y el tomado de las juntas de la misma con material asfáltico.

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Baden de H°A° (e=20 cm)”.

Los mismos deberán ser recibido a satisfacción de la Inspección, de acuerdo con características dadas por los planos de proyecto (PLANO P.07, PLANO P.08 y PLANO P.09).

## **3.9 Base de concreto asfáltico (e= 5cm)**

### *Descripción*

Este trabajo consiste en la ejecución de una capa de mezcla bituminosa elaborada en caliente, de 5 cm de espesor, que se extiende hasta el cordón cuneta de acuerdo con los perfiles estructurales obrantes en el plano P.05.

### *Material bituminoso*

Se utilizará Cemento Asfáltico tipo 50-60.

### *Agregado grueso*

El agregado grueso consistirá en material totalmente retenido por el tamiz IRAM 4,75mm (nº4); el mismo será proveniente de trituración de rocas basálticas.

Deberá estar constituido por partículas duras, resistentes, durables, sin exceso de alargadas y libres de cualquier sustancia perjudicial.

La grava triturada deberá presentar un mínimo del 75% de sus partículas con 2 o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una. El índice de lajosidad determinado mediante el ensayo VN-E38-86 será menor de 30.

La humedad máxima de los agregados para mezclas en caliente será de 0,50% en peso medida en los silos en caliente para plantas convencionales.



Deben satisfacer en todos sus aspectos los requisitos establecidos en las normas VN-E66-82 y VN-E67-75. Sometido el agregado grueso al ensayo de durabilidad por ataque con sulfato de sodio según Norma IRAM 1525, no deberá acusar muestras de desintegración al cabo de 5 ciclos y no experimentará una pérdida superior al 10%. En el caso de excederse las tolerancias de este ensayo, solo se podrá utilizar si el agregado resiste satisfactoriamente el ensayo de congelación y deshielo según Norma IRAM 1526, no debiendo presentar síntomas de desintegración al cabo de 5 ciclos.

En cuanto a la resistencia al desgaste, las pérdidas en peso admitidas medidas por el método “Los Ángeles” (LA) será la siguiente:  $LA \leq 20\%$ .

Los agregados deberán cumplimentar las exigencias de uniformidad de dureza, de tal modo que la relación que exista entre el desgaste de 100 vueltas y de 500 vueltas sea:

$$D 100 / D 500 \leq 0.2$$

La absorción del agregado grueso con inmersión de 48 horas según Norma IRAM 1533, no deberá ser inferior a 1,2%.

Los agregados gruesos en acopio deberán subdividirse como mínimo en 2 fracciones a los efectos de controlar el ajuste granulométrico con respecto al dosaje y evitar rechazos superiores al 5% en los silos de la planta asfáltica.

Al momento de utilizarse los agregados gruesos deberán estar en estado de limpieza semejante a la muestra presentada para la elaboración de la dosificación propuesta. En caso contrario, el Contratista deberá proceder al lavado del material a su exclusiva cuenta.

#### *Agregado fino*

Se utilizarán solo agregados finos naturales (Arena Silícea).

Deberá tener granos limpios, duros, resistentes, durables y sin ninguna película adherida.

Si la puesta en condiciones del agregado requiere lavado, este procedimiento será ejecutado por el Contratista a su exclusivo costo.

Durabilidad: sometido el agregado fino al ensayo de durabilidad por ataque con sulfato de sodio previsto en la Norma IRAM 1525, con solución de  $SO_4Na_2$ , el porcentaje de pérdida en peso, no será superior al 10%. Si el agregado fino fallara en este ensayo, solo se aprobará su utilización en el caso de que sometido al ensayo de congelamiento y deshielo, arroje un resultado satisfactorio.

Relación vía granulométrica vía seca / vía húmeda:  $V_s / V_h = 80\%$ .

Equivalente arena (EA):  $EA \geq 50$  (muestro del material a la salida de los silos en caliente).

La granulometría total de los agregados deberá estar comprendida dentro de los siguientes límites.

Tipo de mezcla	Porcentaje en peso que pasa por los tamices				
	19 mm (3/4")	12,7mm (1/2")	9,5mm (3/8")	2,4mm (N°8)	0,074mm (N°200)
Concreto asfáltico para carpeta	100	70-90	-	32-55	4-10
	-	100	70-90	35-60	5-12

#### *Fórmula para mezclas asfálticas*

La fórmula para las mezclas asfálticas será ajustada en base a la dosificación propuesta por el Contratista, la cual el mismo debe poner a disposición de la Inspección de Obra antes de comenzar los trabajos del ítem.

La dosificación del contenido óptimo de asfalto, se determinará aplicando el Método Marshall, compactando las probetas con 75 golpes por cara con una temperatura de la mezcla igual a la que corresponde a una viscosidad Saybol-Furol del asfalto entre 75 y 150 segundos.



Deberán cumplir con las siguientes exigencias:

- Nº de golpes por cara: 75 golpes
- Estabilidad Marshall mínima (75 golpes por cara): 800 kg, según ensayo VN-E9-86.
- Estabilidad residual (40 golpes por cara – 24hs de inmersión a 60°C): mayor o igual que el 80% de la Estabilidad St.
- Fluencia Marshall: 2,0mm a 4,5mm
- Vacíos de la mezcla (Método Rice): entre 3% y 5%
- Relación estabilidad–fluencia mínima: entre 2100 kg/cm y 4000 kg/cm
- Vacíos del agregado mineral (VAM) mínimo: 14%
- Relación betún-vacíos: entre 70% y 80%
- Cemento asfáltico: el porcentaje óptimo será el correspondiente al 4,0% de vacíos de la mezcla.
- Relación C/Cs = 1

Siendo:

C = Concentración en volumen de filler en sistema filler – betún.

Cs = Concentración crítica de filler.

Criterio de dosificación: El porcentaje de asfalto será el promedio de los contenidos de asfalto correspondientes a la máxima estabilidad y al valor mínimo de la curva de VAM, cumpliendo además con los valores límites exigidos. El contenido máximo de ligante asfáltico será el mayor que cumpla con todas las exigencias establecidas para la mezcla.

La fracción de la mezcla sin asfalto retenida en el tamiz N° 4, deberá tener un valor de pérdida de resistencia al desgaste medido por el método “Los Angeles” menor de 20% (veinte por ciento).

La fracción de la mezcla sin asfalto que pasa el tamiz N° 4, deberá tener a la salida del horno secador un equivalente de arena mayor o igual a 55% (cincuenta y cinco por ciento).

Sobre muestras de Cemento Asfáltico extraídas sobre camión antes de la descarga, se realizarán ensayos de Penetración y Punto de Ablandamiento (Anillo y Bola); debiendo obtenerse los siguientes resultados:

- Penetración: (100gr. – 5seg. – 25°C) entre 50 y 60 unidades de 0,1mm.-
- Índice de Pfeiffer: entre +0,5 y –1,5.-

El incumplimiento de cualquiera de estas exigencias consideradas individualmente o en conjunto, será motivo de rechazo, independientemente de toda otra consideración.

En cada trocha de carpeta de rodamiento, se extraerán dentro de las 48 (cuarenta y ocho) horas, 10 (diez) testigos con caladora rotativa, distribuidas al azar, distanciados entre sí no más de 100 (cien) metros y cuya densidad promedio deberá ser mayor o igual que el 98 (noventa y ocho) por ciento de la densidad Marshall de comparación utilizada para el tramo.

El espesor promedio de los 10 (diez) testigos extraídos como se indica en el punto anterior deberá ser igual o mayor que el espesor teórico correspondiente y ningún valor individual deberá ser inferior al 90% (noventa por ciento) del espesor teórico

#### *Proceso constructivo*

Riego de liga: antes de distribuirse la mezcla deberá efectuarse un riego de liga, el mismo podrá ser con asfalto diluido de endurecimiento rápido, emulsiones de rotura rápida o cemento asfáltico. El riego de liga se efectuará de manera de obtener un residuo asfáltico de 0,2 a 0,4 litros por metro cuadrado.

Preparación de la mezcla: Para la elaboración de la mezcla asfáltica se utilizará planta fija, sea de producción continua o por pastones o de tambor secador, la que deberá contar con un número de silos predosificadores de materiales fríos como mínimo igual al número de agregados pétreos a utilizar, diferenciados por su granulometría y/o su tipo.

Instalada la planta, se verificará el cumplimiento de la confrontación entre las tolerancias granulométricas que admite la mezcla y la dispersión de la planta, lo que de no ocurrir motivará la paralización de los trabajos hasta corregir dicha situación.

La Inspección controlará la calibración de la planta previamente al inicio de los trabajos, documentando debidamente los cálculos correspondientes, tarea que remitirá periódicamente a lo largo de toda la Obra, como máximo cada 15 (quince) días de trabajo de la planta.

La temperatura de los agregados pétreos en los silos en caliente no deberá superar los 170°C, mientras que la de la mezcla distribuida en el camino será aquella para la cual el Cemento Asfáltico utilizado tenga una viscosidad Saybol-Furol de 75 a 150 segundos.

La Contratista deberá ajustar las temperaturas al tipo de mezcla y equipo de compactación a utilizar.

Distribución de la mezcla: La mezcla será extendida en el camino mediante distribuidora mecánica con plancha vibrante y control automático de nivelación.

La Contratista tendrá en cuenta la influencia de la temperatura ambiente y la velocidad del viento para la ejecución de los trabajos estructurales de modo tal de satisfacer la exigencia de densidad establecida en las condiciones de calidad. Con lluvia, cualquiera sea su intensidad y a juicio exclusivo de la Inspección de la Obra, se podrá ordenar la suspensión o no autorizar el inicio de los trabajos de distribución de la mezcla.

La distribución de la mezcla asfáltica solo se efectuará en los horarios de luz natural, salvo expresa autorización del Comitente.

El avance relativo de una trocha respecto de la otra en la ejecución de la Carpeta de Rodamiento, no deberá exceder la longitud correspondiente a una jornada de trabajo o 2 (dos) kilómetros, la que resulte mayor.

Compactación: la compactación con rodillos se hará girándolos en dirección paralela al eje del camino, avanzando en cada viaje desde los bordes hacia el centro hasta sobrepasar en 50 cm aproximadamente el eje de calzada.

Queda prohibido dejar las aplanadoras estacionadas sobre las zonas regadas con asfalto a fin de impedir que las afecte la caída de combustible o lubricante.

Para impedir que la mezcla o los agregados se adhieran a los rodillos se podrán humedecer con agua.

A lo largo de cordones salientes, bocas de tormentas y otras estructuras y en todos los lugares no accesibles a los rodillos, se deberá obtener la compactación necesaria mediante el uso de pisón o vibradores manuales, cuidando que las juntas con dichas estructuras queden perfectamente selladas.

La compactación de las mezclas asfálticas se iniciará tan pronto su temperatura (entre los 105°C y 125°C) o humedad lo permitan.

Completada la compactación con rodillo neumático, para borrar sus huellas se pasará una aplanadora de rodillo liso.

Toda mezcla que no haya ligado deberá ser quitada en todo el espesor de la capa y reemplazada a cuenta del contratista.

Librado al tránsito: la carpeta se podrá librar al tránsito si así lo determina la Inspección una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo suficiente para que no se observe adherencia de los rodados a dicha capa o deformaciones.

Condiciones de recepción: Se deberá cumplir con todo lo exigido en las presentes especificaciones además de las detalladas en el pliego de especificaciones técnicas generales de la Dirección Nacional del Vialidad.

#### *Condiciones a verificar*

Densidad: se considerará finalizado el trabajo de compactación cuando la densidad de mezcla colocada alcance el porcentaje mínimo con referencia al ensayo Marshall de comparación. Dicha densidad se calculará aplicando la siguiente expresión:

$$D_o = (1 - V_f) * D_T \geq 0.98 D_M$$

Dónde:

Do= Densidad mínima exigida al finalizar el proceso de compactación

Vf= Vacíos de la mezcla correspondientes al extremo superior del intervalo exigido en las especificaciones

DT= Densidad teórica de la mezcla

DM= Densidad Marshall obtenida con la máxima energía de compactación (75 golpes por cara)

Espesores: de un mínimo de 10 muestras se deberán cumplir la siguiente expresión:

$$0,85 * e_t < e_p < e_t$$

Dónde:

Et= espesor teórico en mm

Ep= espesor promedio de 10 determinaciones

De la mezcla elaborada, sobre camión, se controlarán las siguientes características a partir de, como mínimo, dos muestras: porcentaje de asfalto, granulometría, estabilidad y fluencia Marshall, todas estas de acuerdo al pliego de especificaciones generales de DNV.

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por tonelada (tn) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Base de concreto asfáltico (e=5cm)”.

En el precio de este ítem están incluidos: la provisión de materiales en obra; ejecución de la mezcla; transporte; distribución; compactación; riego de liga; mano de obra, ensayos, equipos y materiales para efectuarlos, y toda otra tarea necesaria para su completa ejecución.

### **3.10 Carpeta de concreto asfáltico (e= 5cm)**

#### *Descripción*

Este trabajo consiste en la ejecución de una carpeta de mezcla bituminosa elaborada en caliente, de 5 cm de espesor, que se extiende hasta el cordón cuneta de acuerdo con los perfiles estructurales obrantes en el plano P.05.

#### *Material bituminoso*

Se utilizará Cemento Asfáltico tipo 50-60.

#### *Agregado grueso*

El agregado grueso consistirá en material totalmente retenido por el tamiz IRAM 4,75mm (nº4); el mismo será proveniente de trituración de rocas basálticas.



Deberá estar constituido por partículas duras, resistentes, durables, sin exceso de alargadas y libres de cualquier sustancia perjudicial.

La grava triturada deberá presentar un mínimo del 75% de sus partículas con 2 o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una. El índice de lajosidad determinado mediante el ensayo VN-E38-86 será menor de 30.

La humedad máxima de los agregados para mezclas en caliente será de 0,50% en peso medida en los silos en caliente para plantas convencionales.

Deben satisfacer en todos sus aspectos los requisitos establecidos en las normas VN-E66-82 y VN-E67-75.

Sometido el agregado grueso al ensayo de durabilidad por ataque con sulfato de sodio según Norma IRAM 1525, no deberá acusar muestras de desintegración al cabo de 5 ciclos y no experimentará una pérdida superior al 10%. En el caso de excederse las tolerancias de este ensayo, solo se podrá utilizar si el agregado resiste satisfactoriamente el ensayo de congelación y deshielo según Norma IRAM 1526, no debiendo presentar síntomas de desintegración al cabo de 5 ciclos.

En cuanto a la resistencia al desgaste, las pérdidas en peso admitidas medidas por el método “Los Ángeles” (LA) será la siguiente:  $LA \leq 20\%$ .

Los agregados deberán cumplimentar las exigencias de uniformidad de dureza, de tal modo que la relación que exista entre el desgaste de 100 vueltas y de 500 vueltas sea:

$$D 100 / D 500 \leq 0.2$$

La absorción del agregado grueso con inmersión de 48 horas según Norma IRAM 1533, no deberá ser inferior a 1,2%.

Los agregados gruesos en acopio deberán subdividirse como mínimo en 2 fracciones a los efectos de controlar el ajuste granulométrico con respecto al dosaje y evitar rechazos superiores al 5% en los silos de la planta asfáltica.

Al momento de utilizarse los agregados gruesos deberán estar en estado de limpieza semejante a la muestra presentada para la elaboración de la dosificación propuesta. En caso contrario, el Contratista deberá proceder al lavado del material a su exclusiva cuenta.

### *Agregado fino*

Se utilizarán solo agregados finos naturales (Arena Silíceo).

Deberá tener granos limpios, duros, resistentes, durables y sin ninguna película adherida.

Si la puesta en condiciones del agregado requiere lavado, este procedimiento será ejecutado por el Contratista a su exclusivo costo.

Durabilidad: sometido el agregado fino al ensayo de durabilidad por ataque con sulfato de sodio previsto en la Norma IRAM 1525, con solución de  $SO_4Na_2$ , el porcentaje de pérdida en peso, no será superior al 10%. Si el agregado fino fallara en este ensayo, solo se aprobará su utilización en el caso de que sometido al ensayo de congelamiento y deshielo, arroje un resultado satisfactorio.

Relación vía granulométrica vía seca / vía húmeda:  $V_s / V_h = 80\%$ .

Equivalente arena (EA):  $EA \geq 50$  (muestro del material a la salida de los silos en caliente).

La granulometría total de los agregados deberá estar comprendida dentro de los siguientes límites.



Tipo de mezcla	Porcentaje en peso que pasa por los tamices				
	19 mm (3/4")	12,7mm (1/2")	9,5mm (3/8")	2,4mm (N°8)	0,074mm (N°200)
Concreto asfáltico para carpeta	100	70-90	-	32-55	4-10
	-	100	70-90	35-60	5-12

### Fórmula para mezclas asfálticas

La fórmula para las mezclas asfálticas será ajustada en base a la dosificación propuesta por el Contratista, la cual el mismo debe poner a disposición de la Inspección de Obra antes de comenzar los trabajos del ítem.

La dosificación del contenido óptimo de asfalto, se determinará aplicando el Método Marshall, compactando las probetas con 75 golpes por cara con una temperatura de la mezcla igual a la que corresponde a una viscosidad Saybol-Furol del asfalto entre 75 y 150 segundos.

Deberán cumplir con las siguientes exigencias:

- Nº de golpes por cara: 75 golpes
- Estabilidad Marshall mínima (75 golpes por cara): 1000 kg, según ensayo VN-E9-86.
- Estabilidad residual (40 golpes por cara – 24hs de inmersión a 60°C): mayor o igual que el 80% de la Estabilidad St.
- Fluencia Marshall: 2,0mm a 4,5mm
- Vacíos de la mezcla (Método Rice): entre 3% y 5%
- Relación estabilidad–fluencia mínima: entre 2100 kg/cm y 4000 kg/cm
- Vacíos del agregado mineral (VAM) mínimo: 14%
- Relación betún-vacíos: entre 70% y 80%
- Cemento asfáltico: el porcentaje óptimo será el correspondiente al 4,0% de vacíos de la mezcla.
- Relación C/Cs = 1

Siendo:

C = Concentración en volumen de filler en sistema filler – betún.

Cs = Concentración crítica de filler.

Criterio de dosificación: El porcentaje de asfalto será el promedio de los contenidos de asfalto correspondientes a la máxima estabilidad y al valor mínimo de la curva de VAM, cumpliendo además con los valores límites exigidos. El contenido máximo de ligante asfáltico será el mayor que cumpla con todas las exigencias establecidas para la mezcla.

La fracción de la mezcla sin asfalto retenida en el tamiz N° 4, deberá tener un valor de pérdida de resistencia al desgaste medido por el método “Los Ángeles” menor de 20% (veinte por ciento).

La fracción de la mezcla sin asfalto que pasa el tamiz N° 4, deberá tener a la salida del horno secador un equivalente de arena mayor o igual a 55% (cincuenta y cinco por ciento).

Sobre muestras de Cemento Asfáltico extraídas sobre camión antes de la descarga, se realizarán ensayos de Penetración y Punto de Ablandamiento (Anillo y Bola); debiendo obtenerse los siguientes resultados:

- Penetración: (100gr. – 5seg. – 25°C) entre 50 y 60 unidades de 0,1mm.-
- Índice de Pfeiffer: entre +0,5 y –1,5.-

El incumplimiento de cualquiera de estas exigencias consideradas individualmente o en conjunto, será motivo de rechazo, independientemente de toda otra consideración.



En cada trocha de carpeta de rodamiento, se extraerán dentro de las 48 (cuarenta y ocho) horas, 10 (diez) testigos con caladora rotativa, distribuidas al azar, distanciados entre sí no más de 100 (cien) metros y cuya densidad promedio deberá ser mayor o igual que el 98 (noventa y ocho) por ciento de la densidad Marshall de comparación utilizada para el tramo.

El espesor promedio de los 10 (diez) testigos extraídos como se indica en el punto anterior deberá ser igual o mayor que el espesor teórico correspondiente y ningún valor individual deberá ser inferior al 90% (noventa por ciento) del espesor teórico

#### *Proceso constructivo*

El proceso constructivo seguirá los pasos expresados en el ítem 3.9

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por tonelada (tn) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Carpeta de concreto asfáltico (e=5cm)”.

En el precio de este ítem están incluidos: la provisión de materiales en obra; ejecución de la mezcla; transporte; distribución; compactación; riego de liga; mano de obra, ensayos, equipos y materiales para efectuarlos, y toda otra tarea necesaria para su completa ejecución.

## **4. OBRAS DE ARTE**

### **4.1 Alcantarillas Prefabricadas rectangular de H°A° - 200x100cm**

#### *Descripción*

Este trabajo consiste en la preparación de la base de apoyo, colocación de alcantarilla proyectada y el posterior relleno hasta el nivel de la subrasante. Las dimensiones de las alcantarillas se pueden observar en el PLANO P.08.

#### *Materiales a utilizar*

Agregado fino para base de apoyo: los módulos de las alcantarillas se asentarán sobre una cama de arena de 10 cm de espesor. Deberá tener granos limpios, duros, resistentes, durables y sin ninguna película adherida. Si la puesta en condiciones del agregado requiere lavado, este procedimiento será ejecutado por el Contratista a su exclusivo costo.

Materiales para juntas: el relleno para juntas deberá estar constituido por mezcla 1:2 (cemento, arena)

Material de relleno: las zanjas excavadas se rellenarán con arena hasta llegar al nivel superior de los mismos, luego se podrá utilizar suelo natural extraído de trabajo de excavación para continuar con el relleno.

#### *Equipos*

Montaje de módulos: Para realizar el trabajo se precisa de retroexcavadoras, palas frontales, bobcats, etc. que permita colgar y desplazar los módulos, y luego rellenar.

#### *Proceso constructivo*

Se procede a nivelar y compactar la superficie donde se colocarán los módulos. La compactación deberá lograr una tensión admisible del suelo de aproximadamente 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Se eliminará toda irregularidad en el terreno que provoque un apoyo incorrecto. Se colocará una cama de arena de 5 cm de espesor máximo.



Para mover y colocar los módulos se pueden utilizar grúas, retroexcavadoras, palas frontales, bobcats, etc. Que permitan colgar y desplazar los módulos.

Colocar primero los módulos hembra. Para moverlos utilizar un balancín y juego de cables con pernos. Estos pernos van en agujeros que tienen los módulos y permiten levantarlo en posición de U para colocarlos.

Una vez colocados varios módulos hembra se procede a colocar los módulos machos en la parte superior. Se comienza con un módulo “corto” (de 0,50m de largo) que tiene como fin lograr que las juntas verticales de las partes superior e inferior queden desfasadas, logrando así una mayor rigidez del conjunto. Se utiliza una herramienta en “U” de perfil metálico, que permite levantar el módulo de la parte central, y moverlo en posición de U invertida para colocarlo.

Se deberá controlar la correcta alineación y nivelación a medida que se colocan los módulos, de manera de corregir cualquier error mientras se está armando la alcantarilla.

Una vez colocados los módulos se recomienda el tomado de juntas con mortero 1:2 (cemento, arena fina)

El relleno y compactación con material a cada lado del módulo deberá hacerse de manera gradual y simultánea en ambos lados.

#### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro lineal (ml) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Alcantarilla prefabricada rectangular de H°A° - 200x100cm”.

En el precio de este ítem están incluidos: nivelación de superficie, la provisión de materiales en obra; ejecución y colocado de la mezcla; transporte; distribución; compactación; equipos y materiales para efectuarlos, colocación de módulos de alcantarilla proyectada y toda otra tarea necesaria para su completa ejecución.

## **4.2 Alcantarillas Prefabricadas rectangular de H°A° - 200x120cm**

#### *Descripción*

Este trabajo consiste en la preparación de la base de apoyo, colocación de alcantarilla proyectada y el posterior relleno hasta el nivel de la subrasante. Las dimensiones de las alcantarillas se pueden observar en el PLANO P.09.

#### *Materiales a utilizar*

Los materiales a utilizar son los mencionados en el ítem 4.1 “Alcantarillas Prefabricadas rectangular de H°A° - 200x100”

#### *Equipos*

Los equipos utilizados son los definidos en el ítem 4.1 “Alcantarillas Prefabricadas rectangular de H°A° - 200x100”

#### *Proceso constructivo*

El proceso constructivo será similar a lo comentado en el ítem 4.1 “Alcantarillas Prefabricadas rectangular de H°A° - 200x100”



### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro lineal (ml) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Alcantarilla prefabricada rectangular de H°A° - 200x120cm”.

En el precio de este ítem están incluidos: nivelación de superficie, la provisión de materiales en obra; ejecución y colocado de la mezcla; transporte; distribución; compactación; equipos y materiales para efectuarlos, colocación de módulos de alcantarilla proyectada y toda otra tarea necesaria para su completa ejecución.

## 4.3 Cabezal de H°A° - Alcantarillas 200x100cm

### *Descripción*

Este ítem engloba la elaboración del diente, platea de H°A° y posterior armado y abulonado de las alas prefabricadas de H°A° a 45°, tanto en entrada como en la salida de alcantarillas de 200x100. Las características de los cabezales se pueden observar en el PLANO P.10.

### *Materiales a utilizar*

Composición del hormigón: se utilizará hormigón armado de cemento Portland H-25 elaborado en planta, para losa base de cabezales en entrada y salida de las alcantarillas.

### *Equipos*

Montaje de módulos: Para realizar el trabajo se precisa de retroexcavadoras, palas frontales, bobcats, etc. que permita colgar y desplazar las alas, y luego rellenar a cada lado.

Equipo para colocar, compactar y terminar el hormigonado: para la correcta confección de la base de hormigón de los cabezales la Contratista deberá contar por lo menos con un (1) vibrador de tipo apropiado capaz de transmitir vibraciones al hormigón con una frecuencia no menor de 3600 ciclos por minuto. En caso de ser aprobado por la Inspección podrá utilizarse elementos manuales. Un (1) fratás de madera dura de 60 cm de largo y 30 cm de ancho con mango largo.

### *Proceso constructivo*

Una vez armada la alcantarilla prefabricada es necesario realizar una platea de hormigón en el suelo, bajo el cabezal, en el sector de salida y entrada de agua al conducto. Esta platea tendrá en el extremo libre un diente de hormigón hacia abajo.

Al alcanzar la resistencia mínima del hormigón se procede a la colocación de las alas con una inclinación de 45°.

### *Medición y forma de pago*

Se medirá por unidad (u) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x100cm”. El ítem incluye la colocación de alas prefabricadas de H°A°, y la confección de diente y platea.

#### 4.4 Cabezal de H°A° - Alcantarillas 200x120cm

##### *Descripción*

Este ítem engloba la elaboración del diente, platea de H°A° y posterior armado y abulonado de las alas prefabricadas de H°A° a 45°, tanto en entrada como en la salida de alcantarillas de 200x120. Las características de los cabezales se pueden observar en el PLANO P.10.

##### *Materiales a utilizar*

Los materiales a utilizar se mencionan en el ítem 4.3 “Cabezal de H°A° para Alcantarillas 200x100”

##### *Equipos*

Los equipos utilizados son los definidos en el ítem 4.3 “Cabezal de H°A° para Alcantarillas 200x100”

##### *Proceso constructivo*

El proceso constructivo será similar a lo comentado en el ítem 4.3 “Cabezal de H°A° para Alcantarillas 200x100”

##### *Medición y forma de pago*

Se medirá por unidad (u) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Cabezal de H°A° - Alcantarilla 200x120cm”. El ítem incluye la colocación de alas prefabricadas de H°A°, y la confección de diente y platea.

#### 4.5 Cámara de Sumidero

##### *Descripción*

La cámara consiste en la confección de una caja de de Hormigón Armado de dimensiones 100x100cm y de profundidad variable. Deberá estar elaborada de forma tal que permita el acople de un caño de hormigón armado cuya función es dirigir caudales de agua hacia la desembocadura. Las dimensiones de las cámaras se pueden observar en el PLANO P.11.

##### *Materiales a utilizar*

Mezcla del hormigón: se utilizará hormigón H-25 para la confección de la cámara, y hormigón pobre H-8 para la elaboración de una capa de 5cm de apoyo del sumidero. Ambos hormigones son producidos en obra.

Aceros: se deberá emplear para la armadura, mallas y barras de acero ADN-420.

##### *Proceso constructivo*

Se procede a nivelar la base del sumidero a partir de la confección de una capa de hormigón pobre. Una vez se produzca el correcto fraguado de la capa de nivelación se procede a armar la cámara y preparar la zona de trabajo para el hormigonado de la caja. Se deberá dejar aberturas para el acople del caño de hormigón armado, como así también para los módulos de captación vinculados en las paredes laterales de la cámara. El cierre de la caja se realiza a partir de una tapa de hormigón armado elaborada en obra.

### *Medición y forma de pago*

Se medirá por unidad (u) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Cámara de Sumidero”, el cual incluye capa de nivelación, cámara y tapa de hormigón armado.

## 4.6 Cámara de Captación

### *Descripción*

La cámara de captación consiste en la confección de una caja de de Hormigón Armado de dimensiones variables a partir de módulos de 30x100cm, con profundidad variable, y espesores de losa y paredes de 15cm. Deberá elaborarse de forma tal que permita ser acoplada a la cámara de sumidero para aumentar la capacidad de captación de las mismas según la necesidad de cada una de estas, de acuerdo al sitio en que se ubican. Las dimensiones de las cámaras se pueden observar en el PLANO P.11.

### *Materiales a utilizar*

Los materiales a utilizar serán similares a los que se describen en el ítem 4.5 “Cámara de Sumidero”

### *Proceso constructivo*

El proceso constructivo será similar a lo comentado en el ítem 4.5 “Cámara de Sumidero”

### *Medición y forma de pago*

Se medirá por unidad (u) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Cámara de Captación”.

## 4.7 Caños de H°A° - $\phi = 600\text{mm}$

### *Descripción*

Este ítem representa la colocación y vinculación del caño de Hormigón armado prefabricado de sección circular con diámetro  $\phi = 600\text{mm}$  a la cámara de sumidero.

### *Materiales a utilizar*

Agregado fino para base de apoyo: los caños se asentarán sobre una cama de arena de 10 cm de espesor. Deberá tener granos limpios, duros, resistentes, durables y sin ninguna película adherida. Si la puesta en condiciones del agregado requiere lavado, este procedimiento será ejecutado por el Contratista a su exclusivo costo.

Caño de Hormigón Armado: Se utiliza caño de Hormigón Armado prefabricado de sección circular con diámetro  $\phi = 600\text{mm}$

Materiales para juntas: el relleno para juntas deberá estar constituido por mezcla 1:2 (cemento, arena)

Material de relleno: las zanjas excavadas se rellenarán con arena hasta llegar al nivel superior de los caños, luego se podrá utilizar suelo natural extraído de trabajo de excavación para continuar con el relleno.

### *Equipos*

Montaje de módulos: Para realizar el trabajo se precisa de retroexcavadoras, palas frontales, bobcats, etc. que permita colgar y desplazar los módulos, y luego rellenar.

### *Proceso constructivo*

Se procede a nivelar la superficie donde se colocarán los módulos. Se eliminará toda irregularidad en el terreno que provoque un apoyo incorrecto. Se deberá respetar en todos los casos que la pendiente sea de 0,01 [m/m]. Antes de la colocación se distribuirá una cama de arena de 10 cm de espesor.

Para mover y colocar los módulos se pueden utilizar grúas, retroexcavadoras, palas frontales, bobcats, etc., que permitan colgar y desplazar los elementos.

Una vez colocados los módulos se recomienda el tomado de juntas con mortero 1:2 (cemento, arena fina)

El relleno y compactación con material a cada lado y sobre el conducto deberá hacerse de manera gradual.

### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro lineal (ml) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Caño de H°A° -  $\phi = 600\text{mm}$ ”.

En el precio de este ítem están incluidos: nivelación de superficie, la provisión de materiales en obra; transporte; colocación de módulos y toda otra tarea necesaria para su correcta ejecución.

## **4.8 Caños de H°A° - $\phi = 700\text{mm}$**

### *Descripción*

Este ítem representa la colocación y vinculación del caño de Hormigón armado prefabricado de sección circular con diámetro  $\phi = 700\text{mm}$  a la cámara de sumidero.

### *Materiales a utilizar*

Agregado fino para base de apoyo: los caños se asentarán sobre una cama de arena de 10 cm de espesor. Deberá tener granos limpios, duros, resistentes, durables y sin ninguna película adherida. Si la puesta en condiciones del agregado requiere lavado, este procedimiento será ejecutado por el Contratista a su exclusivo costo.

Caño de Hormigón Armado: Se utiliza caño de Hormigón Armado prefabricado de sección circular con diámetro  $\phi = 700\text{mm}$

Materiales para juntas: el relleno para juntas deberá estar constituido por mezcla 1:2 (cemento, arena)

Material de relleno: las zanjas excavadas se rellenarán con arena hasta llegar al nivel superior de los caños, luego se podrá utilizar suelo natural extraído de trabajo de excavación para continuar con el relleno.

### *Equipos*

Los equipos utilizados son los definidos en el ítem 4.7 “Caños de H°A° -  $\phi = 600\text{mm}$ ”

### *Proceso constructivo*

El proceso constructivo será similar a lo comentado en el ítem 4.7 “Caños de H°A° -  $\phi = 600\text{mm}$ ”

### *Medición y forma de pago*

Se medirá por metro lineal (ml) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Caño de H°A° -  $\phi = 700\text{mm}$ ”. En el precio de este ítem están incluidos: nivelación de superficie, la provisión de materiales en obra; transporte; colocación de módulos y toda otra tarea necesaria para su correcta ejecución.

#### 4.9 Cabezal de H°A° - Caño $\phi = 600\text{mm}$

##### *Descripción*

Este ítem engloba la elaboración de la platea de H°A° y posterior colocación y abulonado de las alas prefabricadas de H°A° a 45°, tanto en entrada como en la salida del caño de 600mm. Las dimensiones se pueden observar en la planilla de dimensiones ubicada en el PLANO P.15.

##### *Materiales a utilizar*

Composición del hormigón: se utilizará hormigón armado de cemento Portland H-25 elaborado en planta, para losa base de cabezales en entrada y salida de las alcantarillas.

##### *Equipos*

Montaje de módulos: Para realizar el trabajo se precisa de retroexcavadoras, palas frontales, bobcats, etc. que permita colgar y desplazar las alas.

Equipo para colocar, compactar y terminar el hormigonado: para la correcta confección de la base de hormigón de los cabezales la Contratista deberá contar por lo menos con un (1) vibrador de tipo apropiado capaz de transmitir vibraciones al hormigón con una frecuencia no menor de 3600 ciclos por minuto. En caso de ser aprobado por la Inspección podrá utilizarse elementos manuales. Un (1) fratás de madera dura de 60 cm de largo y 30 cm de ancho con mango largo.

##### *Proceso constructivo*

Una vez colocados los caños prefabricados es necesario realizar una platea de hormigón en el suelo, bajo el cabezal, en el sector de salida y entrada de agua al conducto.

Al alcanzar la resistencia mínima del hormigón se procede a la colocación de las alas con una inclinación de 45°.

##### *Medición y forma de pago*

Se medirá por unidad (u) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Cabezal de H°A° - Caño  $\phi = 600\text{mm}$ ”. El ítem incluye la colocación de alas prefabricadas de H°A°, y la confección de una platea.

#### 4.10 Cabezal de H°A° - Caño $\phi = 700\text{mm}$

##### *Descripción*

Este ítem engloba la elaboración de la platea de H°A° y posterior colocación y abulonado de las alas prefabricadas de H°A° a 45°, tanto en entrada como en la salida del caño de 700mm. Las dimensiones se pueden observar en el PLANO P.15.

##### *Materiales a utilizar*

Los materiales a utilizar se describen en el ítem 4.9 “Cabezal de H°A° - Caño -  $\phi = 600\text{mm}$ ”

##### *Equipos*

Los equipos utilizados son los definidos en el ítem 4.9 “Cabezal de H°A° - Caño -  $\phi = 600\text{mm}$ ”

*Proceso constructivo*

El proceso constructivo será similar a lo comentado en el ítem 4.9 “Cabezal de H°A° - Caño -  $\phi = 600\text{mm}$ ”

*Medición y forma de pago*

Se medirá por unidad (u) y se pagará al precio unitario del contrato para el ítem “Cabezal de H°A° - Caño  $\phi = 700\text{mm}$ ”. El ítem incluye la colocación de alas prefabricadas de H°A°, y la confección de una platea.

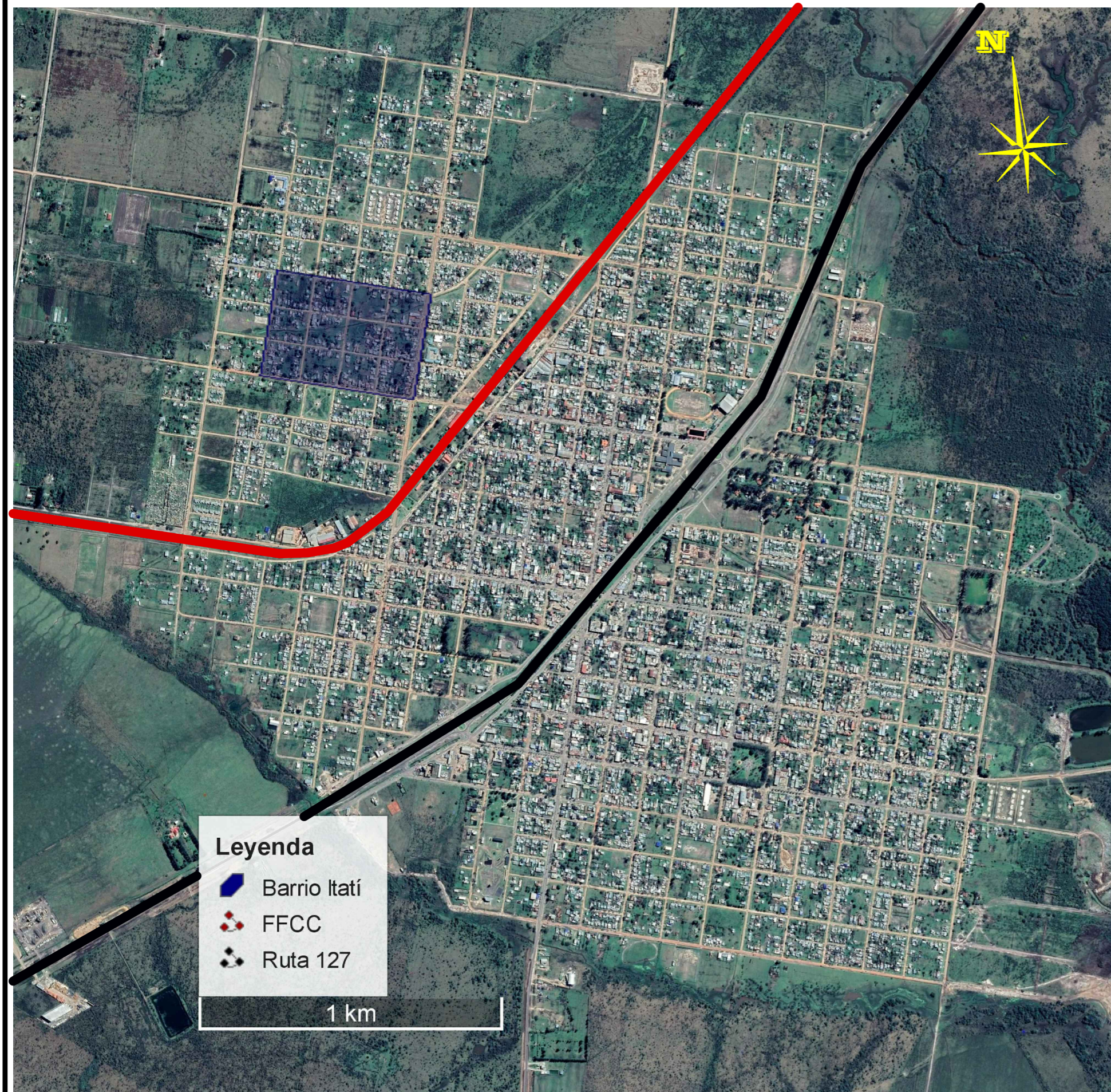
**PLANOS**

## ÍNDICE DE PLANOS

ID	PLANOS	CÓDIGO
1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	P.01
2	PLANIMETRÍA DE REPLANTEO	P.02
3	PLANIMETRÍA DEL PROYECTO	P.03
4	PLANIMETRÍA - CALLE "CORONEL ROCAMORA"	PL.01
5	PLANIMETRÍA - CALLE "SEGHEZZO"	PL.02
6	PLANIMETRÍA - CALLE "GÜEMES"	PL.03
7	PLANIMETRÍA - AVENIDA "HIPÓLITO IRIGOYEN"	PL.04
8	PLANIMETRÍA - CALLE "GENERAL ARTIGAS"	PL.05
9	PLANIMETRÍA - CALLE "ANTONIO FLORES"	PL.06
10	PLANIMETRÍA - CALLE "ITATÍ"	PL.07
11	PLANIMETRÍA - CALLE "SANTA FE"	PL.08
12	PLANIMETRÍA - AVENIDA "PRESIDENTE PERÓN"	PL.09
13	PERFIL LONGITUDINAL - CANAL NATURAL	PL.10
14	PERFIL TRANSVERSAL - CALLE "CORONEL ROCAMORA"	PT.01
15	PERFIL TRANSVERSAL - CALLE "SEGHEZZO"	PT.02
16	PERFIL TRANSVERSAL - CALLE "GÜEMES"	PT.03
17	PERFIL TRANSVERSAL - AVENIDA "HIPÓLITO IRIGOYEN"	PT.04
18	PERFIL TRANSVERSAL - CALLE "GENERAL ARTIGAS"	PT.05
19	PERFIL TRANSVERSAL - CALLE "ANTONIO FLORES"	PT.06
20	PERFIL TRANSVERSAL - CALLE "ITATÍ"	PT.07
21	PERFIL TRANSVERSAL - CALLE "SANTA FE"	PT.08
22	PERFIL TRANSVERSAL - AVENIDA "PRESIDENTE PERÓN"	PT.09
23	CUENCAS DE APORTE	P.04
24	PLANO TIPO OBRA - PERFILES TIPOS	P.05
25	PLANO TIPO OBRA - CORDÓN CUNETAS	P.06
26	PLANO DE OBRA – BADEN TIPO A	P.07
27	PLANO DE OBRA – BADEN TIPO B	P.08
28	PLANO DE OBRA – BADEN TIPO C	P.09
29	PLANO DE OBRA - ALCANTARILLAS 200x100cm	P.10
30	PLANO DE OBRA - ALCANTARILLAS 200x120cm	P.11
31	PLANO DE OBRA - CABEZALES Y ARMADO DE MÓDULOS PARA ALC.	P.12
32	PLANO DE OBRA - CÁMARA DE SUMIDEROS	P.13
33	PLANO DE OBRA - TUBOS DE H°A° - CLASE I	P.14
34	PLANO DE OBRA - CABEZALES PARA TUBOS DE H°A°	P.15




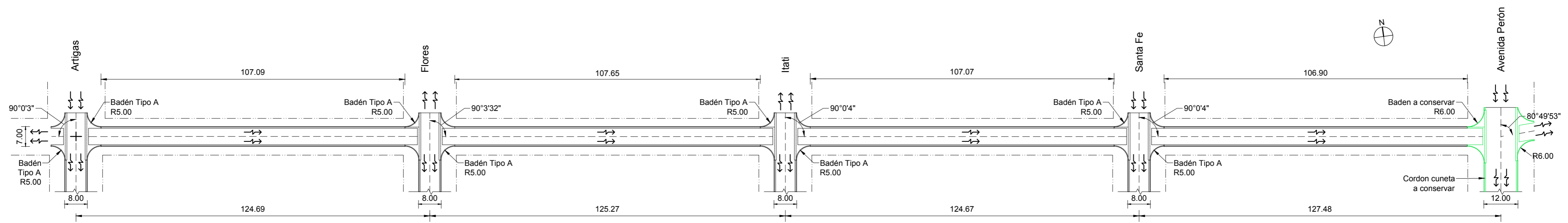
CIUDAD DE FEDERAL – ENTRE RÍOS Esc: 1:13000



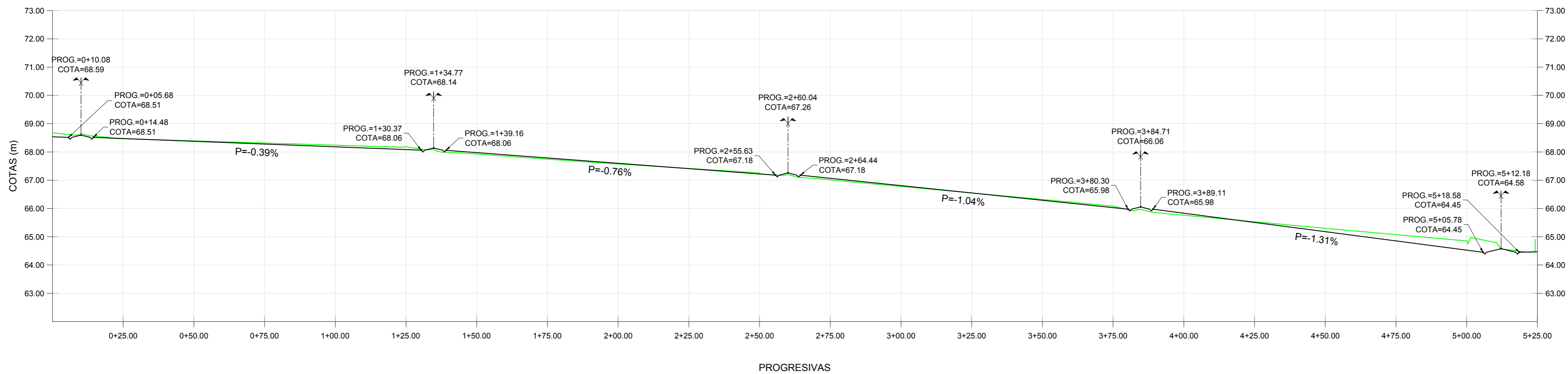
BARRIO ITATÍ – ZONA DE INTERVENCIÓN Esc: 1:3000



 <p><b>UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL</b></p>	<p>Obra de Pavimento – Barrio Itatí Ciudad Federal – Entre Ríos</p>	
	<p>CATEDRA: PROYECTO FINAL</p>	<p>ALUMNOS: BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO</p>
<p>Nº DE LAMINA:  P. 01</p>	<p>TÍTULO DE LAMINA: UBICACION GEOGRAFICA DEL PROYECTO</p>	<p>ESCALA: ESC:1:13000 ESC:1:3000</p>



PERFIL LONGITUDINAL CALLE ROCAMORA



PROGR.	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00	3+75.00	4+00.00	4+25.00	4+50.00	4+75.00	5+00.00
COTA TN	68.47	68.39	68.32	68.24	68.19	67.93	67.75	67.57	67.41	67.23	67.01	66.78	66.55	66.32	66.08	65.76	65.53	65.30	65.07	64.85
COTA RASANTE	68.47	68.37	68.28	68.18	68.08	67.98	67.79	67.60	67.41	67.22	67.07	66.81	66.55	66.29	66.03	65.83	65.51	65.18	64.85	64.52
Δ=T.N.-E.R.					0.08					0.03				0.03						0.33



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

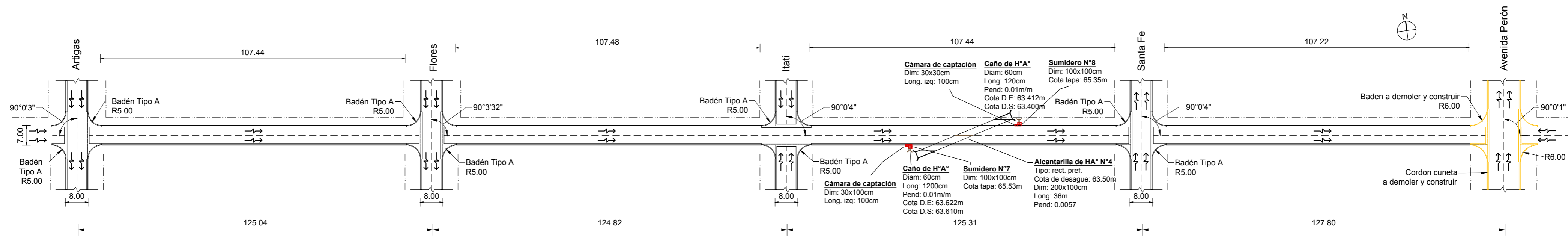
ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
Oct 2020

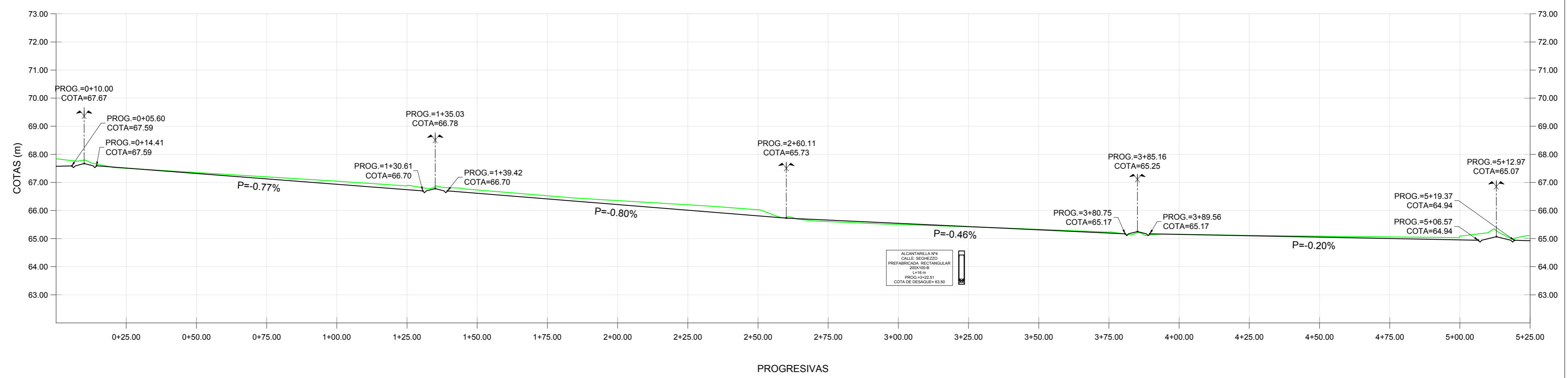
Nº DE LAMINA:  
PL.01

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANIMETRÍA  
CALLE "CORONEL ROCAMORA"

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100



PERFIL LONGITUDINAL CALLE SEGHEZZO



PROGR.	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00	3+75.00	4+00.00	4+25.00	4+50.00	4+75.00	5+00.00	
COTA TN	67.50	67.35	67.20	67.04	66.89	66.73	66.52	66.35	66.20	66.03	65.81	65.61	65.50	65.42	65.33	65.23	65.15	65.11	65.09	65.06	65.08
COTA RASANTE	67.51	67.32	67.12	66.93	66.74	66.61	66.41	66.21	66.01	65.81	65.66	65.54	65.43	65.31	65.20	65.15	65.10	65.05	65.00	64.95	64.95
Δ = T.N.-E.R.					0.13				0.21					0.01							0.08

OBSERVACIONES:

- La cota de desagüe mencionada en la alcantarilla se encuentran en coincidencia con el eje de rasante.
- Cota D.E: cota de desagüe de entrada en caño de H°A°
- Cota D.S: cota de desagües de salida en caño de H°A°



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

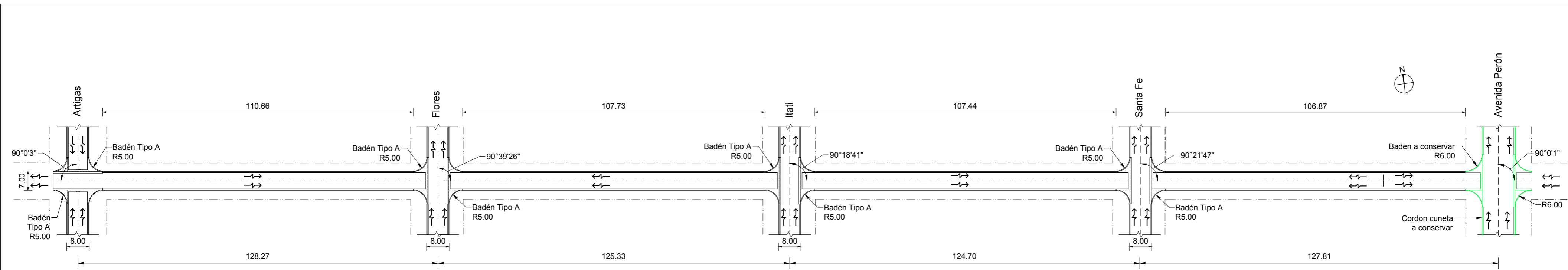
ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
Oct 2020

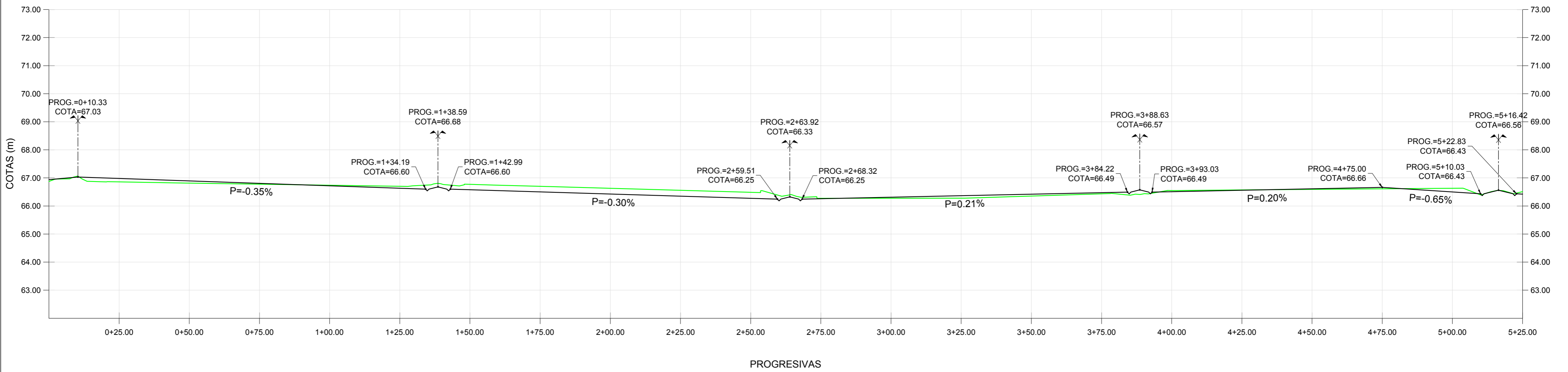
Nº DE LAMINA:  
PL.02

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANIMETRÍA  
CALLE "SEGHEZZO"

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100



PERIL LONGITUDINAL MARTIN CALLE GUEMES



PROGR.	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00	3+75.00	4+00.00	4+25.00	4+50.00	4+75.00	5+00.00
COTA TN	66.86	66.82	66.78	66.74	66.70	66.77	66.70	66.63	66.56	66.49	66.27	66.28	66.28	66.35	66.43	66.55	66.57	66.59	66.61	66.63
COTA RASANTE	66.98	66.89	66.81	66.72	66.63	66.58	66.50	66.43	66.35	66.27	66.26	66.31	66.37	66.42	66.47	66.51	66.56	66.61	66.61	66.50
Δ=T.N.-E.R.					0.08					0.21					-0.04					0.07



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

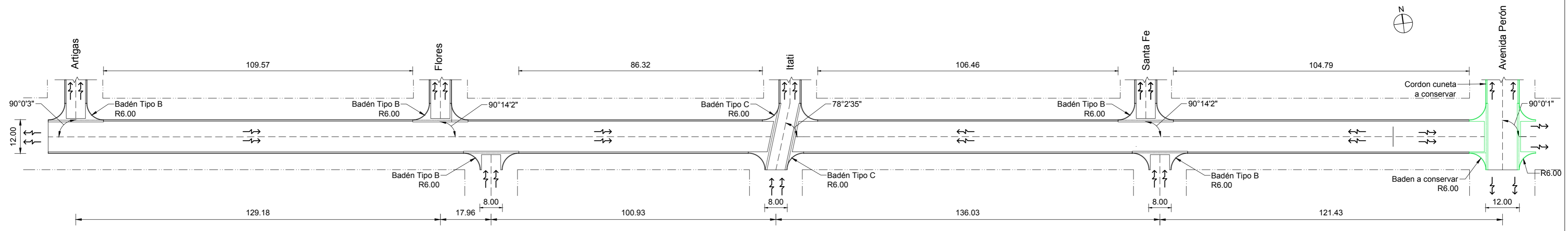
ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
Oct 2020

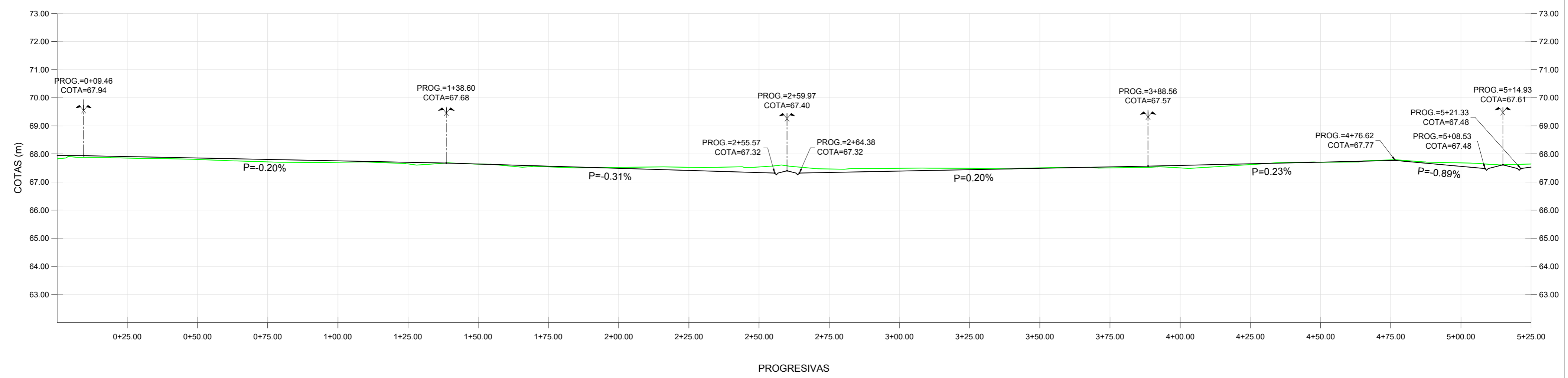
Nº DE LAMINA:  
PL.03

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANIMETRÍA  
CALLE "MIGUEL GUEMES"

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100



PERFIL LONGITUDINAL AVENIDA HIPÓLITO IRIGOYEN



PROGR.	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00	3+75.00	4+00.00	4+25.00	4+50.00	4+75.00	5+00.00
COTA TN	67.85	67.80	67.72	67.70	67.65	67.64	67.54	67.52	67.52	67.54	67.46	67.49	67.49	67.50	67.50	67.50	67.62	67.70	67.79	67.68
COTA RASANTE	67.90	67.85	67.80	67.75	67.70	67.64	67.57	67.49	67.41	67.34	67.34	67.39	67.44	67.49	67.54	67.59	67.65	67.71	67.76	67.56
$\Delta = T.N.-E.R.$				-0.02				0.10					0.05				-0.01			



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

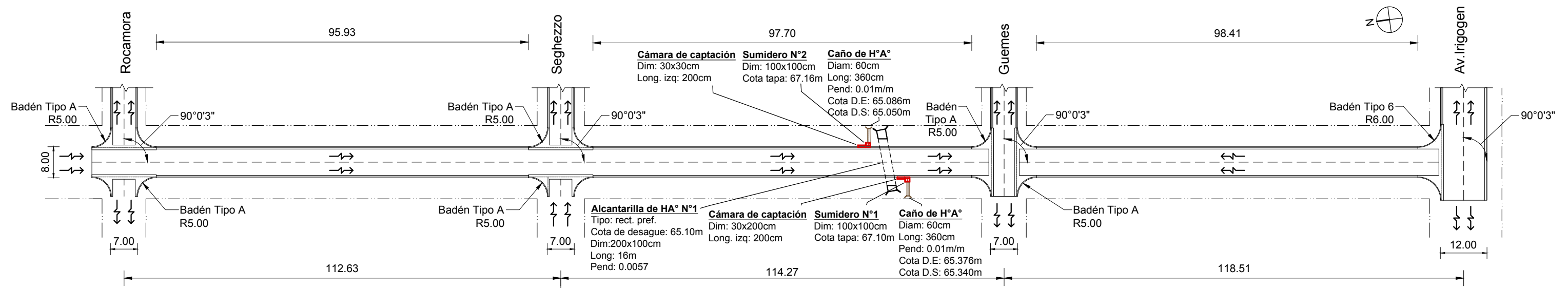
ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
Oct 2020

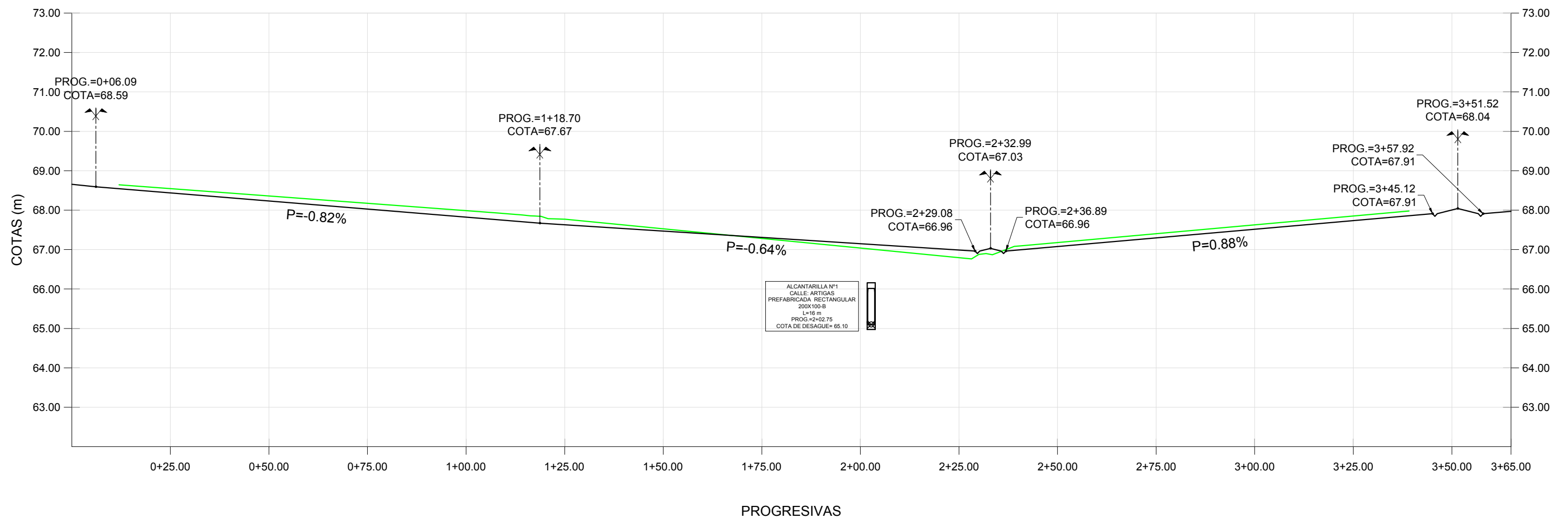
Nº DE LAMINA:  
PL.04

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANIMETRÍA  
AVENIDA "HIPOLITO IRIGOYEN"

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100



**PERFIL LONGITUDINAL CALLE GENERAL ARTIGAS**



PROGR.	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00
COTA TN	68.48	68.28	68.10	67.95	67.71	67.50	67.24	67.11	67.00	67.17	67.35	67.54	67.72	67.88
COTA RASANTE	68.44	68.23	68.03	67.82	67.63	67.47	67.31	67.15	66.99	67.08	67.30	67.51	67.73	68.00
Δ=T.N.-E.R.				0.14					0.01					-0.03

**OBSERVACIONES:**

- La cota de desagüe mencionada en la alcantarilla se encuentra en coincidencia con el eje de rasante.
- Cota D.E: cota de desagüe de entrada en caño de H°A°
- Cota D.S: cota de desagües de salida en caño de H°A°



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

N° DE LAMINA:  
PL.05

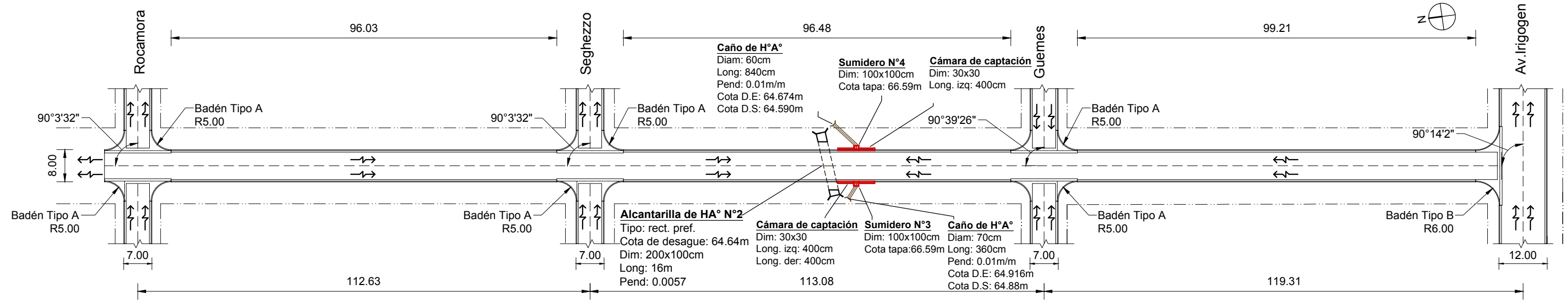
Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

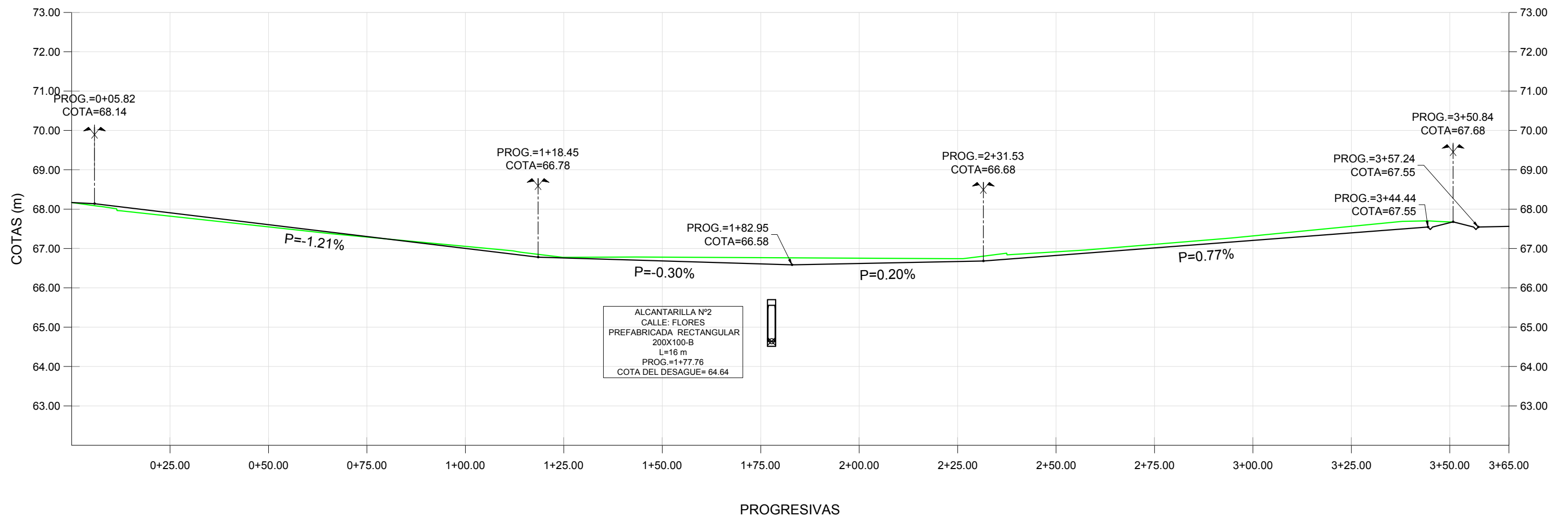
TÍTULO DE LAMINA:  
PLANIMETRÍA  
CALLE "GENERAL ARTIGAS"

AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100



PERFIL LONGITUDINAL CALLE ANTONIO FLORES



PROGR.	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00
COTA TN	67.82	67.55	67.29	67.05	66.77	66.78	66.77	66.75	66.74	66.91	67.11	67.32	67.56	67.68
COTA RASANTE	67.91	67.61	67.30	67.00	66.76	66.68	66.61	66.62	66.67	66.82	67.01	67.21	67.40	67.66
Δ = T.N.-E.R.				0.08					0.08				0.19	

OBSERVACIONES:

- La cota de desagüe mencionada en la alcantarilla se encuentra en coincidencia con el eje de rasante.
- Cota D.E: cota de desagüe de entrada en caño de H°A°
- Cota D.S: cota de desagües de salida en caño de H°A°



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

N° DE LAMINA:

PL.06

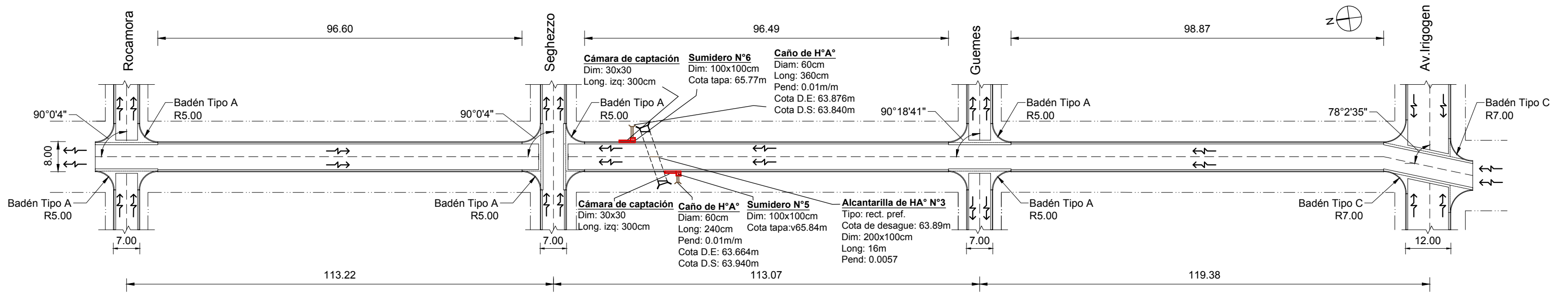
Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

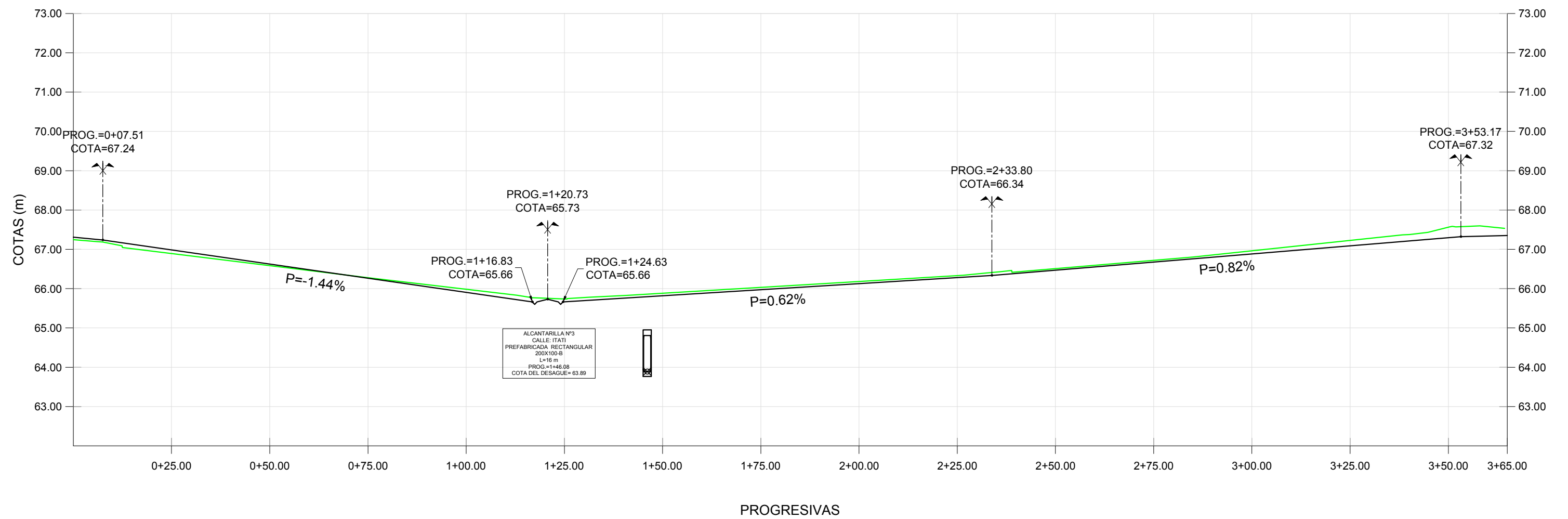
TÍTULO DE LAMINA:  
PLANIMETRÍA  
CALLE "ANTONIO FLORES"

AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100



PERFIL LONGITUDINAL CALLE ITATI



PROGR.	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00
COTA TN	66.89	66.58	66.28	65.98	65.74	65.88	66.03	66.18	66.33	66.51	66.72	66.96	67.23	67.56
COTA RASANTE	66.99	66.63	66.27	65.91	65.67	65.82	65.97	66.13	66.28	66.47	66.68	66.88	67.09	67.29
Δ = T.N.-E.R.					0.11				0.05					0.17

OBSERVACIONES:

- La cota de desagüe mencionada en la alcantarilla se encuentra en coincidencia con el eje de rasante.
- Cota D.E: cota de desagüe de entrada en caño de H°A°
- Cota D.S: cota de desagües de salida en caño de H°A°



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

N° DE LAMINA:

PL.07

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

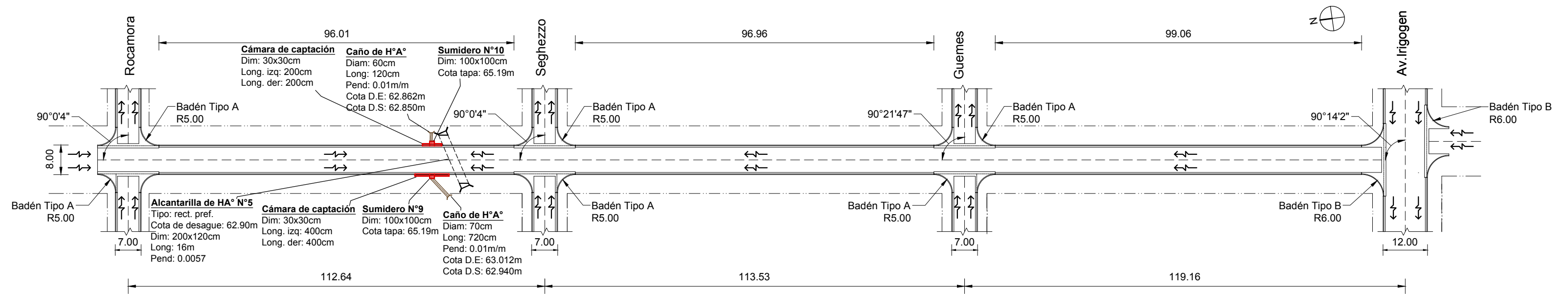
TÍTULO DE LAMINA:

PLANIMETRÍA  
CALLE "ITATI"

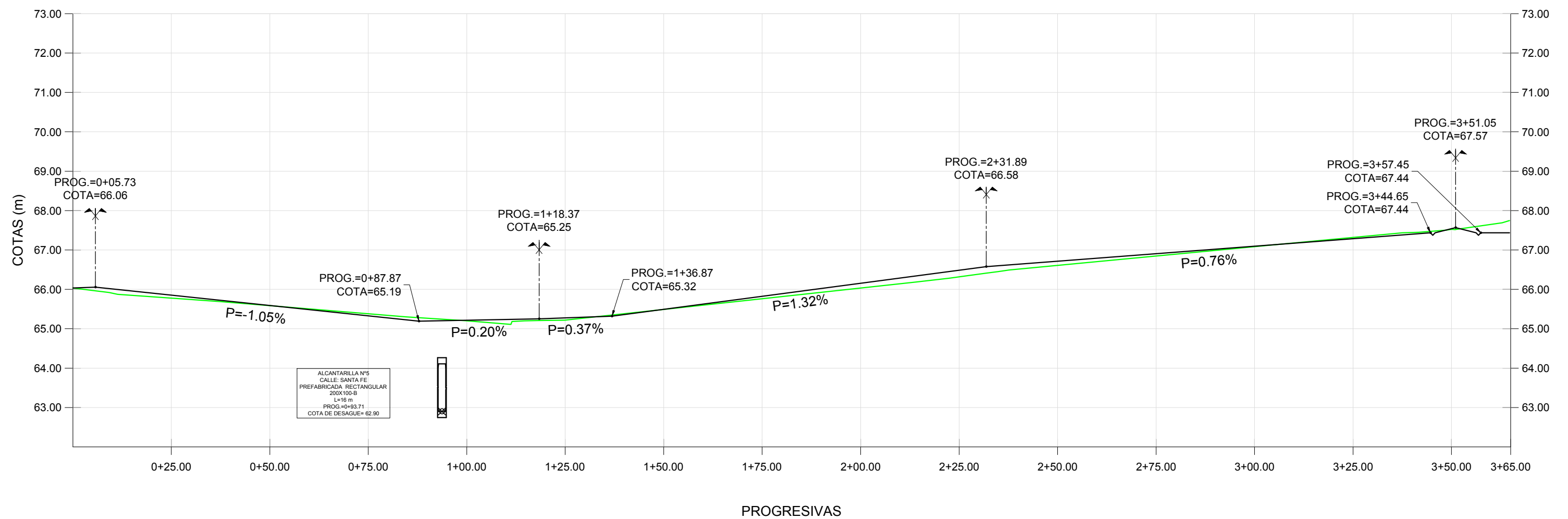
AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100





PERFIL LONGITUDINAL CALLE SANTA FE



PROGR.	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00
COTA TN	65.78	65.58	65.38	65.20	65.22	65.49	65.76	66.03	66.32	66.61	66.85	67.08	67.32	67.53
COTA RASANTE	65.85	65.59	65.33	65.21	65.27	65.49	65.82	66.15	66.48	66.71	66.90	67.09	67.29	67.54
Δ=T.N.-E.R.				-0.13				-0.15					0.05	

OBSERVACIONES:

- La cota de desagüe mencionada en la alcantarilla se encuentra en coincidencia con el eje de rasante.
- Cota D.E: cota de desagüe de entrada en caño de H°A°
- Cota D.S: cota de desagües de salida en caño de H°A°



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

PL.08

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

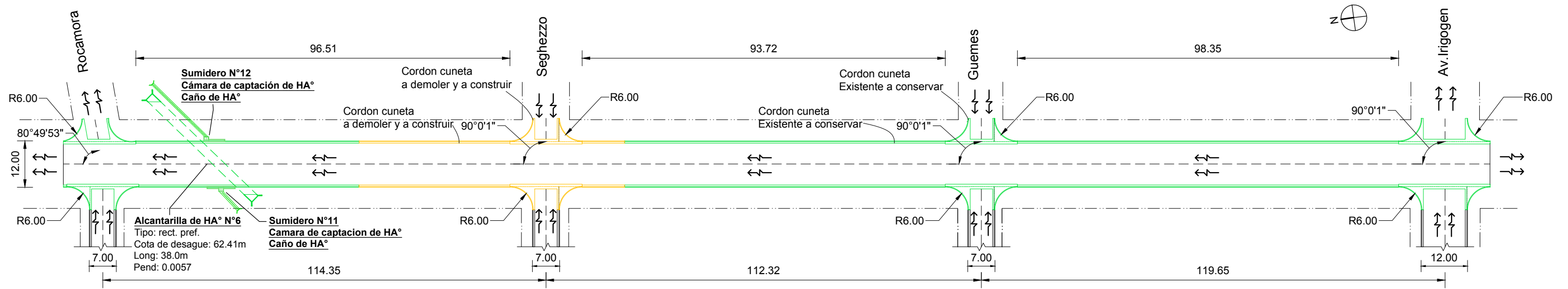
TÍTULO DE LAMINA:

PLANIMETRÍA  
CALLE "SANTA FE"

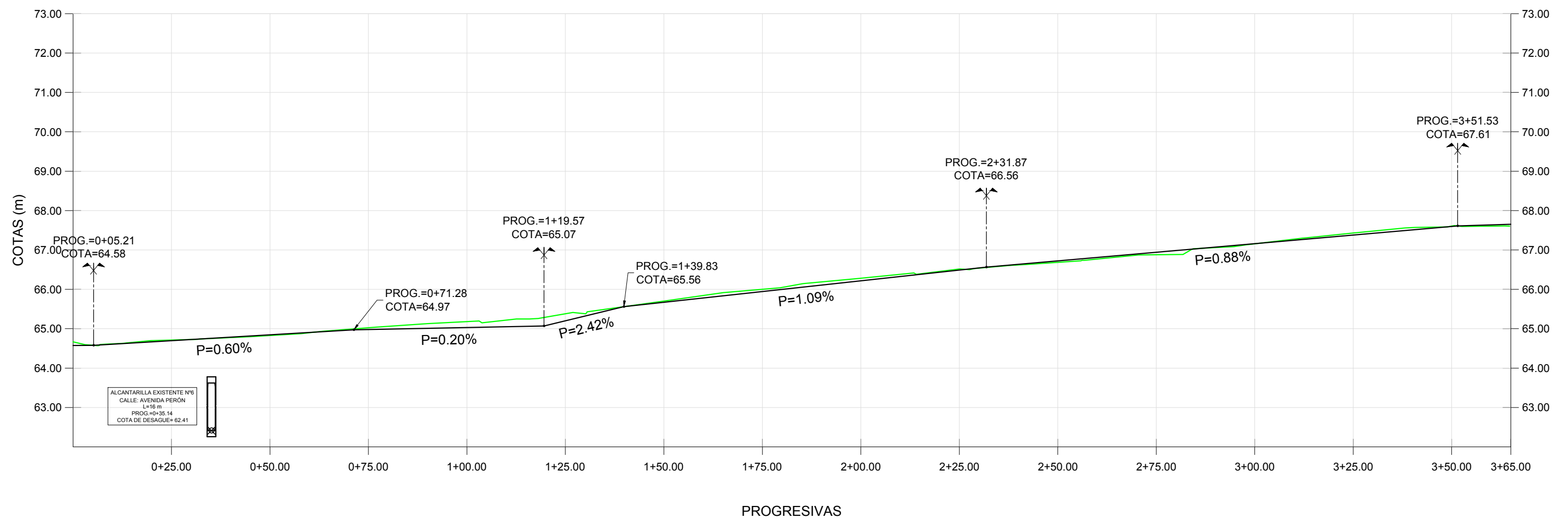
AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:

H 1:1000  
V 1:100



PERFIL LONGITUDINAL AVENIDA PERÓN



PROGR.	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00
COTA TN	64.71	64.83	65.02	65.18	65.38	65.70	66.00	66.28	66.52	66.69	66.88	67.15	67.43	67.61
COTA RASANTE	64.70	64.85	64.98	65.03	65.20	65.67	65.94	66.22	66.49	66.72	66.94	67.16	67.38	67.60
Δ = T.N.-E.R.				0.16				0.05				0.04		

OBSERVACIONES:

- La cota de desagüe mencionada en la alcantarilla se encuentra en coincidencia con el eje de rasante.



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

PL.09

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

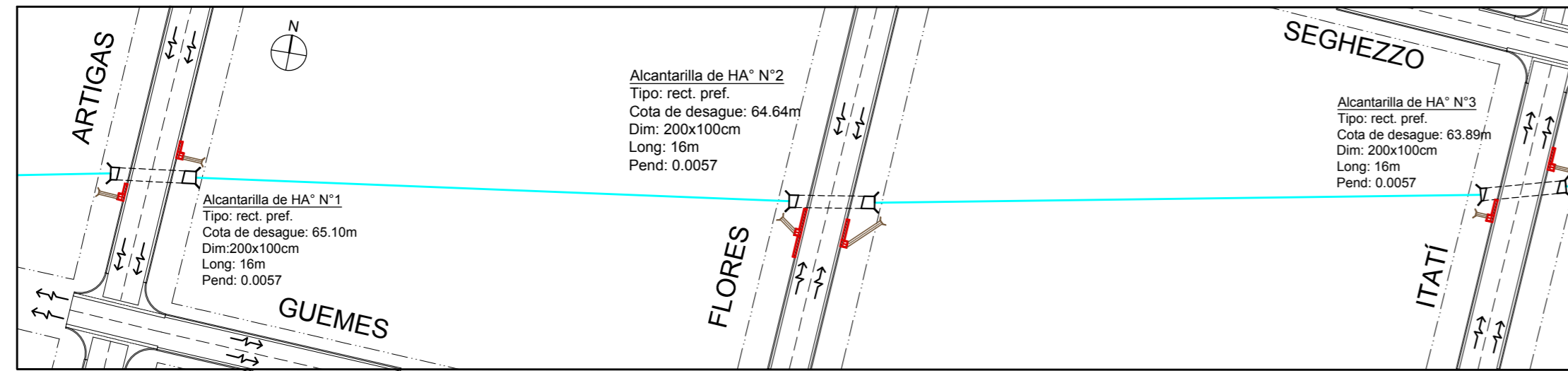
ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANIMETRÍA  
AVENIDA "PRESIDENTE PERÓN"

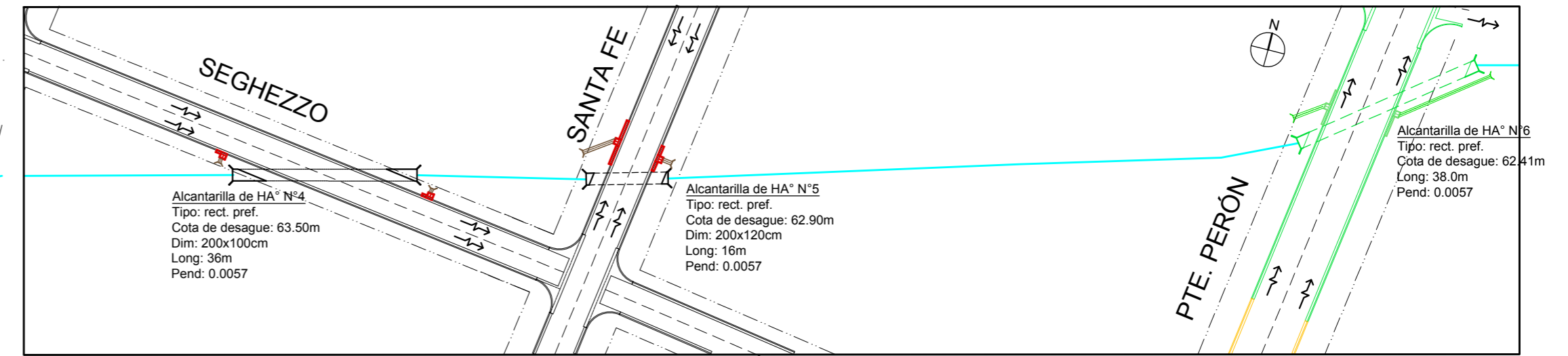
AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100

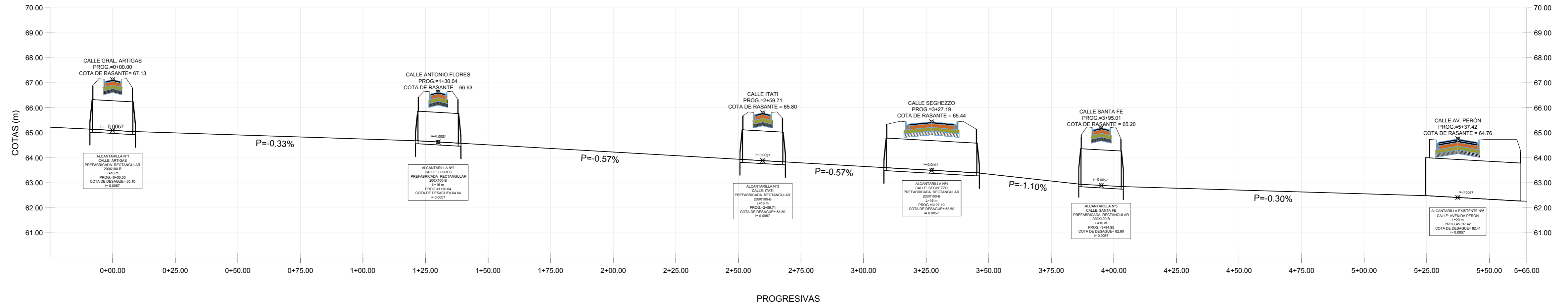
**PLANIMETRÍA TRAMO 1: ALCANTARILLA N°1, ALCANTARILLA N°2 Y ALCANTARILLA N°3**



**PLANIMETRÍA TRAMO 2: ALCANTARILLA N°4, ALCANTARILLA N°5 Y ALCANTARILLA N°6**



**PERFIL LONGITUDINAL CANAL NATURAL**



PROGR.	0+00.00	0+25.00	0+50.00	0+75.00	1+00.00	1+25.00	1+50.00	1+75.00	2+00.00	2+25.00	2+50.00	2+75.00	3+00.00	3+25.00	3+50.00	3+75.00	4+00.00	4+25.00	4+50.00	4+75.00	5+00.00	5+25.00	5+50.00		
COTA EJE CANAL	65.10	65.00	64.92	64.83	64.75	64.66	64.52	64.38	64.23	64.09	63.95	63.80	63.66	63.52	63.35	63.07	62.87	62.79	62.71	62.64	62.56	62.49	62.34		
COTA ALCANTARILLA	65.14	65.10	65.05			64.68	64.64	64.59			63.94	63.89	63.84		63.61	63.50	63.40		62.94	62.90	62.85		62.49	62.41	62.27
TAPADA	0.85					0.81					0.73			0.75					0.78				0.82		

**OBSERVACIONES:**

- Las cotas de desagües mencionadas en las alcantarillas se encuentran en coincidencia con el eje de rasante.



Obra de Pavimento – Barrio Itatí  
Ciudad Federal – Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

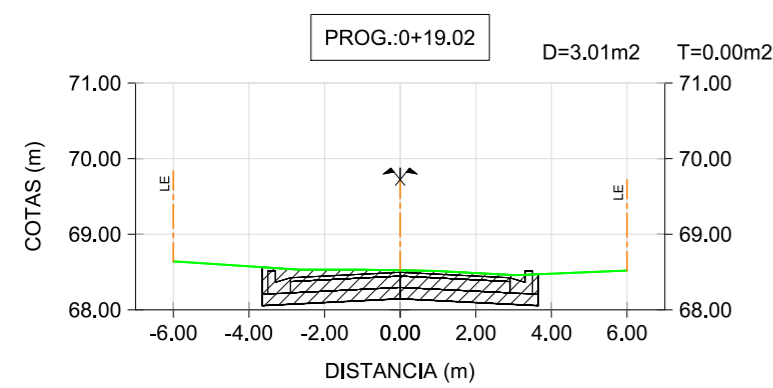
ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS – MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
Oct 2020

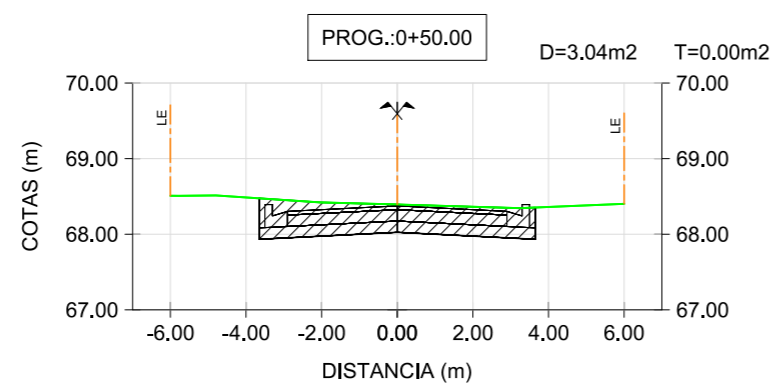
Nº DE LAMINA:  
PL.10

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANIMETRIA  
CANAL NATURAL

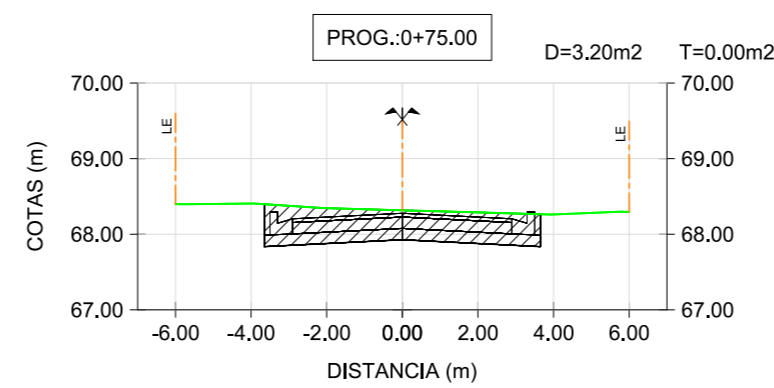
ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100



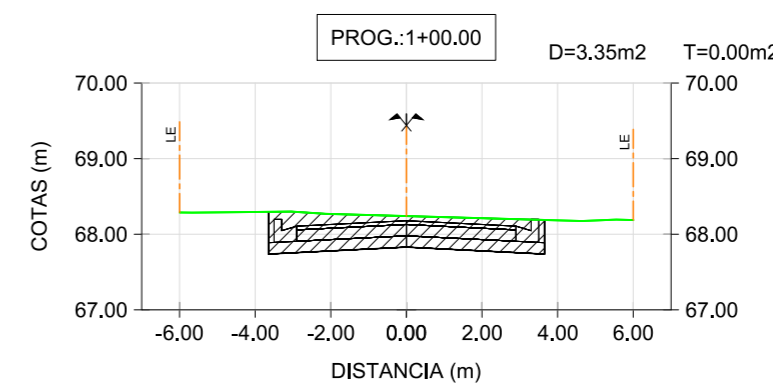
Δ=TN-CR	0.38
COTA TN	68.64      68.52      68.52
COTA CR	68.15



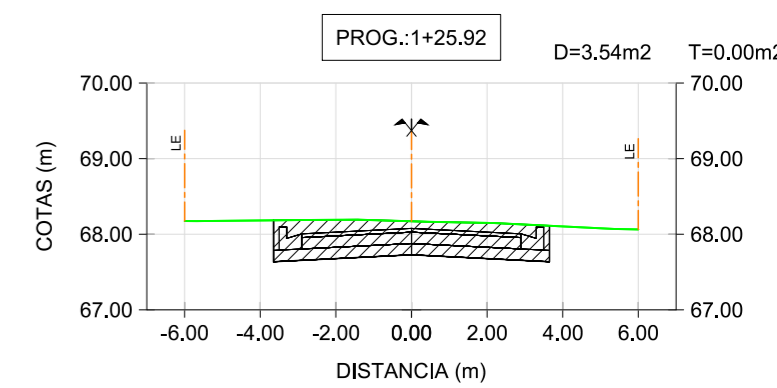
Δ=TN-CR	0.37
COTA TN	68.51      68.39      68.40
COTA CR	68.02



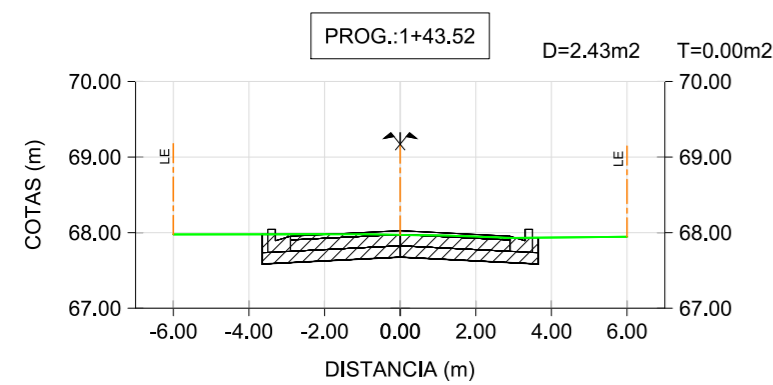
Δ=TN-CR	0.39
COTA TN	68.40      68.32      68.30
COTA CR	67.93



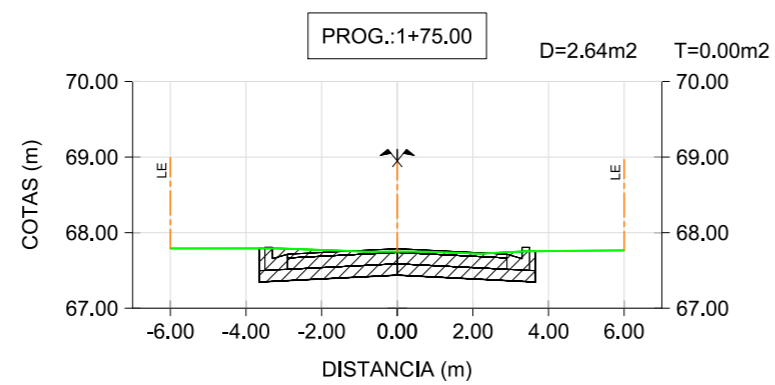
Δ=TN-CR	0.42
COTA TN	68.29      68.24      68.19
COTA CR	67.83



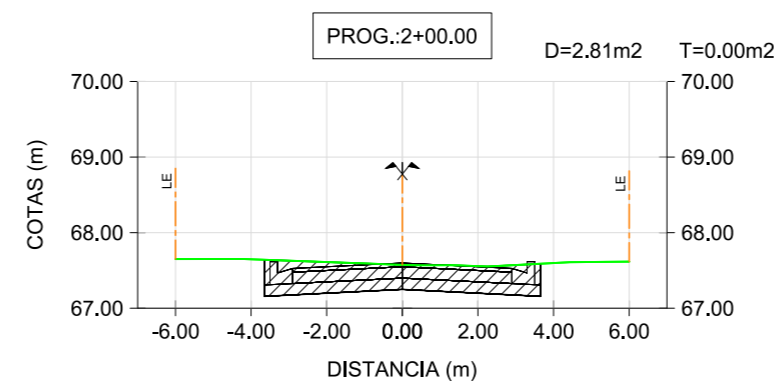
Δ=TN-CR	0.45
COTA TN	68.17      68.17      68.06
COTA CR	67.73



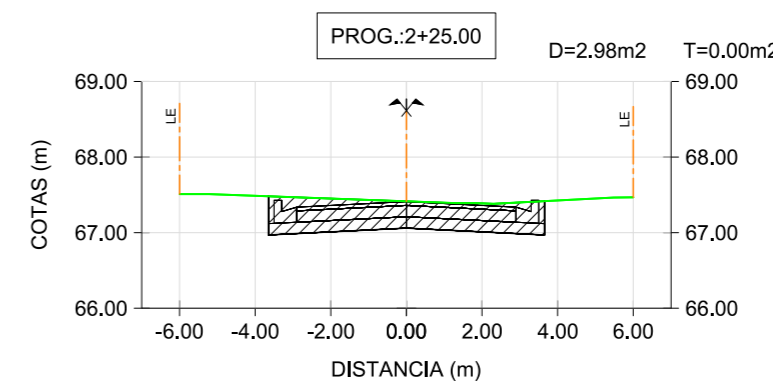
Δ=TN-CR	0.30
COTA TN	67.98      67.97      67.95
COTA CR	67.68



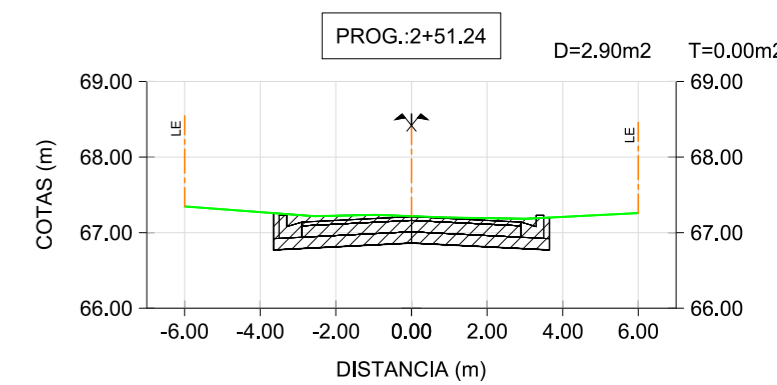
Δ=TN-CR	0.32
COTA TN	67.79      67.75      67.77
COTA CR	67.44



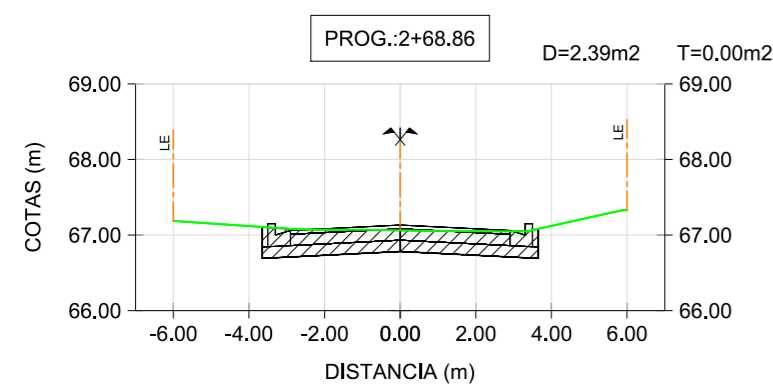
Δ=TN-CR	0.33
COTA TN	67.65      67.57      67.62
COTA CR	67.25



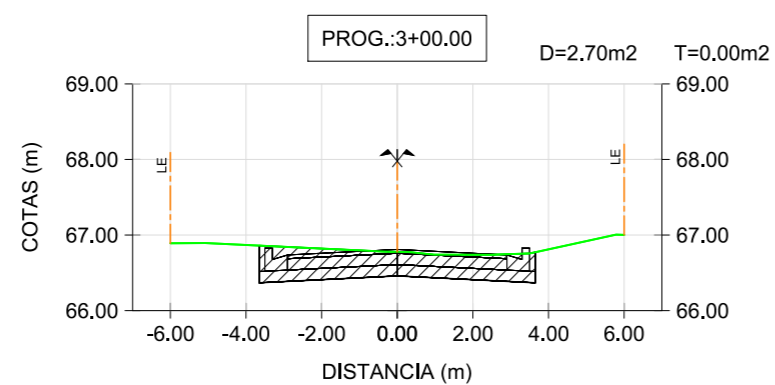
Δ=TN-CR	0.36
COTA TN	67.51      67.41      67.47
COTA CR	67.06



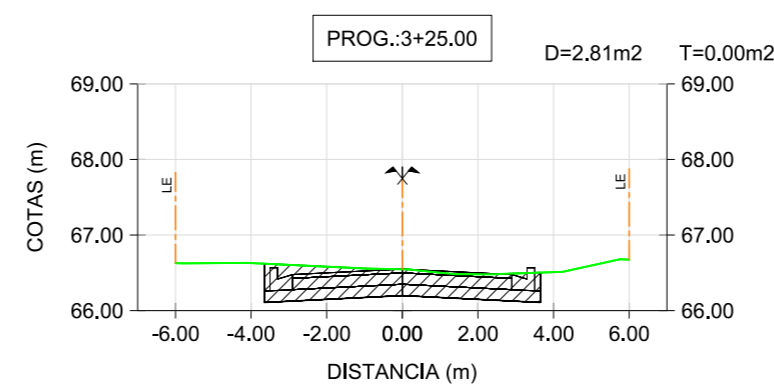
Δ=TN-CR	0.36
COTA TN	67.35      67.22      67.26
COTA CR	66.86



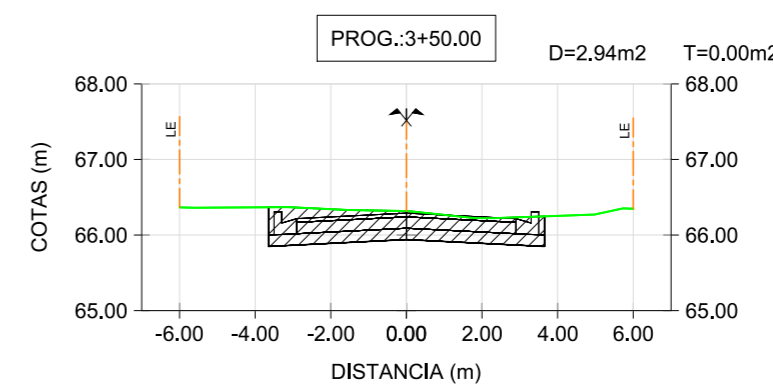
Δ=TN-CR	0.29
COTA TN	67.19      67.06      67.33
COTA CR	66.78



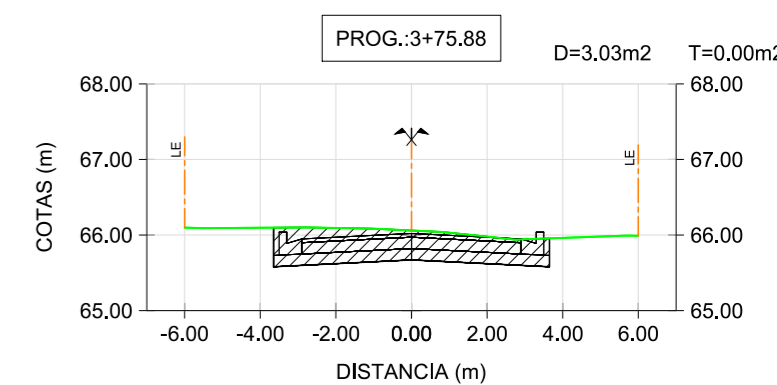
Δ=TN-CR	0.32
COTA TN	66.89      66.78      67.00
COTA CR	66.46



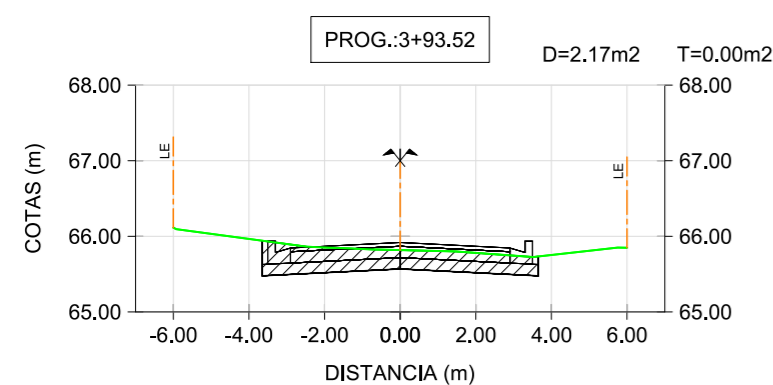
Δ=TN-CR	0.35
COTA TN	66.63      66.55      66.68
COTA CR	66.20



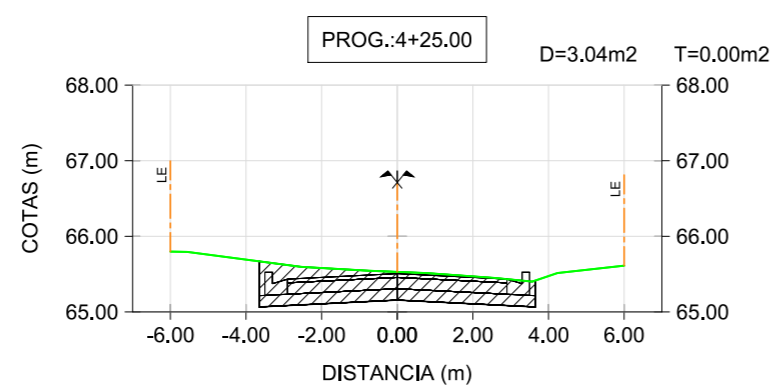
Δ=TN-CR	0.38
COTA TN	66.37      66.32      66.35
COTA CR	65.94



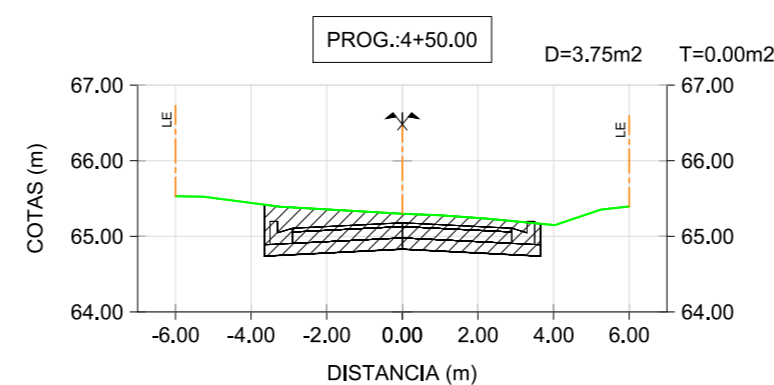
Δ=TN-CR	0.39
COTA TN	66.10      66.06      65.99
COTA CR	65.67



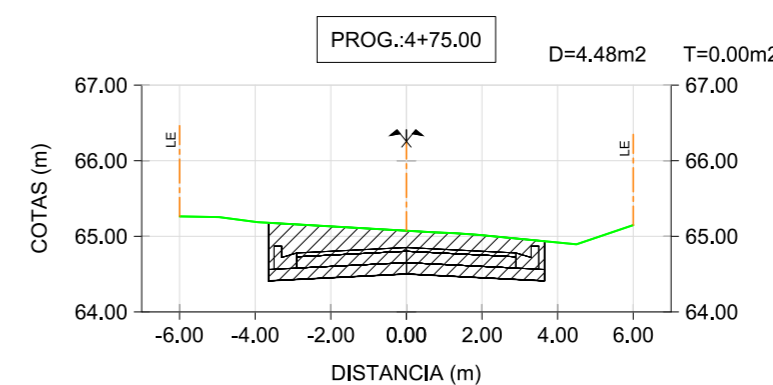
Δ=TN-CR	0.25
COTA TN	66.11      65.82      65.85
COTA CR	65.57



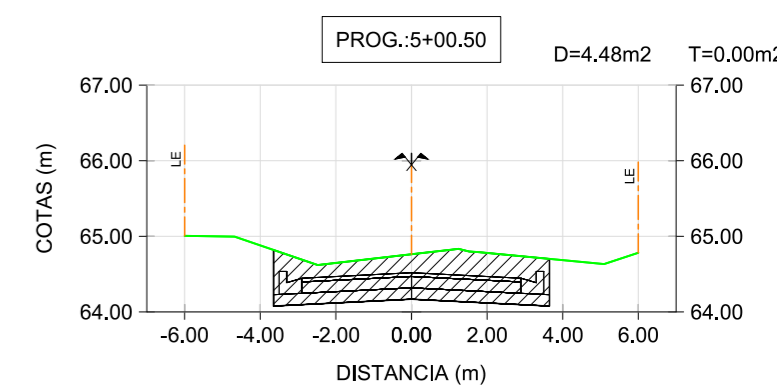
Δ=TN-CR	0.38
COTA TN	65.80      65.53      65.61
COTA CR	65.16



Δ=TN-CR	0.47
COTA TN	65.53      65.30      65.39
COTA CR	64.83



Δ=TN-CR	0.58
COTA TN	65.26      65.07      65.15
COTA CR	64.50



Δ=TN-CR	0.60
COTA TN	65.01      64.76      64.78
COTA CR	64.17



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

PT.01

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

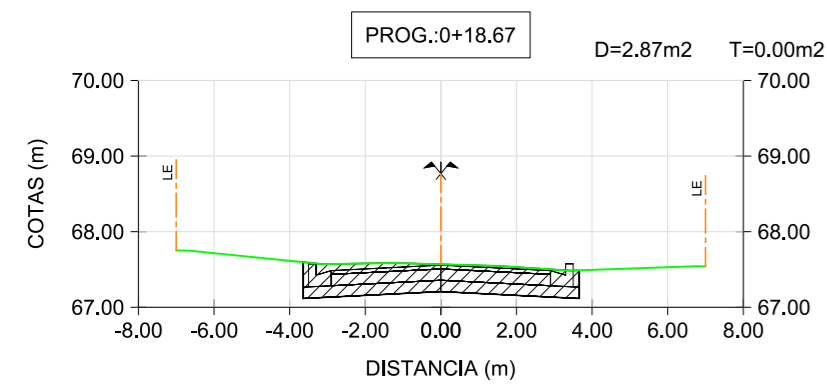
TÍTULO DE LAMINA:

PERFILES TRANSVERSALES  
CALLE "CORONEL ROCAMORA"

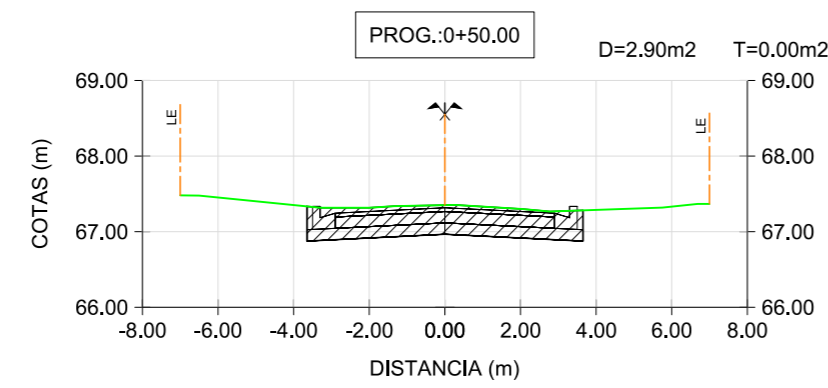
AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:

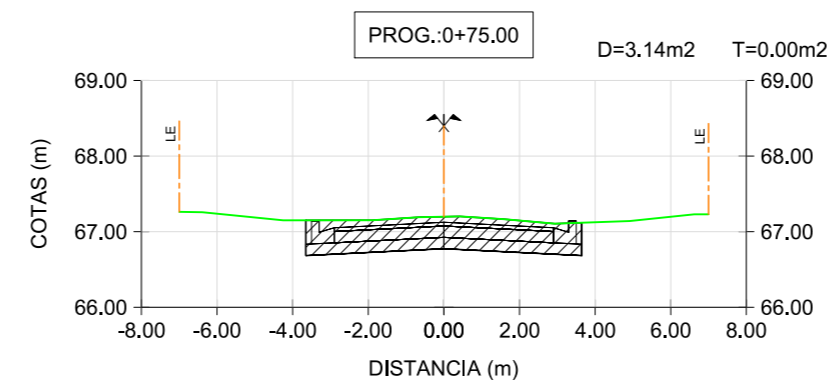
H 1:200  
V 1:100



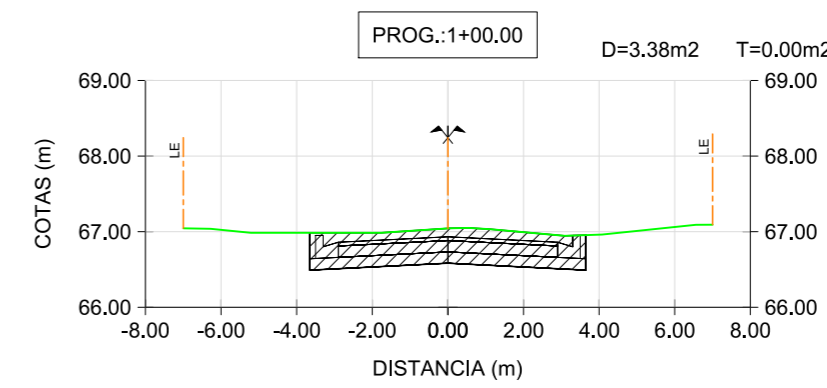
Δ=TN-CR	0.37		
COTA TN	67.75	67.57	67.54
COTA CR	67.21		



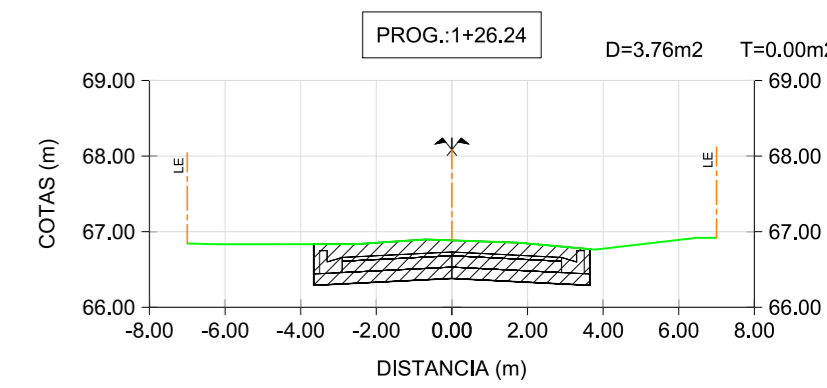
Δ=TN-CR	0.39		
COTA TN	67.48	67.35	67.37
COTA CR	66.97		



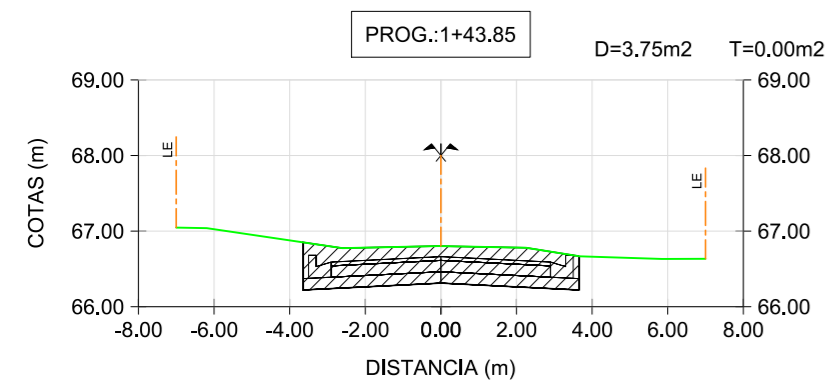
Δ=TN-CR	0.43		
COTA TN	67.26	67.20	67.23
COTA CR	66.77		



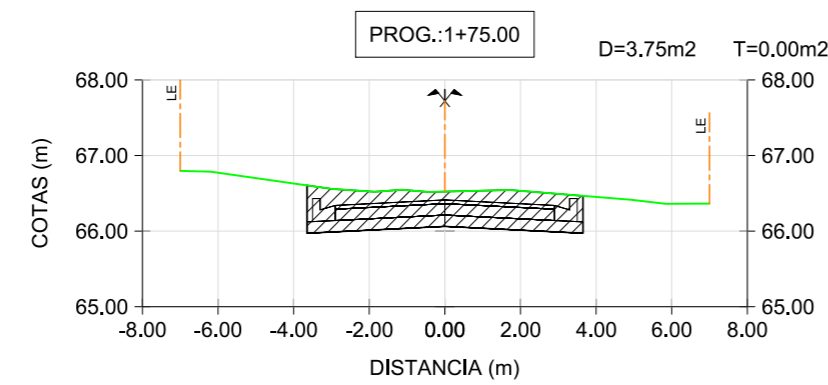
Δ=TN-CR	0.47		
COTA TN	67.04	67.04	67.09
COTA CR	66.58		



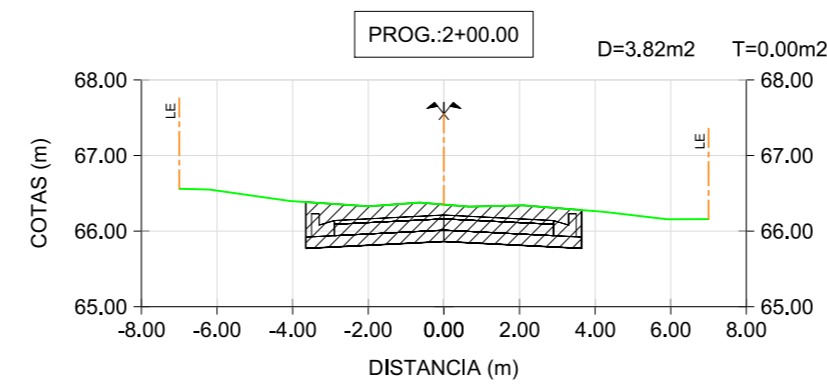
Δ=TN-CR	0.51		
COTA TN	66.84	66.88	66.92
COTA CR	66.38		



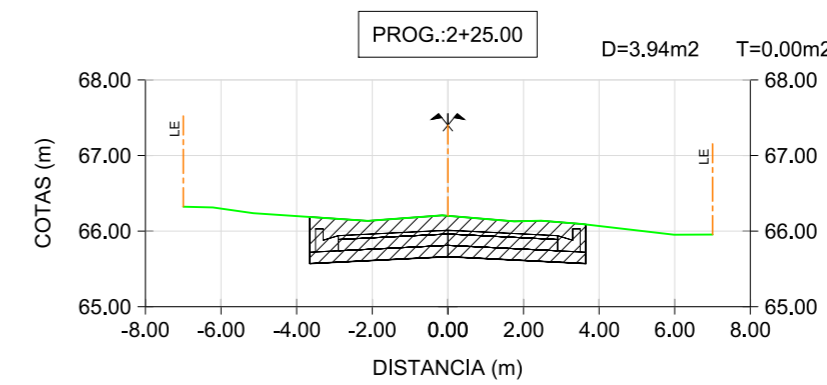
Δ=TN-CR	0.49		
COTA TN	67.05	66.80	66.63
COTA CR	66.31		



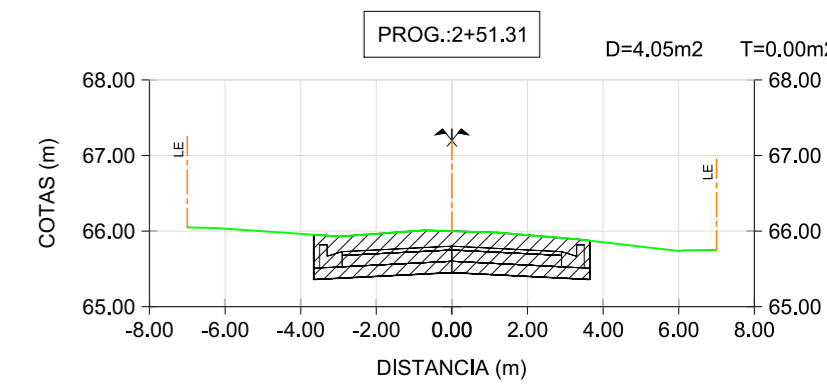
Δ=TN-CR	0.47		
COTA TN	66.80	66.52	66.36
COTA CR	66.06		



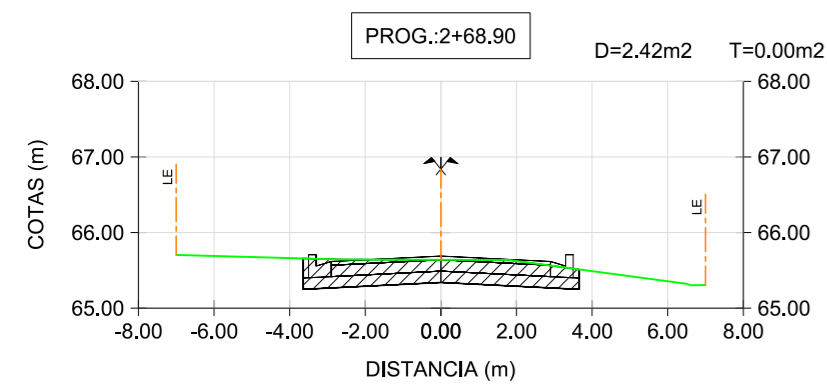
Δ=TN-CR	0.49		
COTA TN	66.56	66.35	66.16
COTA CR	65.86		



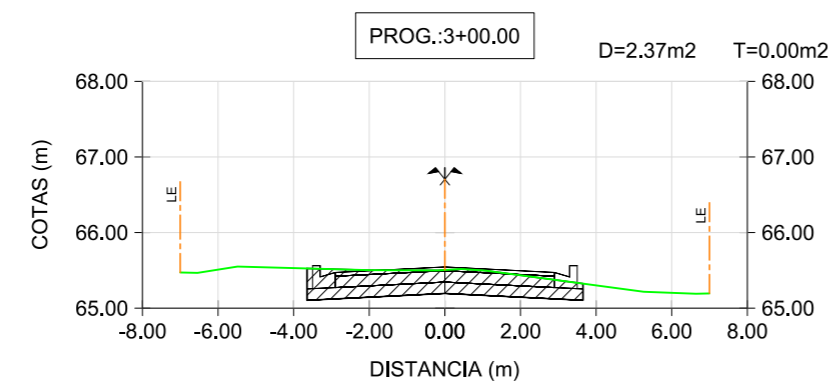
Δ=TN-CR	0.55		
COTA TN	66.32	66.20	65.95
COTA CR	65.66		



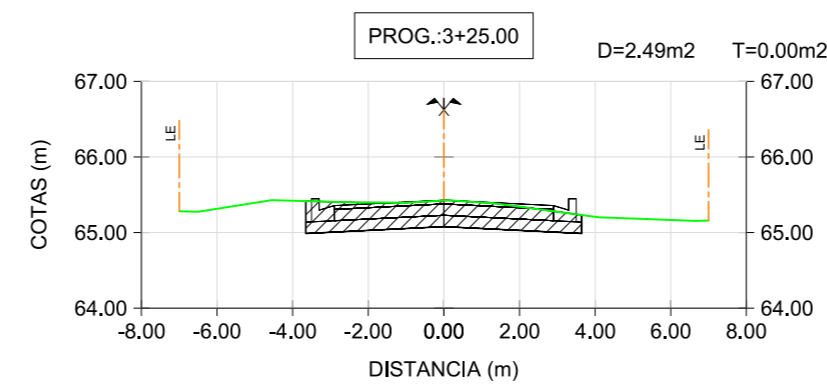
Δ=TN-CR	0.55		
COTA TN	66.05	66.00	65.75
COTA CR	65.45		



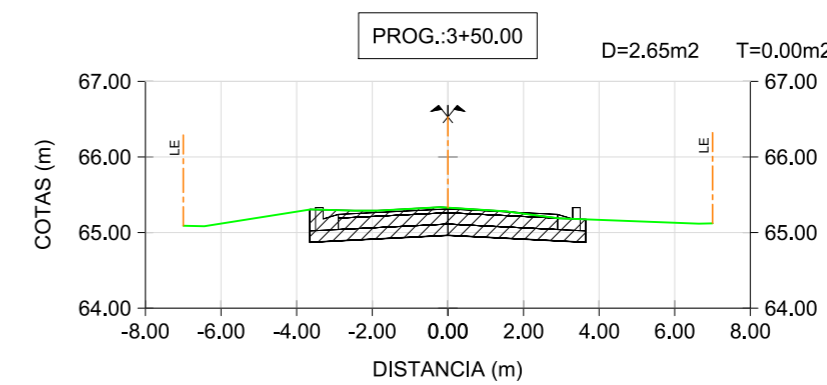
Δ=TN-CR	0.31		
COTA TN	65.70	65.64	65.31
COTA CR	65.34		



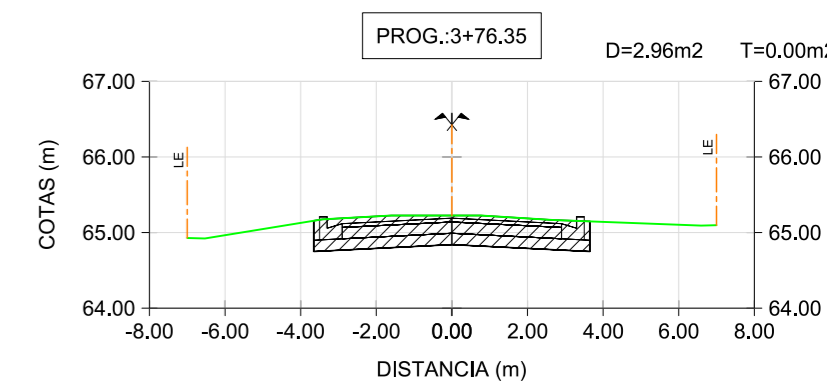
Δ=TN-CR	0.32		
COTA TN	65.47	65.50	65.19
COTA CR	65.19		



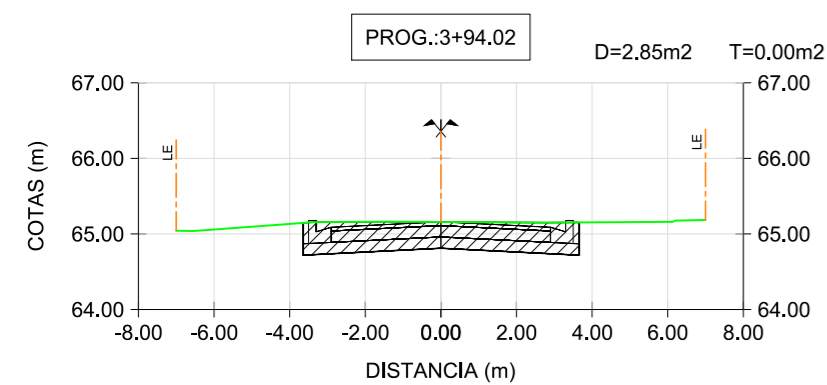
Δ=TN-CR	0.35		
COTA TN	65.28	65.42	65.16
COTA CR	65.08		



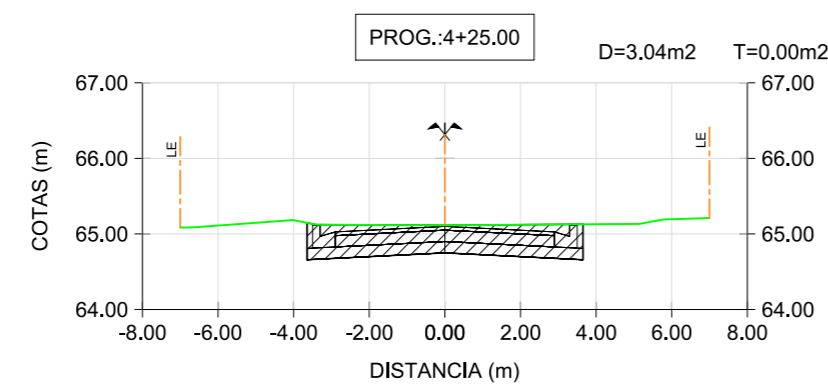
Δ=TN-CR	0.37		
COTA TN	65.09	65.33	65.12
COTA CR	64.96		



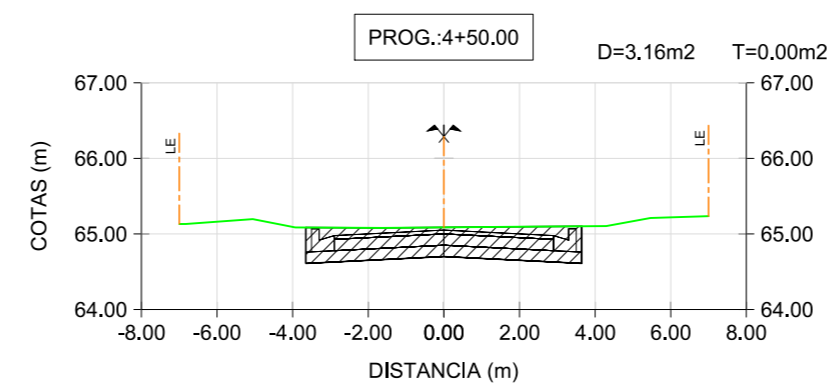
Δ=TN-CR	0.39		
COTA TN	64.93	65.22	65.10
COTA CR	64.84		



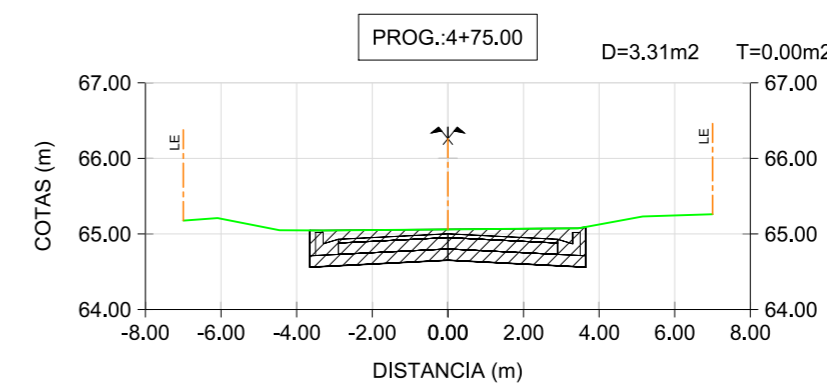
Δ=TN-CR	0.35		
COTA TN	65.04	65.16	65.18
COTA CR	64.81		



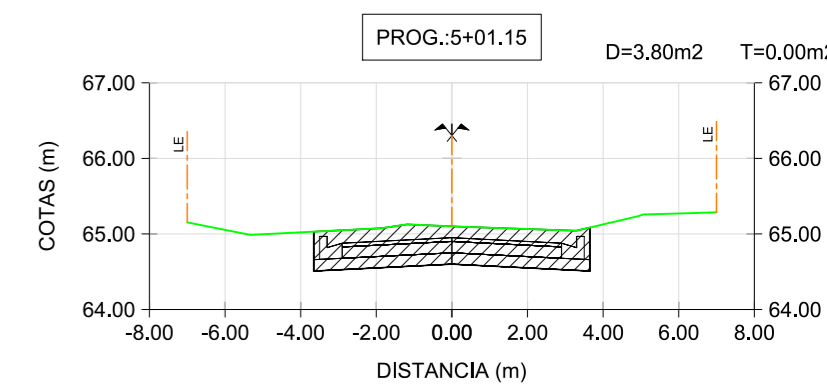
Δ=TN-CR	0.37		
COTA TN	65.08	65.11	65.21
COTA CR	64.75		



Δ=TN-CR	0.39		
COTA TN	65.13	65.09	65.24
COTA CR	64.70		



Δ=TN-CR	0.41		
COTA TN	65.18	65.06	65.26
COTA CR	64.65		



Δ=TN-CR	0.51		
COTA TN	65.15	65.10	65.29
COTA CR	64.60		



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

PT.02

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

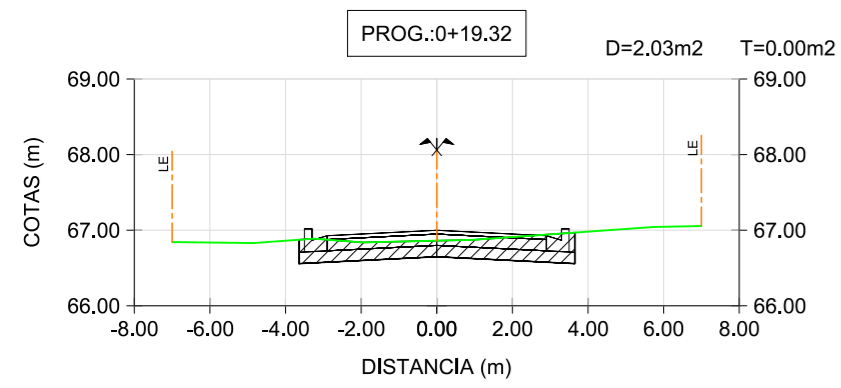
TÍTULO DE LAMINA:

PERFILES TRANSVERSALES  
CALLE "SEGHEZZO"

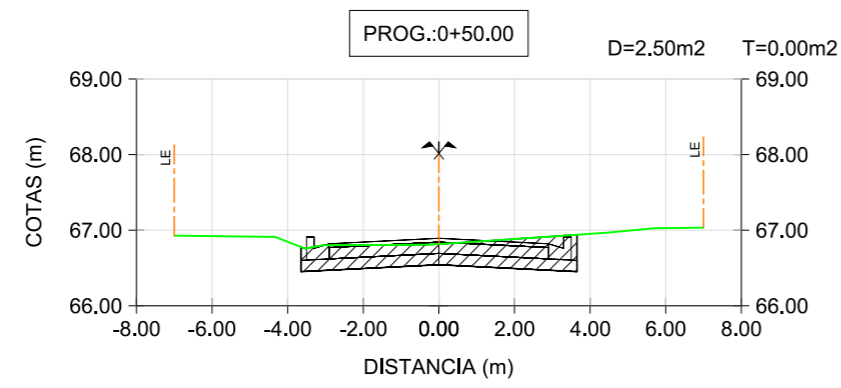
AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:

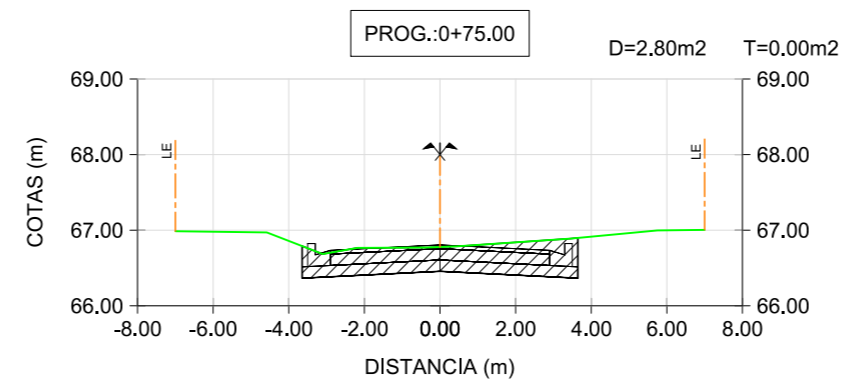
H 1:200  
V 1:100



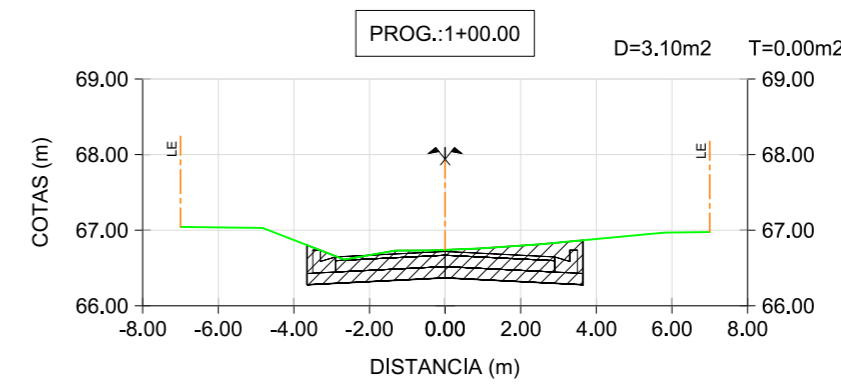
Δ=TN-CR	0.22		
COTA TN	66.84	66.86	67.05
COTA CR	66.85		



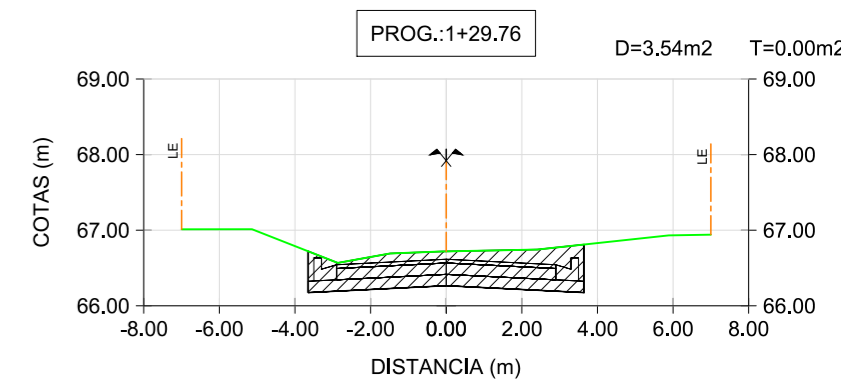
Δ=TN-CR	0.28		
COTA TN	66.93	66.82	67.03
COTA CR	66.54		



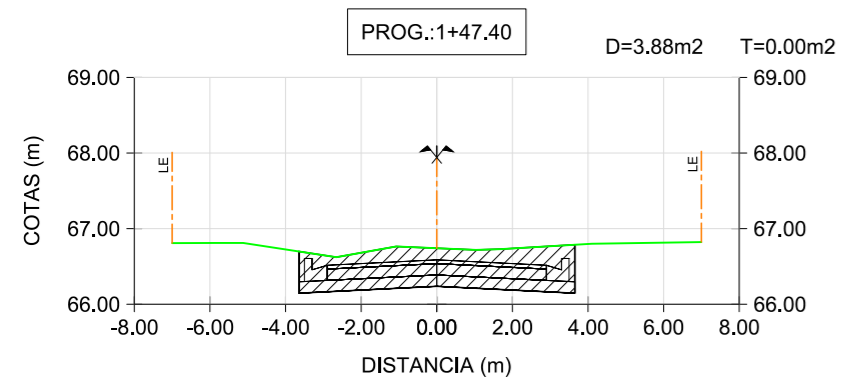
Δ=TN-CR	0.33		
COTA TN	66.99	66.78	67.00
COTA CR	66.46		



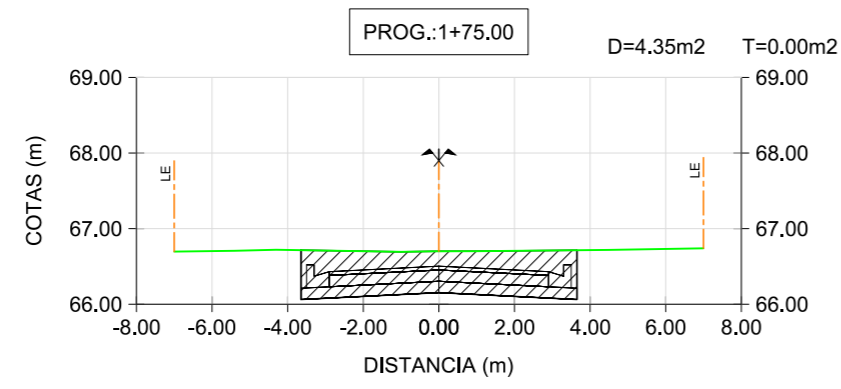
Δ=TN-CR	0.38		
COTA TN	67.04	66.74	66.98
COTA CR	66.37		



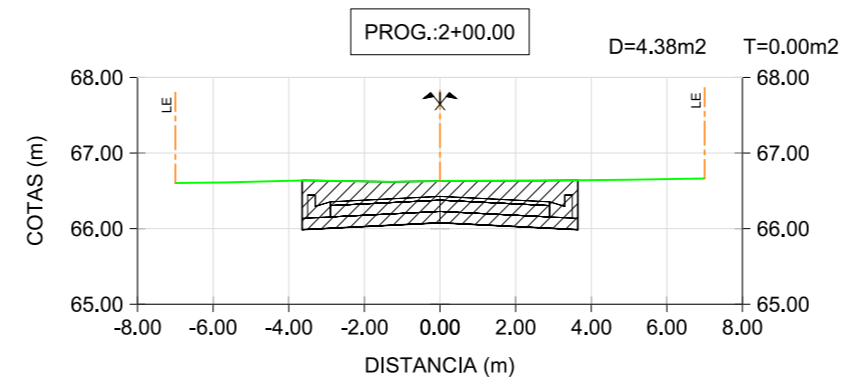
Δ=TN-CR	0.46		
COTA TN	67.01	66.72	66.94
COTA CR	66.27		



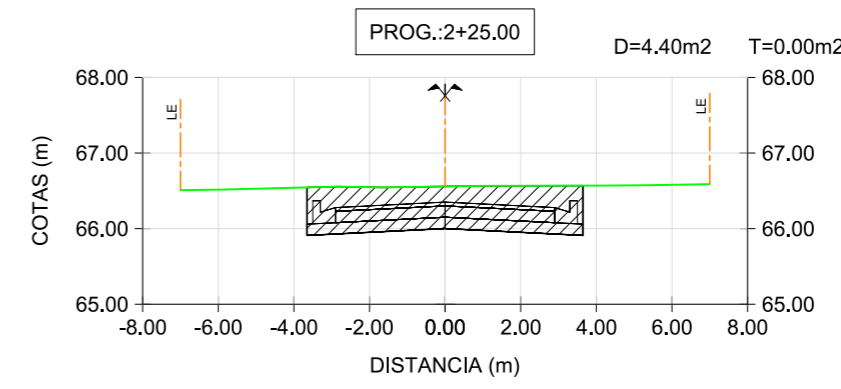
Δ=TN-CR	0.51		
COTA TN	66.81	66.74	66.82
COTA CR	66.24		



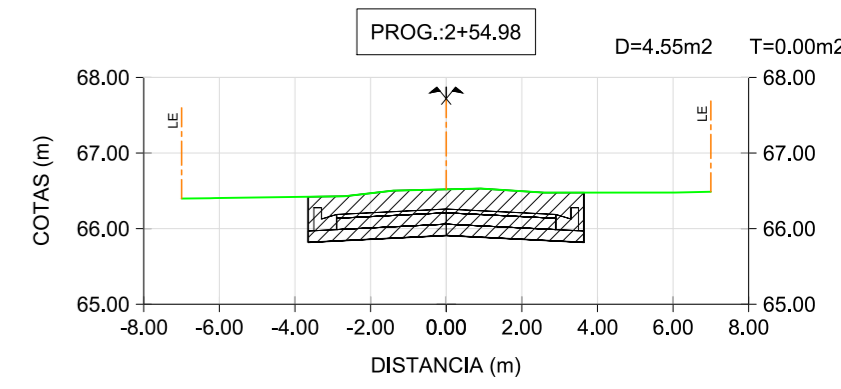
Δ=TN-CR	0.55		
COTA TN	66.70	66.70	66.74
COTA CR	66.15		



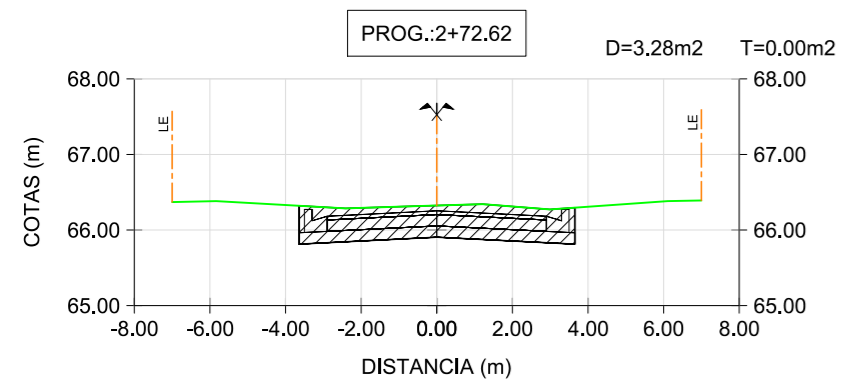
Δ=TN-CR	0.56		
COTA TN	66.60	66.63	66.66
COTA CR	66.08		



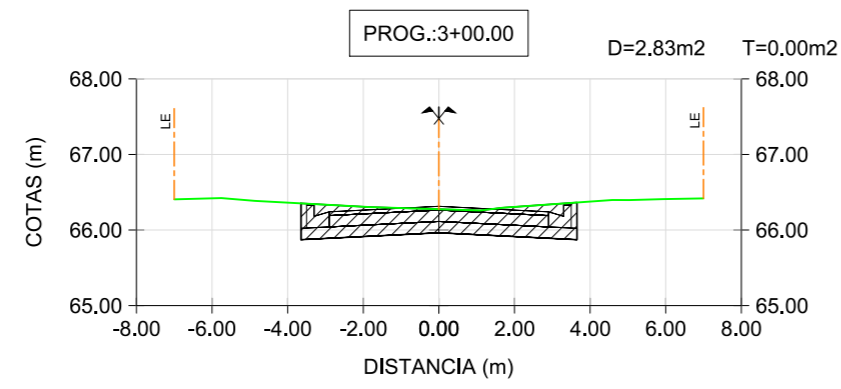
Δ=TN-CR	0.56		
COTA TN	66.51	66.56	66.59
COTA CR	66.00		



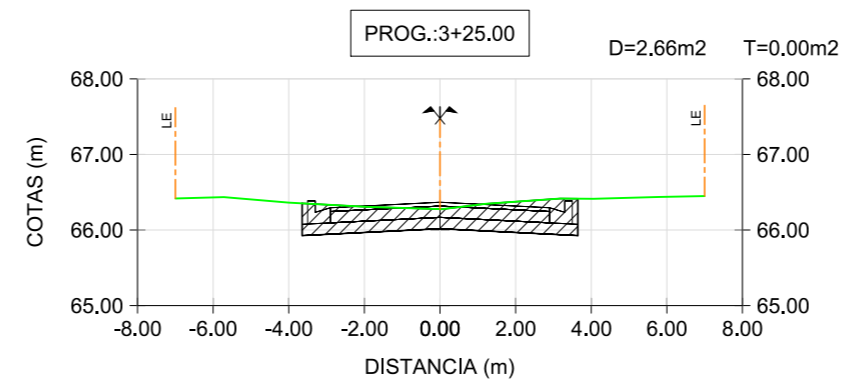
Δ=TN-CR	0.61		
COTA TN	66.40	66.52	66.49
COTA CR	65.91		



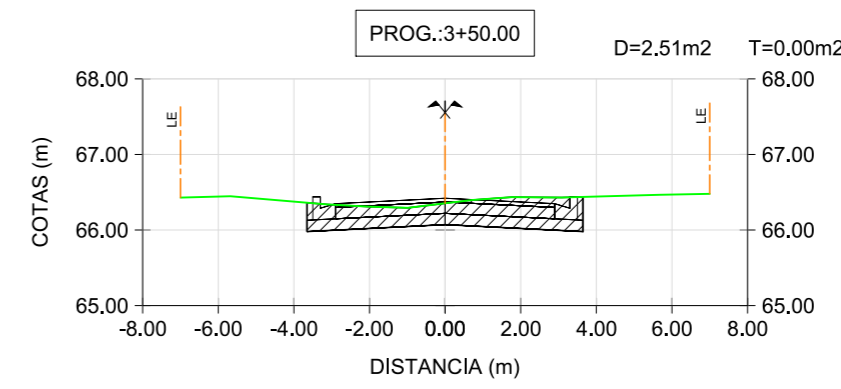
Δ=TN-CR	0.42		
COTA TN	66.37	66.32	66.39
COTA CR	65.90		



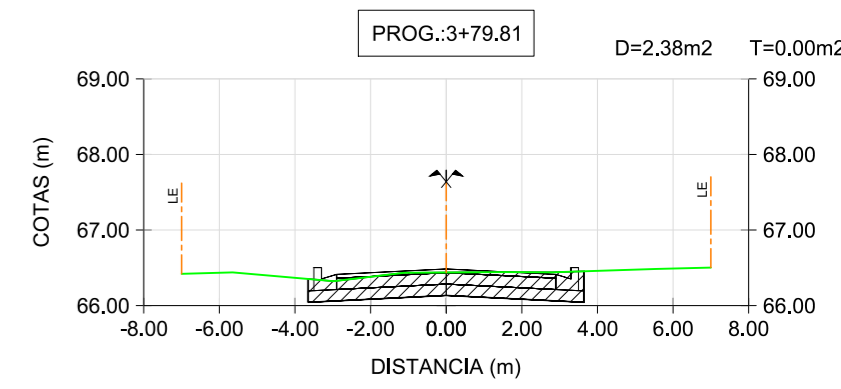
Δ=TN-CR	0.32		
COTA TN	66.41	66.28	66.42
COTA CR	65.96		



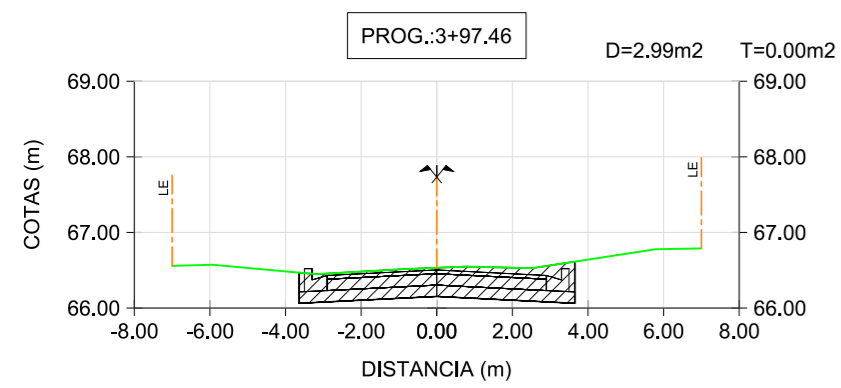
Δ=TN-CR	0.26		
COTA TN	66.42	66.28	66.45
COTA CR	66.02		



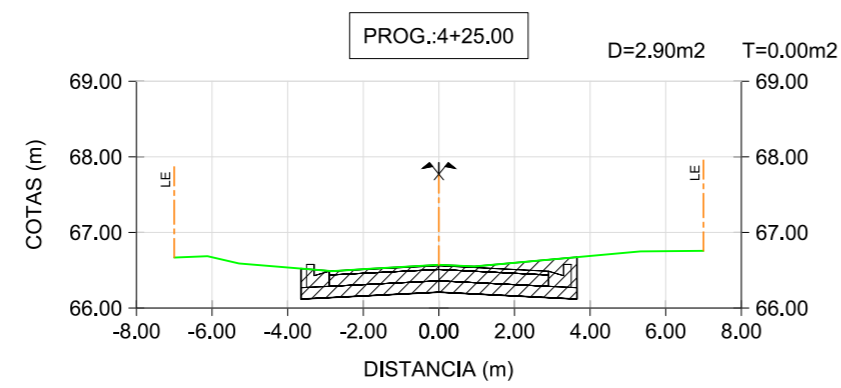
Δ=TN-CR	0.29		
COTA TN	66.43	66.35	66.48
COTA CR	66.07		



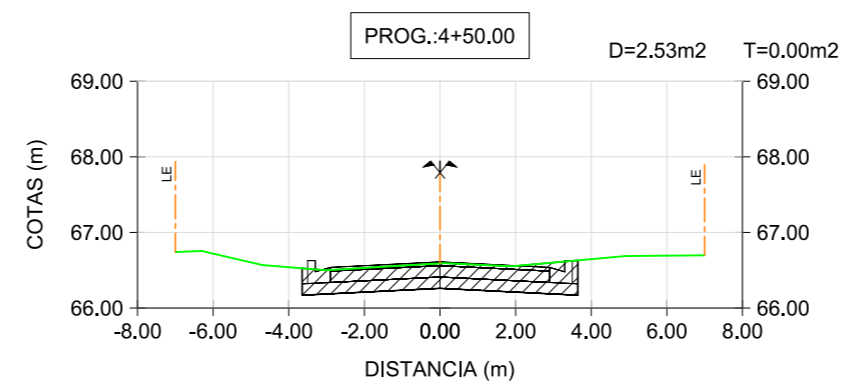
Δ=TN-CR	0.31		
COTA TN	66.42	66.44	66.50
COTA CR	66.14		



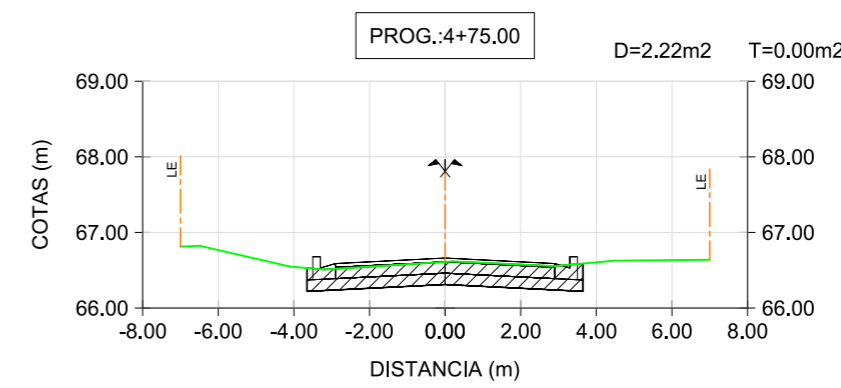
Δ=TN-CR	0.38		
COTA TN	66.56	66.53	66.79
COTA CR	66.15		



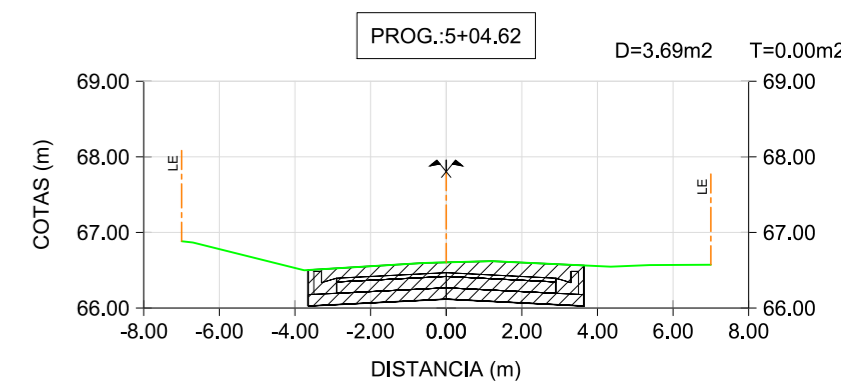
Δ=TN-CR	0.37		
COTA TN	66.67	66.57	66.76
COTA CR	66.21		



Δ=TN-CR	0.34		
COTA TN	66.74	66.59	66.70
COTA CR	66.26		



Δ=TN-CR	0.30		
COTA TN	66.81	66.61	66.64
COTA CR	66.31		



Δ=TN-CR	0.49		
COTA TN	66.88	66.60	66.57
COTA CR	66.12		



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

PT.03

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

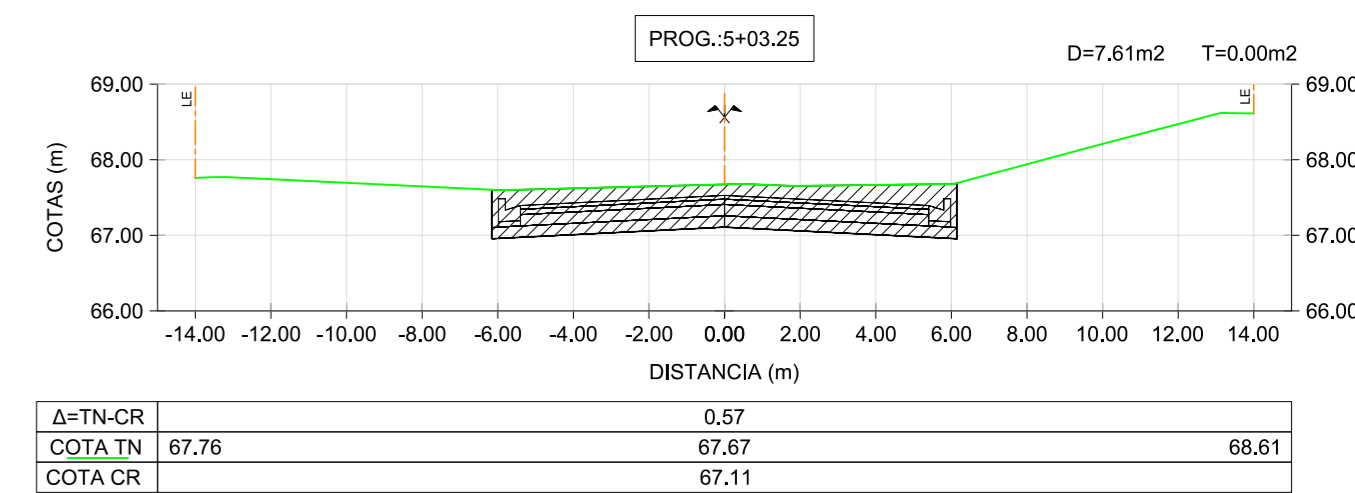
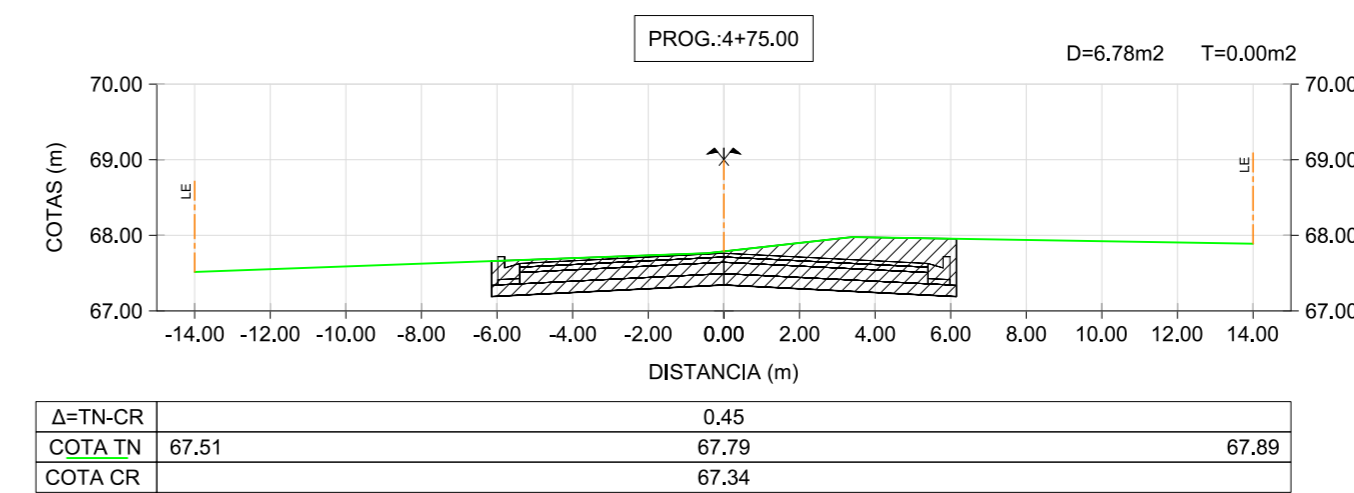
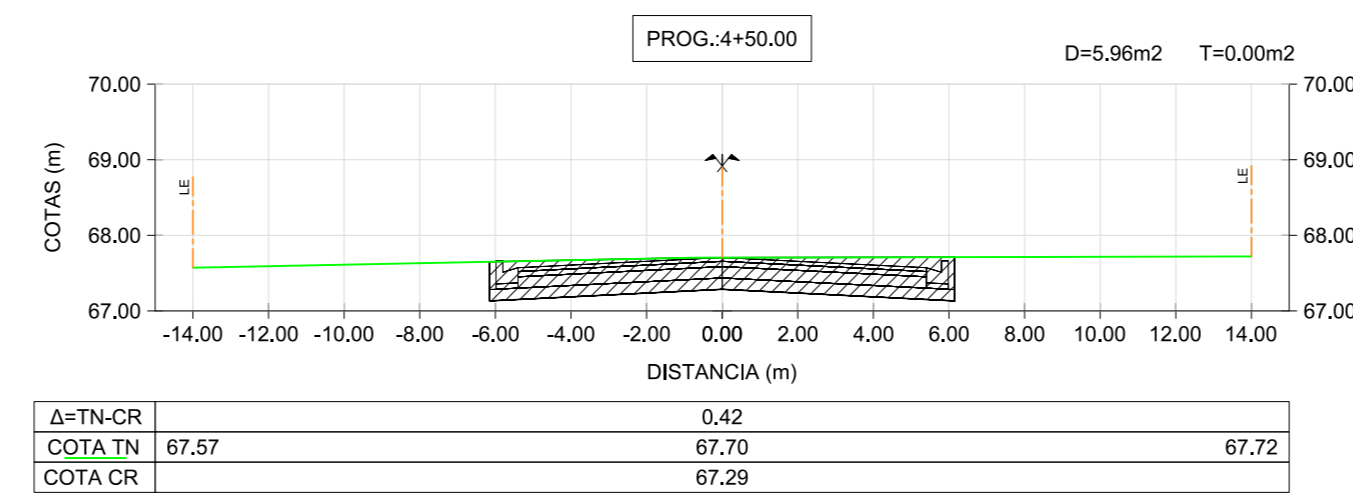
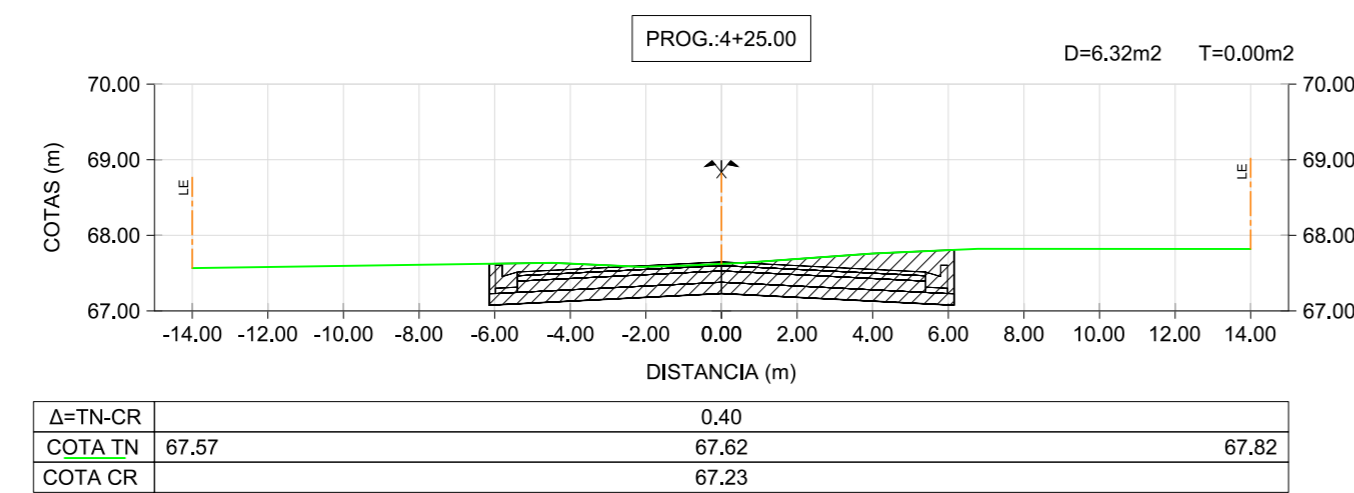
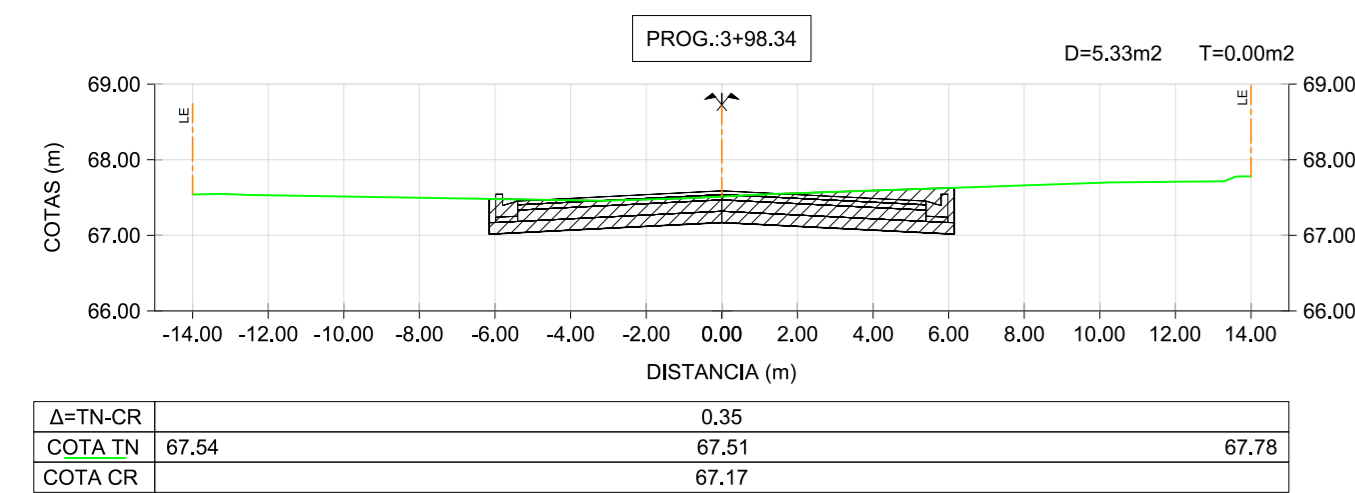
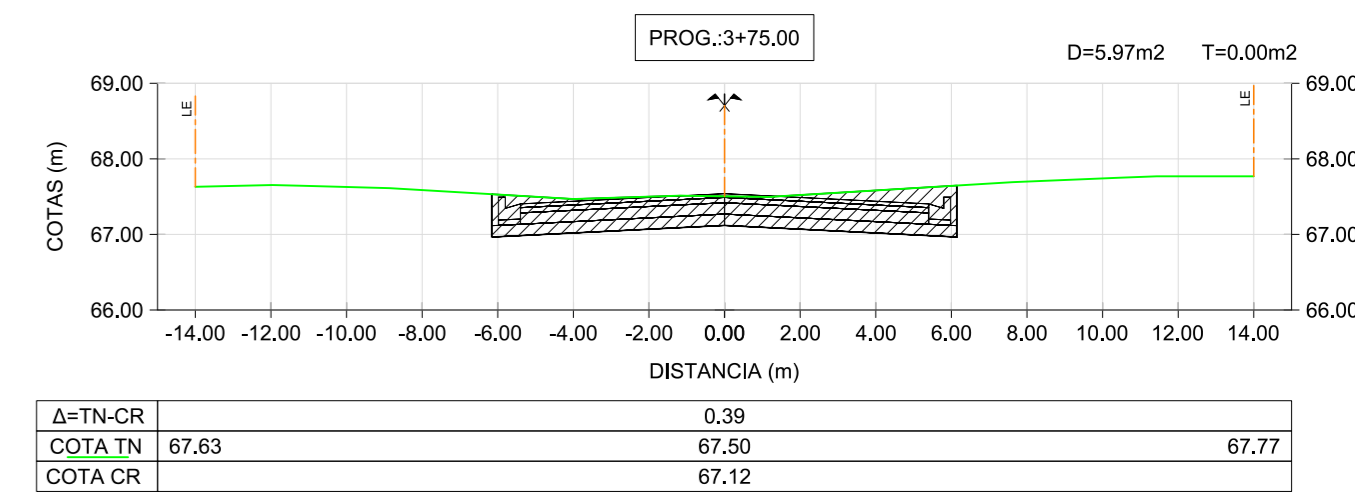
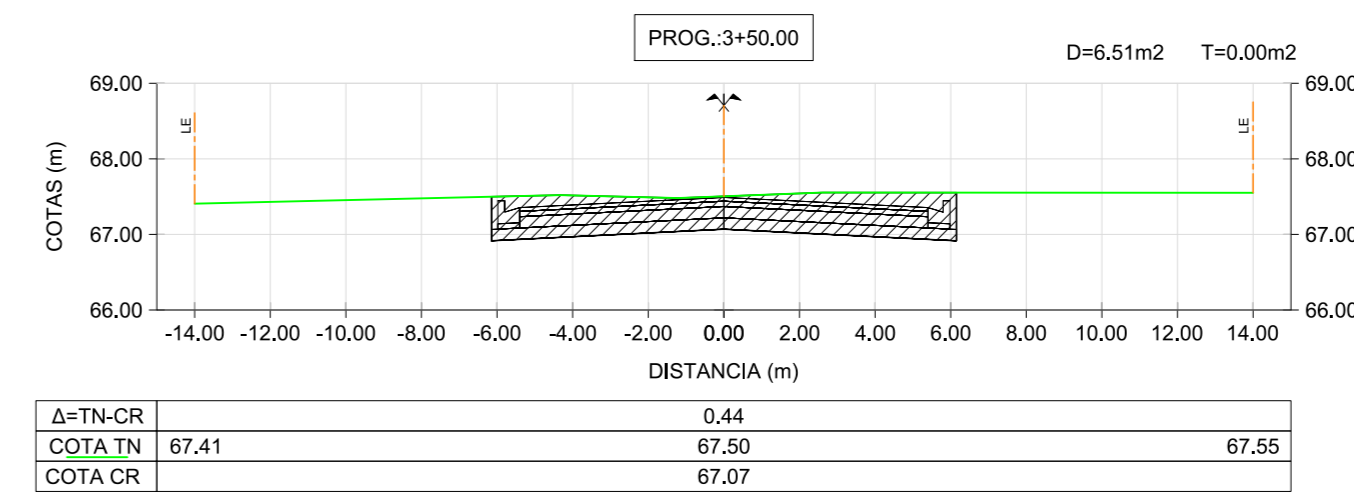
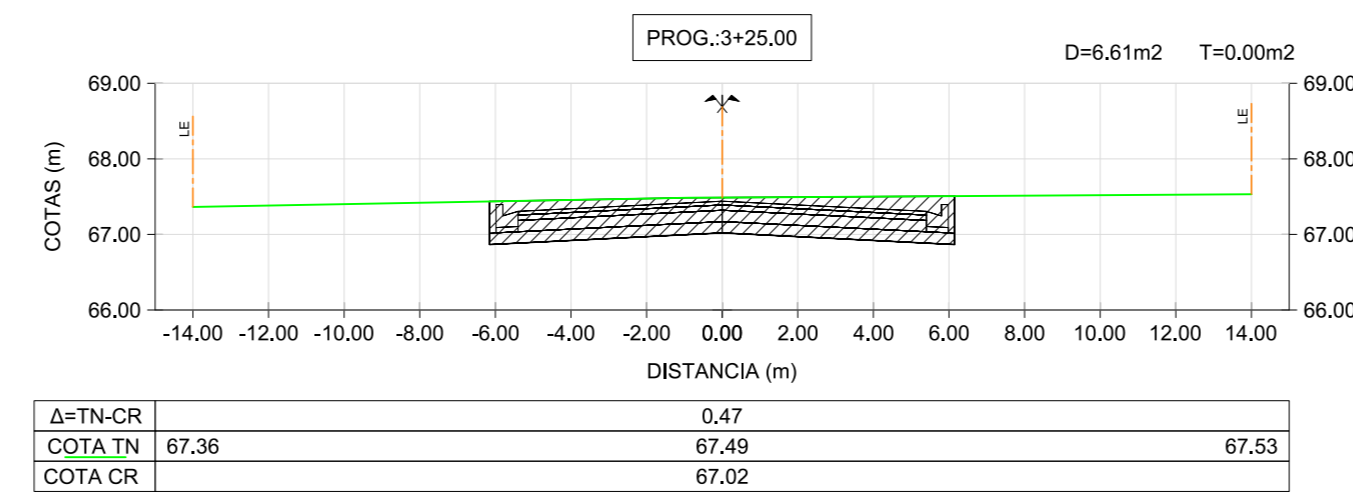
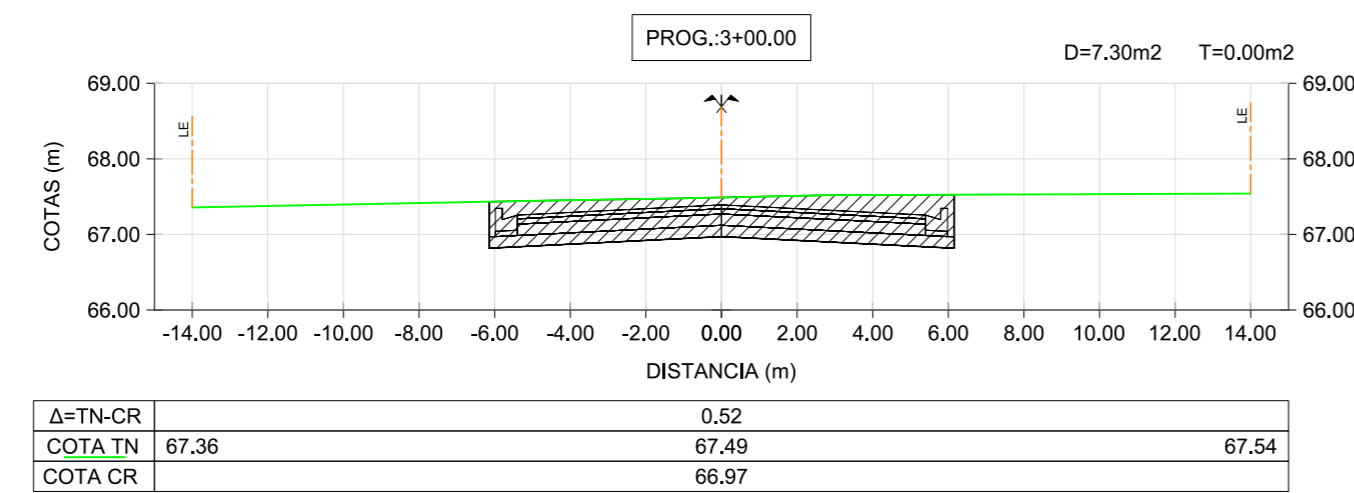
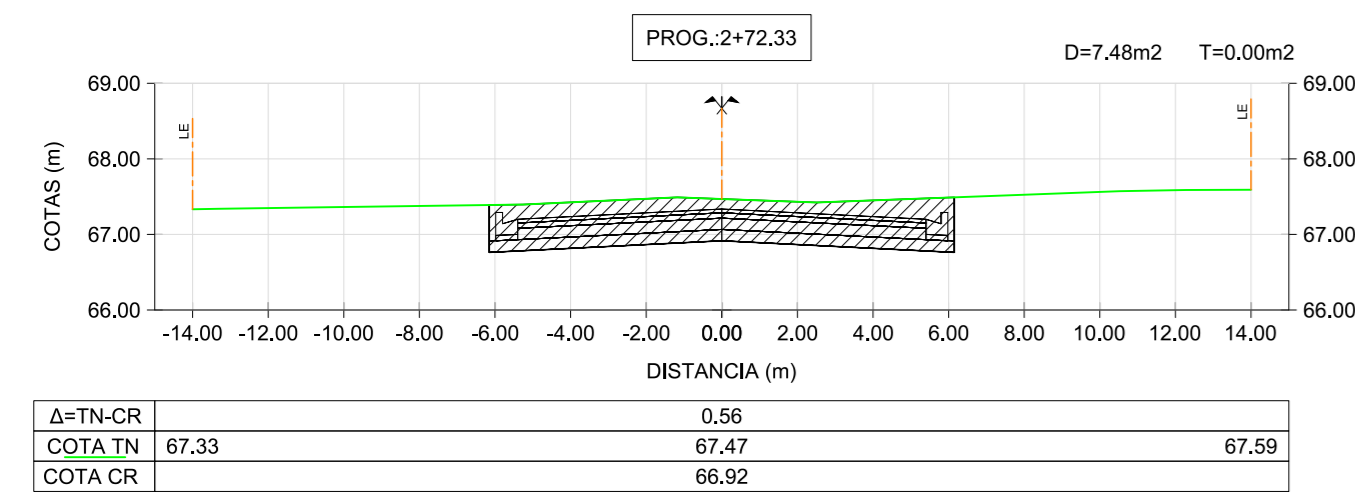
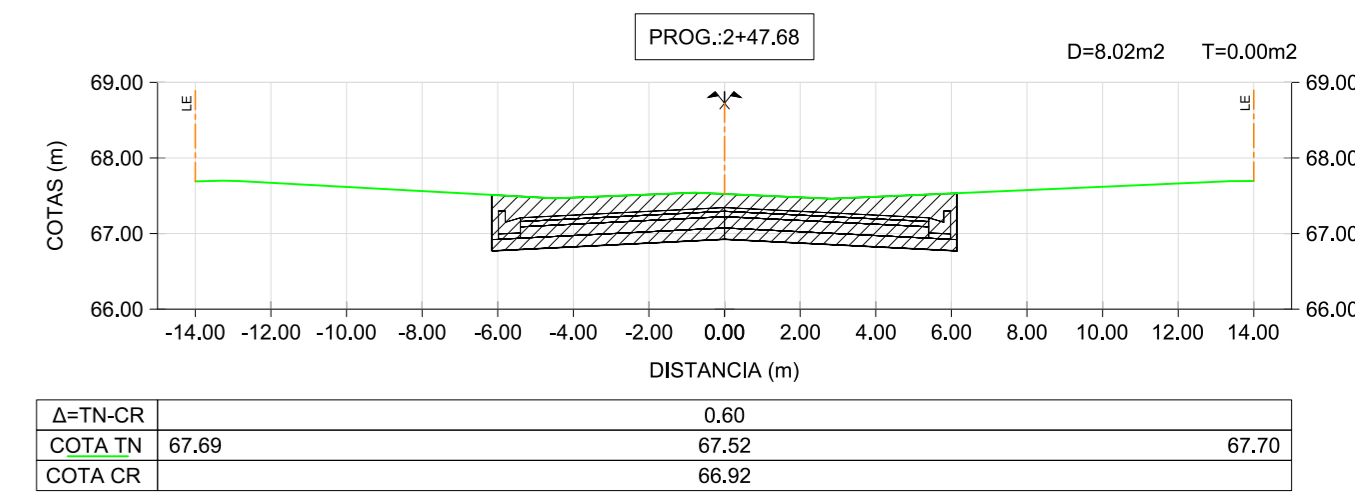
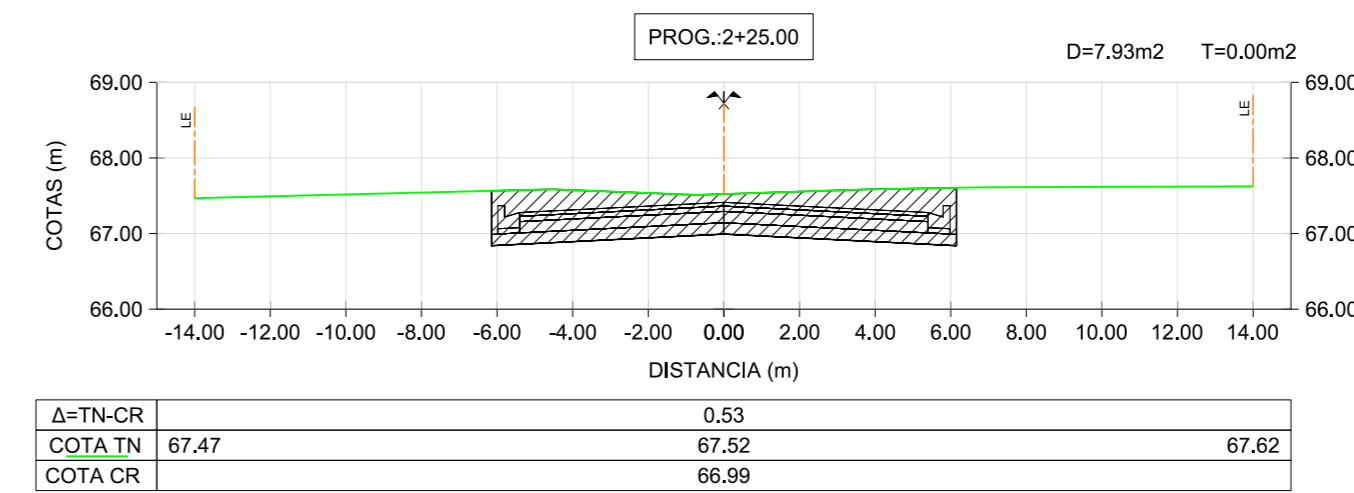
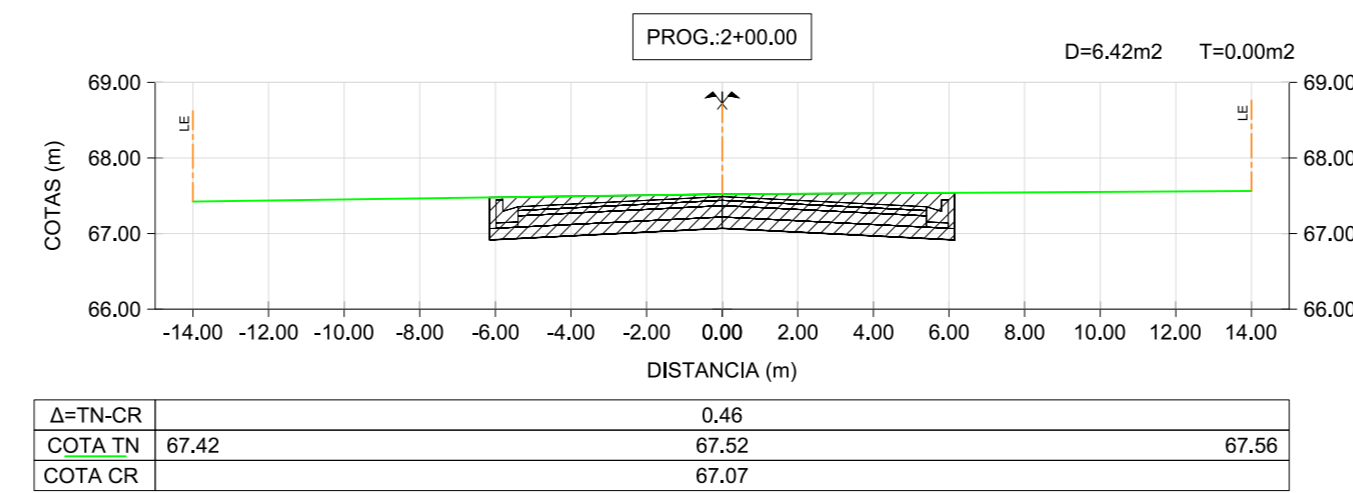
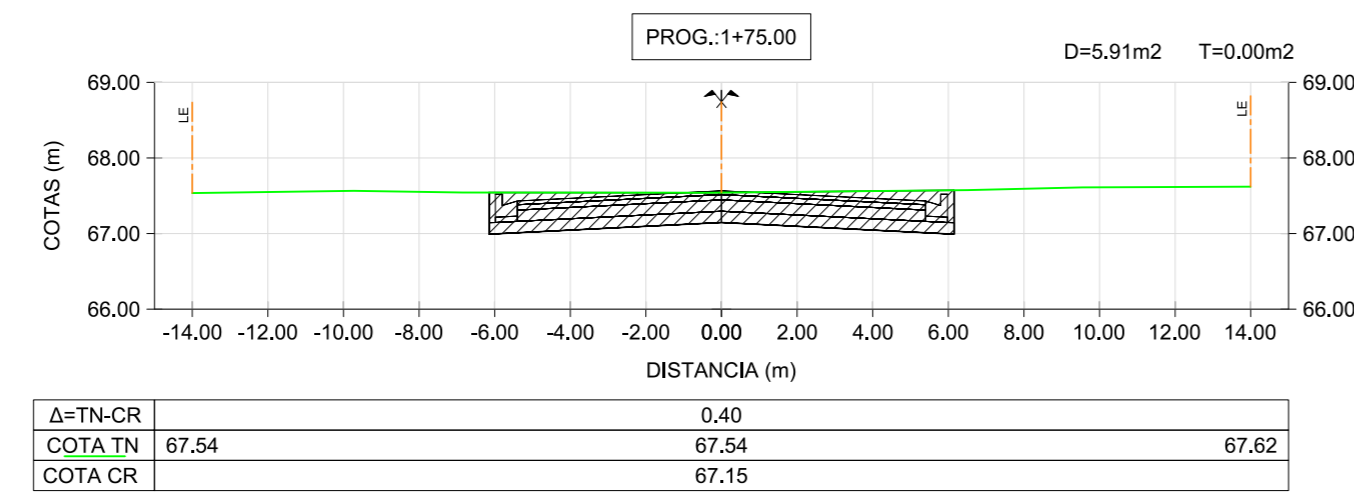
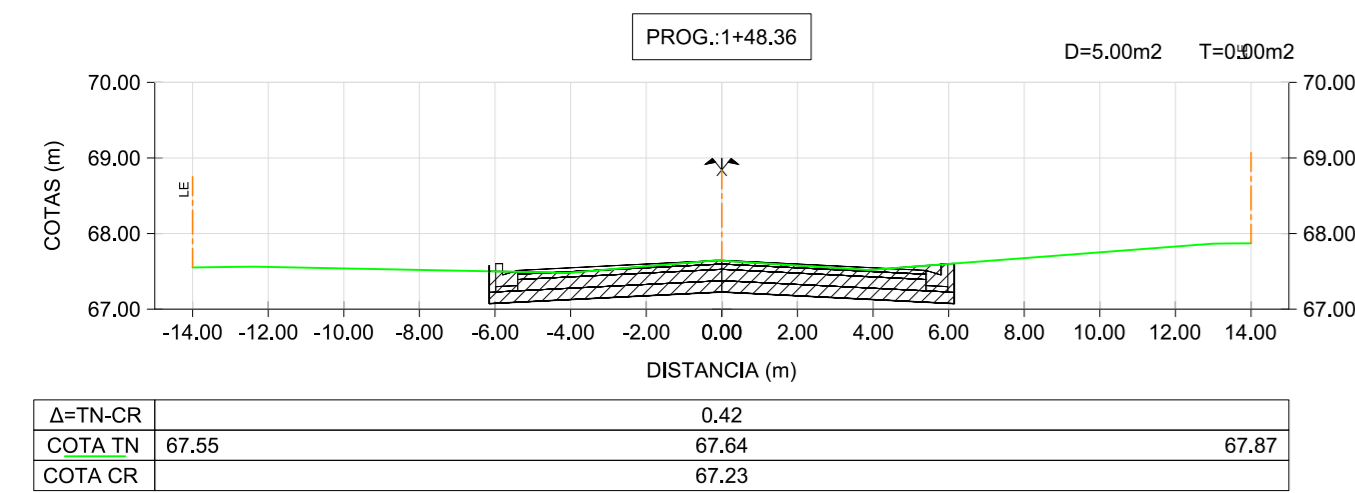
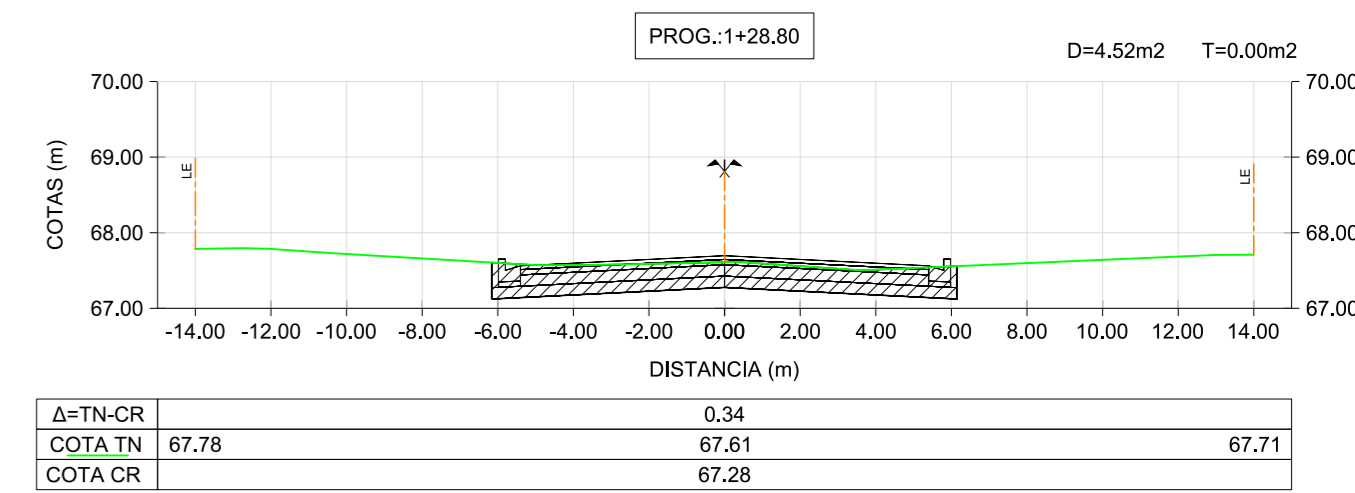
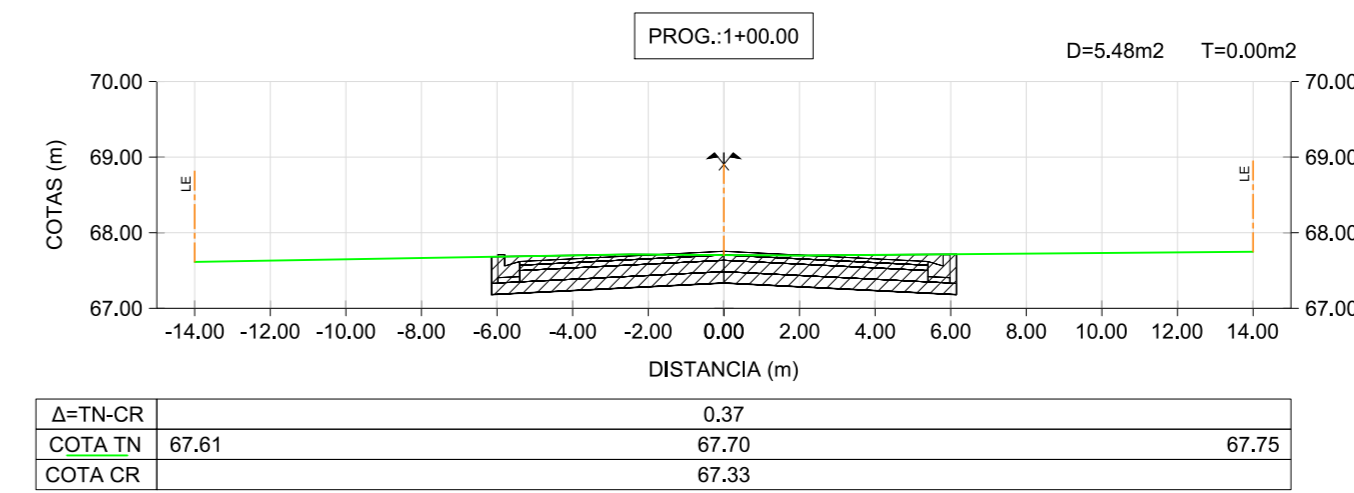
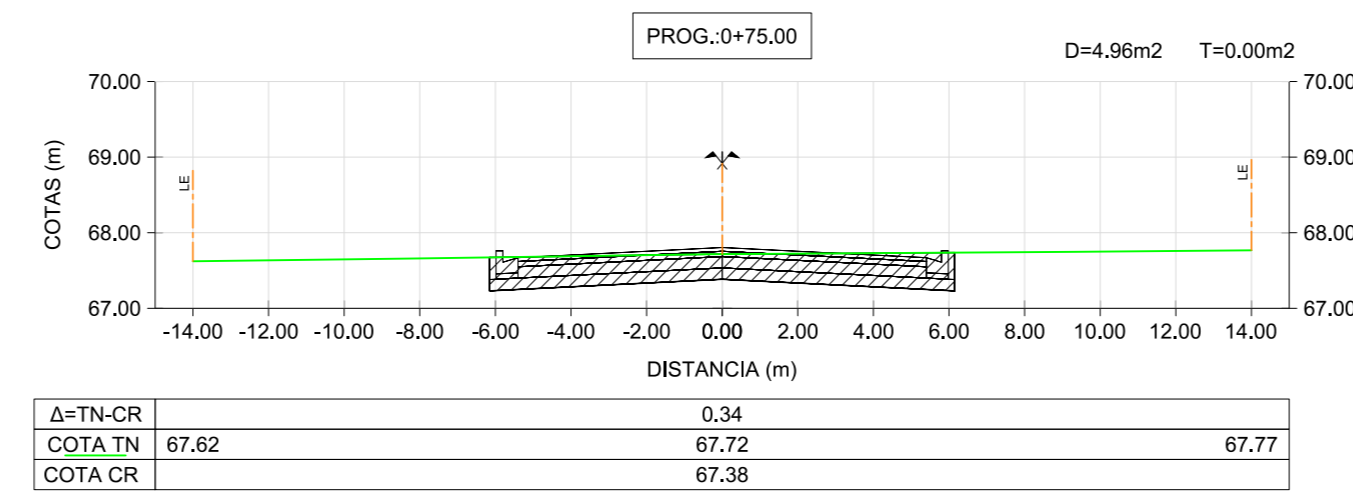
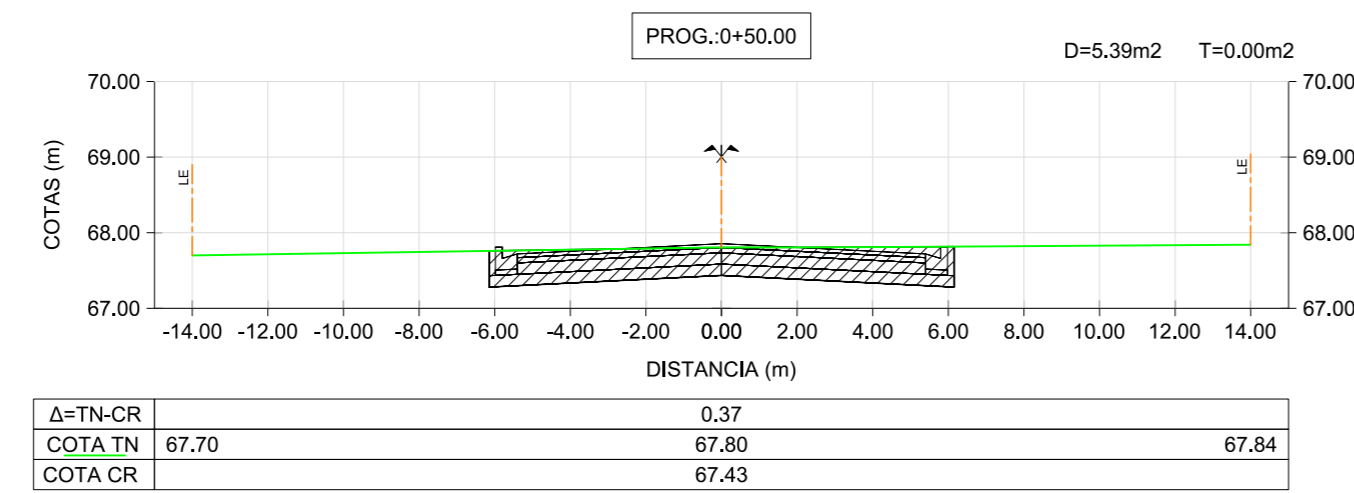
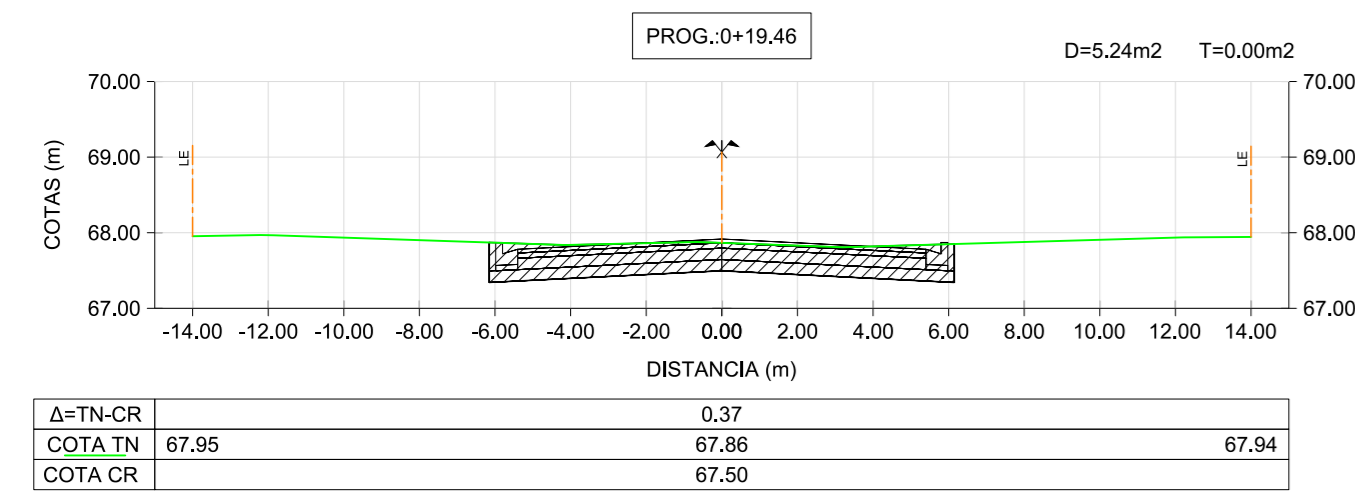
TÍTULO DE LAMINA:

PERFILES TRANSVERSALES  
CALLE "MIGUEL GUEMES"

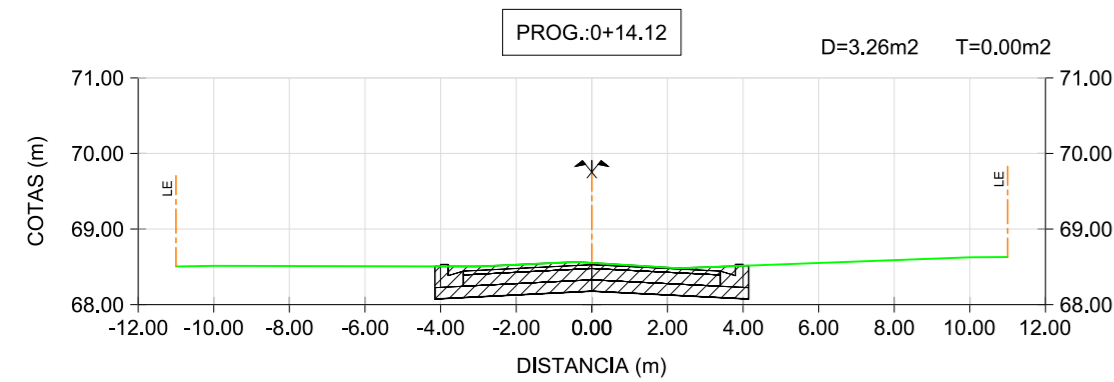
AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:

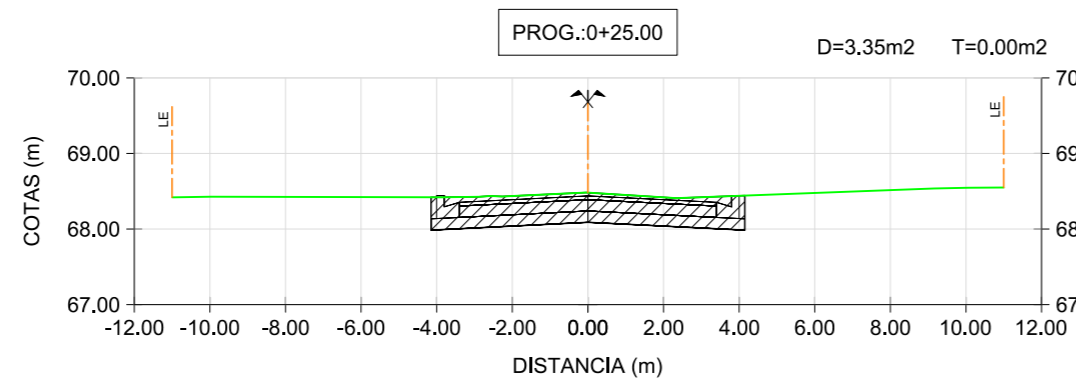
H 1:200  
V 1:100



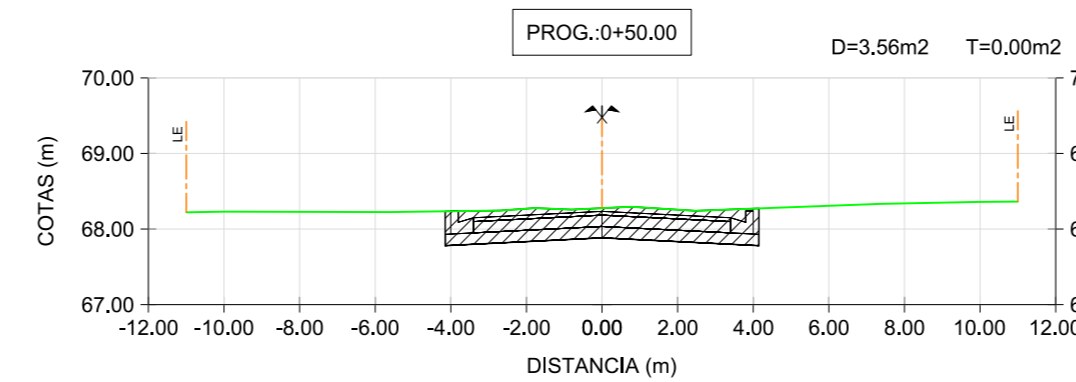
	<b>Obra de Pavimento – Barrio Itatí</b> <b>Ciudad Federal – Entre Ríos</b>		
	CATEDRA: PROYECTO FINAL	ALUMNOS: BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO	AÑO: Oct 2020
	Nº DE LAMINA: PT.04	TÍTULO DE LAMINA: PERFILES TRANSVERSALES AVENIDA "HIPÓLITO IRIGOYEN"	ESCALA: H 1:200 V 1:100



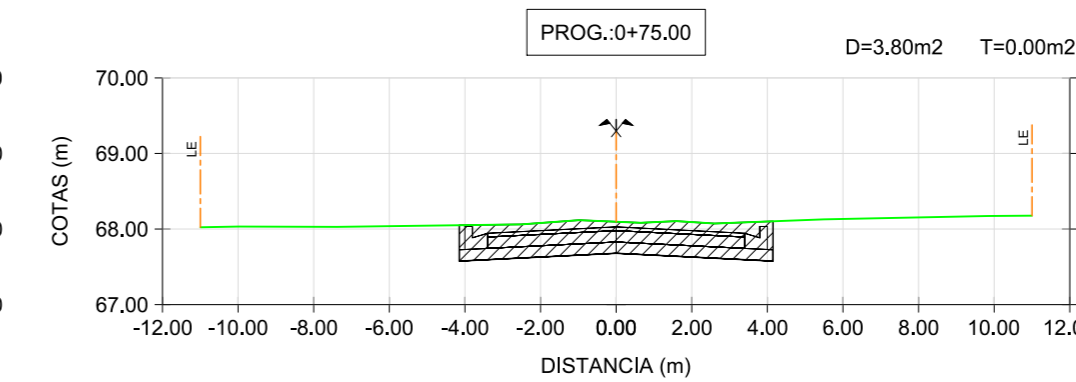
Δ=TN-CR	0.38		
COTA TN	68.51	68.55	68.63
COTA CR		68.18	



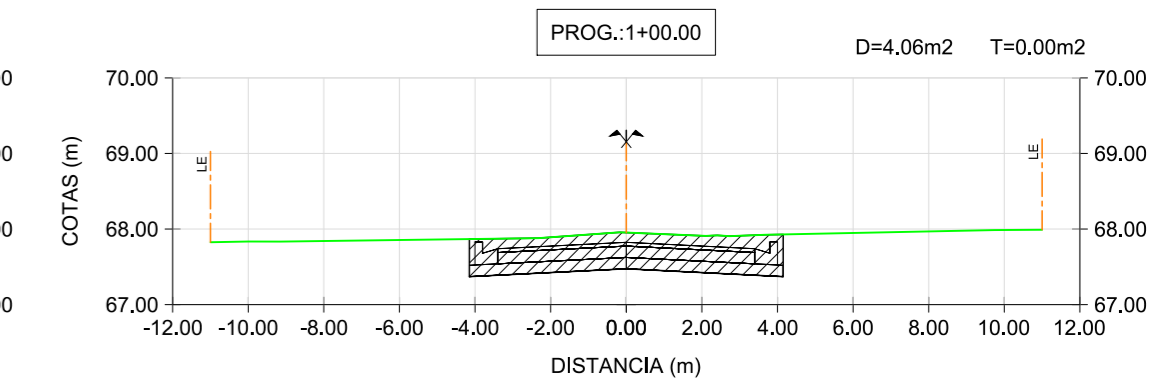
Δ=TN-CR	0.40		
COTA TN	68.42	68.48	68.55
COTA CR		68.09	



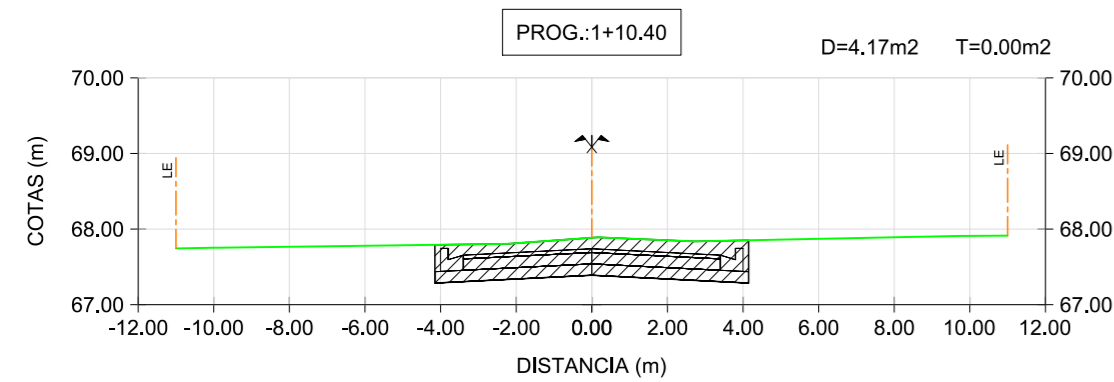
Δ=TN-CR	0.40		
COTA TN	68.22	68.28	68.36
COTA CR		67.88	



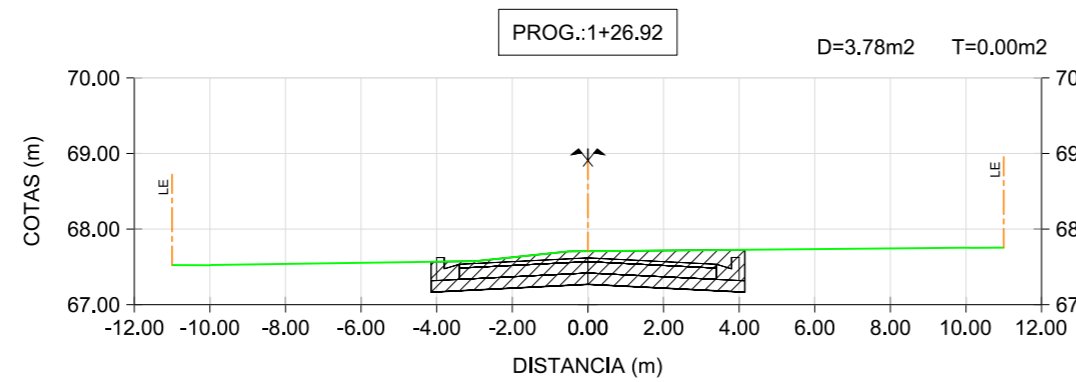
Δ=TN-CR	0.42		
COTA TN	68.02	68.10	68.18
COTA CR		67.68	



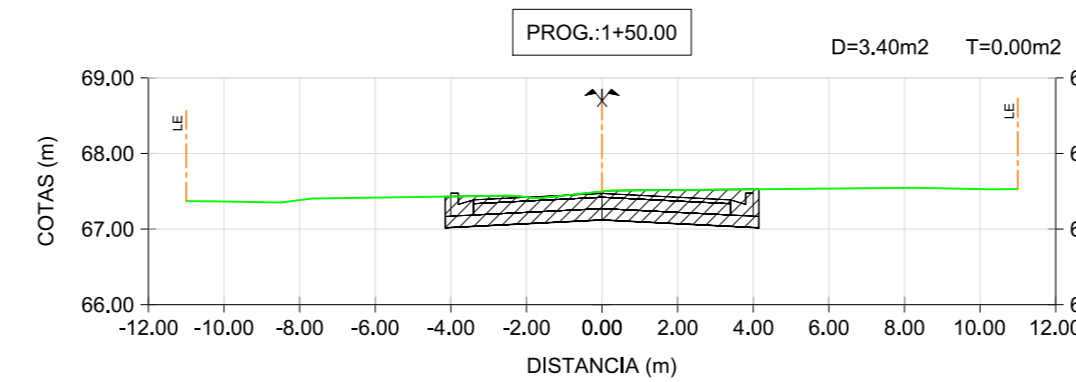
Δ=TN-CR	0.48		
COTA TN	67.83	67.95	67.99
COTA CR		67.47	



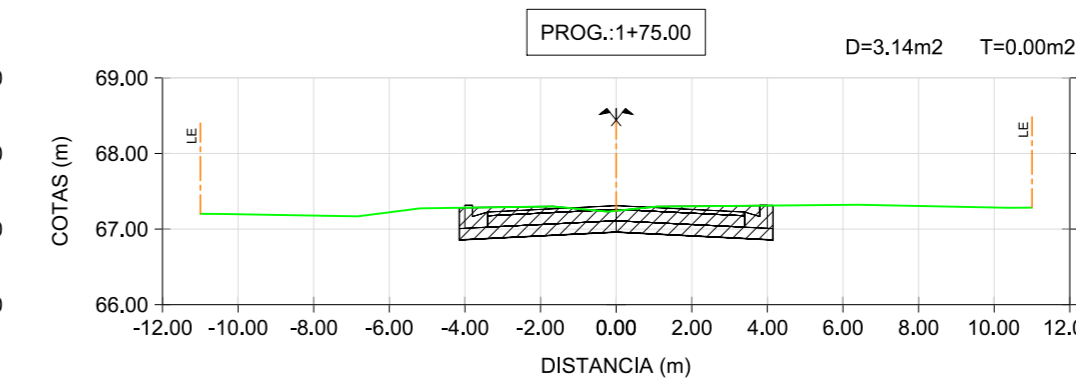
Δ=TN-CR	0.50		
COTA TN	67.74	67.89	67.91
COTA CR		67.39	



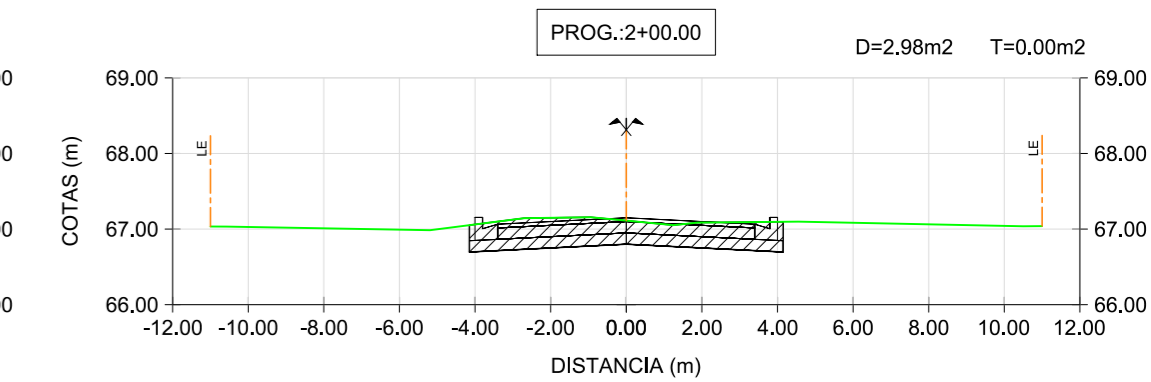
Δ=TN-CR	0.44		
COTA TN	67.52	67.71	67.75
COTA CR		67.27	



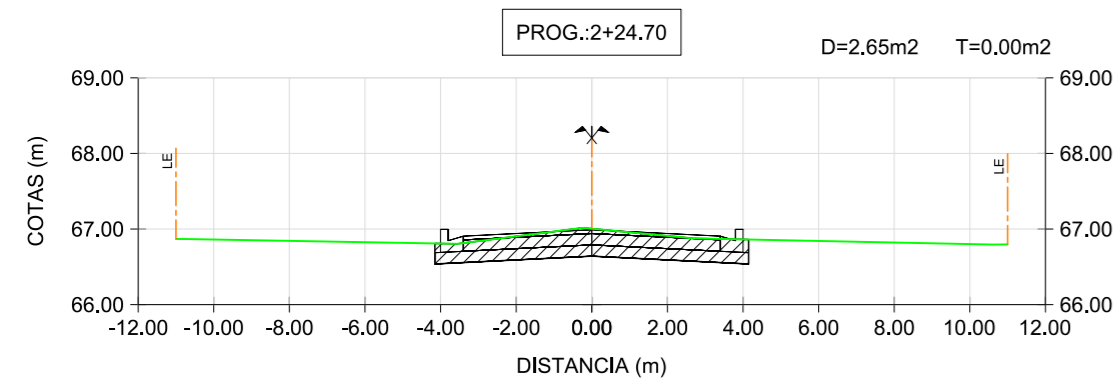
Δ=TN-CR	0.38		
COTA TN	67.37	67.50	67.53
COTA CR		67.12	



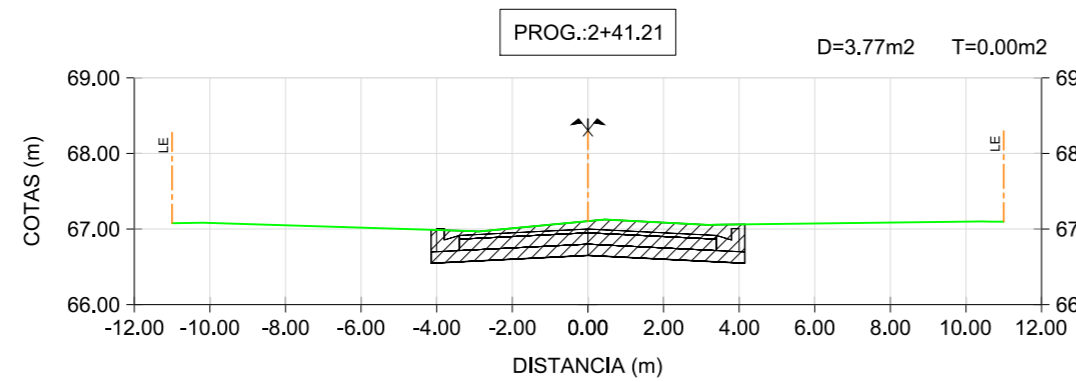
Δ=TN-CR	0.29		
COTA TN	67.20	67.24	67.28
COTA CR		66.96	



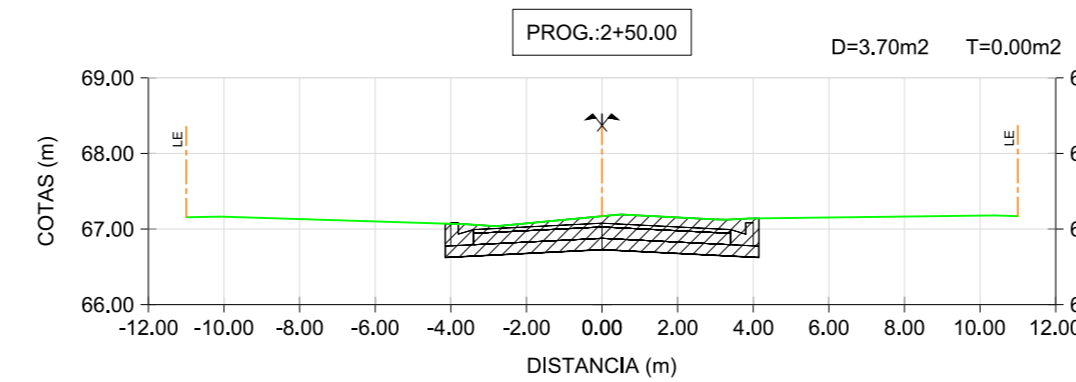
Δ=TN-CR	0.32		
COTA TN	67.03	67.11	67.04
COTA CR		66.80	



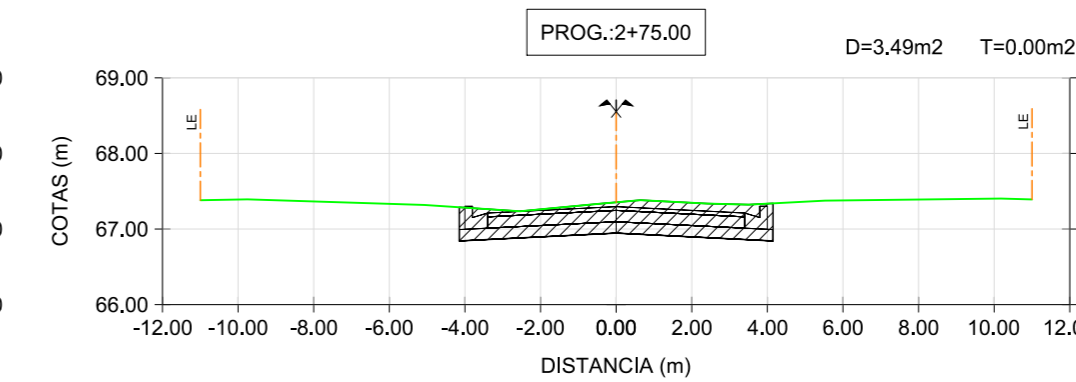
Δ=TN-CR	0.37		
COTA TN	66.87	67.00	66.80
COTA CR		66.64	



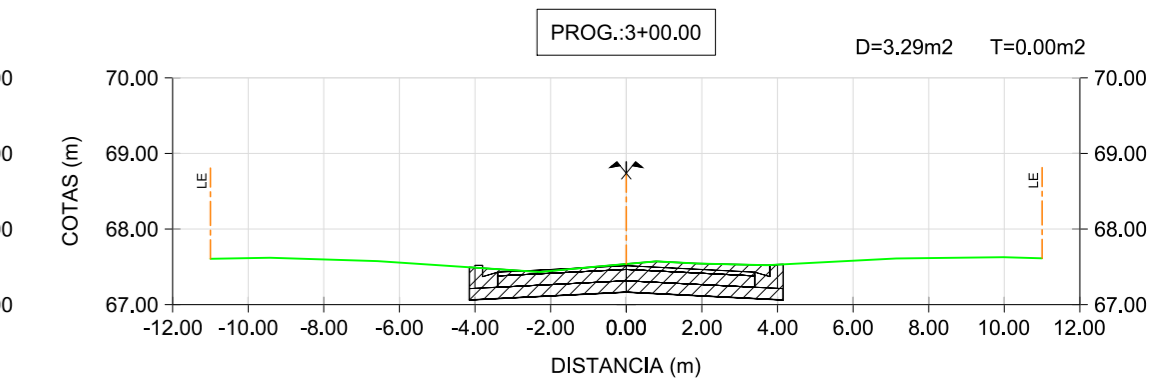
Δ=TN-CR	0.46		
COTA TN	67.08	67.10	67.10
COTA CR		66.65	



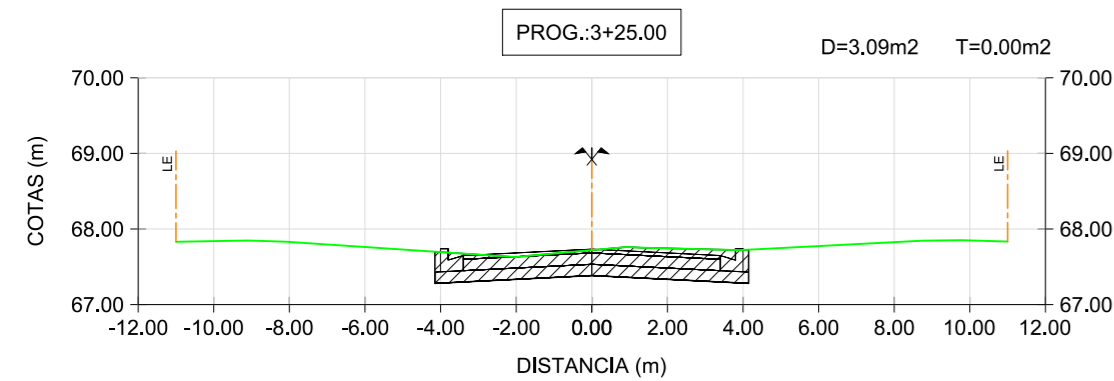
Δ=TN-CR	0.45		
COTA TN	67.16	67.17	67.17
COTA CR		66.73	



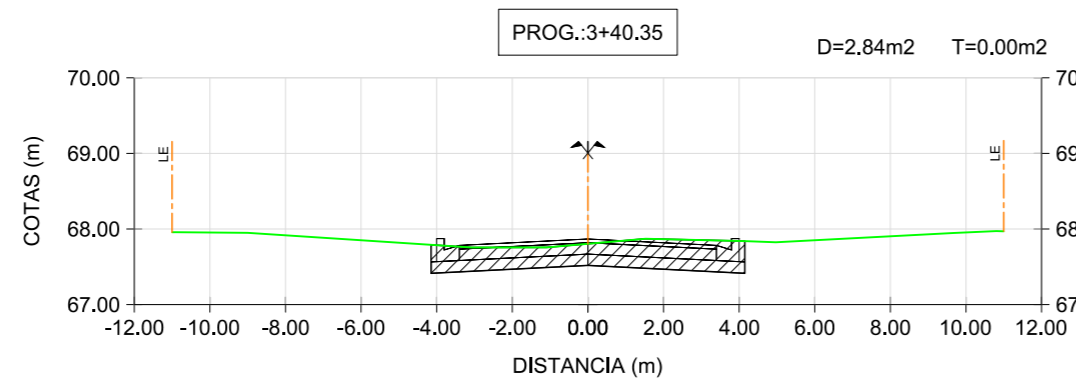
Δ=TN-CR	0.41		
COTA TN	67.38	67.35	67.39
COTA CR		66.95	



Δ=TN-CR	0.38		
COTA TN	67.61	67.54	67.61
COTA CR		67.16	



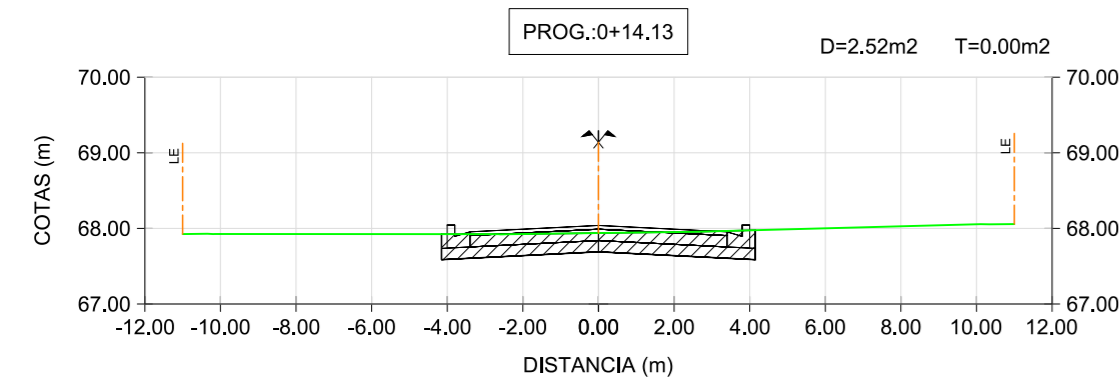
Δ=TN-CR	0.34		
COTA TN	67.83	67.72	67.83
COTA CR		67.38	



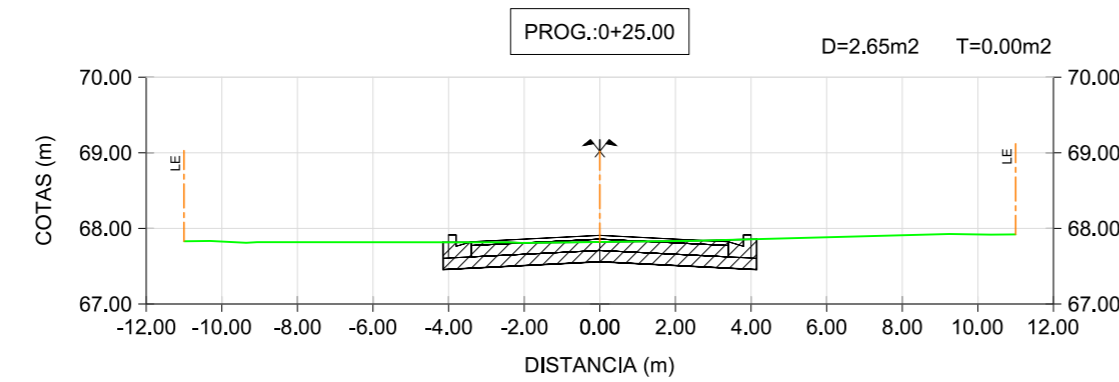
Δ=TN-CR	0.29		
COTA TN	67.96	67.80	67.97
COTA CR		67.52	

<p>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>	<p>Obra de Pavimento - Barrio Itatí Ciudad Federal - Entre Ríos</p>		
	<p>CATEDRA: PROYECTO FINAL</p>	<p>ALUMNOS: BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO</p>	<p>AÑO: Oct 2020</p>
	<p>Nº DE LAMINA: PT.05</p>	<p>TÍTULO DE LAMINA: PERFILES TRANSVERSALES CALLE "GENERAL ARTIGAS"</p>	<p>ESCALA: H 1:200 V 1:100</p>

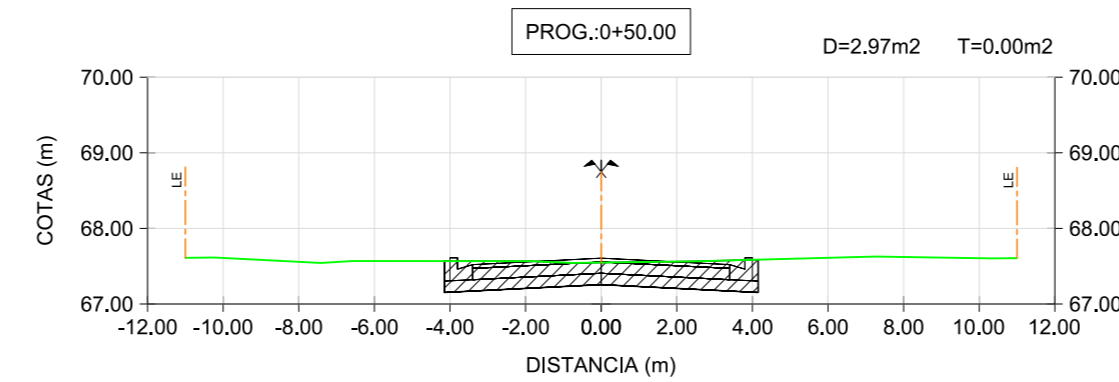




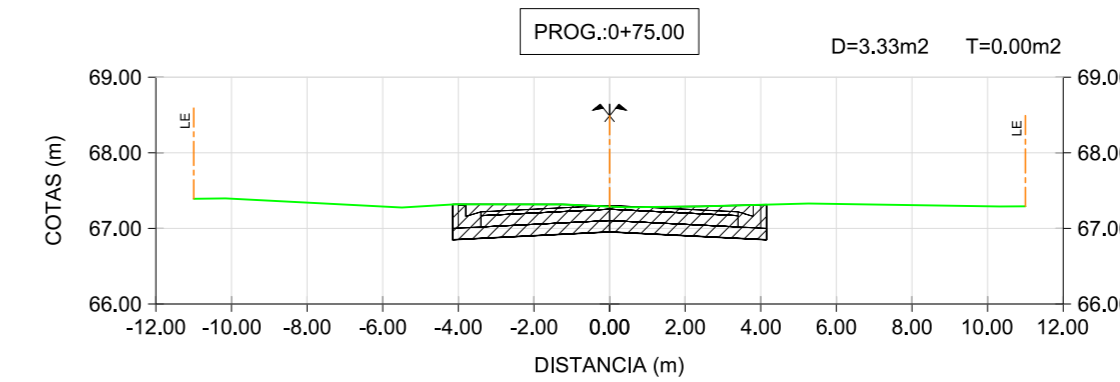
Δ=TN-CR	0.25
COTA TN	67.92      67.94      68.06
COTA CR	67.69



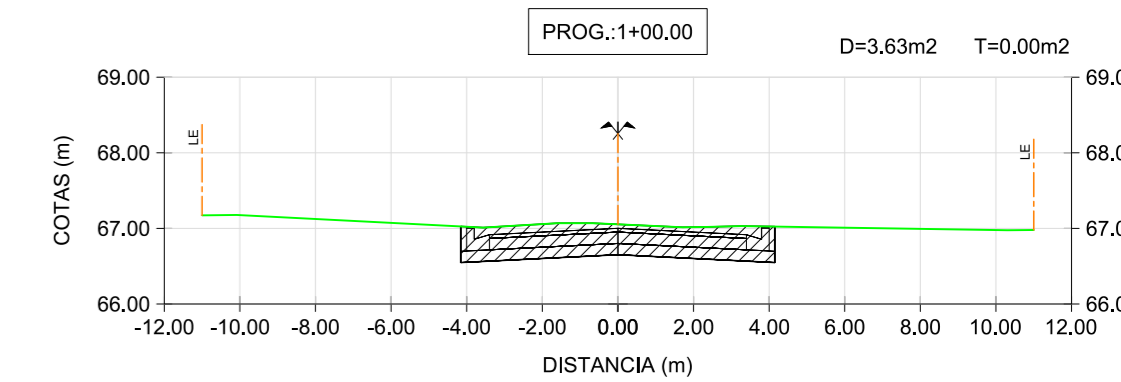
Δ=TN-CR	0.27
COTA TN	67.83      67.82      67.92
COTA CR	67.56



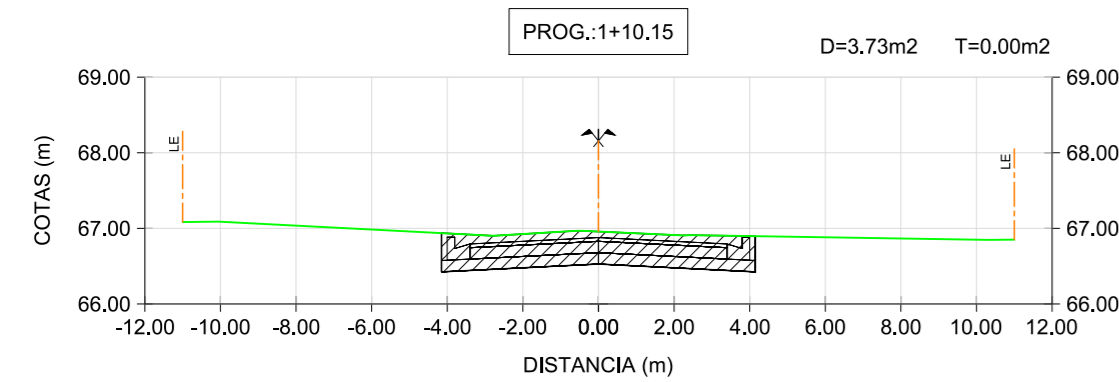
Δ=TN-CR	0.30
COTA TN	67.61      67.55      67.61
COTA CR	67.26



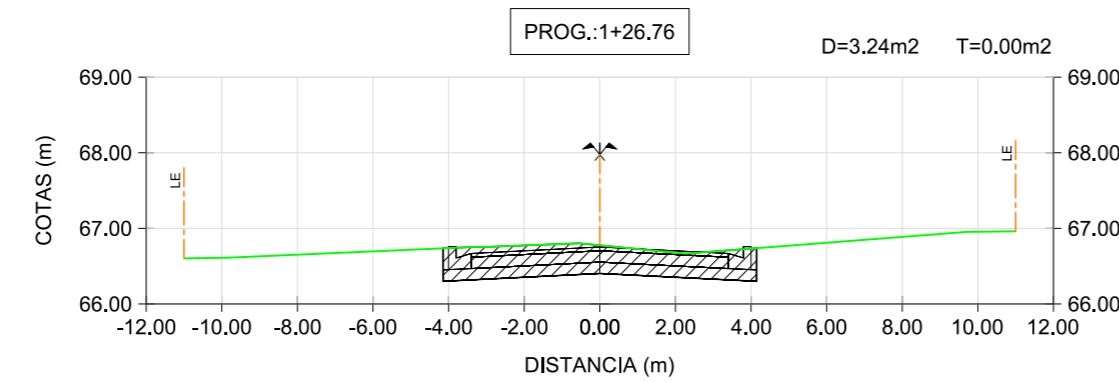
Δ=TN-CR	0.34
COTA TN	67.39      67.29      67.29
COTA CR	66.95



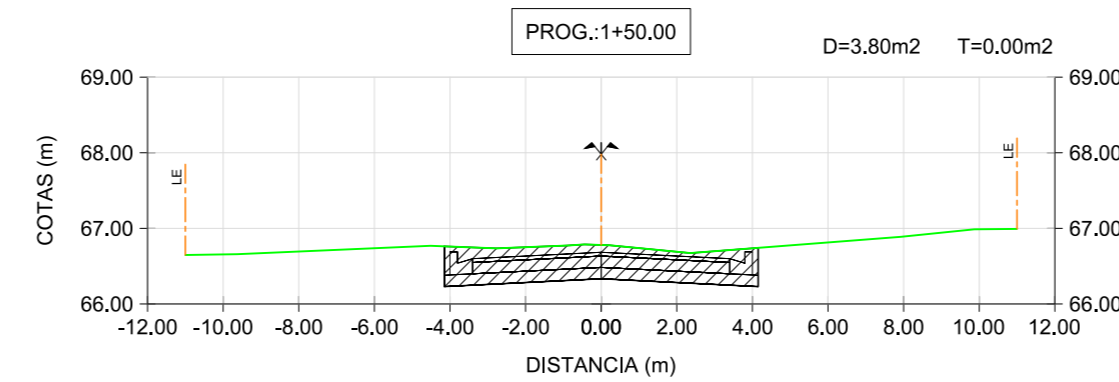
Δ=TN-CR	0.41
COTA TN	67.17      67.05      66.98
COTA CR	66.65



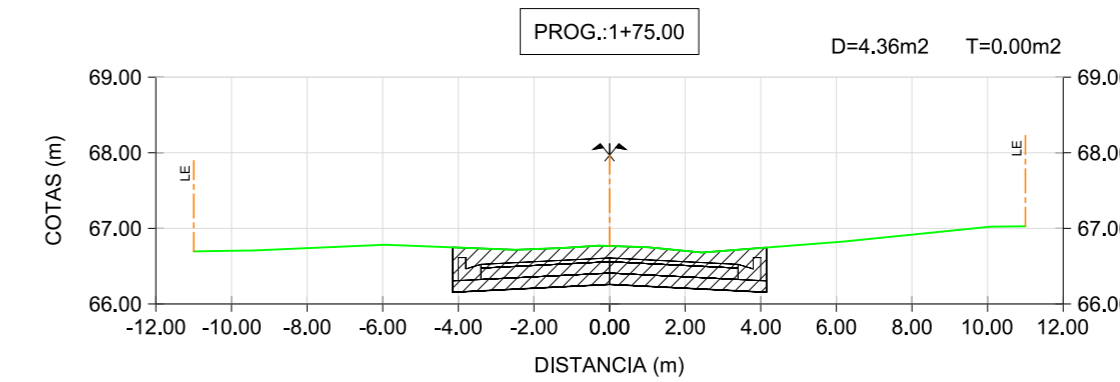
Δ=TN-CR	0.43
COTA TN	67.08      66.96      66.85
COTA CR	66.53



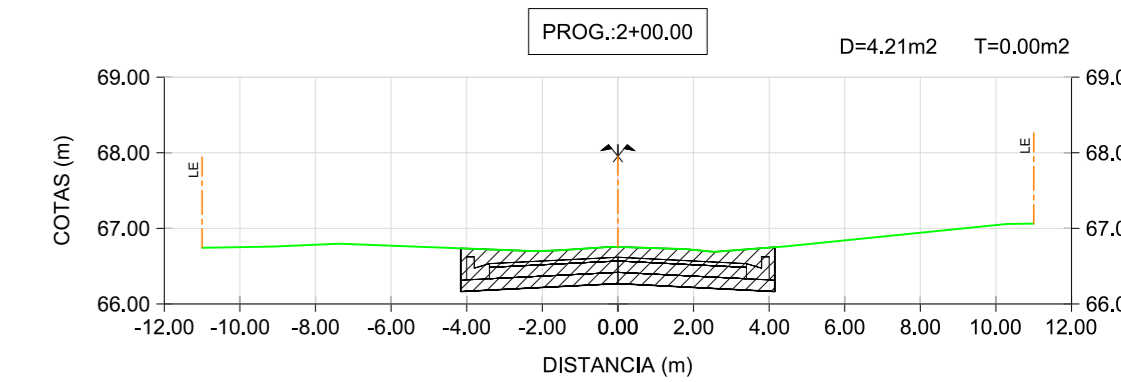
Δ=TN-CR	0.38
COTA TN	66.60      66.78      66.96
COTA CR	66.40



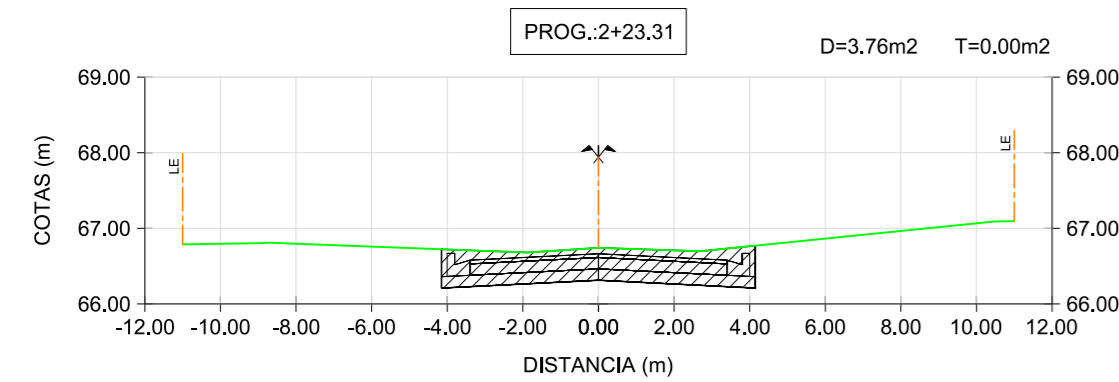
Δ=TN-CR	0.45
COTA TN	66.65      66.78      66.99
COTA CR	66.33



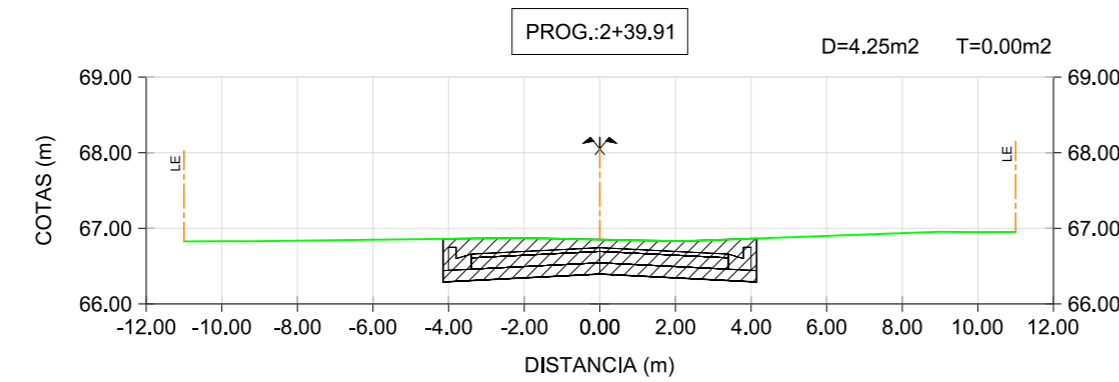
Δ=TN-CR	0.51
COTA TN	66.70      66.77      67.03
COTA CR	66.26



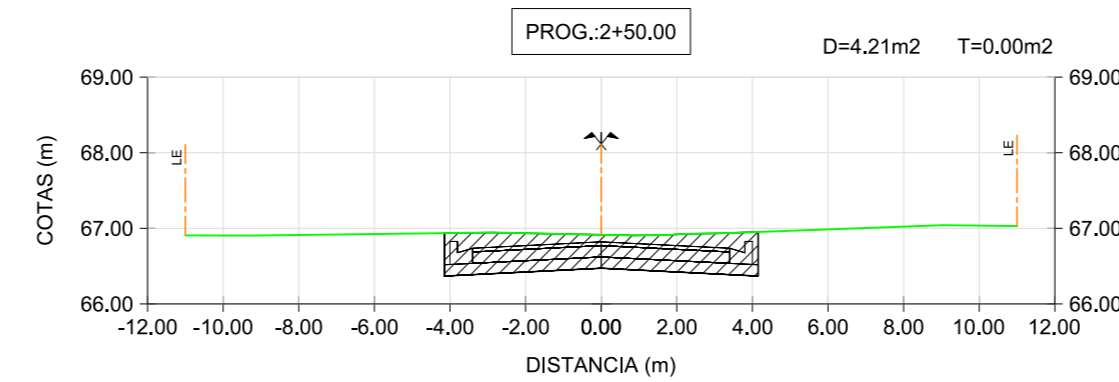
Δ=TN-CR	0.49
COTA TN	66.74      66.75      67.06
COTA CR	66.27



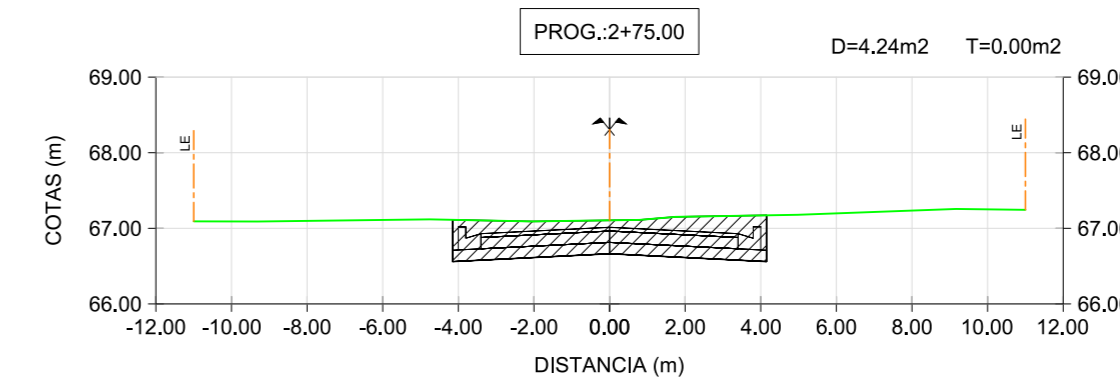
Δ=TN-CR	0.43
COTA TN	66.79      66.74      67.09
COTA CR	66.31



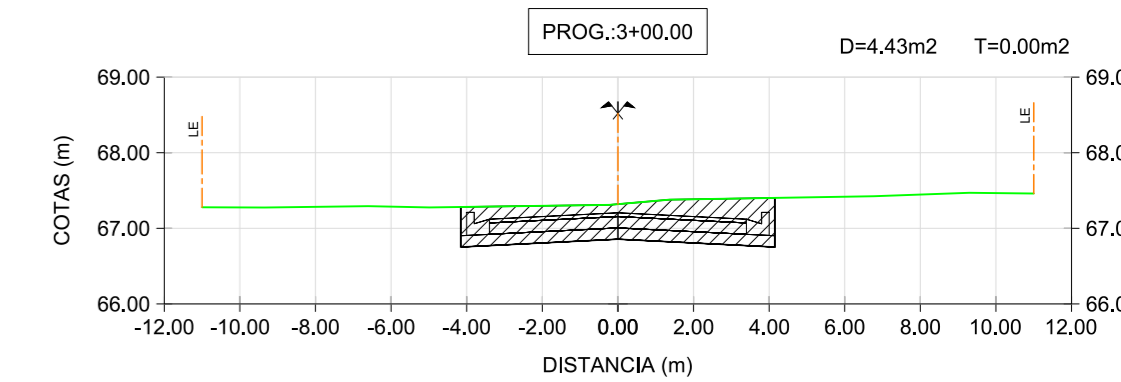
Δ=TN-CR	0.46
COTA TN	66.83      66.85      66.95
COTA CR	66.39



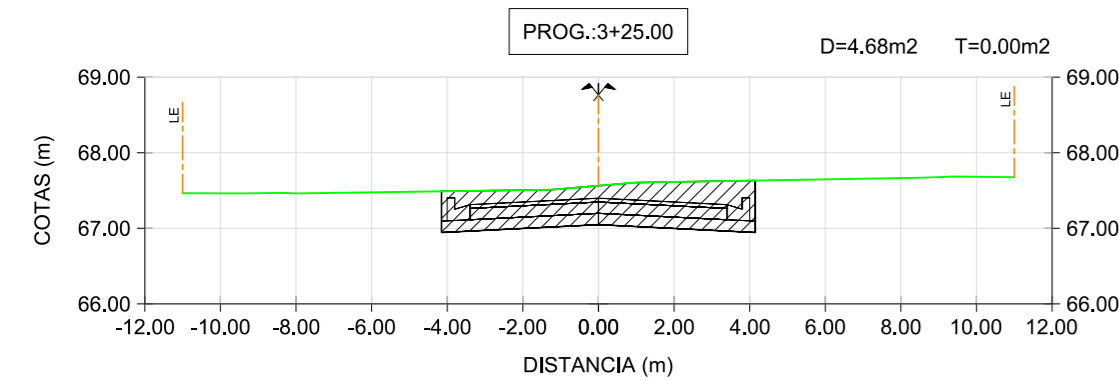
Δ=TN-CR	0.45
COTA TN	66.91      66.91      67.03
COTA CR	66.47



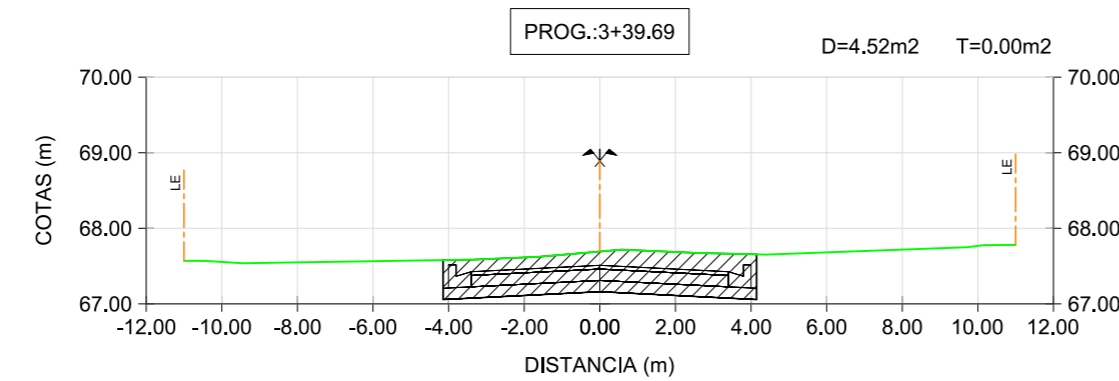
Δ=TN-CR	0.45
COTA TN	67.09      67.11      67.25
COTA CR	66.66



Δ=TN-CR	0.47
COTA TN	67.28      67.32      67.46
COTA CR	66.86



Δ=TN-CR	0.52
COTA TN	67.46      67.56      67.68
COTA CR	67.05



Δ=TN-CR	0.54
COTA TN	67.57      67.69      67.78
COTA CR	67.16



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

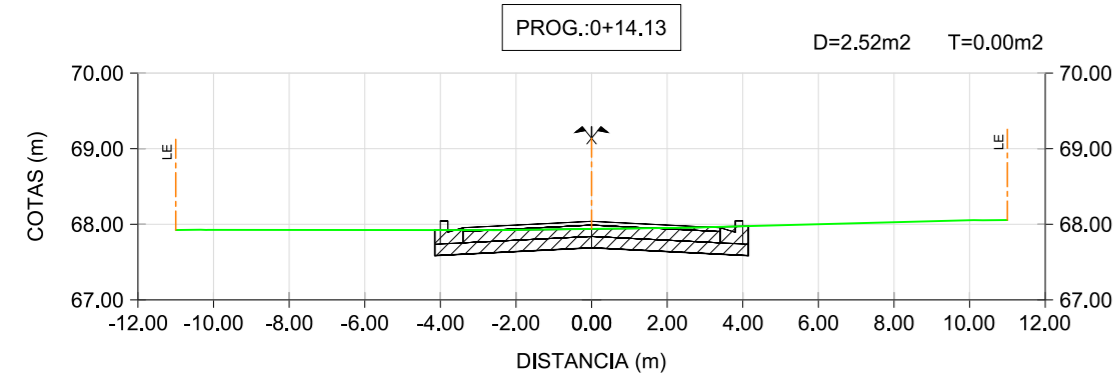
ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
Oct 2020

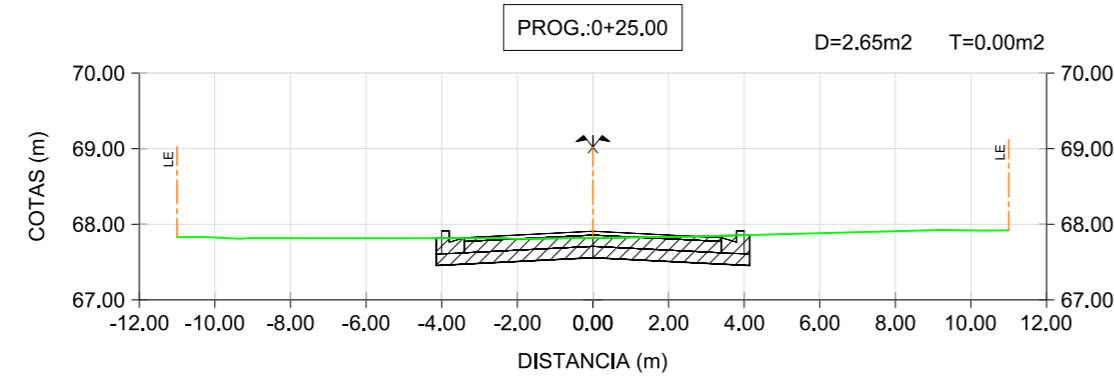
Nº DE LAMINA:  
PT.06

TÍTULO DE LAMINA:  
PERFILES TRANSVERSALES  
CALLE "ANTONIO FLORES"

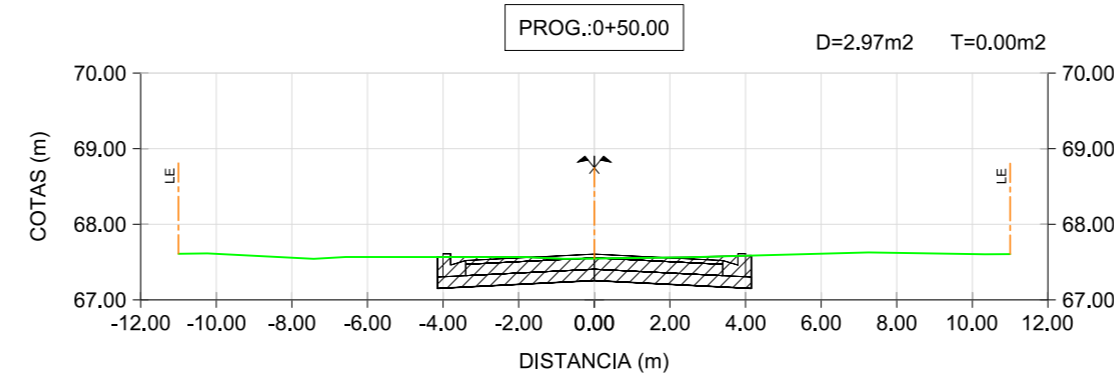
ESCALA:  
H 1:200  
V 1:100



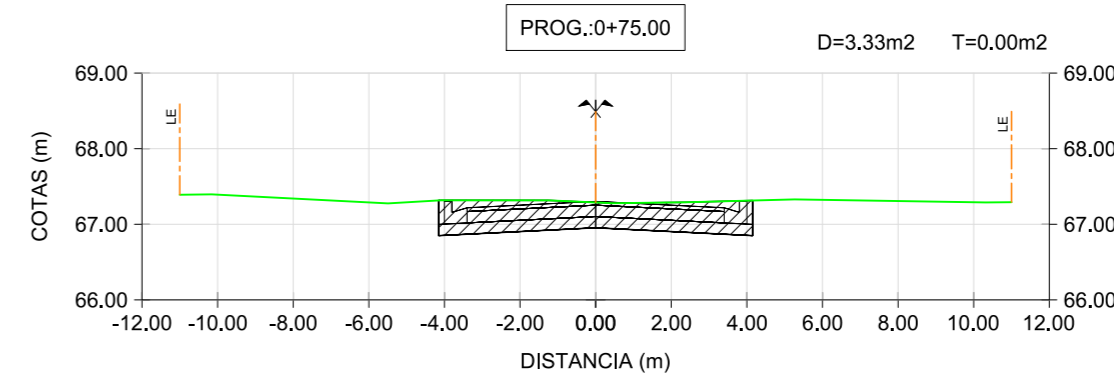
Δ=TN-CR	0.25
COTA TN	67.92      67.94      68.06
COTA CR	67.69



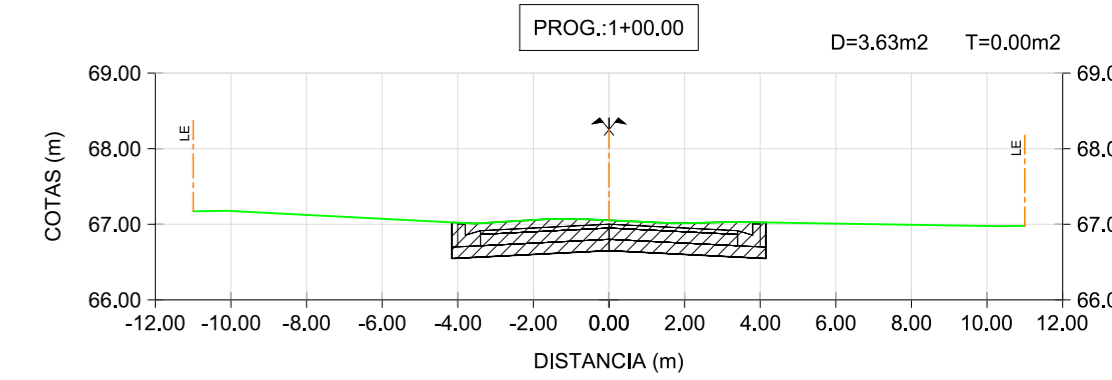
Δ=TN-CR	0.27
COTA TN	67.83      67.82      67.92
COTA CR	67.56



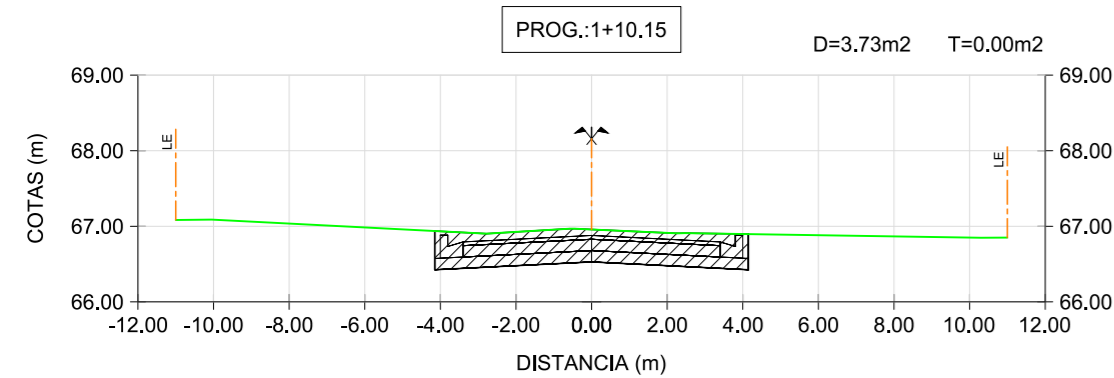
Δ=TN-CR	0.30
COTA TN	67.61      67.55      67.61
COTA CR	67.26



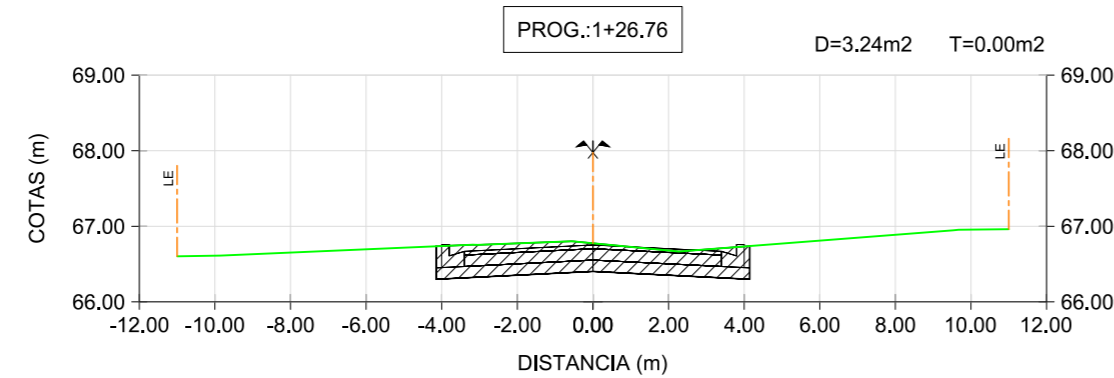
Δ=TN-CR	0.34
COTA TN	67.39      67.29      67.29
COTA CR	66.95



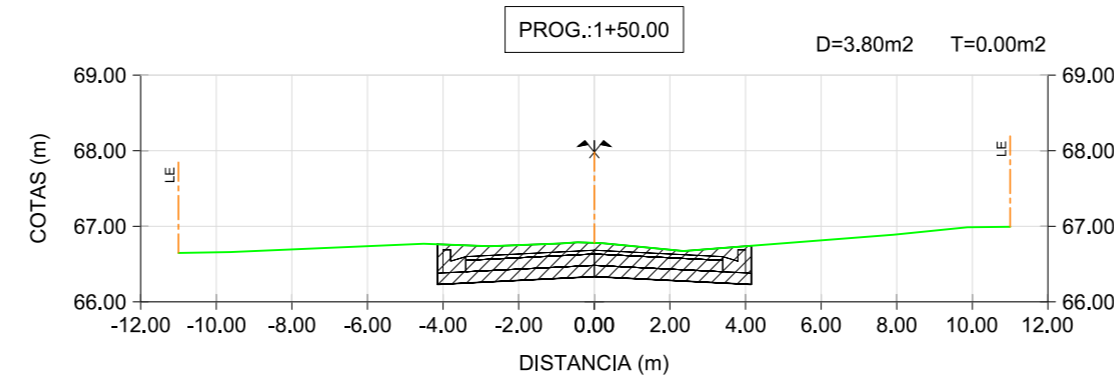
Δ=TN-CR	0.41
COTA TN	67.17      67.05      66.98
COTA CR	66.65



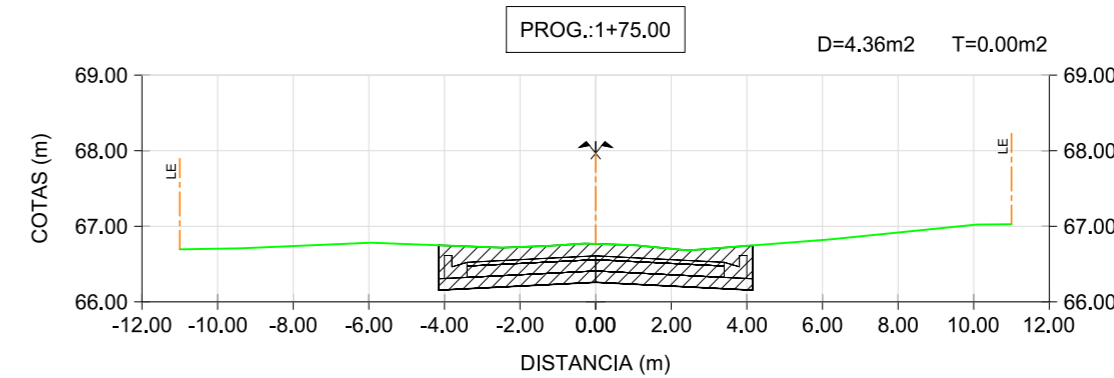
Δ=TN-CR	0.43
COTA TN	67.08      66.96      66.85
COTA CR	66.53



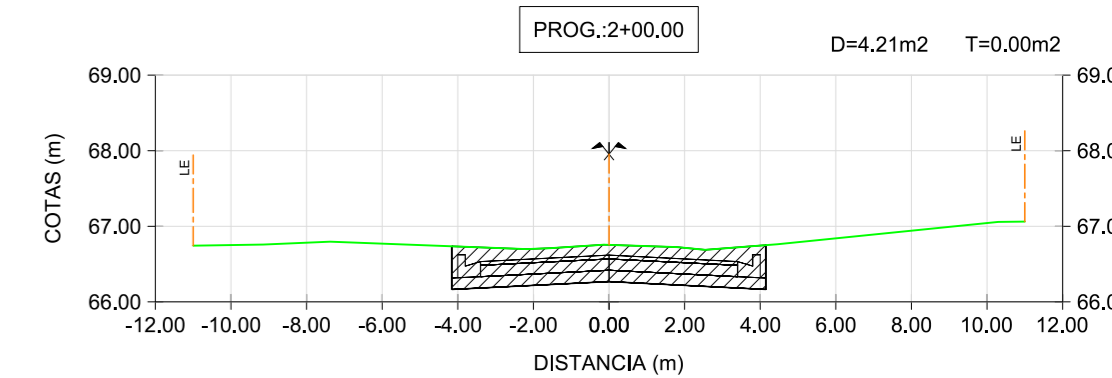
Δ=TN-CR	0.38
COTA TN	66.60      66.78      66.96
COTA CR	66.40



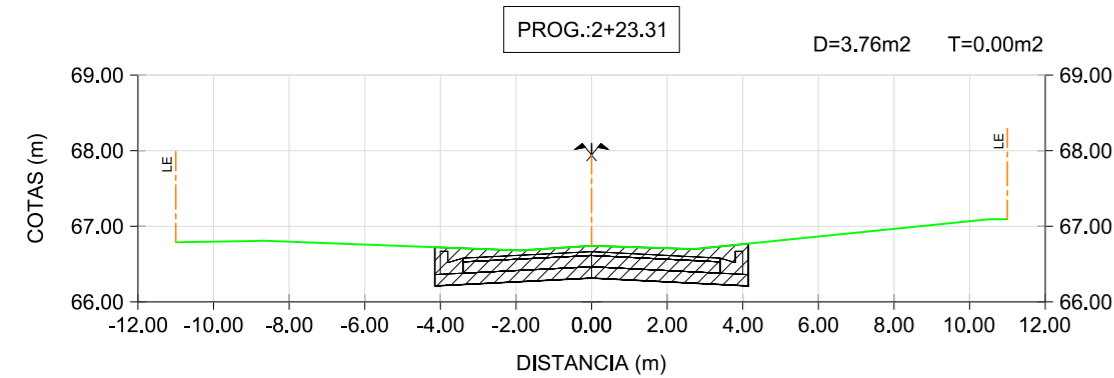
Δ=TN-CR	0.45
COTA TN	66.65      66.78      66.99
COTA CR	66.33



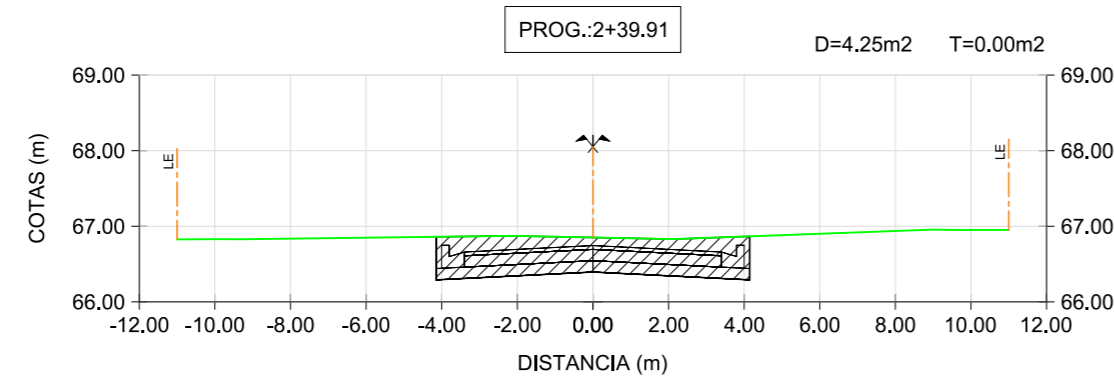
Δ=TN-CR	0.51
COTA TN	66.70      66.77      67.03
COTA CR	66.26



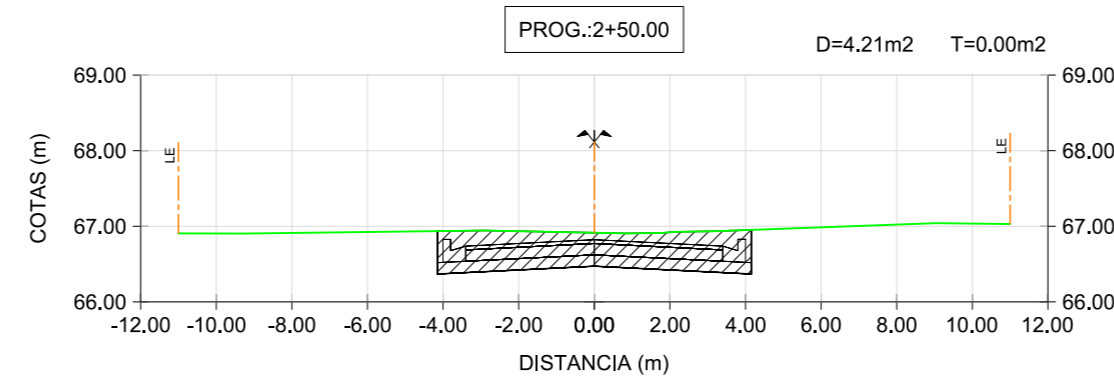
Δ=TN-CR	0.49
COTA TN	66.74      66.75      67.06
COTA CR	66.27



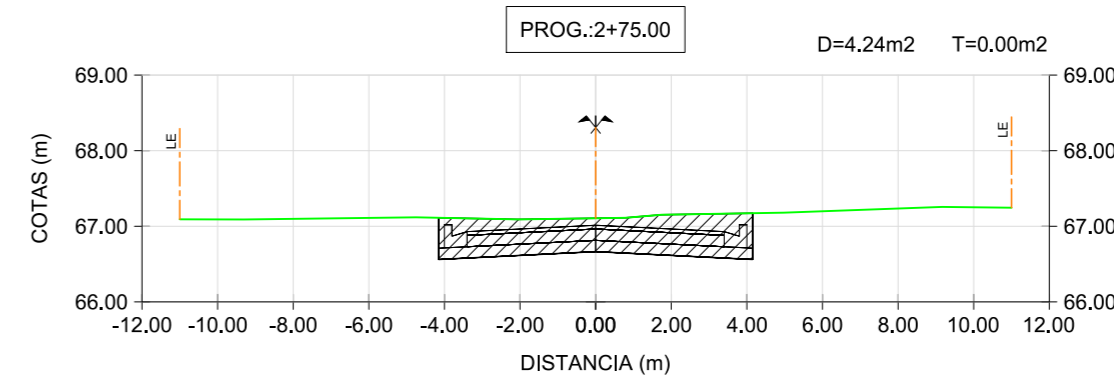
Δ=TN-CR	0.43
COTA TN	66.79      66.74      67.09
COTA CR	66.31



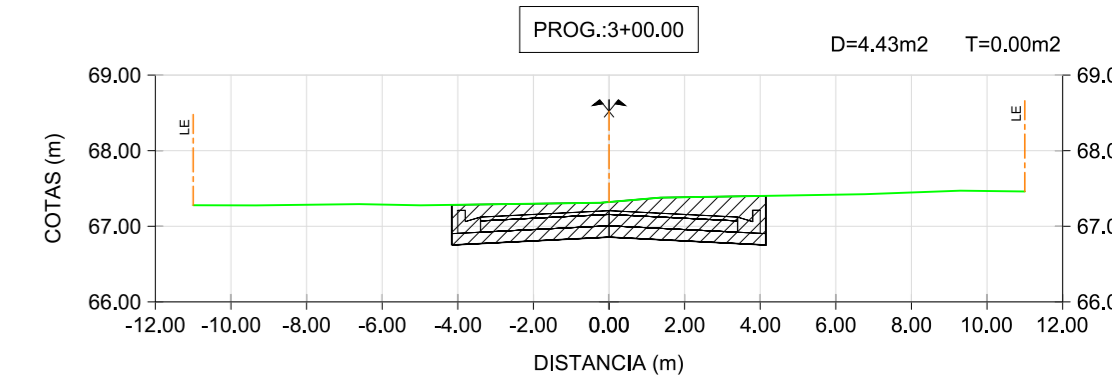
Δ=TN-CR	0.46
COTA TN	66.83      66.85      66.95
COTA CR	66.39



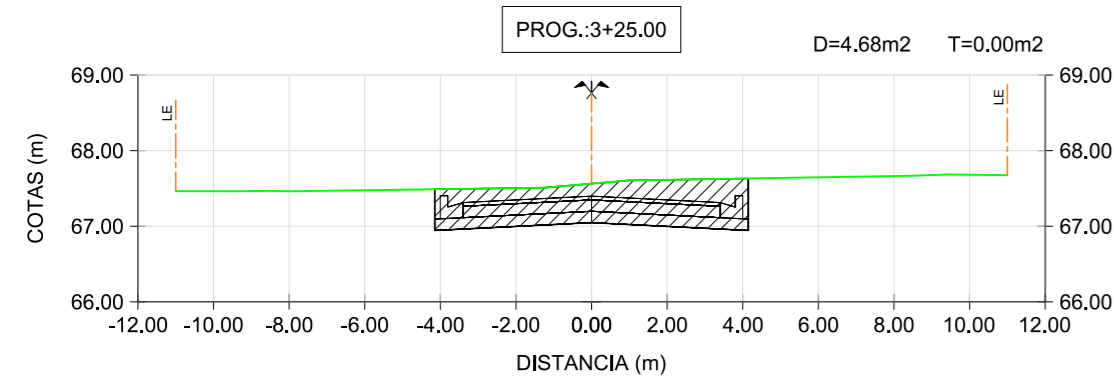
Δ=TN-CR	0.45
COTA TN	66.91      66.91      67.03
COTA CR	66.47



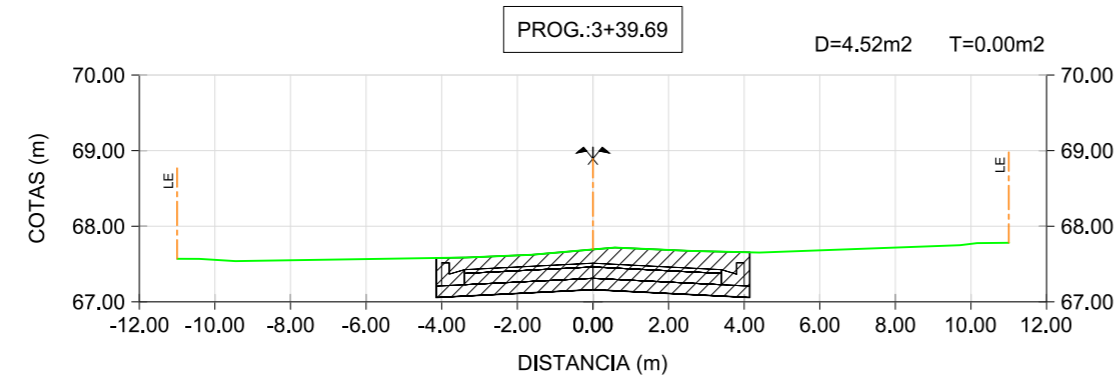
Δ=TN-CR	0.45
COTA TN	67.09      67.11      67.25
COTA CR	66.66



Δ=TN-CR	0.47
COTA TN	67.28      67.32      67.46
COTA CR	66.86



Δ=TN-CR	0.52
COTA TN	67.46      67.56      67.68
COTA CR	67.05



Δ=TN-CR	0.54
COTA TN	67.57      67.69      67.78
COTA CR	67.16



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

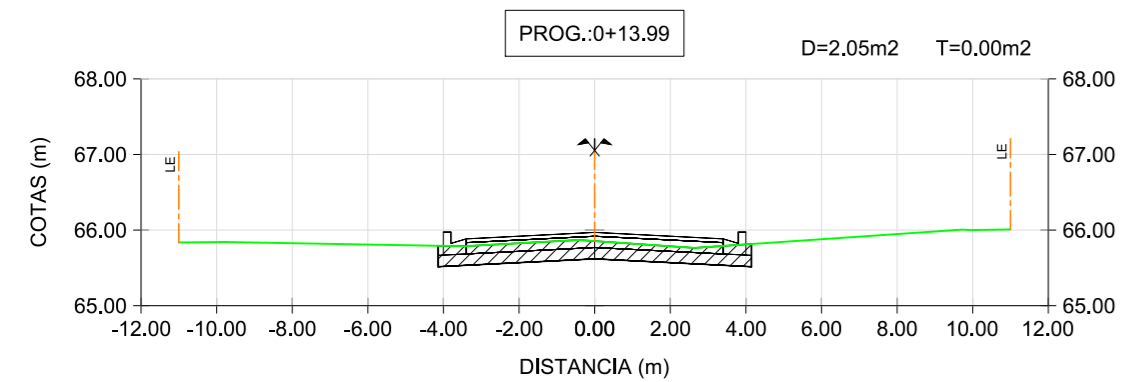
ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
Oct 2020

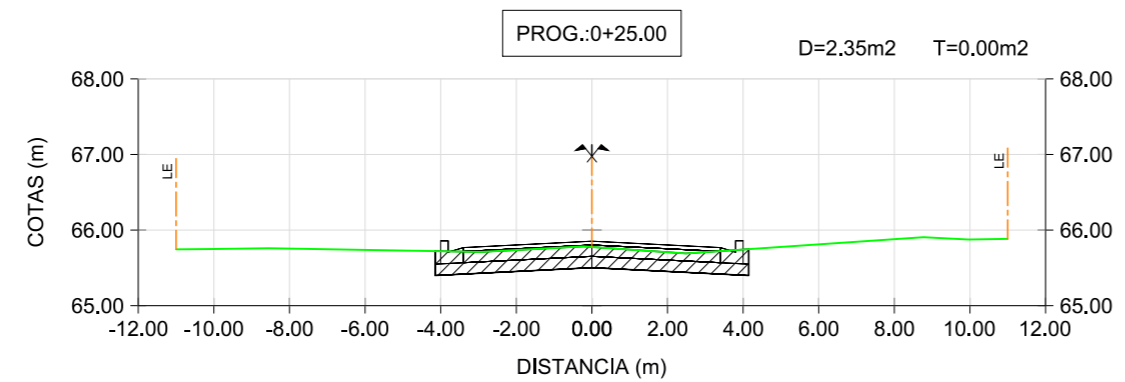
Nº DE LAMINA:  
PT.07

TÍTULO DE LAMINA:  
PERFILES TRANSVERSALES  
CALLE "ITATÍ"

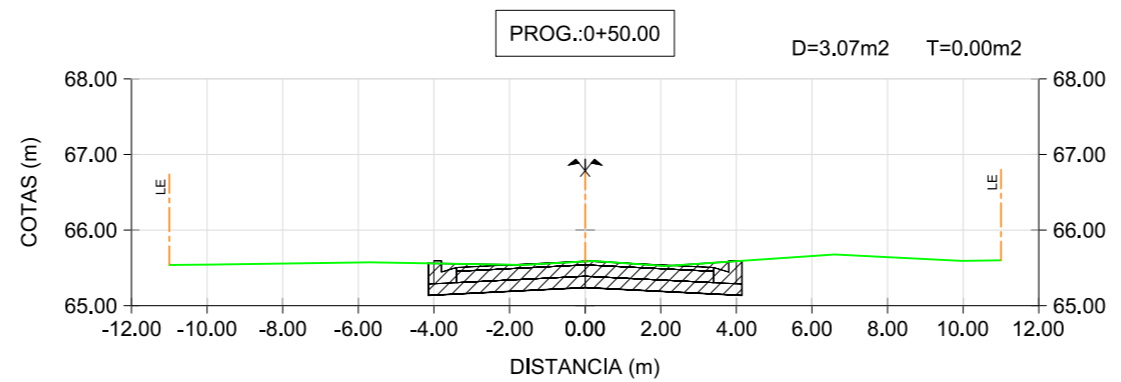
ESCALA:  
H 1:200  
V 1:100



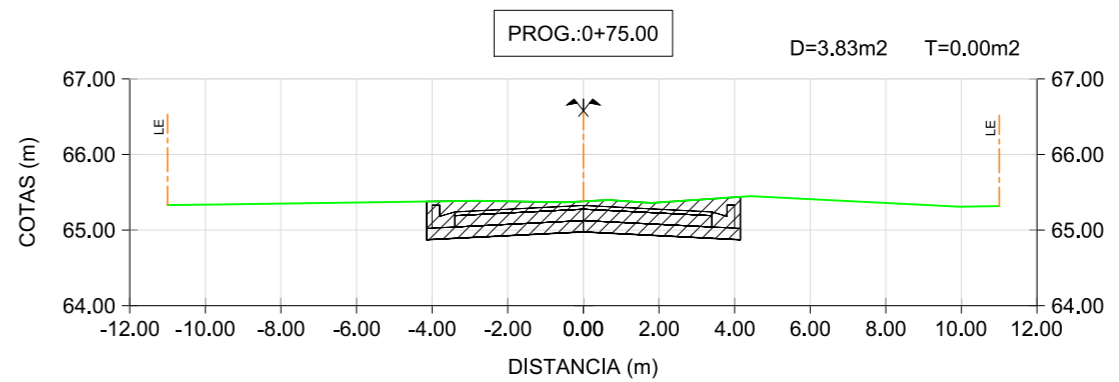
Δ=TN-CR	0.24
COTA TN	65.84      65.85      66.01
COTA CR	65.62



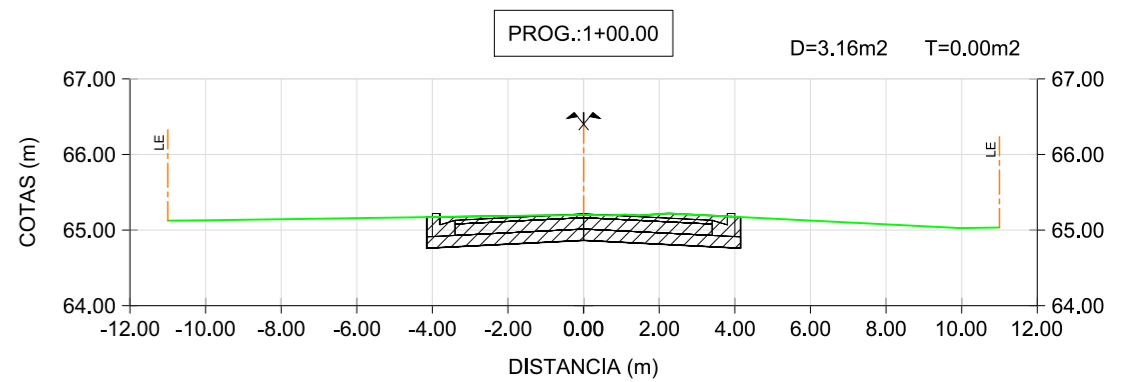
Δ=TN-CR	0.28
COTA TN	65.74      65.78      65.88
COTA CR	65.50



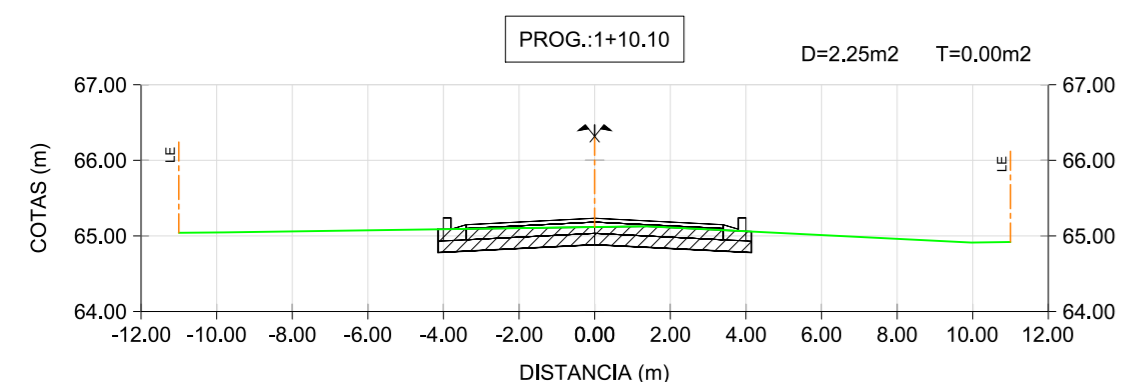
Δ=TN-CR	0.35
COTA TN	65.54      65.58      65.60
COTA CR	65.24



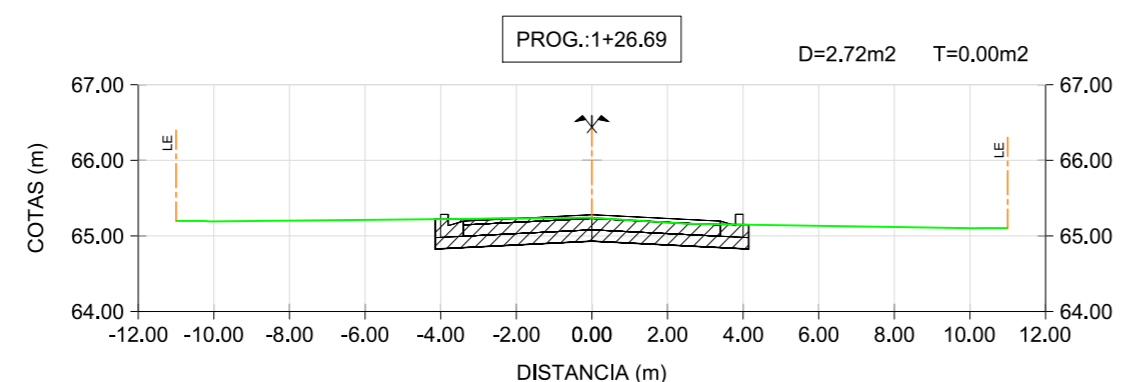
Δ=TN-CR	0.41
COTA TN	65.33      65.38      65.32
COTA CR	64.98



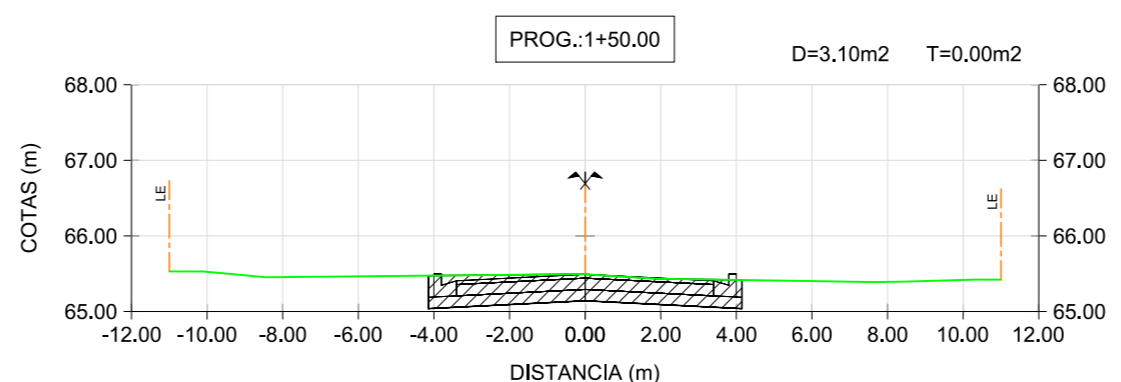
Δ=TN-CR	0.34
COTA TN	65.13      65.20      65.03
COTA CR	64.86



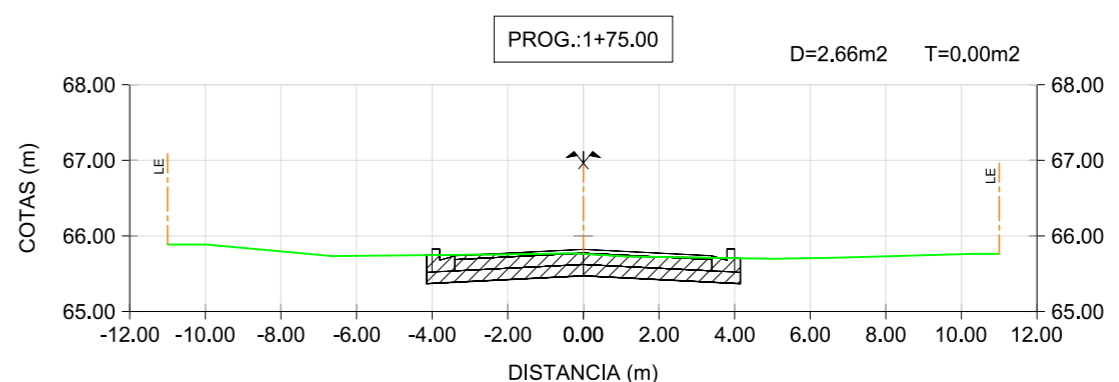
Δ=TN-CR	0.24
COTA TN	65.04      65.12      64.92
COTA CR	64.88



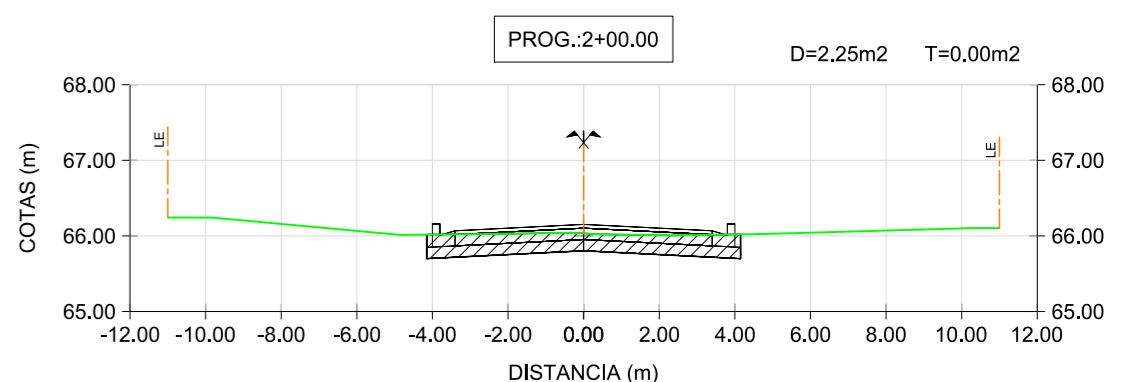
Δ=TN-CR	0.31
COTA TN	65.20      65.24      65.10
COTA CR	64.93



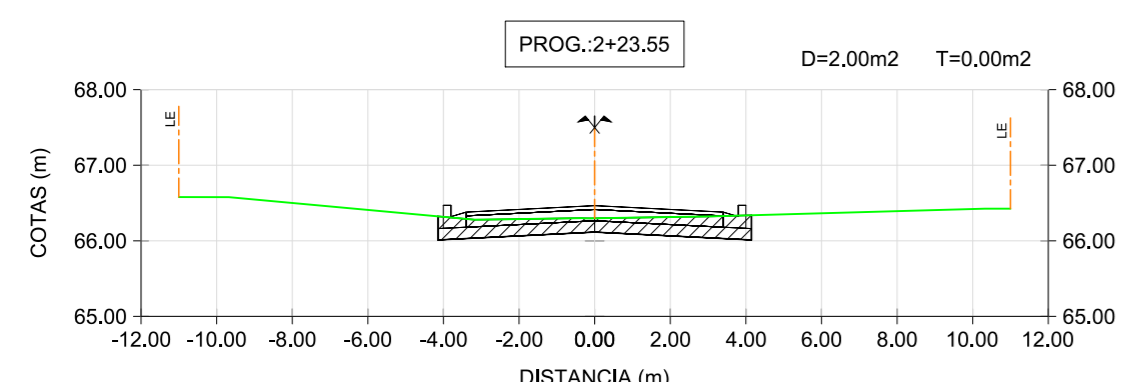
Δ=TN-CR	0.35
COTA TN	65.53      65.49      65.42
COTA CR	65.14



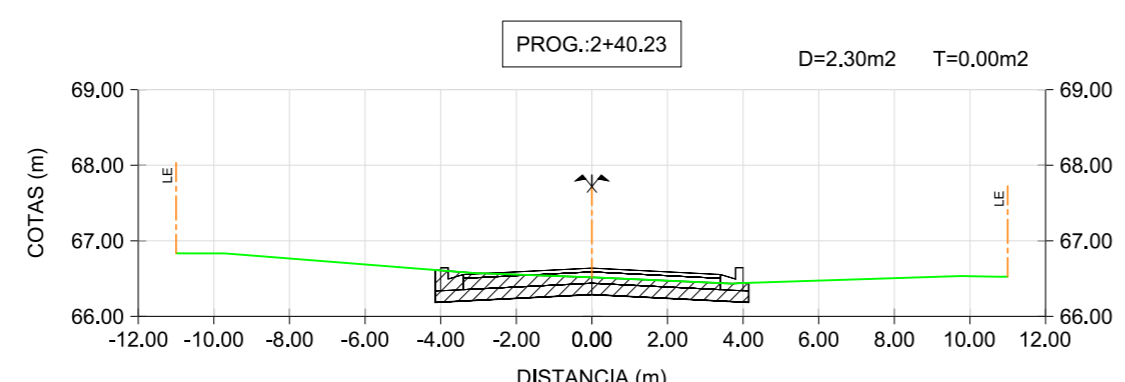
Δ=TN-CR	0.30
COTA TN	65.89      65.76      65.76
COTA CR	65.47



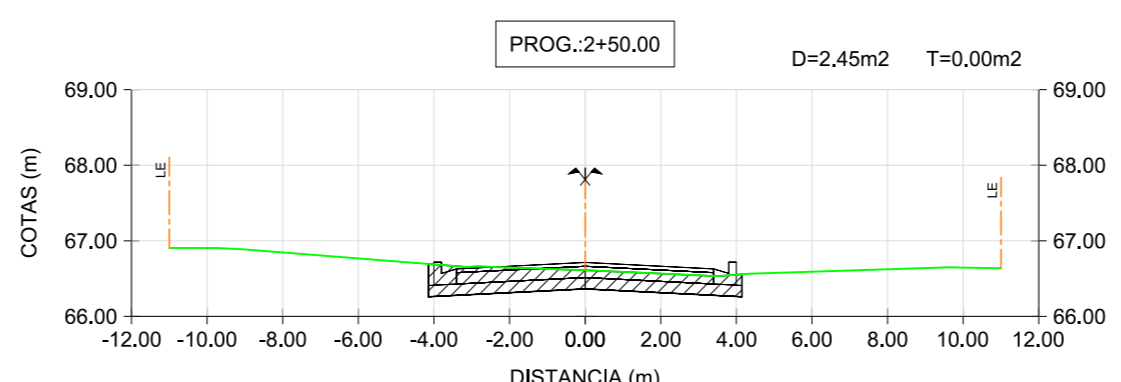
Δ=TN-CR	0.24
COTA TN	66.24      66.03      66.10
COTA CR	65.80



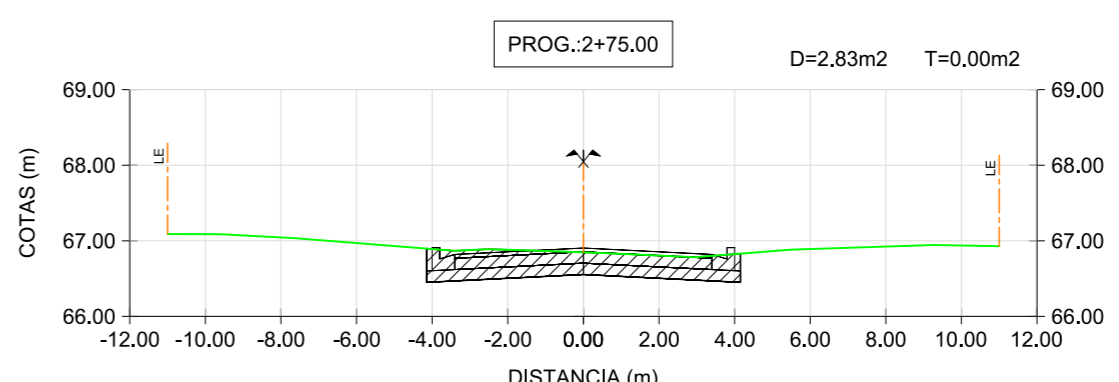
Δ=TN-CR	0.19
COTA TN	66.58      66.30      66.42
COTA CR	66.11



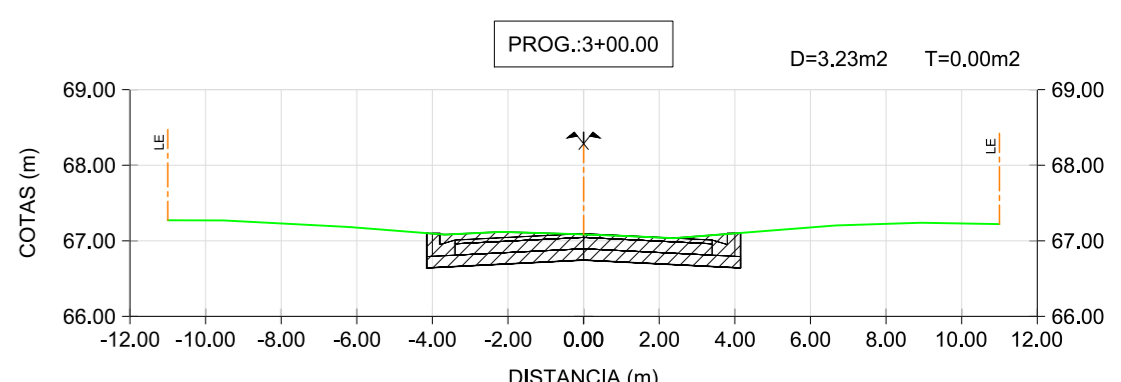
Δ=TN-CR	0.23
COTA TN	66.83      66.52      66.52
COTA CR	66.29



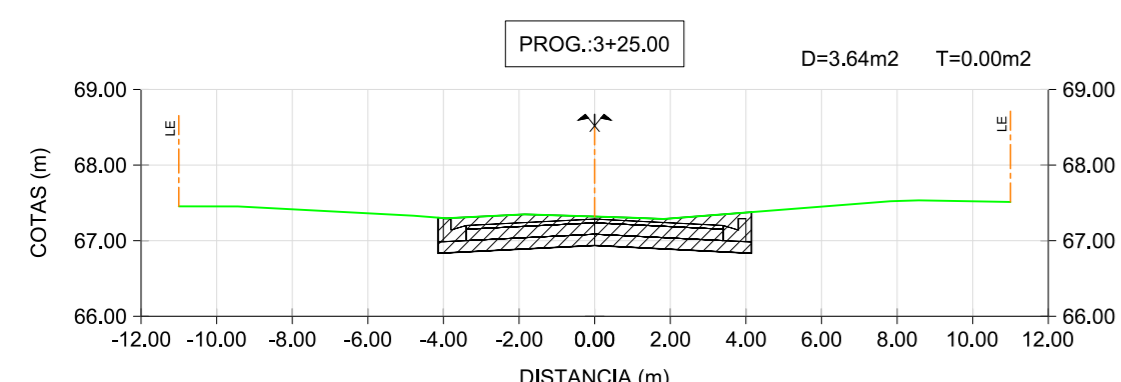
Δ=TN-CR	0.25
COTA TN	66.91      66.61      66.64
COTA CR	66.36



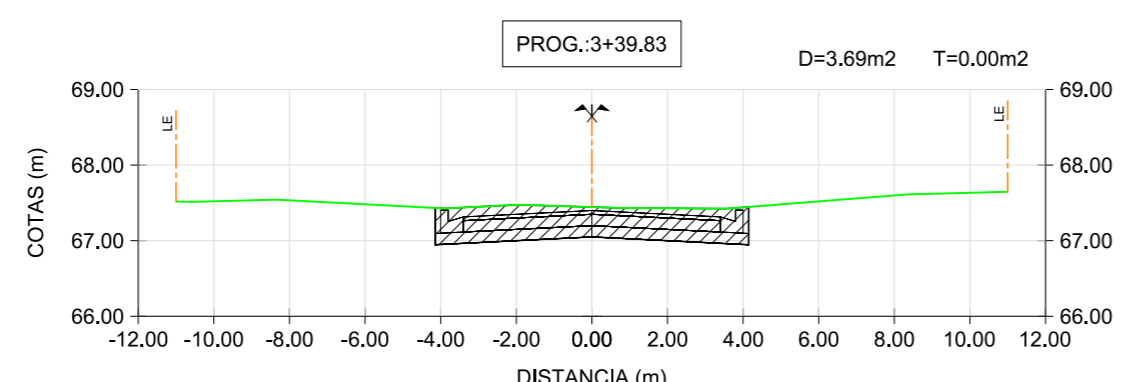
Δ=TN-CR	0.30
COTA TN	67.09      66.85      66.93
COTA CR	66.55



Δ=TN-CR	0.34
COTA TN	67.27      67.08      67.22
COTA CR	66.74



Δ=TN-CR	0.39
COTA TN	67.45      67.32      67.51
COTA CR	66.94



Δ=TN-CR	0.40
COTA TN	67.52      67.44      67.65
COTA CR	67.05



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

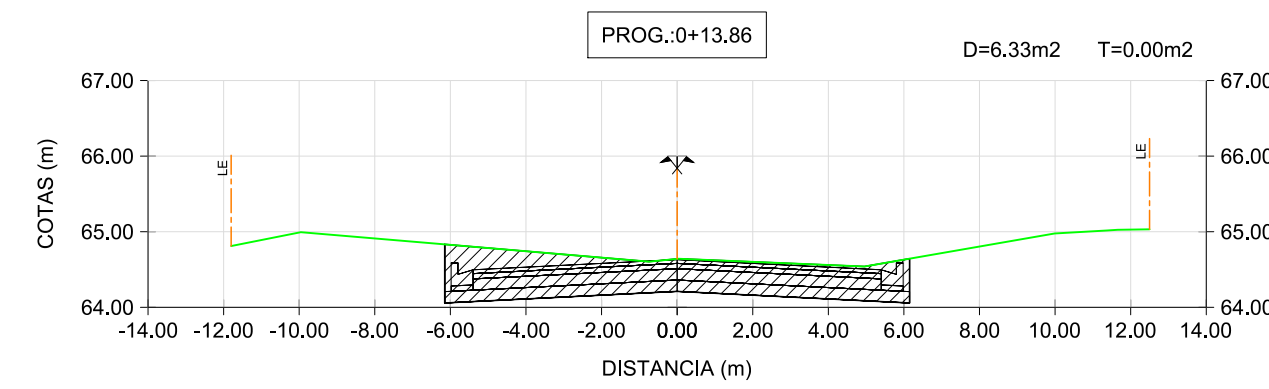
ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
Oct 2020

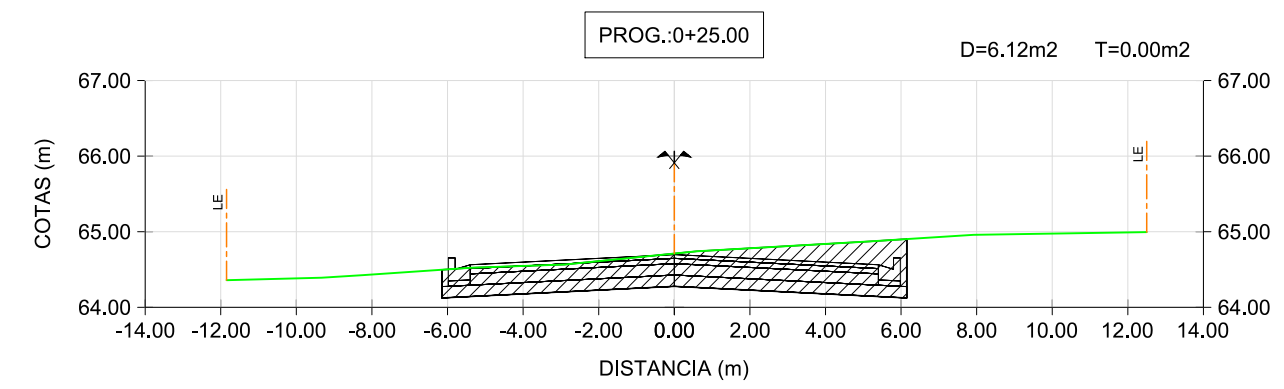
Nº DE LAMINA:  
PT.08

TÍTULO DE LAMINA:  
PERFILES TRANSVERSALES  
CALLE "SANTA FE"

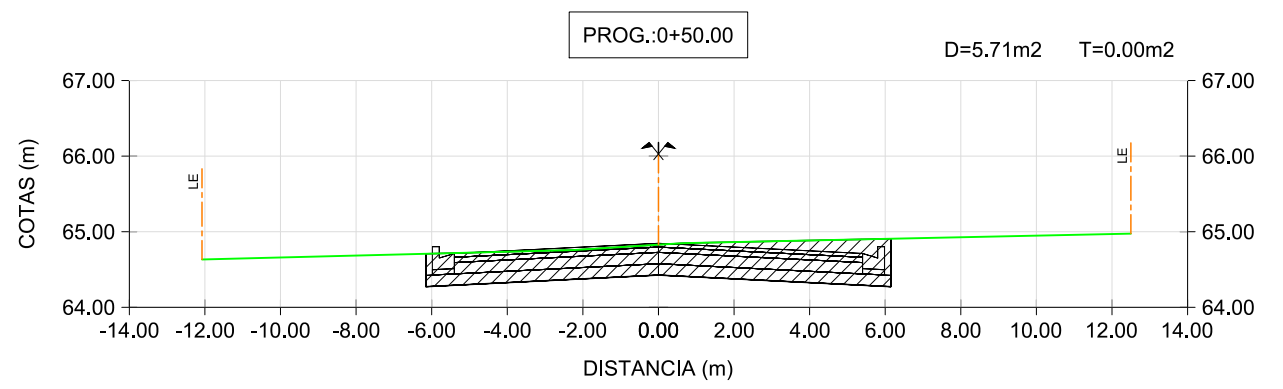
ESCALA:  
H 1:200  
V 1:100



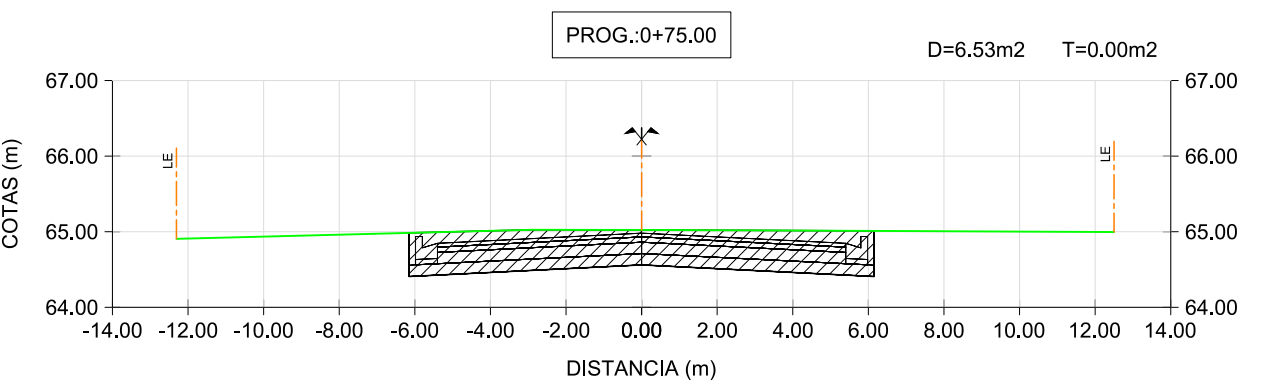
Δ=TN-CR	0.43
COTA TN	64.81
COTA CR	65.03



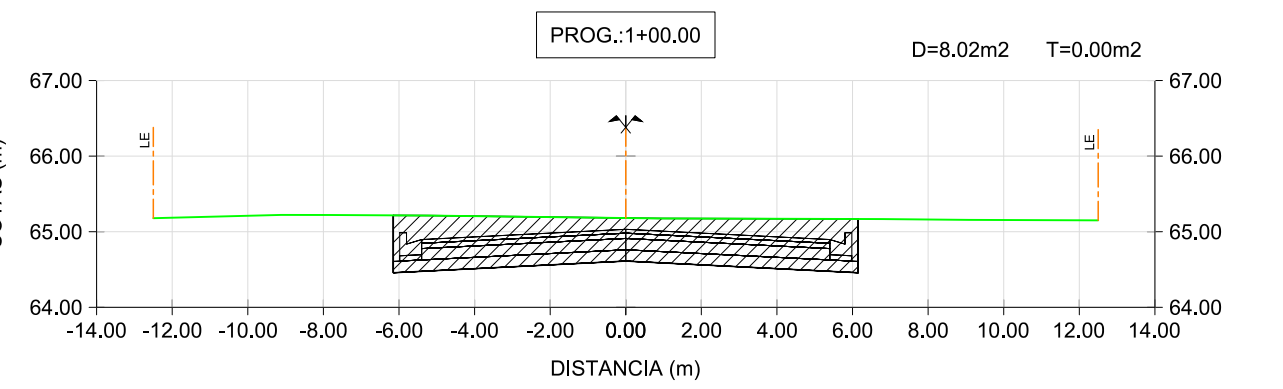
Δ=TN-CR	0.44
COTA TN	64.36
COTA CR	64.28



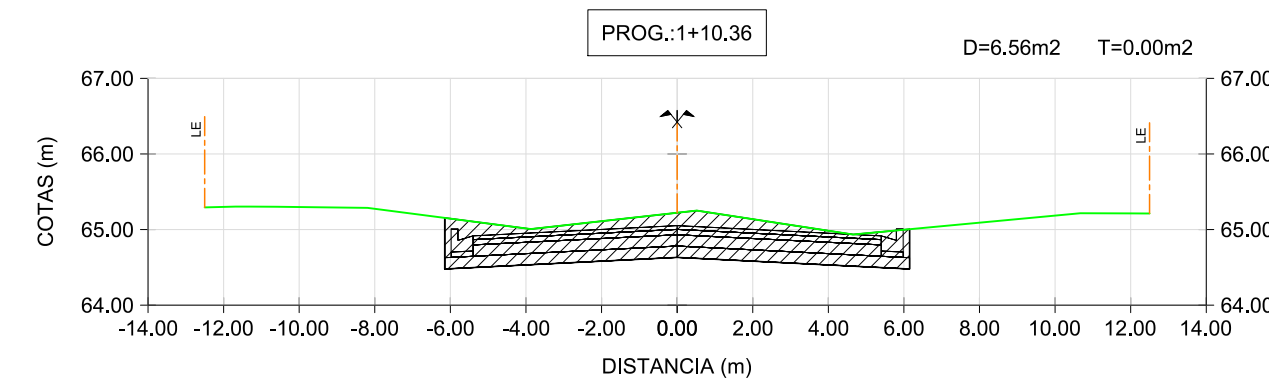
Δ=TN-CR	0.41
COTA TN	64.63
COTA CR	64.43



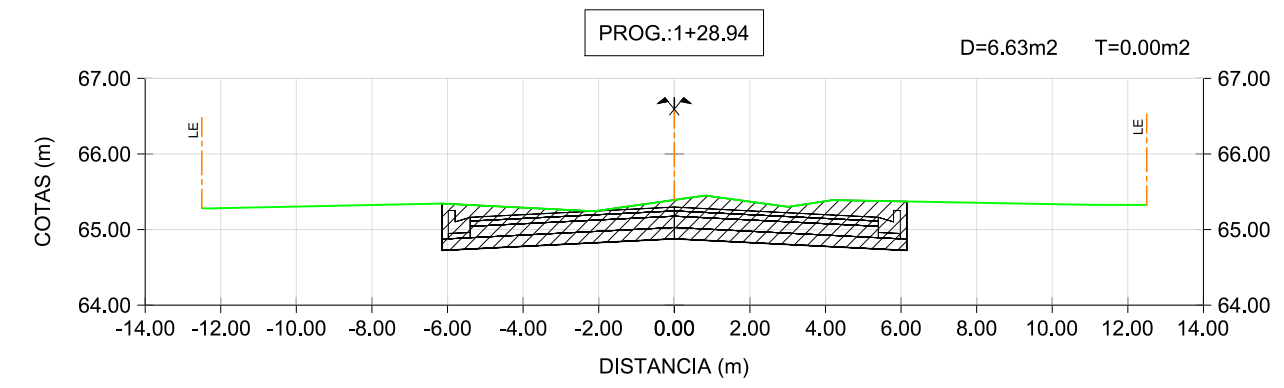
Δ=TN-CR	0.47
COTA TN	64.91
COTA CR	65.00



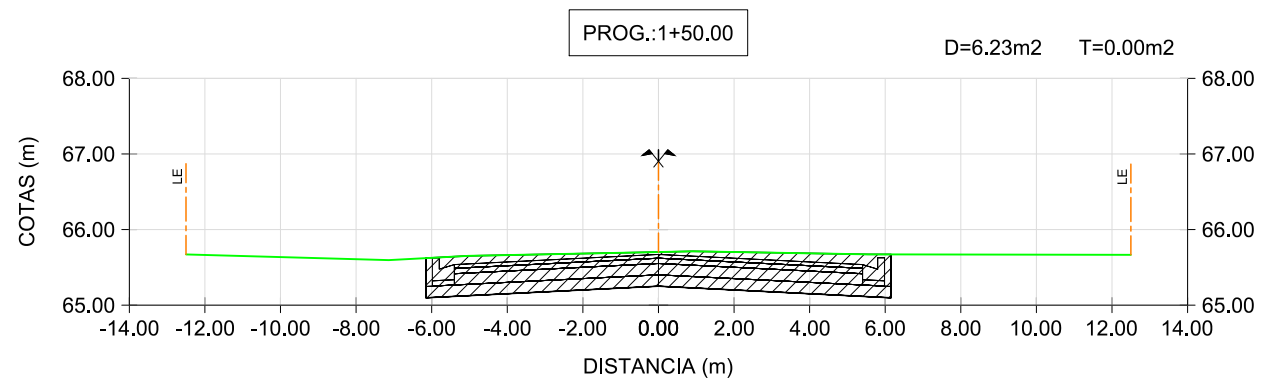
Δ=TN-CR	0.57
COTA TN	65.18
COTA CR	64.61



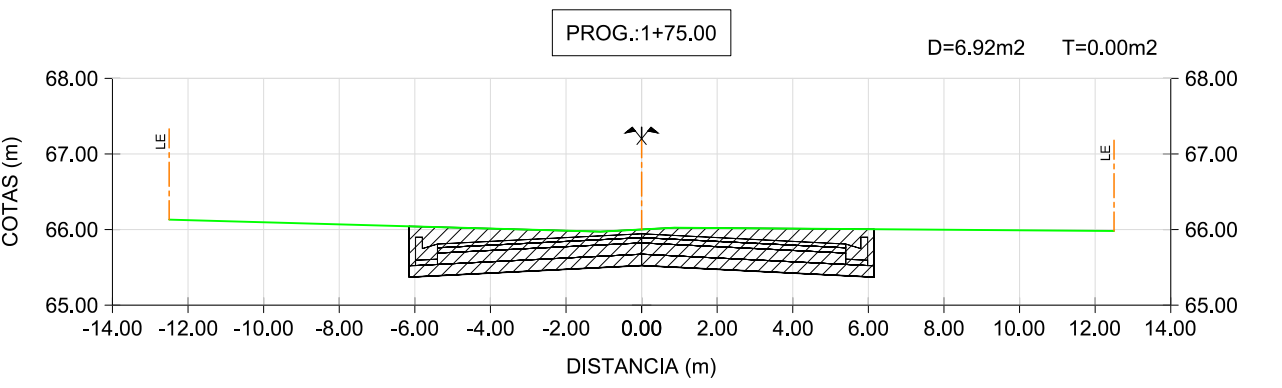
Δ=TN-CR	0.60
COTA TN	65.29
COTA CR	65.21



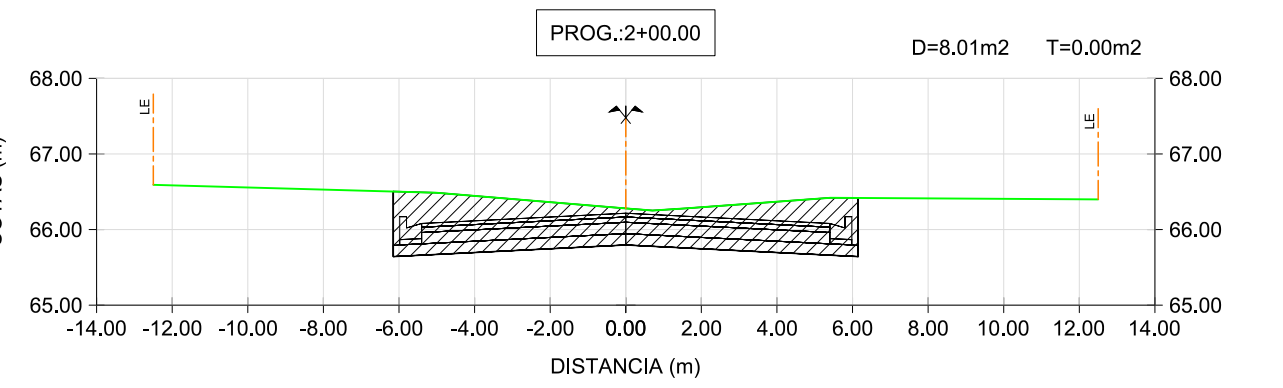
Δ=TN-CR	0.52
COTA TN	65.28
COTA CR	64.88



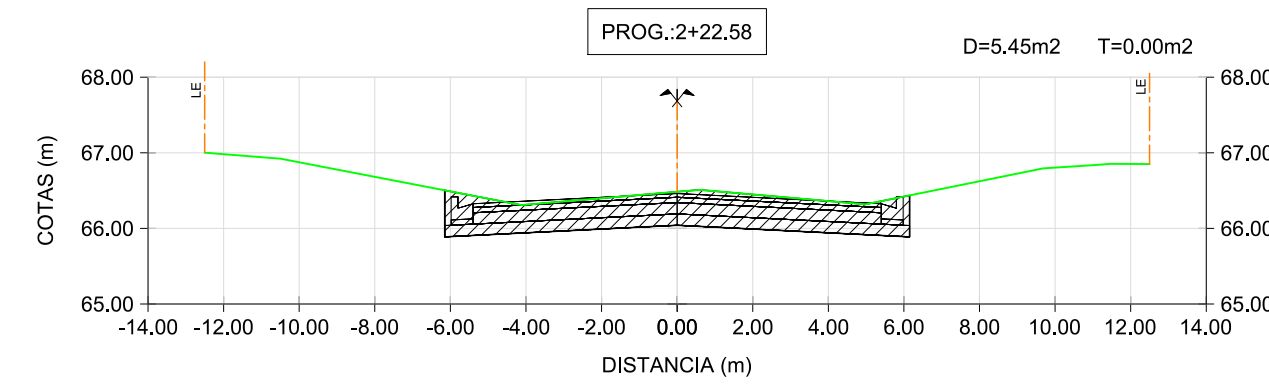
Δ=TN-CR	0.46
COTA TN	65.67
COTA CR	65.25



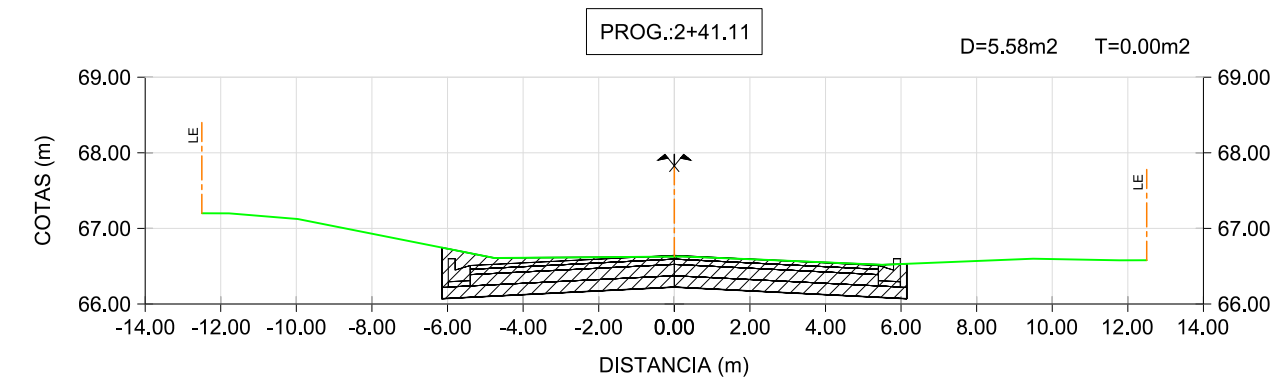
Δ=TN-CR	0.48
COTA TN	66.13
COTA CR	65.52



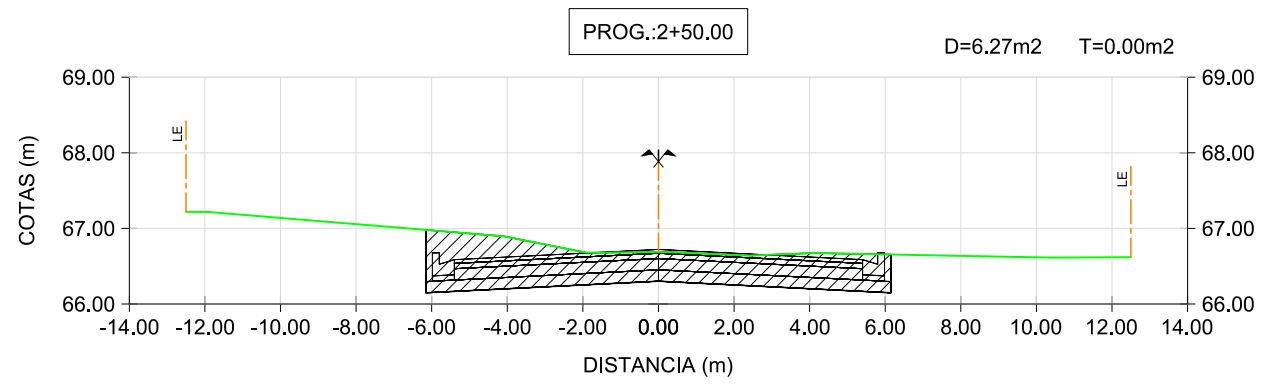
Δ=TN-CR	0.49
COTA TN	66.59
COTA CR	65.80



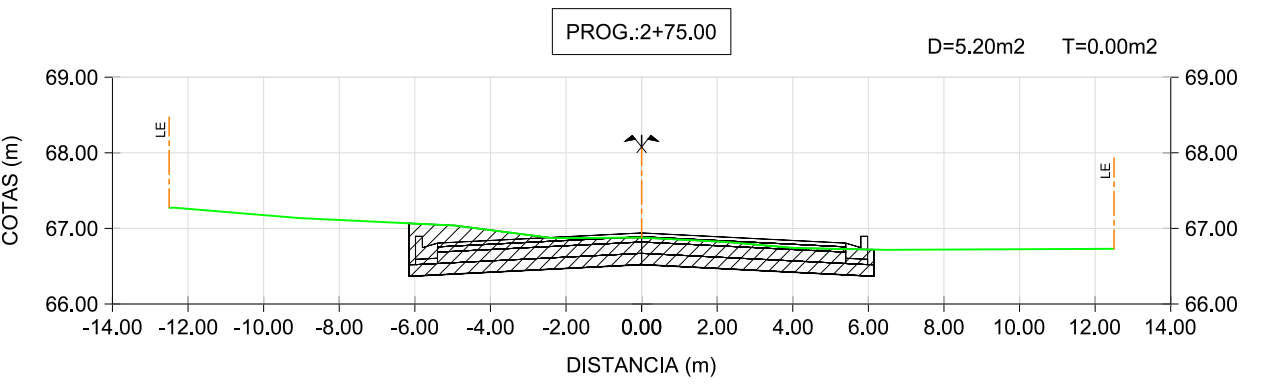
Δ=TN-CR	0.45
COTA TN	67.00
COTA CR	66.04



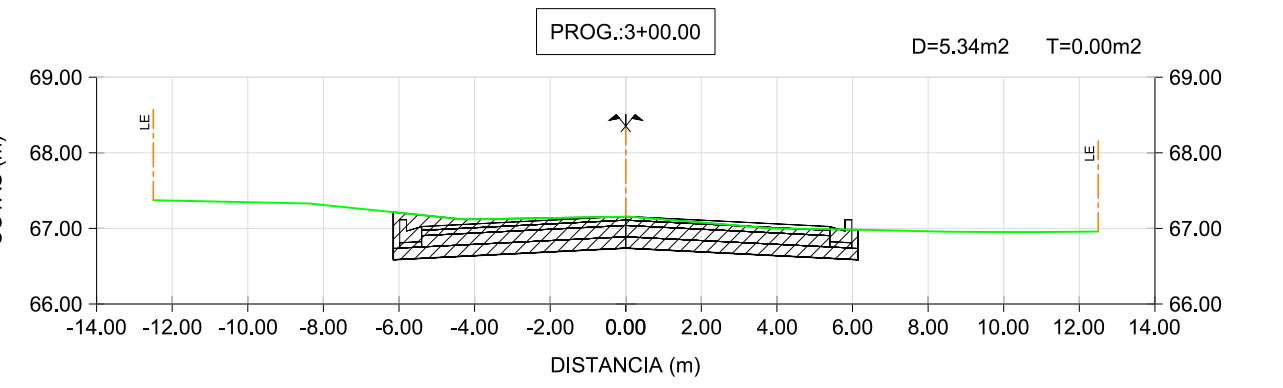
Δ=TN-CR	0.41
COTA TN	67.20
COTA CR	66.22



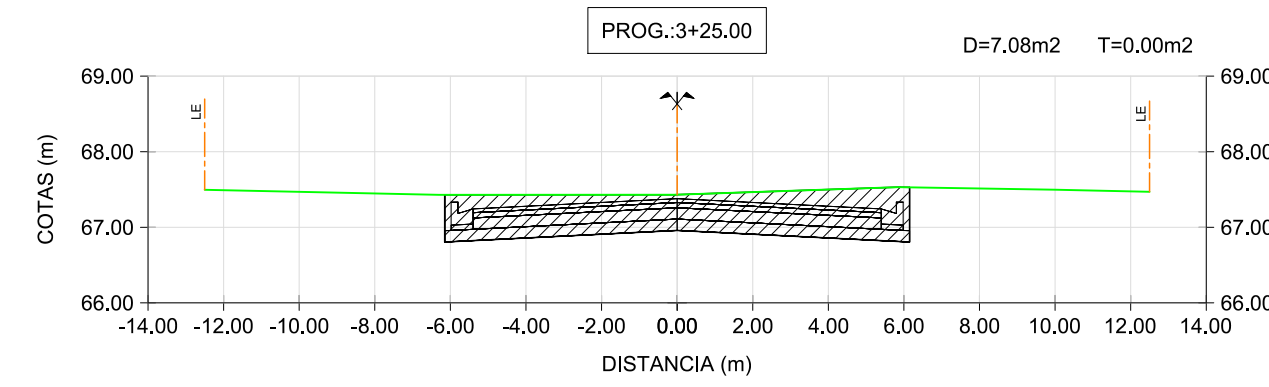
Δ=TN-CR	0.39
COTA TN	67.22
COTA CR	66.30



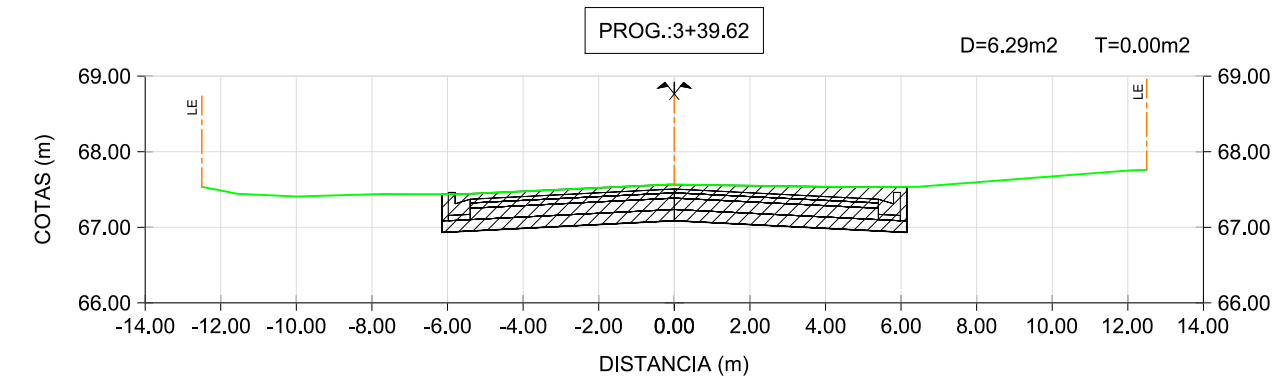
Δ=TN-CR	0.36
COTA TN	67.27
COTA CR	66.52



Δ=TN-CR	0.42
COTA TN	67.37
COTA CR	66.74



Δ=TN-CR	0.48
COTA TN	67.50
COTA CR	66.96



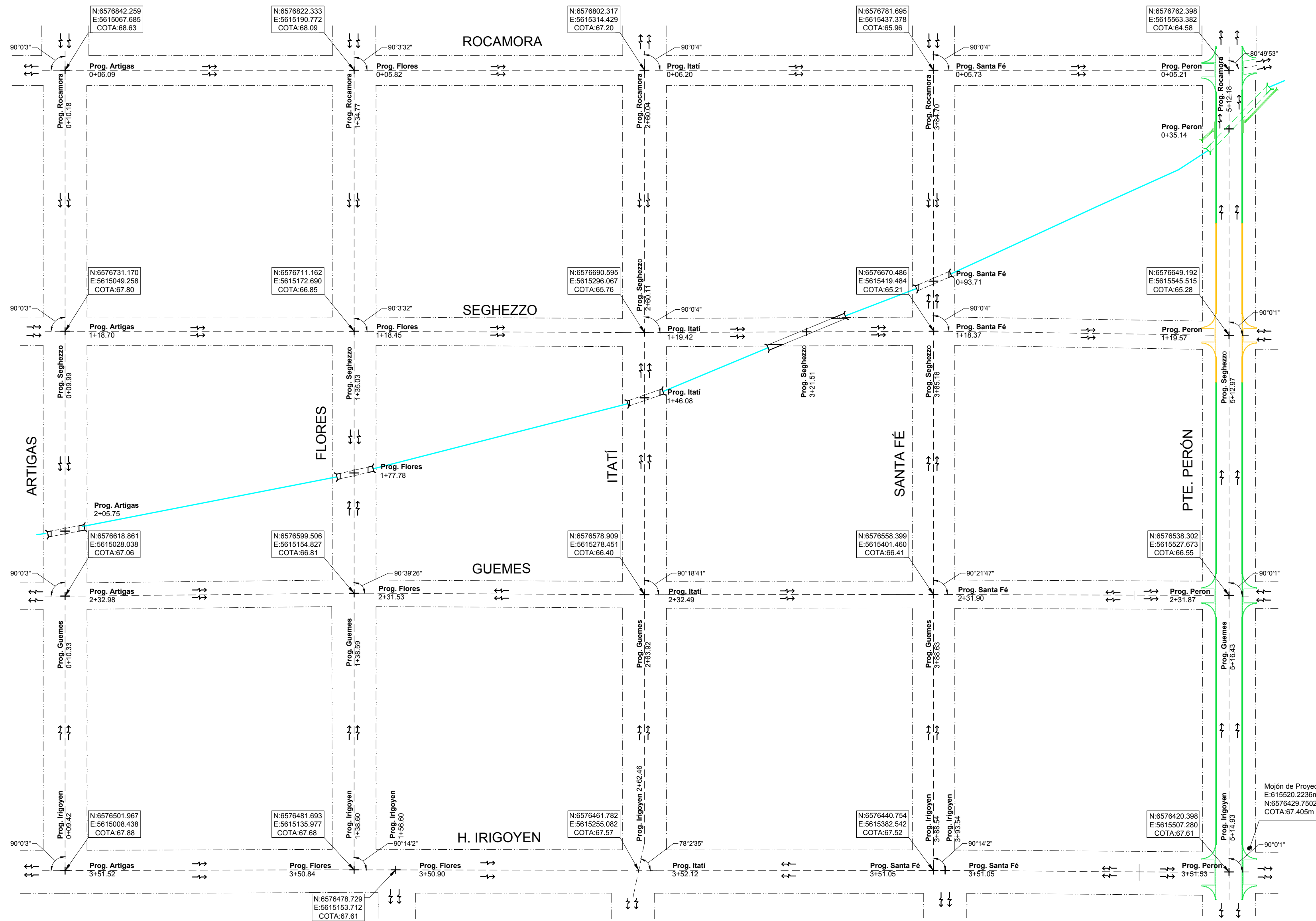
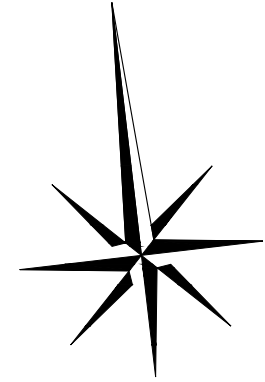
Δ=TN-CR	0.48
COTA TN	67.53
COTA CR	67.09



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA: PROYECTO FINAL	ALUMNOS: BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO	AÑO: Oct 2020
Nº DE LAMINA: PT.09	TÍTULO DE LAMINA: PERFILES TRANSVERSALES AVENIDA "PTE. PERÓN"	ESCALA: H 1:200 V 1:100

N



REFERENCIA PLANIMETRÍAS:

- Badén existente a conservar*
- Cordón cuneta existente a conservar*
- Badén a demoler y construir*
- Cordón cuneta a demoler y construir*
- Eje de canal*
- Eje de calzada*
- Eje de edificación*
- Sentido de Escurrimiento*
- Mojón de Proyecto*



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:  
P.02

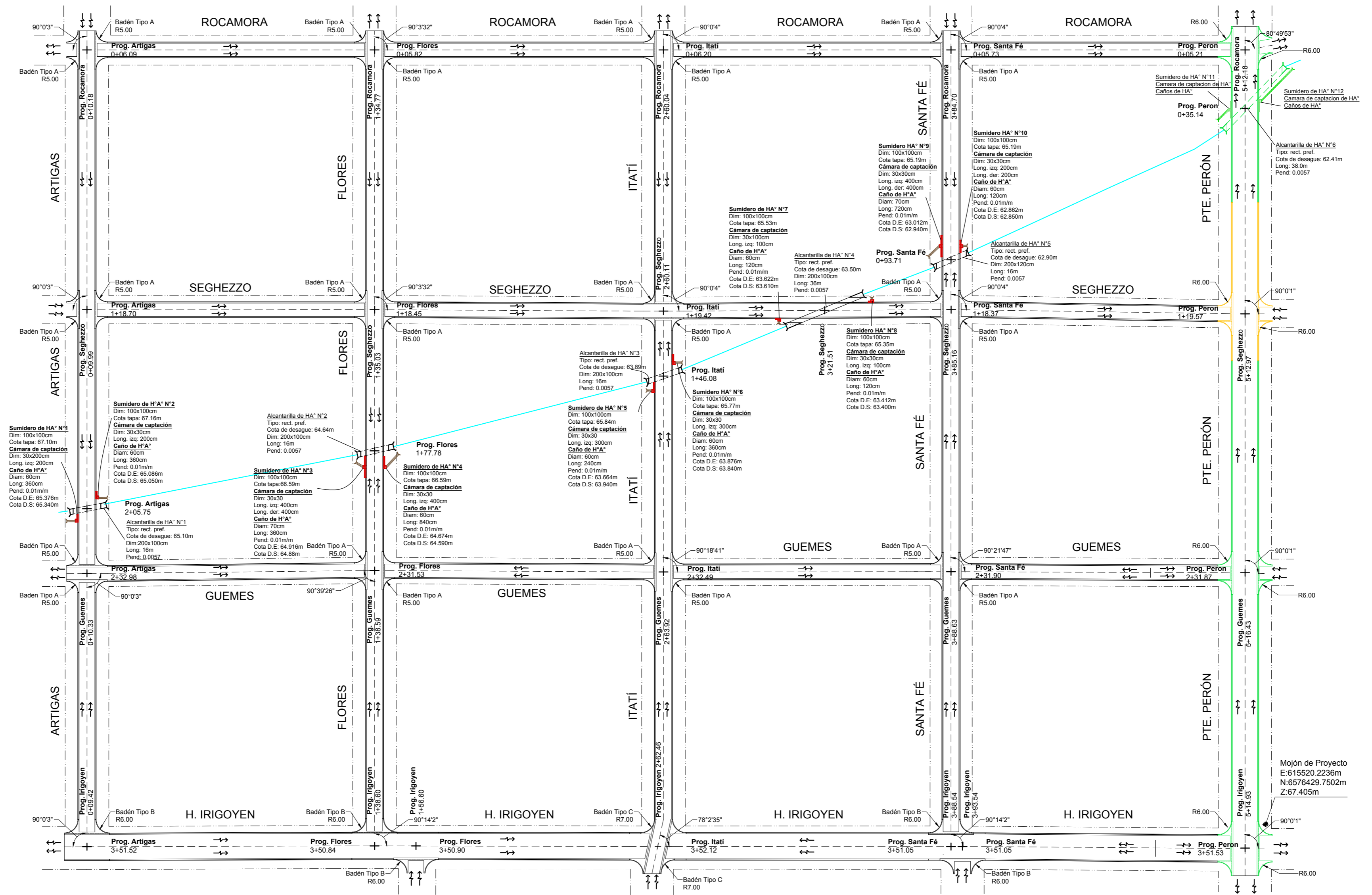
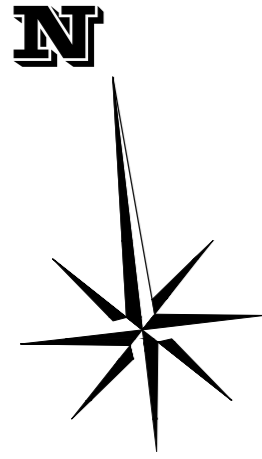
Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANIMETRÍA DE REPLANTEO

AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:  
ESC:1:1300



**REFERENCIA PLANIMETRÍAS:**

- |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | Badén a construir                              |  | Badén existente a conservar                              |  | Badén a demoler y construir                              |
|  | Cordón cuneta a construir                      |  | Cordón cuneta existente a conservar                      |  | Cordón cuneta a demoler y construir                      |
|  | Cámara de sumidero de HªA° 100x100 a construir |  | Cámara de sumidero de HªA° 100x100 existente a conservar |  | Cámara de sumidero de HªA° 100x100 a demoler y construir |
|  | Cámara de captación de HªA° a construir        |  | Cámara de captación de HªA° existente a conservar        |  | Cámara de captación de HªA° a demoler y construir        |
|  | Caño de HªA° 600/700 a colocar                 |  | Caño de HªA° 600/700 existente a conservar               |  | Caño de HªA° 600/700 a demoler y construir               |
|  | Alcantarilla a colocar                         |  | Alcantarilla existente a conservar                       |  | Alcantarilla a demoler y construir                       |
|  | Eje de canal                                   |  | Eje de calzada   |  | Eje de edificación                                       |
|  | Sentido de escurrimiento                       |  | Mojón de proyecto  |  |  |

**OBSERVACIONES:**

- Las cotas de desagüe mencionadas en las alcantarillas se encuentran en coincidencia con el eje de rasante.
- Cota D.E: cota de desagüe de entrada en caño de HªA°
- Cota D.S: cota de desagües de salida en caño de HªA°
- Las camaras de captación existentes sobre calle Presidente Perón deben ser reparadas



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

P.03

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

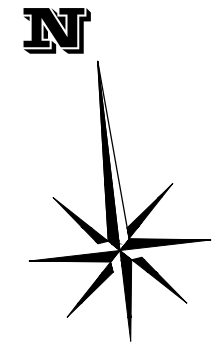
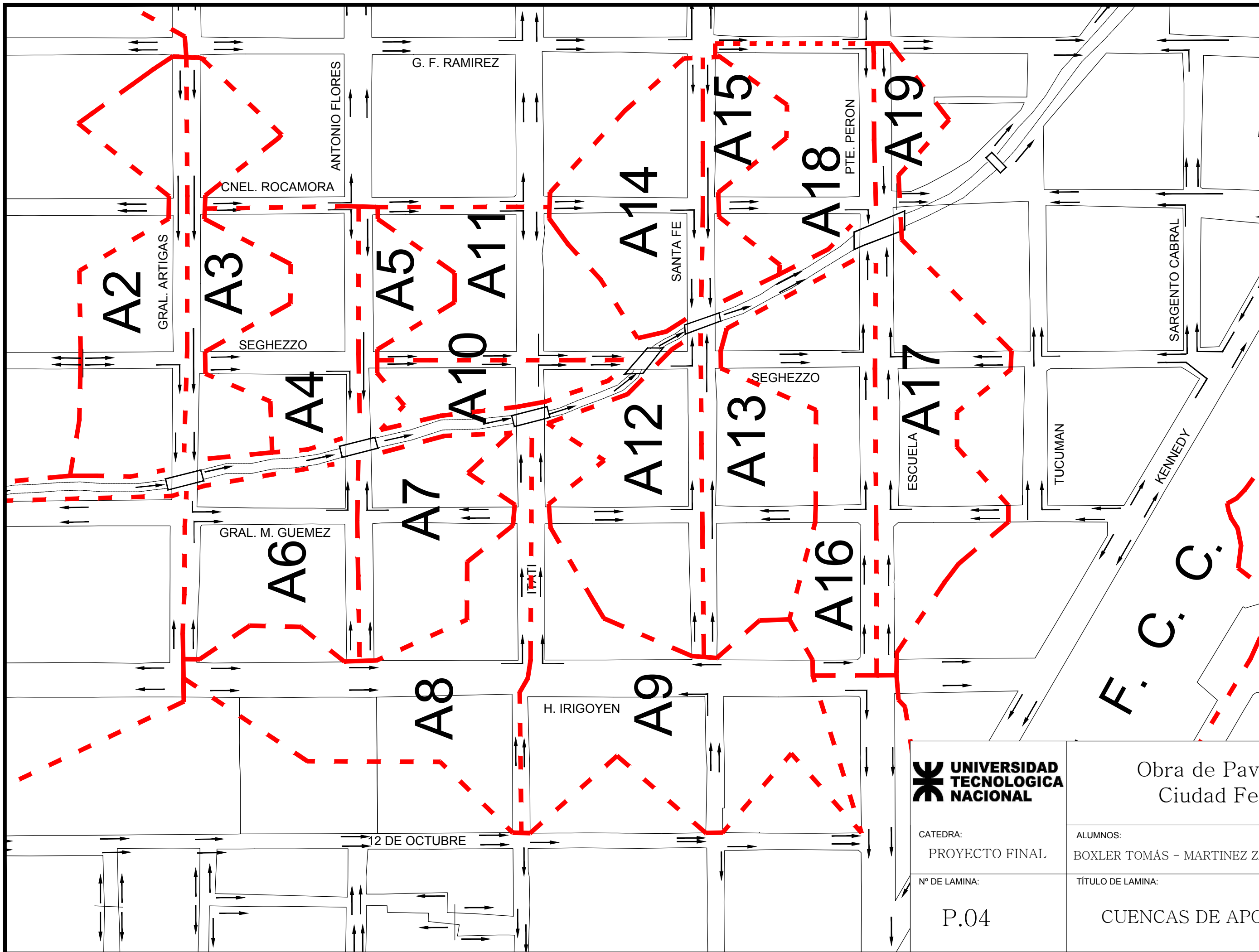
TÍTULO DE LAMINA:

PLANIMETRÍA DE PROYECTO

AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:

ESC:1:1300



**SUPERFICIES (m2):**

- A2: 18442.320
- A3: 13072.093
- A4: 13546.183
- A5: 5949.246
- A6: 15048.543
- A7: 13473.481
- A8: 25572.346
- A9: 30574.978
- A10: 5621.303
- A11: 14719.281
- A12: 17775.455
- A13: 14676.935
- A14: 15054.675
- A15: 7077.018
- A16: 18611.925
- A17: 19736.170
- A18: 13866.592
- A19: 3745.863

**REFERENCIA:**

- Limite de Cuencas
- Sentido de Escurrimiento
- A8** Nombre de Cuenca



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:  
P.04

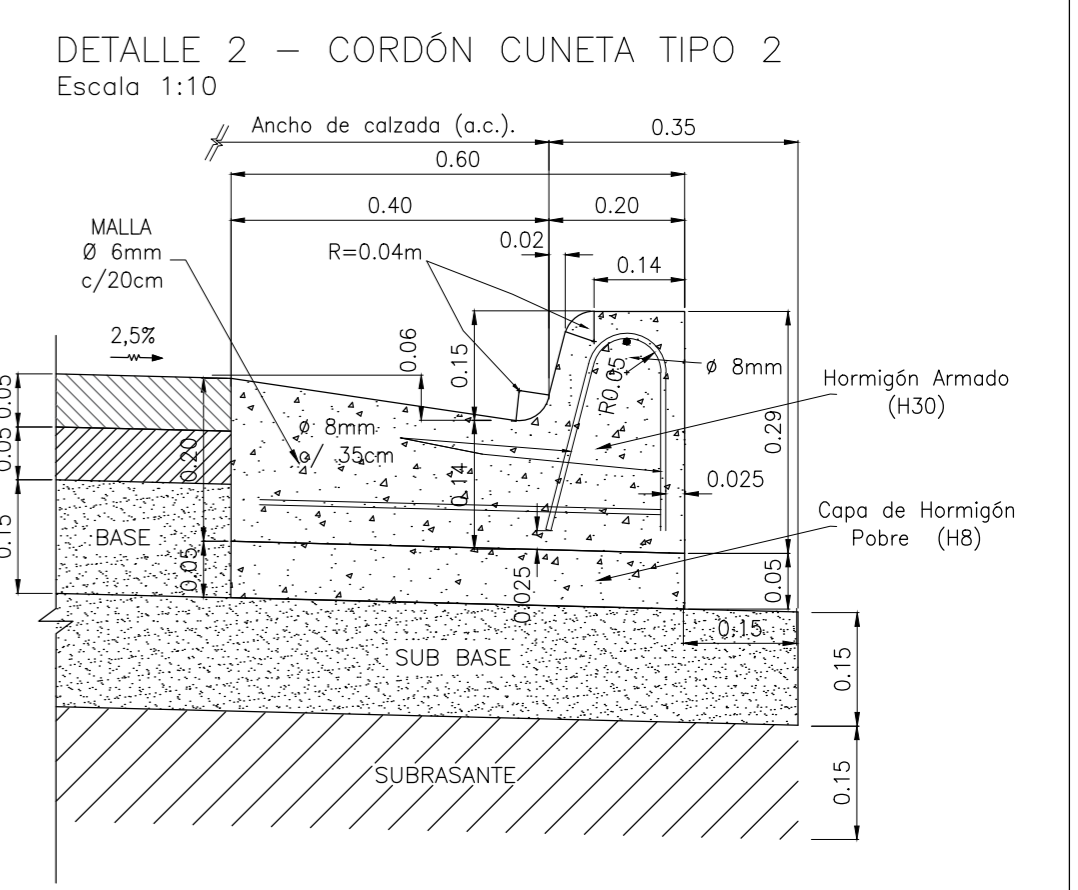
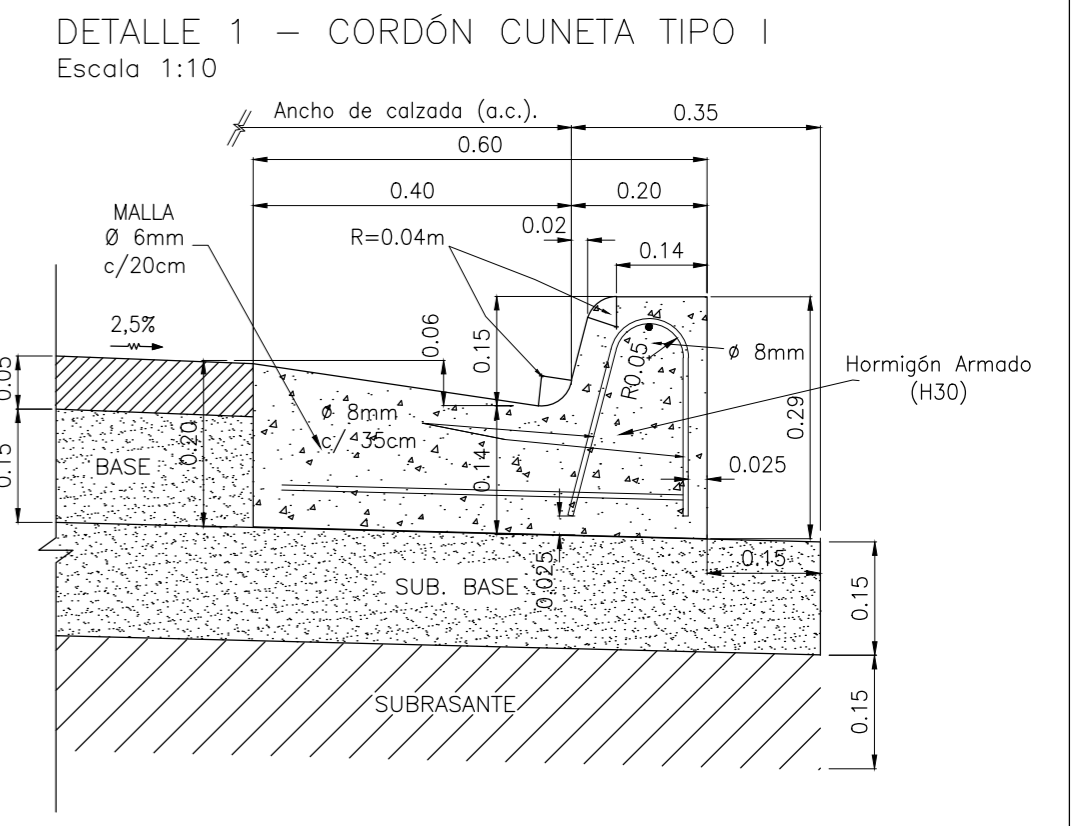
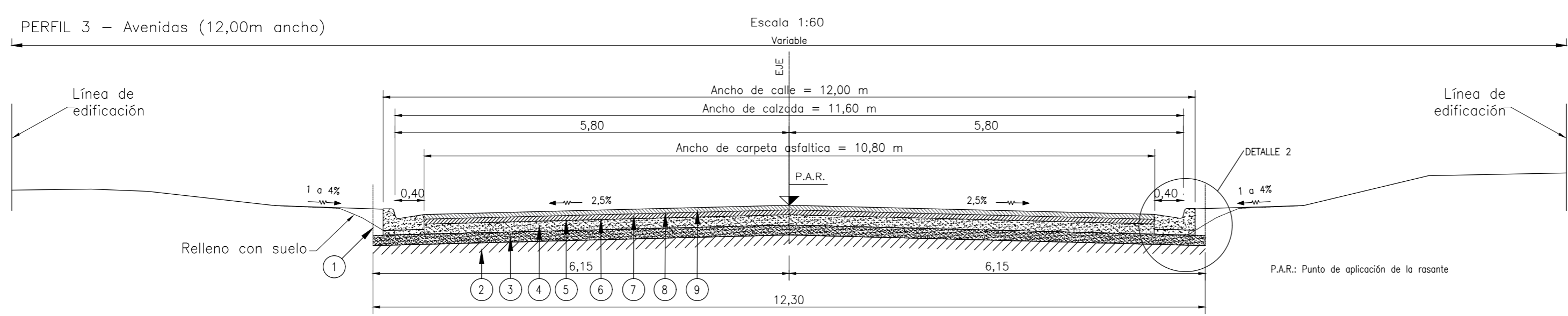
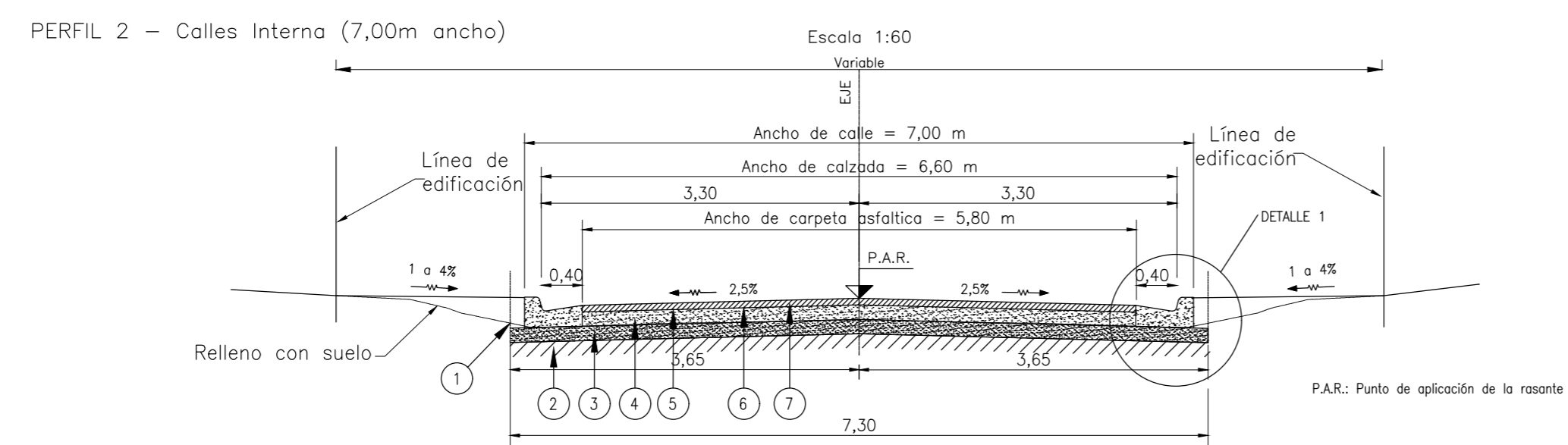
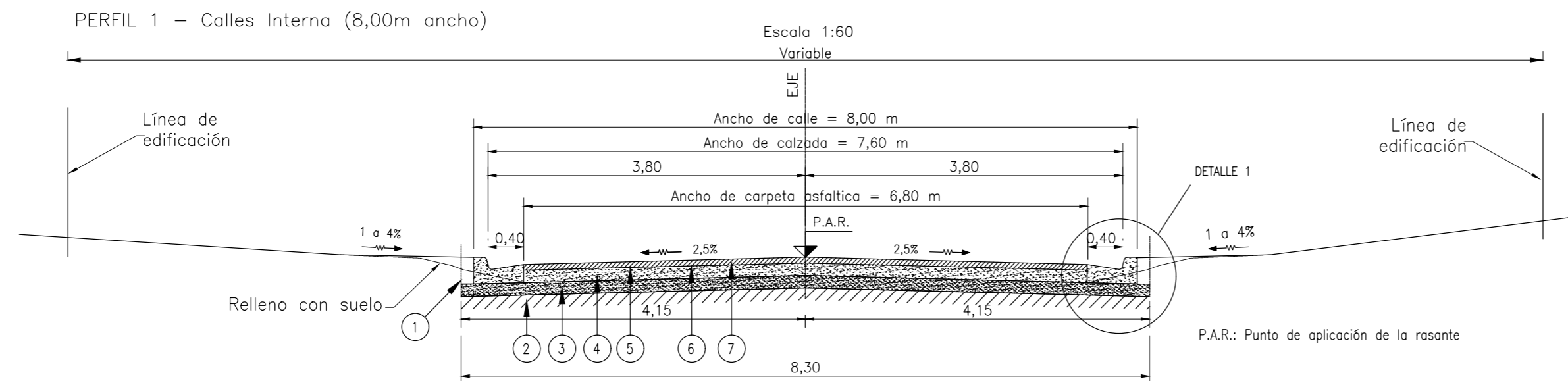
Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

TÍTULO DE LAMINA:  
CUENCAS DE APORTE

AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:  
ESC:1:2500



**PERFIL 1**

- ① APERTURA DE CAJA EN 8,30 m. DE ANCHO
- ② SUBRASANTE TRATADA CON CAL EN 15 cm DE ESPESOR Y 8,30 m DE ANCHO (3%CUV)
- ③ SUBBASE SUELO CALCÁREO EN 15 cm DE ESPESOR Y 8,30 m DE ANCHO
- ④ BASE DE RIPIO ESTABILIZADA CON CEMENTO (3% EN PESO DE LA MEZCLA SECA COMPACTADA A MAXIMA DENSIDAD) DE 15 cm DE ESPESOR Y 6,80 m DE ANCHO
- ⑤ RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO EN 6,80 m DE ANCHO
- ⑥ RIEGO DE LIGA CON EMULSIÓN CATIONICA EN 6,80 m DE ANCHO
- ⑦ CARPETA DE RODAMIENTO DE MEZCLA TIPO CONCRETO ASFÁLTICO PREPARADO EN CALIENTE EN 5 cm DE ESPESOR Y 6,80 m DE ANCHO.

**PERFIL 2**

- ① APERTURA DE CAJA EN 7,30 m. DE ANCHO
- ② SUBRASANTE TRATADA CON CAL EN 15 cm DE ESPESOR Y 7,30 m DE ANCHO (3%CUV)
- ③ SUBBASE SUELO CALCÁREO EN 15 cm DE ESPESOR Y 7,30 m DE ANCHO
- ④ BASE DE RIPIO ESTABILIZADA CON CEMENTO (3% EN PESO DE LA MEZCLA SECA COMPACTADA A MAXIMA DENSIDAD) DE 15 cm DE ESPESOR Y 5,80 m DE ANCHO
- ⑤ RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO EN 5,80 m DE ANCHO
- ⑥ RIEGO DE LIGA CON EMULSIÓN CATIONICA EN 5,80 m DE ANCHO
- ⑦ CARPETA DE RODAMIENTO DE MEZCLA TIPO CONCRETO ASFÁLTICO PREPARADO EN CALIENTE EN 5 cm DE ESPESOR Y 5,80 m DE ANCHO.

**PERFIL 3**

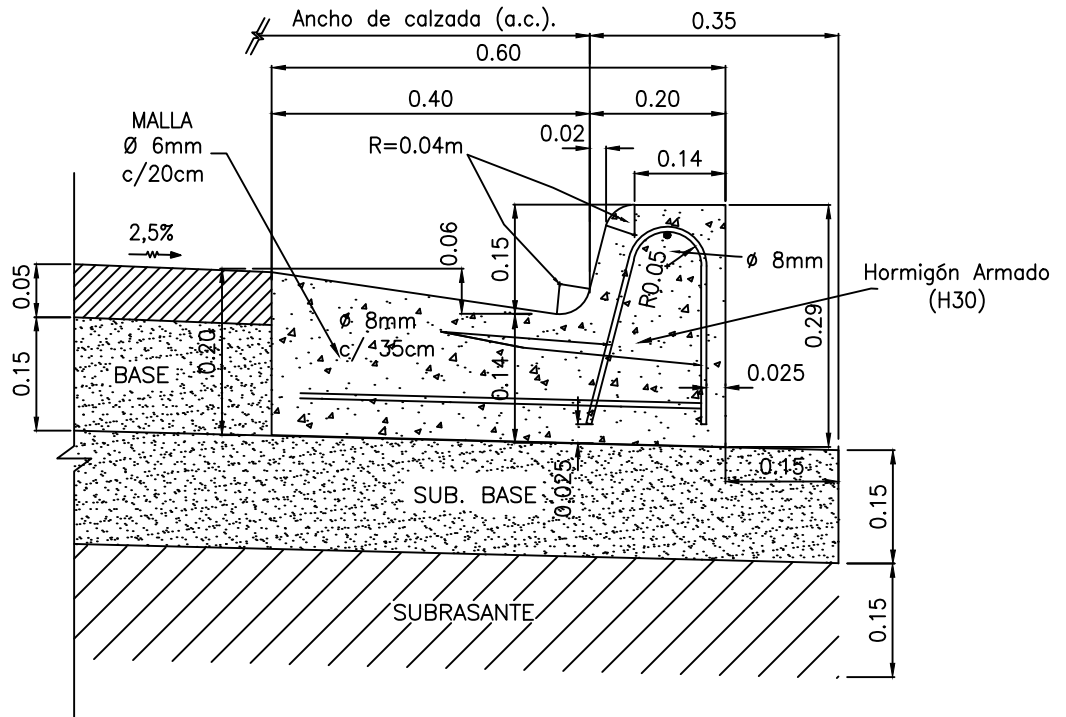
- ① APERTURA DE CAJA EN 12,30 m. DE ANCHO
- ② SUBRASANTE TRATADA CON CAL EN 15 cm DE ESPESOR Y 12,30 m DE ANCHO (3%CUV)
- ③ SUBBASE SUELO CALCÁREO EN 15 cm DE ESPESOR Y 12,30 m DE ANCHO
- ④ BASE DE RIPIO ESTABILIZADA CON CEMENTO (3% EN PESO DE LA MEZCLA SECA COMPACTADA A MAXIMA DENSIDAD) DE 15 cm DE ESPESOR Y 10,80 m DE ANCHO
- ⑤ RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO EN 11,10 m DE ANCHO
- ⑥ RIEGO DE LIGA CON EMULSIÓN CATIONICA EN 10,80 m DE ANCHO
- ⑦ BASE DE CONCRETO ASFÁLTICO PREPARADO EN CALIENTE EN 5 cm DE ESPESOR Y 10,80 m DE ANCHO.
- ⑧ RIEGO DE LIGA CON EMULSIÓN CATIONICA EN 10,80 m DE ANCHO
- ⑨ CARPETA DE RODAMIENTO DE MEZCLA TIPO CONCRETO ASFÁLTICO PREPARADO EN CALIENTE EN 5 cm DE ESPESOR Y 10,80 m DE ANCHO.

	<b>Obra de Pavimento - Barrio Itatí</b> <b>Ciudad Federal - Entre Ríos</b>		
	CATEDRA: PROYECTO FINAL	ALUMNOS: BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO	AÑO: Oct 2020
	Nº DE LAMINA: P.05	TÍTULO DE LAMINA: PLANOS TIPO OBRA PERFILES TIPO PAVIMENTO	ESCALA: Indicadas



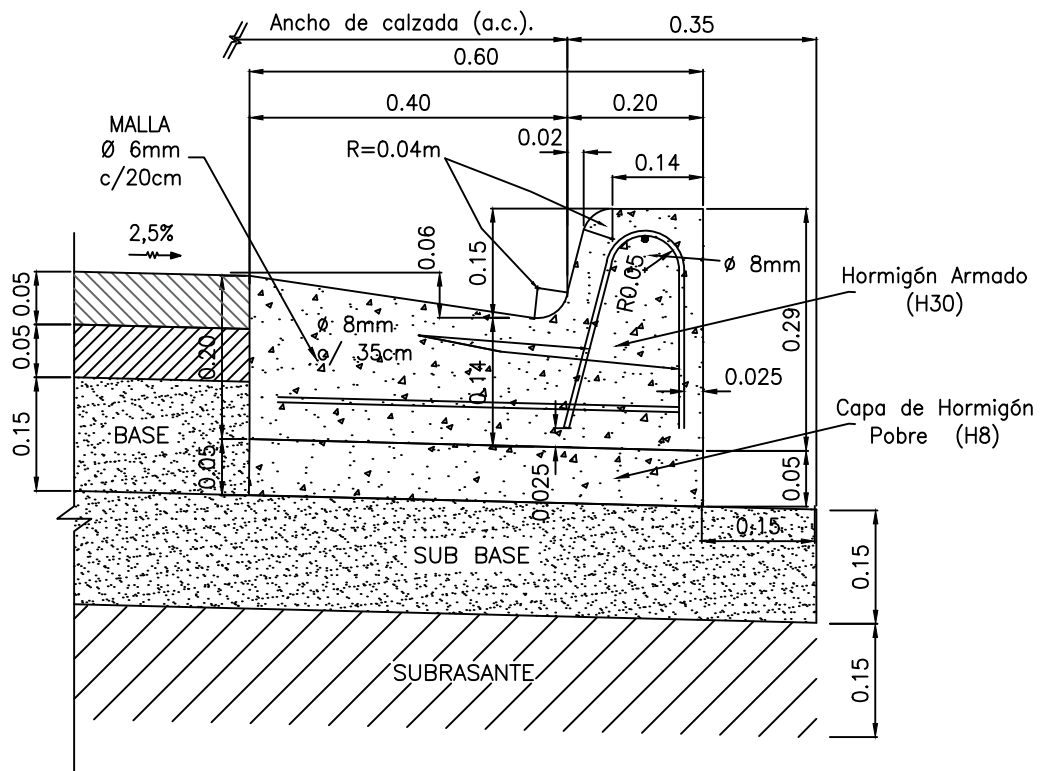
# DETALLE 1 – CORDÓN CUNETETA TIPO 1

Escala 1:10



# DETALLE 2 – CORDÓN CUNETETA TIPO 2

Escala 1:10



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
Oct 2020

Nº DE LAMINA:

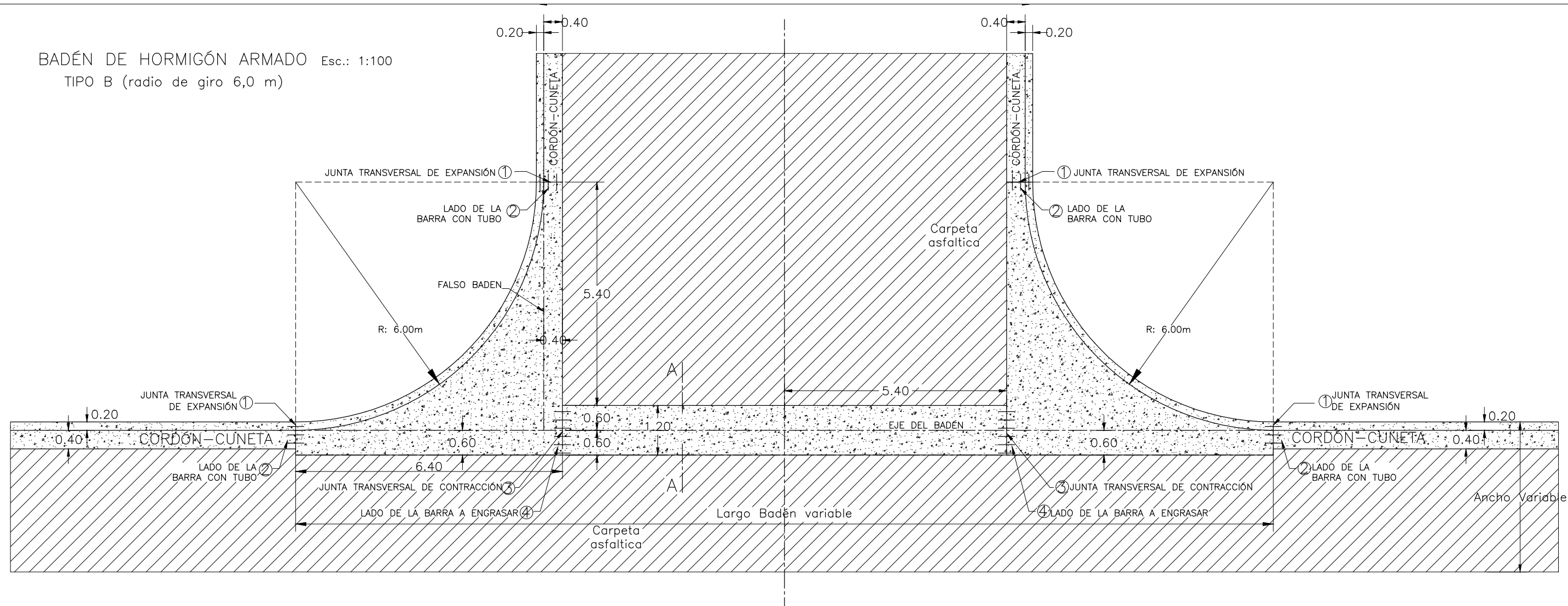
P.06

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANO TIPO OBRA  
CORDÓN CUNETETA

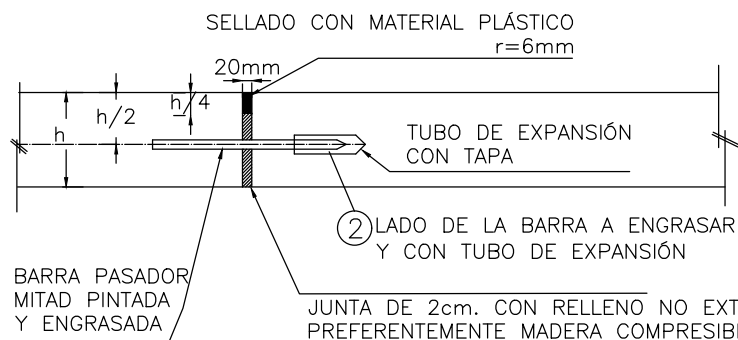
ESCALA:  
Esc 1:10



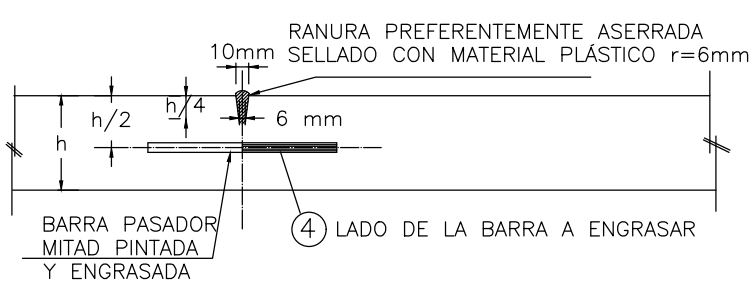
BADÉN DE HORMIGÓN ARMADO Esc.: 1:100  
 TIPO B (radio de giro 6,0 m)



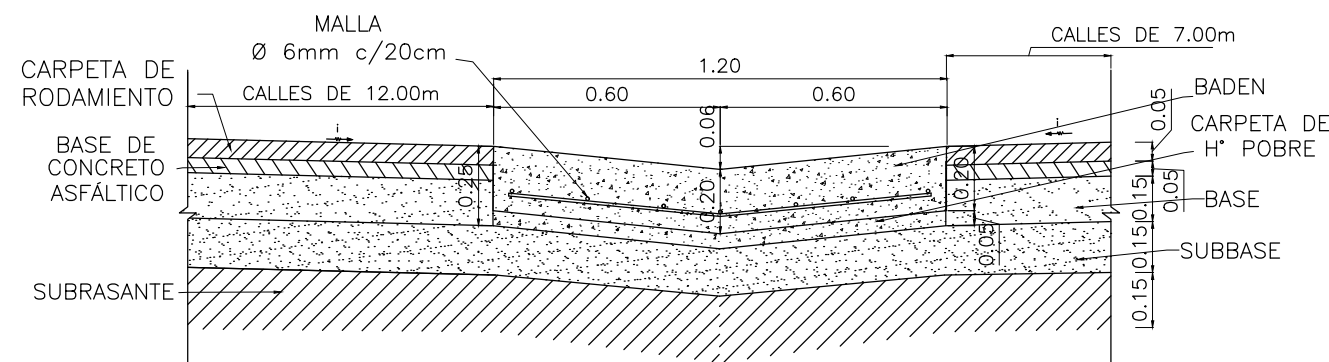
① JUNTA TRANSVERSAL DE EXPANSIÓN Esc.: 1:80



③ JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN Esc.: 1:80



CALLE DE 12 m



NOTA: - SE COLOCARAN BARRAS PASADORES  $\phi$  20mm. C/20cm. DE 40cm. DE LONGITUD CADA UNO, LA MITAD DEBERA SER PINTADA Y ENGRASADA, PARA PERMITIR SU DESLIZAMIENTO EN LA LOSA. CANTIDAD 6 POR JUNTA DE CONTRACCIÓN Y 3 POR JUNTA DE EXPANSIÓN.  
 - EN LOS CORDONES CUNETETA SE COLOCARÁ UNA JUNTA DE CONTRACCIÓN CADA 4.5m DE LONGITUD.



Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
 Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
 PROYECTO FINAL

ALUMNOS:  
 BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

AÑO:  
 Oct 2020

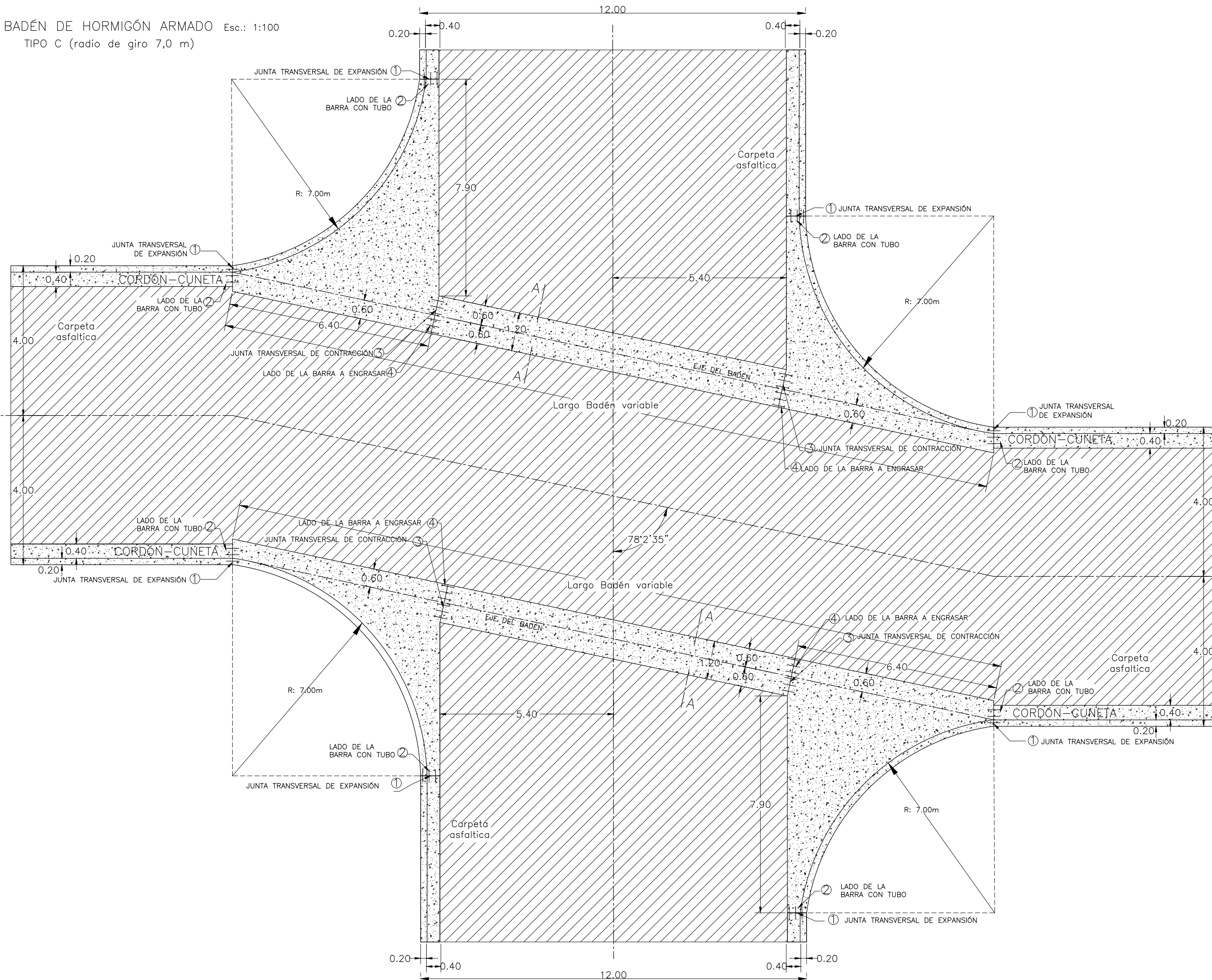
Nº DE LAMINA:

P.08

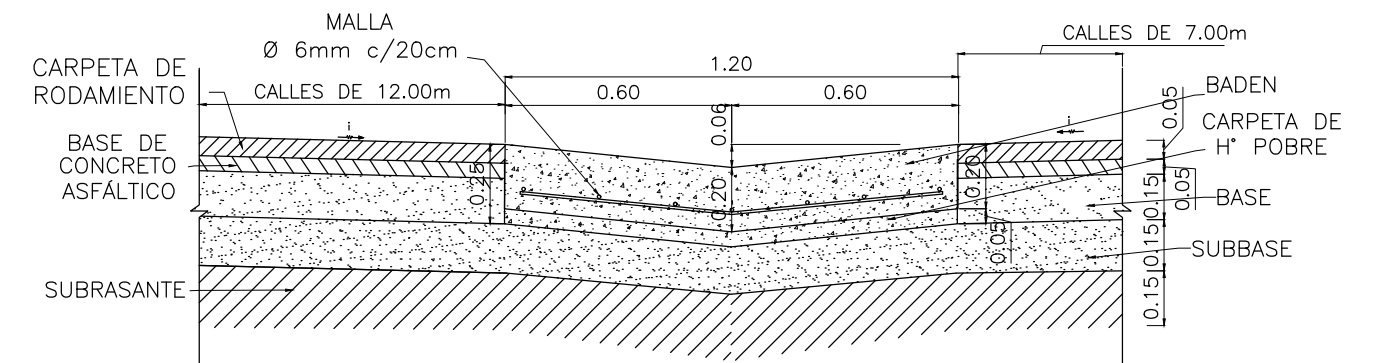
TÍTULO DE LAMINA:  
 PLANO DE OBRA  
 BADÉN TIPO B

ESCALA:  
 Indicadas

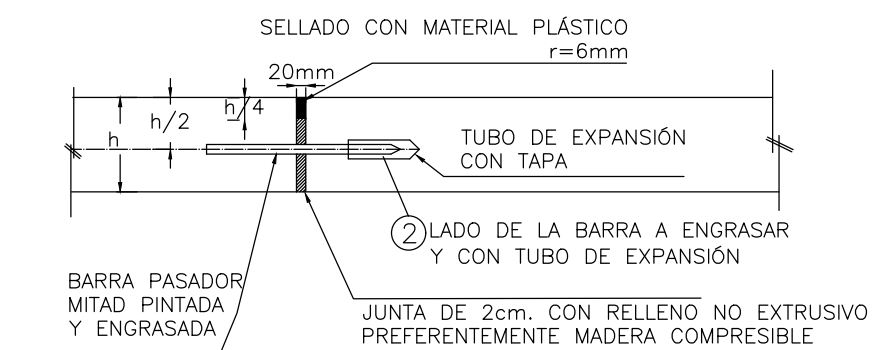
BADÉN DE HORMIGÓN ARMADO Esc.: 1:100  
TIPO C (radio de giro 7,0 m)



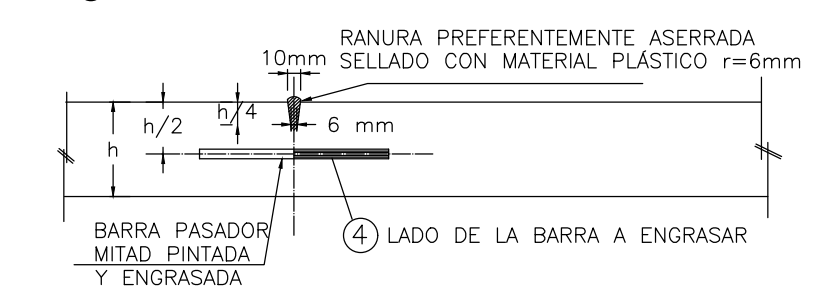
CORTE A-A Esc.: 1:20  
CALLES DE 12 m



① JUNTA TRANSVERSAL DE EXPANSION Esc.: 1:80



③ JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION Esc.: 1:80



NOTA: - SE COLOCARAN BARRAS PASADORES  $\phi$  20mm. C/20cm. DE 40cm. DE LONGITUD CADA UNO, LA MITAD DEBERA SER PINTADA Y ENGRASADA, PARA PERMITIR SU DESLIZAMIENTO EN LA LOSA. CANTIDAD 6 POR JUNTA DE CONTRACCION Y 3 POR JUNTA DE EXPANSION.  
- EN LOS CORDONES CUNETETA SE COLOCARÁ UNA JUNTA DE CONTRACCION CADA 4.5m DE LONGITUD.

UNIVERSIDAD  
TECNOLOGICA  
NACIONAL

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

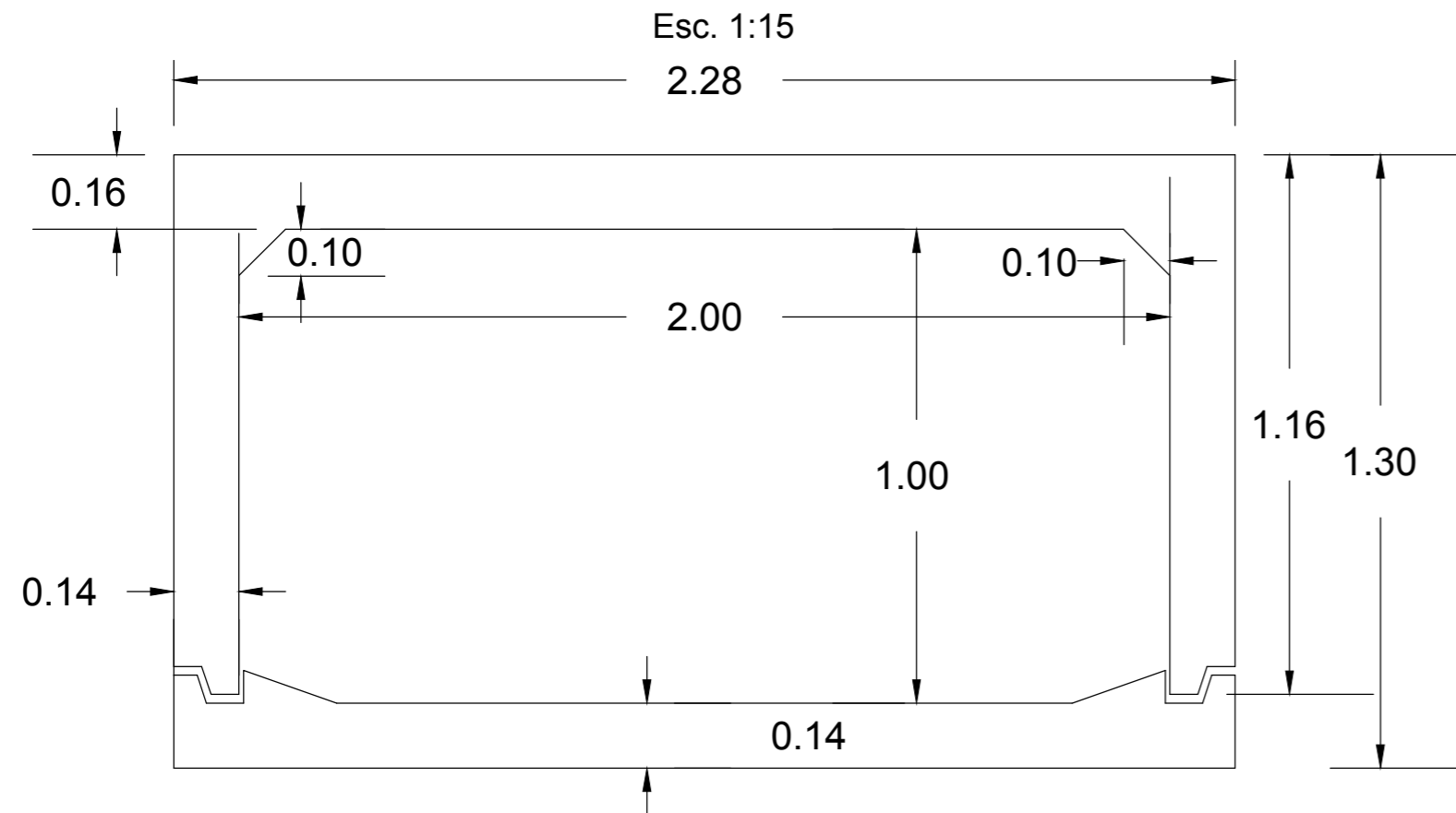
AÑO:  
Oct 2020

Nº DE LAMINA:  
P.09

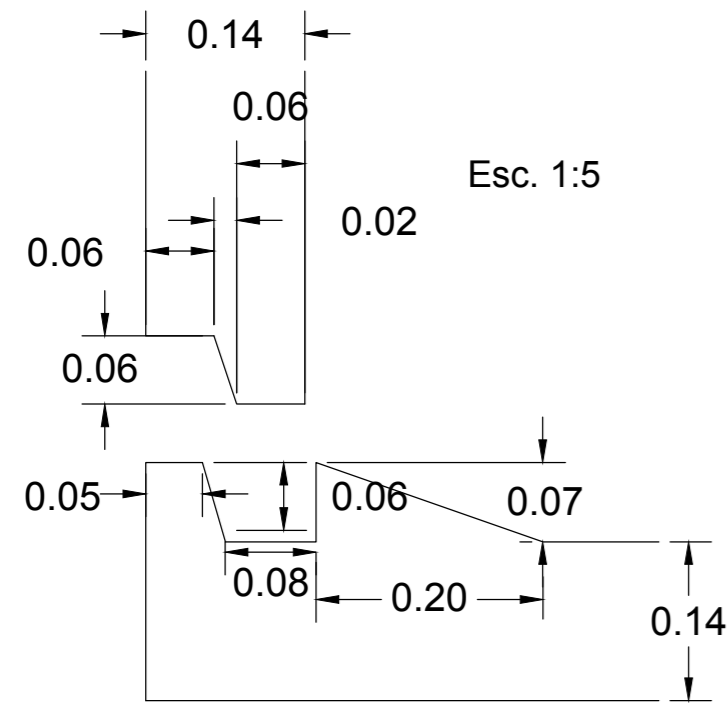
TÍTULO DE LAMINA:  
PLANO DE OBRA  
BADÉN TIPO C

ESCALA:  
Indicadas

SECCION TRANSVERSAL  
Alc. 2.00 x 1.00 para F.F. C.C.



DETALLE ENCASTRE



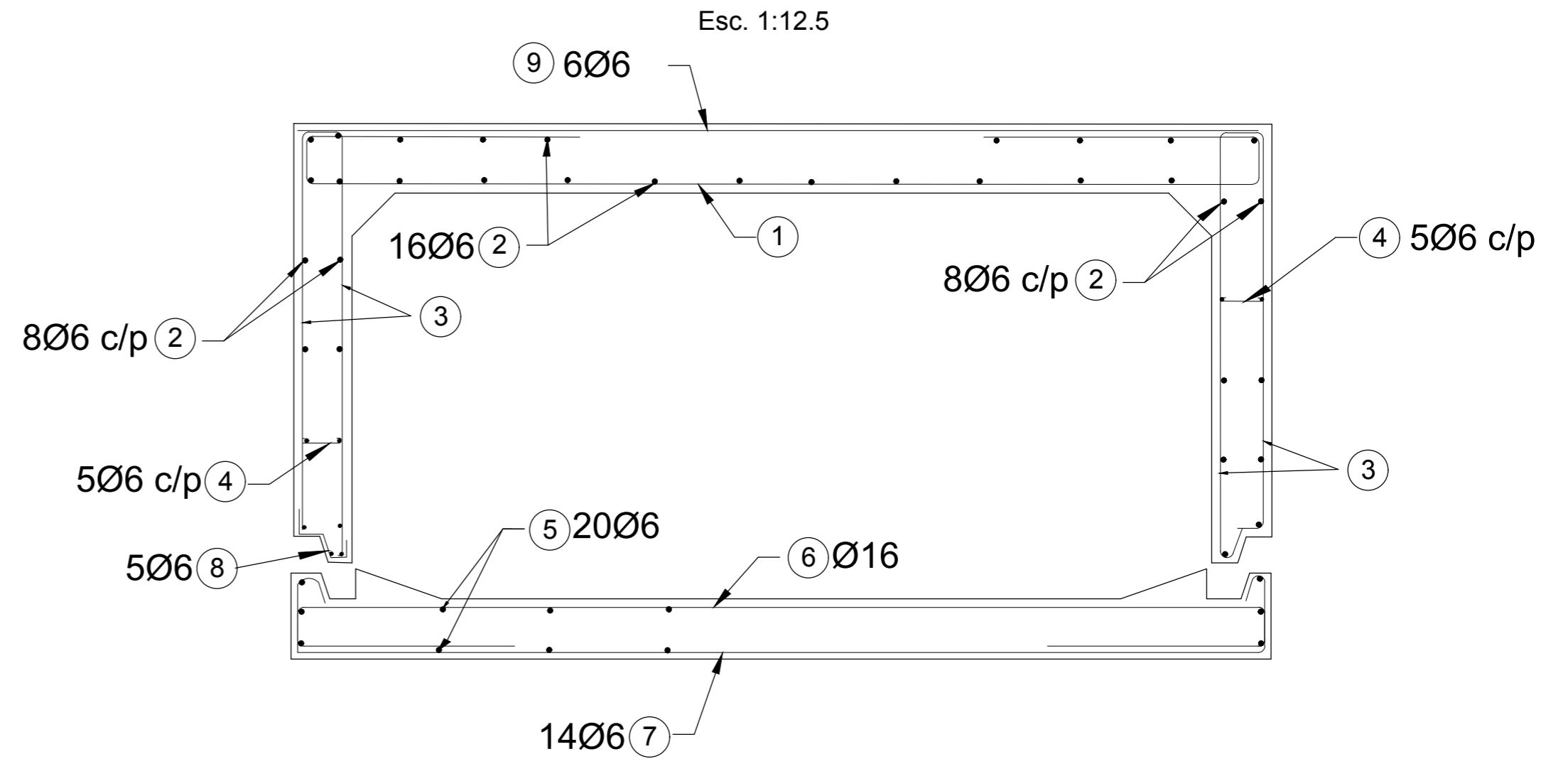
NOTA:

El suelo de fundación deberá perfilarse y compactarse asegurando una tensión admisible de 1.6 Kg/cm<sup>2</sup>.  
Junta con mortero cementicio  
Dosaje 1:2 cemento-arena fina  
Doble encastre: frontal y horizontal

DESGLOSE DE ARMADURAS

N*	FORMA	Long m	0.40 < T < 2.00			0.60 < T < 2.00			1.00 < T < 2.00			1.50 < T < 2.00		
			∅ mm	Cant	Peso Kg	∅ mm	Cant	Peso Kg	∅ mm	Cant	Peso Kg	∅ mm	Cant	Peso Kg
1		3.68	16	10	58.14	16	8	46.51	12	12	38.86	12	10	32.38
2		0.96	6	32	6.76	6	32	6.76	6	32	6.76	6	32	6.76
3		2.01	16	16	50.81	16	16	50.81	12	24	42.45	12	20	35.38
4		0.23	6	10	0.51	6	10	0.51	6	10	0.51	6	10	0.51
5		1.96	6	20	8.62	6	20	8.62	6	20	8.62	6	20	8.62
6		3.18	16	16	80.39	16	16	80.39	16	18	90.44	16	18	90.44
7		2.62	6	14	8.07	6	14	8.07	6	14	8.07	6	14	8.07
8		0.31	6	10	0.68	6	10	0.68	6	10	0.68	6	10	0.68
9		2.24	6	6	2.96	6	6	2.96	6	6	2.96	6	6	2.96

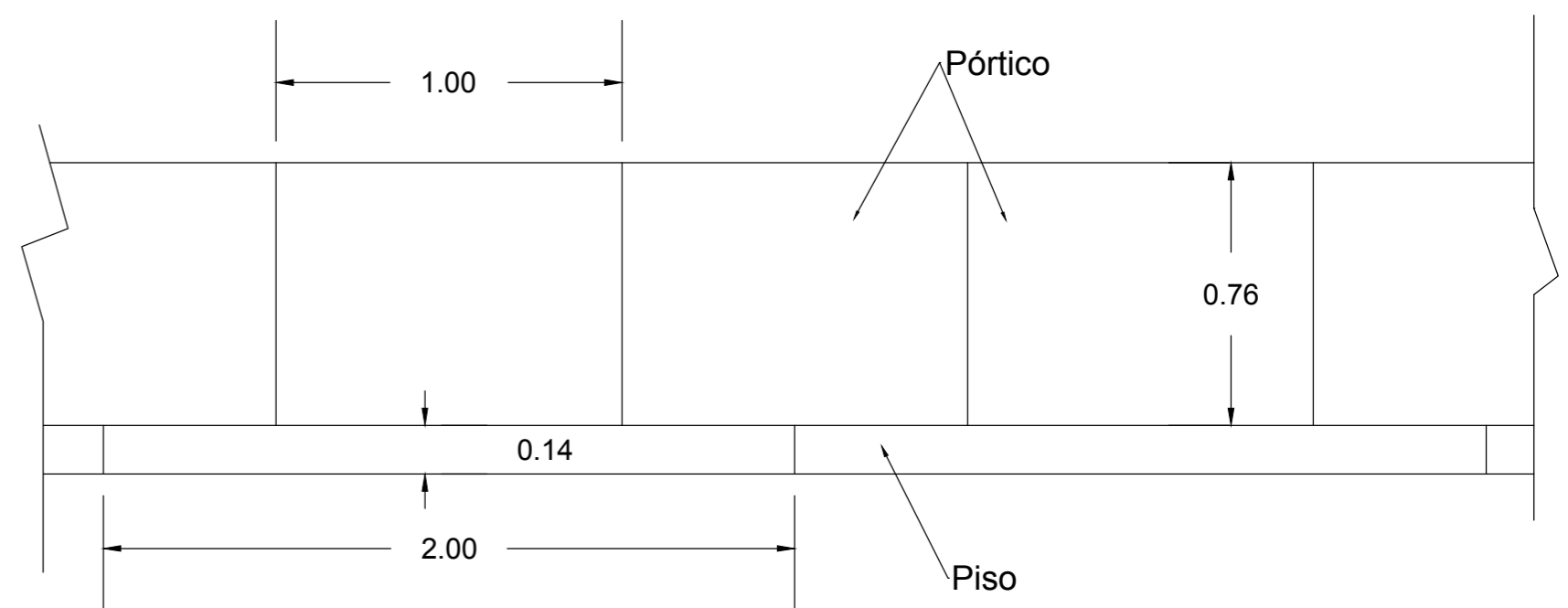
ARMADURAS



MATERIALES:  
Hormigon H-30  
Acero A.D.N o A.D.M. 42/50

VISTA LATERAL

Esc. 1:20



Las armaduras son por módulos:  
Paredes: por metro  
Piso: cada dos metros



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

P.10

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANO DE OBRA  
ALCANTARILLA 200x100cm

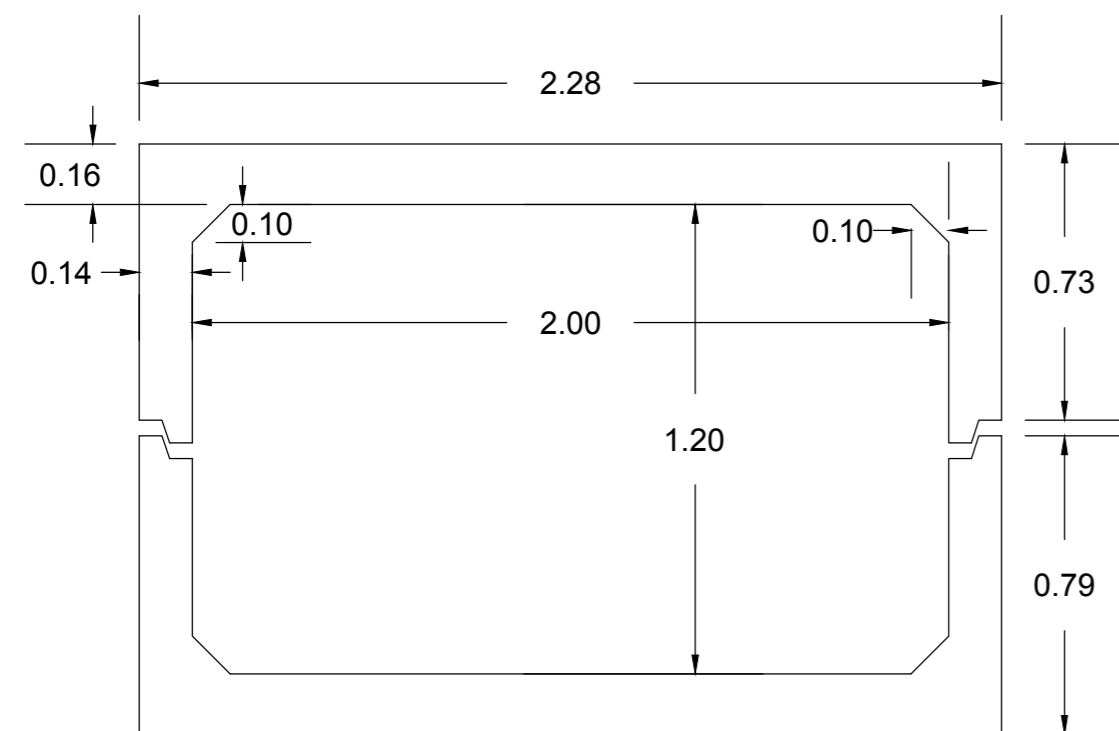
AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:  
Indicadas

### SECCION TRANSVERSAL

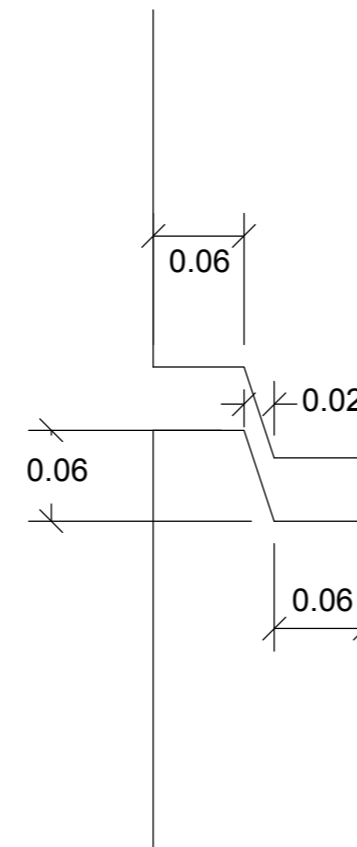
Alc. 2.00 x 1.20

Esc. 1:20



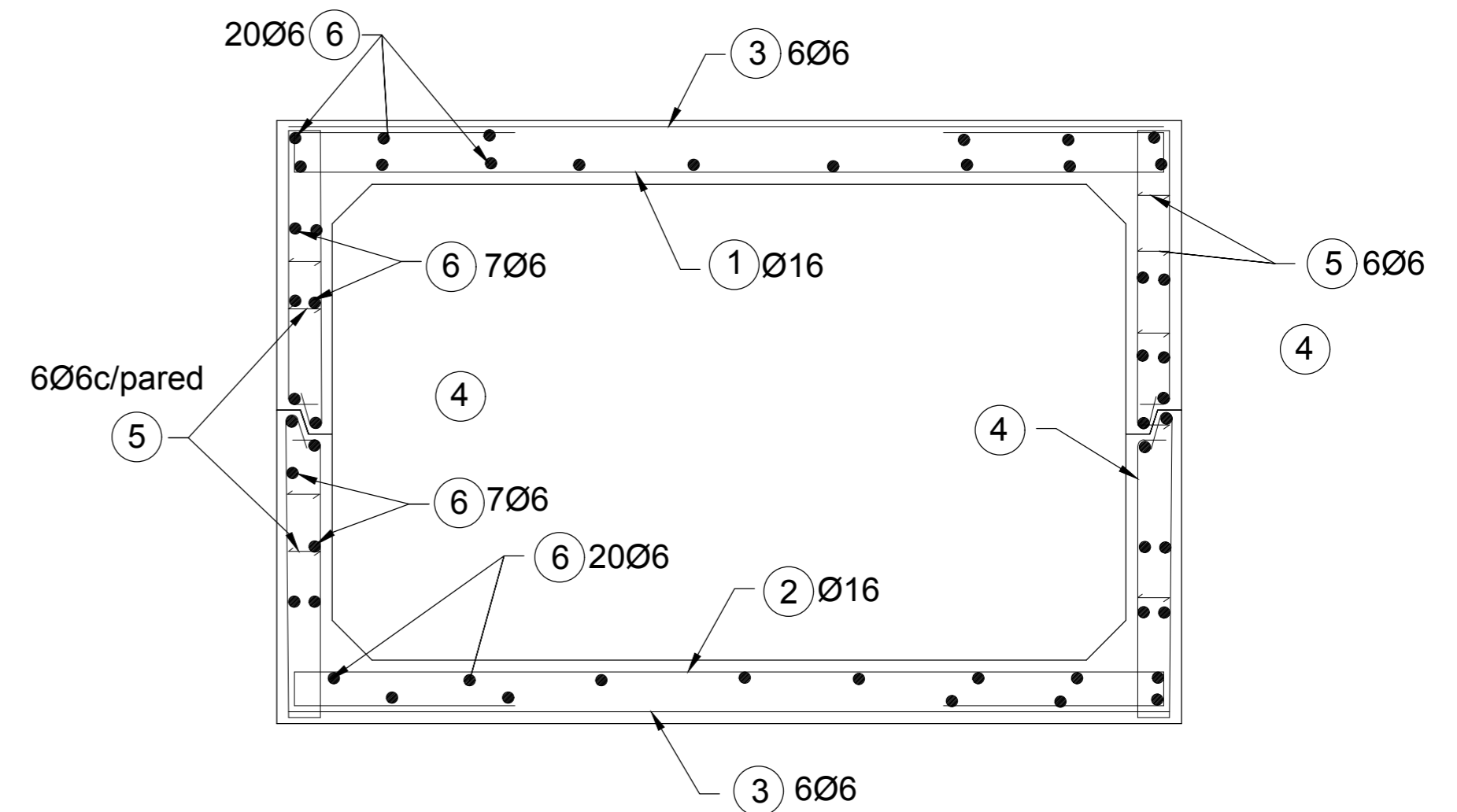
### DETALLE ENCASTRE

Esc. 1:5



### ARMADURAS

Esc. 1:15

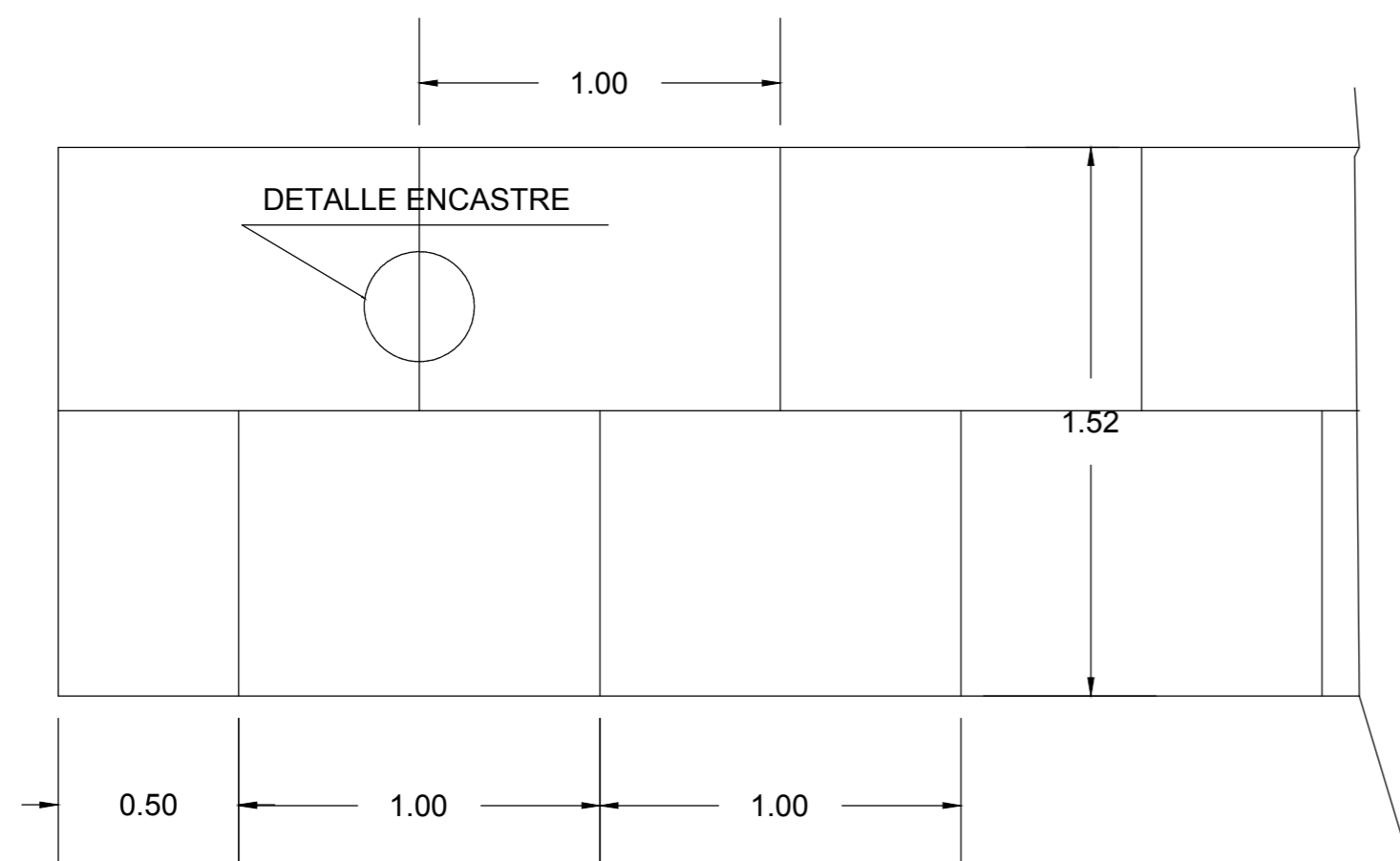


#### NOTA:

Junta con mortero cementicio  
 Dosaje 1:2 cemento-arena fina  
 Doble encastre: frontal y horizontal  
 El suelo de fundación deberá perfilarse y compactarse asegurando una tensión admisible de 1.6 Kg/cm<sup>2</sup>.

### VISTA LATERAL

Esc. 1:20



### DESGLOSE DE ARMADURAS

Las armaduras son por metro de alcantarilla.

Nº	FORMA	Long m	TAPADA 0.40 < T < 2.00			TAPADA 0.60 < T < 2.00			TAPADA 1.00 < T < 2.00			TAPADA 1.50 < T < 2.00		
			Φ mm	Cant	Peso Kg	Φ mm	Cant	Peso Kg	Φ mm	Cant	Peso Kg	Φ mm	Cant	Peso Kg
1		3.68	16	14	81.40	16	12	69.77	16	10	57.78	16	9	52.00
2		3.68	16	9	52.33	16	9	52.33	16	8	46.22	16	8	46.22
3		2.24	6	12	5.91	6	12	5.91	6	12	5.91	6	12	5.91
4		2.28	12	20	40.13	10	24	33.93	10	20	28.27	10	20	28.27
5		0.21	6	24	1.11	6	24	1.11	6	24	1.11	6	24	1.11
6		0.96	6	68	14.36	6	68	14.36	6	68	14.36	6	68	14.36

### MATERIALES

Hormigon H-30  
 Acero A.D.N o A.D.M. 42/50



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

P.11

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
 Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

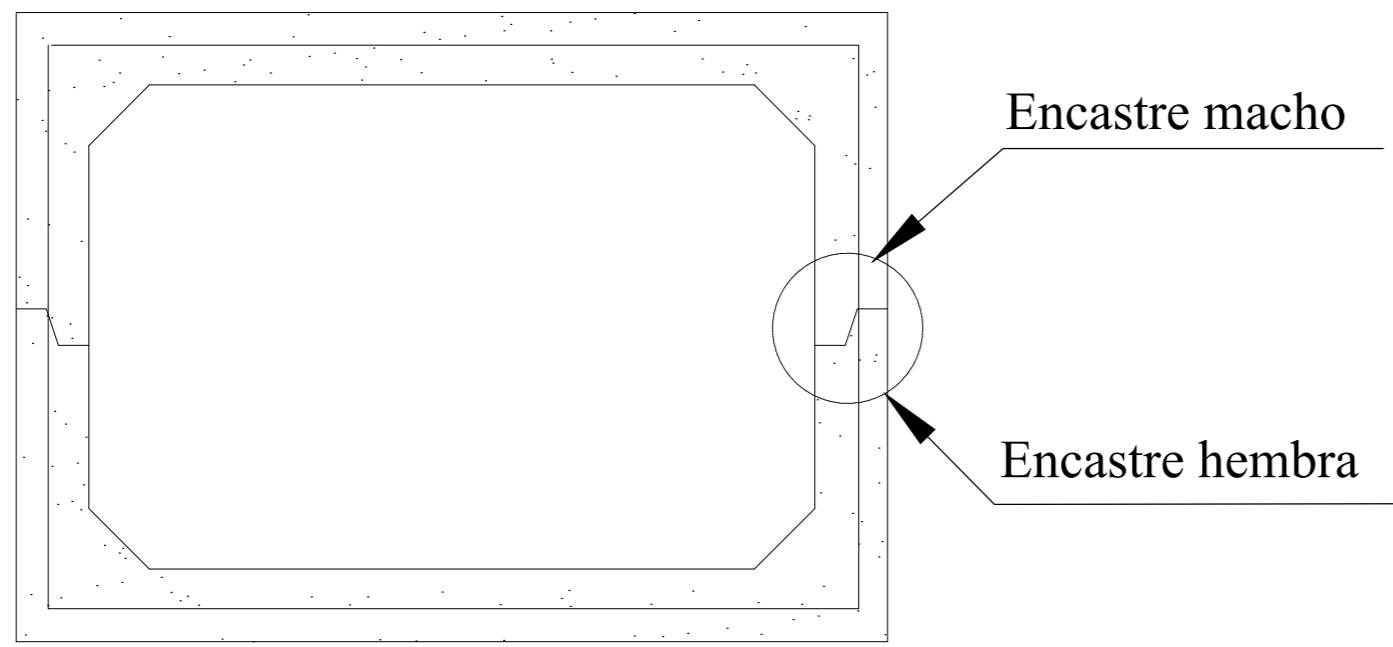
AÑO:  
Oct 2020

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANO DE OBRA  
ALCANTARILLA 200x120cm

ESCALA:  
Indicadas

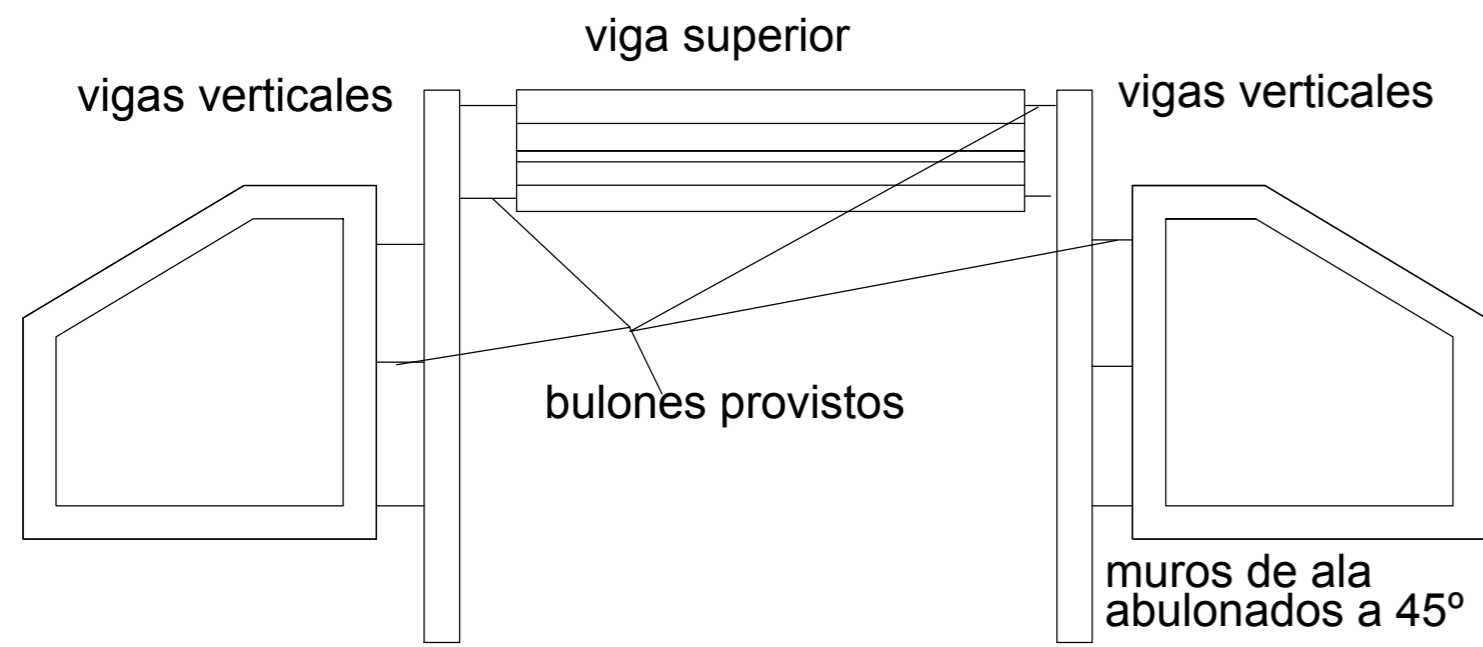
### SECCION TRANSVERSAL DEL MODULO

Portico superior (macho)

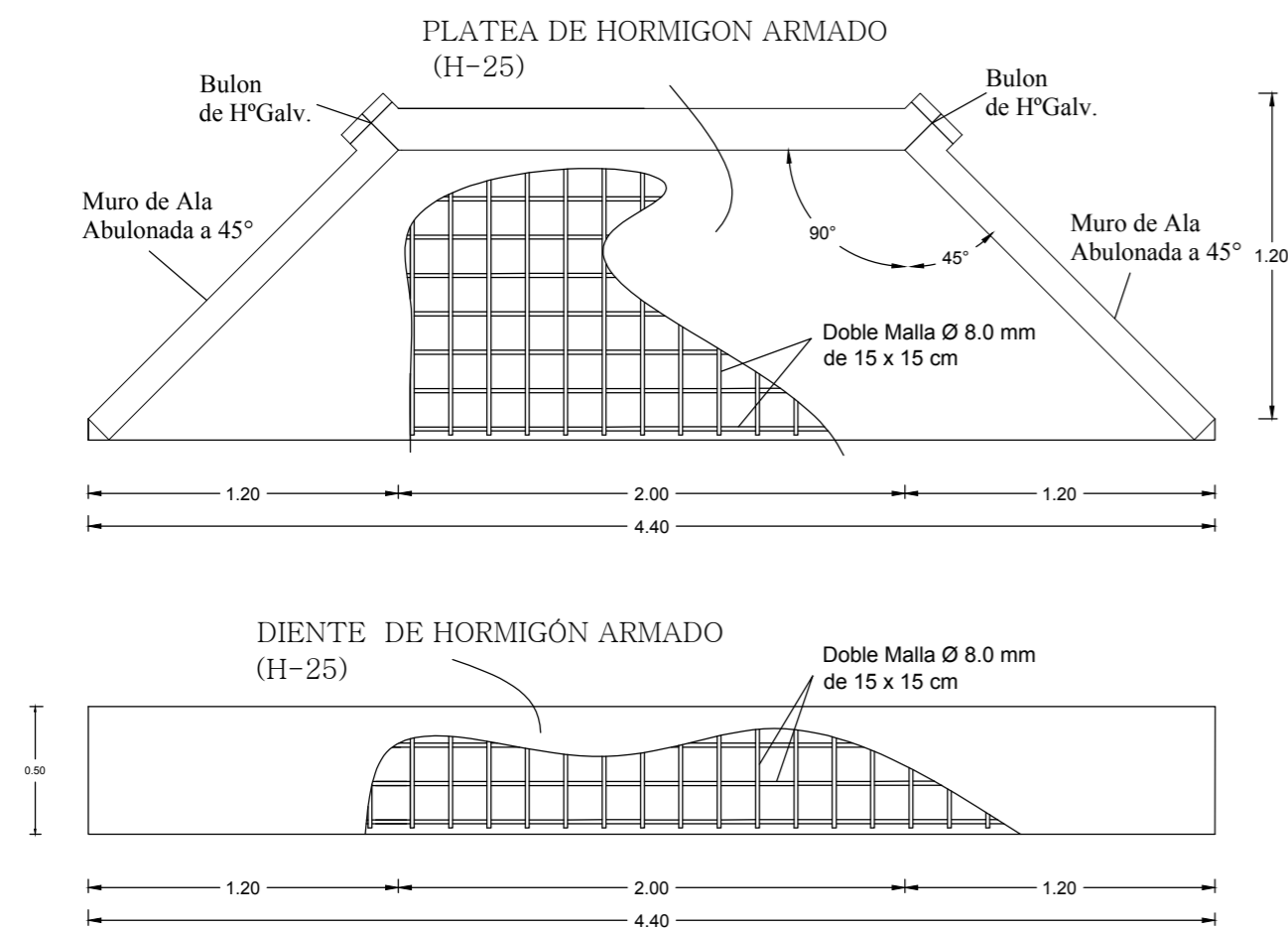


Portico inferior (hembra)

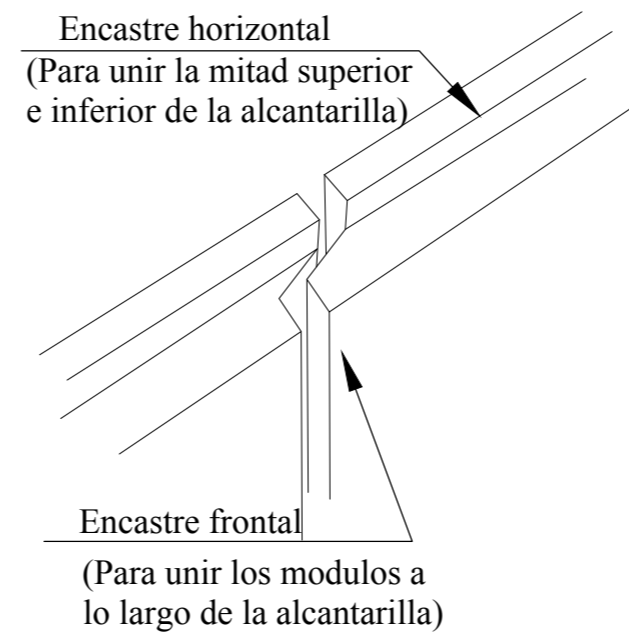
### VISTA FRONTAL DEL CABEZAL



### DETALLE DE PLATEA Y DIENTE



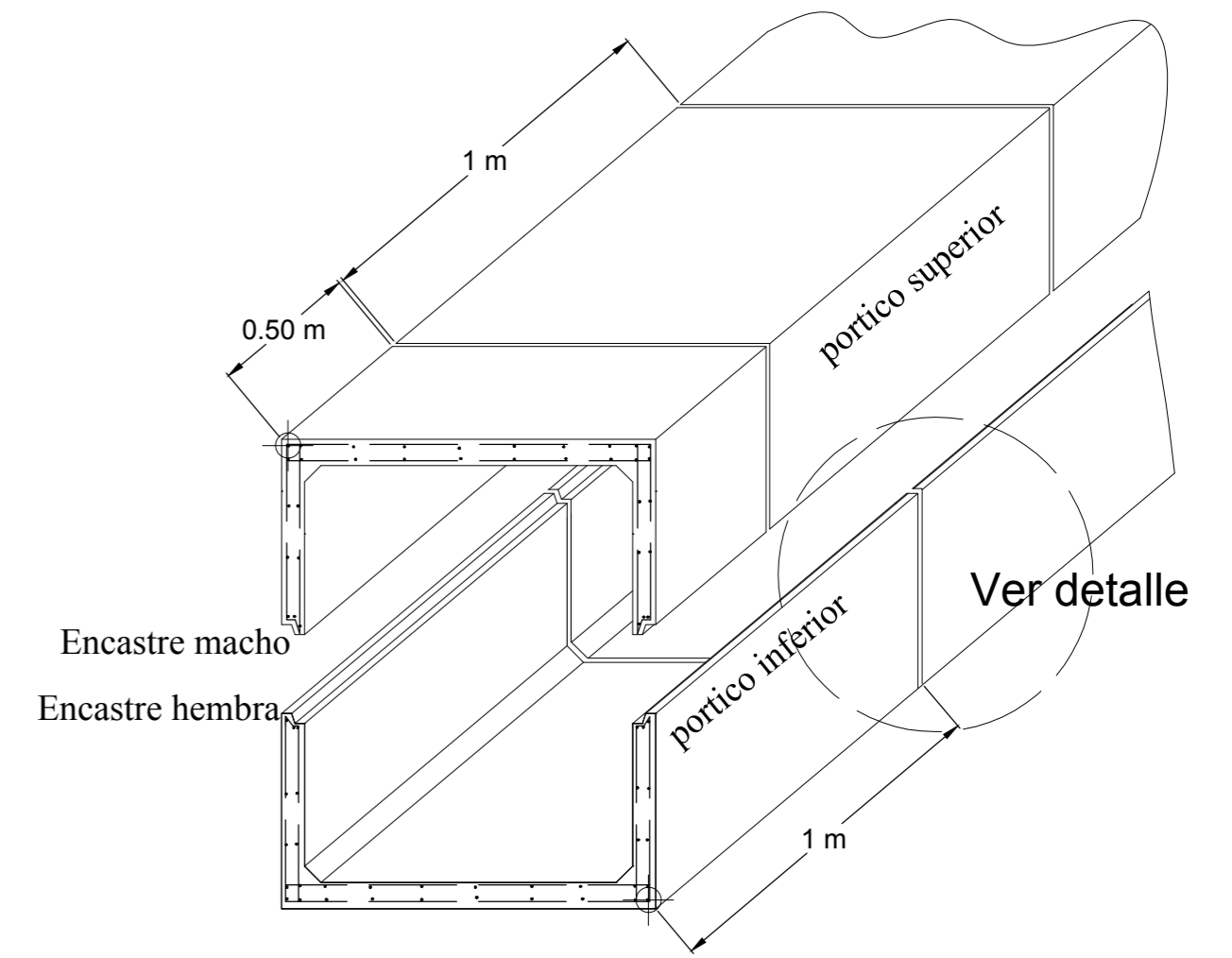
### DETALLE DEL ENCASTRE



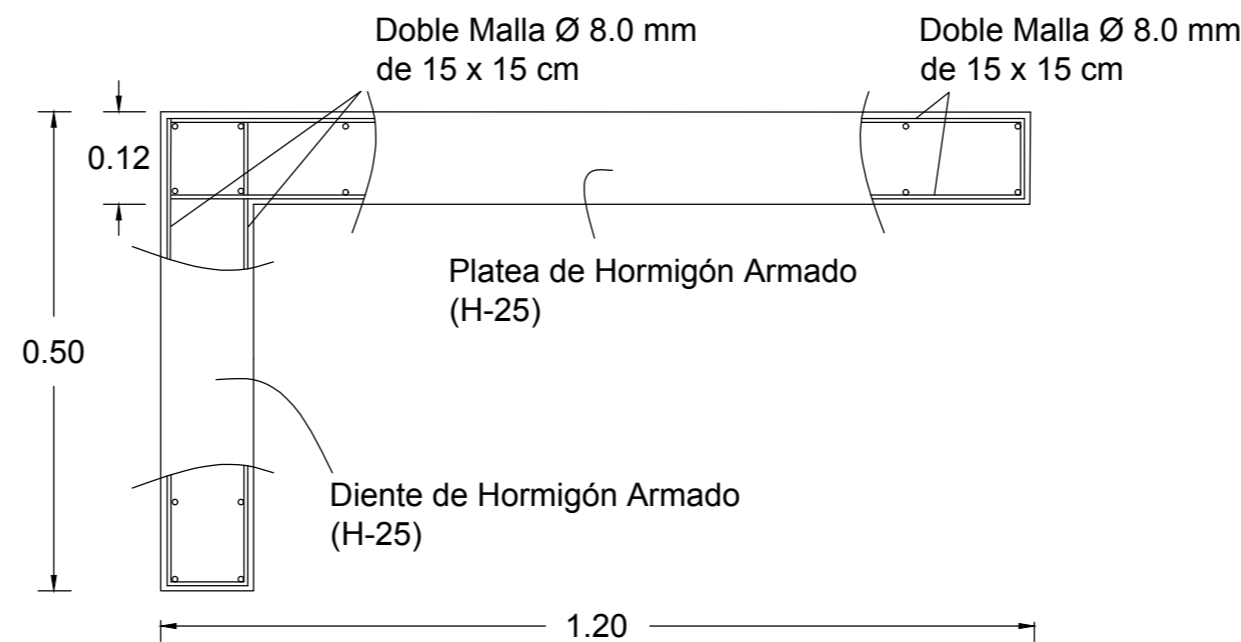
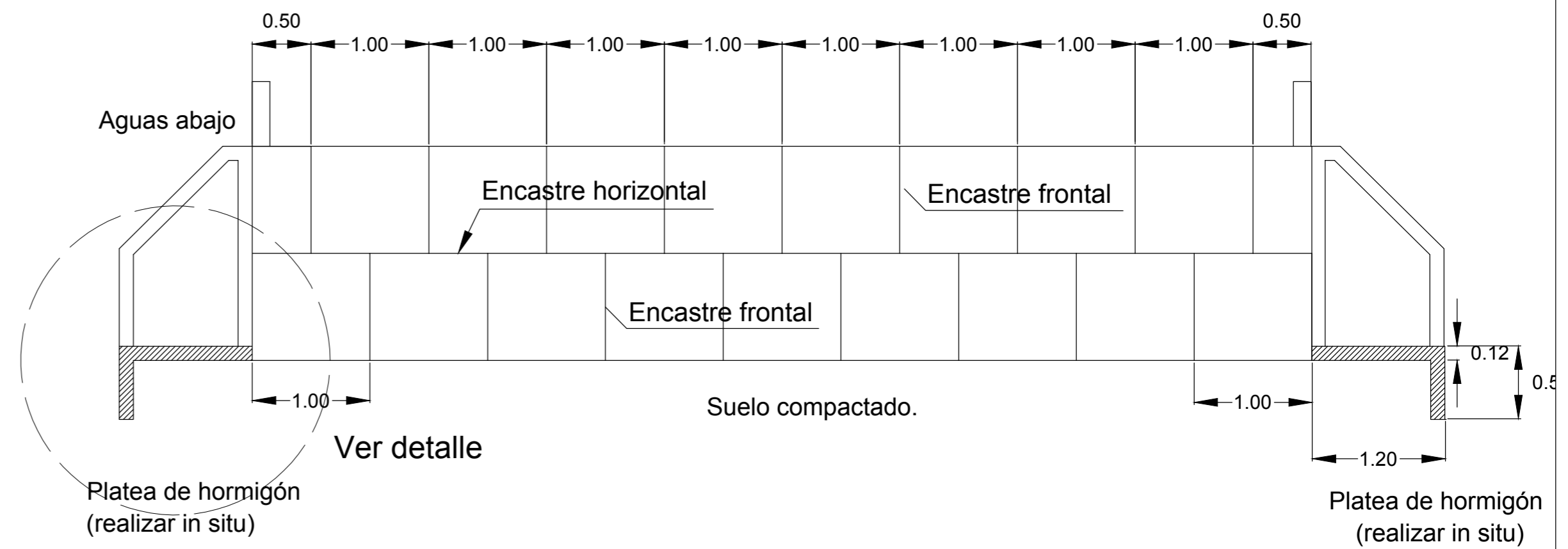
#### NOTA:

Tomar juntas con mortero cementicio  
 Dosaje 1:2 cemento-arena fina  
 Doble encastre: frontal y horizontal  
 Colocar con las juntas verticales desfasadas 0.50m (ver dibujo)

### VISTA DEL ENCASTRE DE MODULOS



### VISTA LATERAL DEL CONJUNTO



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

P.12

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
 Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

TÍTULO DE LAMINA:

PLANO DE OBRA  
 CABEZALES Y MÓDULOS

AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:

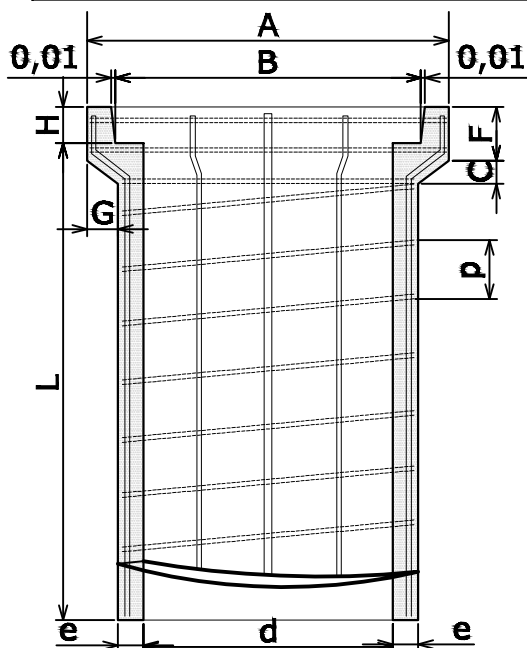
Indicadas





# NORMA IRAM 11503 TUBOS Clase I

CAÑOS		ARMADURA				CARGA EXTERNA		MEDIDAS DE ENCHUFE ( para junta rígida)						
Diámetro Interno (d) (mm)	Espesor (e) (mm)	Longitudinal		Transversal		de prueba	de rotura	A (mm)	B mín. (mm)	C mín. (mm)	F (mm)	G (mm)	H mín. (mm)	d <sub>j</sub> * máx. (mm)
		N° de barras	∅ (mm)	∅ (mm)	paso (p) (mm)	daN/m mín.	daN/m mín.							
300	40	6	4.2	4.2	73	1800	2800	490	390	60	70	60	60	380
350	40	6	4.2	4.2	58	1800	2800	540	440	60	70	75	60	430
400	45	6	4.2	4.2	49	2000	3000	610	500	60	70	80	60	490
450	45	6	4.2	4.2	40	2500	3800	660	550	70	80	95	60	540
500	50	8	6	6	75	2500	3800	730	610	70	80	105	60	600
550	50	8	6	6	64	2700	4000	780	660	70	80	125	60	650
600	60	8	8	6	62	3000	4500	870	730	70	90	60	60	720
650	60	8	8	6	54	3200	4800	920	780	70	90	75	60	770
700	65	10	8	8	87	3400	5200	990	840	70	110	80	80	830
750	65	10	8	8	79	3700	5500	1040	890	70	110	95	80	880
800	65	10	8	8	70	3900	5800	1090	940	70	110	105	80	930
900	70	12	8	8	60	4500	6500	1210	1050	80	110	125	85	1040
1000	80	12	8	8	50	5200	7800	1350	1170	80	140	95	100	1150
1100	90	13	10	10	74	5900	8900	1490	1290	80	140	105	100	1280
1200	100	13	10	10	70	6600	10000	1670	1430	80	140	125	100	1420



## OBSERVACIONES:

Longitud útil (L) = 1200mm

## HORMIGON:

Segun IRAM 11503

Relación Agua-Cemento 0,37

## ARMADURA:

ACERO Dureza Natural (ADN 420)

Tensión de Fluencia mínima

4200Kg/cm<sup>2</sup>



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

N° DE LAMINA:

P.14

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

TÍTULO DE LAMINA:

PLANO DE OBRA  
TUBOS DE H°A° - CLASE I

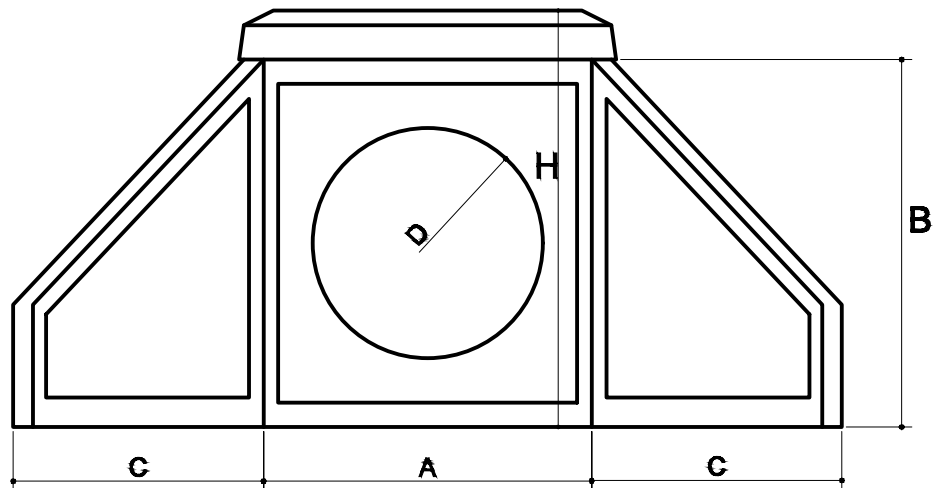
AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:

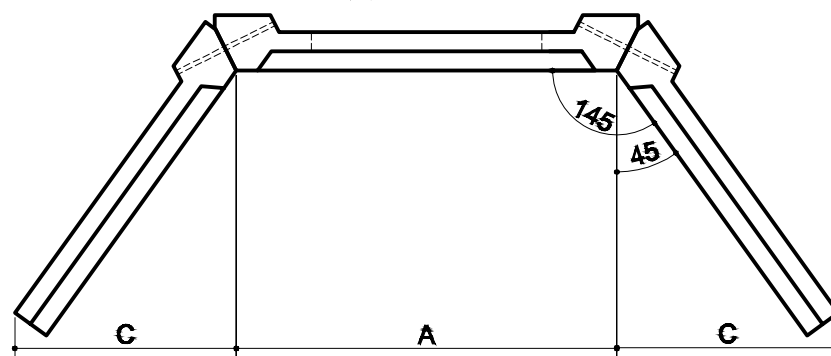
# CABEZALES

## Planilla de dimensiones

Diámetro	0,40m	0,60m				0,80m				1,00m				1,10m			
Dimensiones	Simple	Simple	Doble	Triple	Cuad.	Simple	Doble	Triple	Cuad.	Simple	Doble	Triple	Cuad.	Simple	Doble	Triple	Cuad.
R	1.39	2.29	3.20	4.11	5.02	2.98	4.24	5.50	6.76	3.42	4.84	6.26	7.68	3.79	5.40	7.01	8.62
A	0.59	0.91				1.26				1.42				1.61			
B	0.75	0.97				1.36				1.55				1.73			
b	0.15	0.15				0.21				0.25				0.25			
L	0.58	0.98				1.23				1.43				1.55			
C	0.40	0.69				0.86				1.00				1.09			
j	0.095	0.09				0.10				0.095							
n	No existe por ser entero	0.15				0.15				0.15				0.15			
D	0.51	0.73				0.95				1.18				1.37			



FRETE



PLANTA



CATEDRA:  
PROYECTO FINAL

Nº DE LAMINA:

P.15

Obra de Pavimento - Barrio Itatí  
Ciudad Federal - Entre Ríos

ALUMNOS:  
BOXLER TOMÁS - MARTINEZ ZAFFUÁN MARIANO

TÍTULO DE LAMINA:  
PLANO DE OBRA  
CABEZALES PARA TUBOS DE H°A°

AÑO:  
Oct 2020

ESCALA:  
S/E